

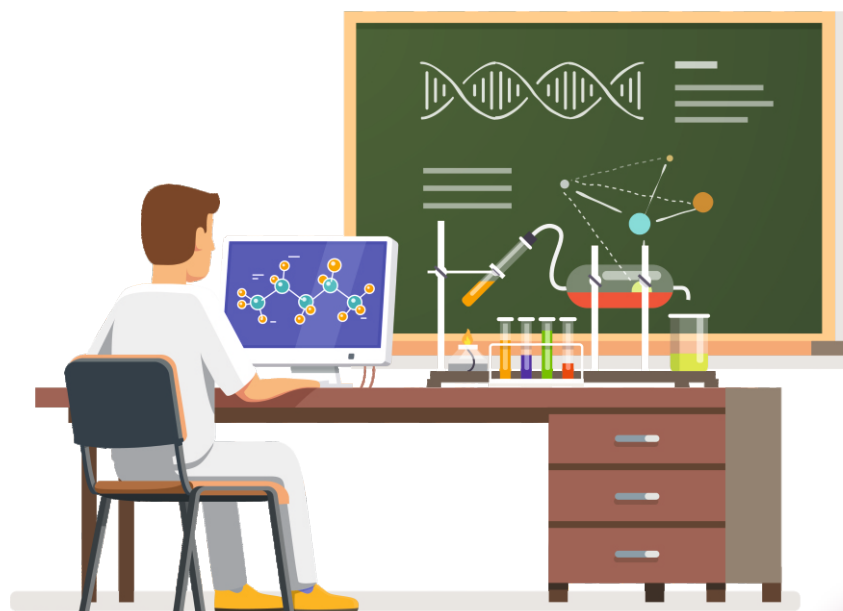


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

МАТЕРИАЛЫ

II ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

«ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ОСНОВЫ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ»



**29-30 АПРЕЛЯ 2019
РЯЗАНЬ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

МАТЕРИАЛЫ

II Всероссийской конференции
студентов и молодых ученых
с международным участием

***«Естественнонаучные основы
медико-биологических знаний»***

Часть 1

Рязань, 29-30 апреля 2019 г.

Рязань, 2019

УДК 61 (071)

ББК 5

М 341

Редакционная коллегия:

Т.Г. Авачева – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математики, физики и медицинской информатики;

О.В. Баковецкая – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии;

А.А. Кривушин – ассистент кафедры математики, физики и медицинской информатики

М 341 Материалы II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний» (Рязань, 29-30 апреля 2019 г.): в 2-х ч. / ред. кол.: Т.Г. Авачева, О.В. Баковецкая, А.А. Кривушин; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: ОТС и ОП, 2019. – Ч. 1. – 296 с.

ISBN 978-5-8423-0199-7

Материалы подготовлены на основе докладов II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний», состоявшейся 29-30 апреля 2019 года в ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России в 2-х частях. Часть 1 включает доклады очных участников.

*Сборник рекомендован к изданию решением Научно-планового совета
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России от 14.06.2019 г., протокол №10*

УДК 61 (071)

ББК 5

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

ПРИМЕНЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ СРЕДИ ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ

В.А. Семиколенова, И.С. Хмыз, Ек.Н. Мокашева,
Ев.Н. Мокашева, А.В. Макеева
ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж

В статье представлен метод определения риска развития артериальной гипертензии и сахарного диабета у пациентов с различными типами ожирения: андронидным, гиноидным, смешанным. Для определения типа ожирения был использован индекс «талия-бедро». Данный антропометрический показатель имеет ряд преимуществ по сравнению с ИМТ, увеличение которого не всегда говорит о степени развития подкожной жировой клетчатки.

Ключевые слова: метаболический синдром, андронидный тип ожирения, гиноидный тип ожирения, индекс талия-бедро, инсулинорезистентность.

The article presents a method for determining the risk of developing hypertension and diabetes in patients with various types of obesity: android, ginoid, mixed. A waist-hip index was used to determine the type of obesity. This anthropometric indicator has several advantages compared with BMI, the increase of which does not always indicate the degree of development of subcutaneous fat.

Key words: metabolic syndrome, android type of obesity, ginoid type of obesity, waist-hip index, insulin resistance.

Введение. Одной из наиболее опасных и грозных проблем современности является метаболический синдром (МС). Этот синдром представляет собой группу модифицируемых и взаимосвязанных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и сахарного диабета (СД) 2 типа [1].

Данная патология представляет большую опасность для населения в целом, поскольку наличие этого синдрома у людей повышает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. Частота встречаемости МС варьирует в широких пределах от 10,6% в Китае до 24% в США. В Российской Федерации частота МС отмечается у 18-22% взрослого населения [2]. Поскольку патология сердца и сосудов занимает ведущее место в структуре заболеваемости нашей страны, то изучение особенностей метаболического синдрома среди пациентов разных отделений очень актуально. Несомненно, наиболее остро стоит вопрос о ранней диагностике данной патологии. С этой целью нами было предложено использование индекса «талия-бедро». Выбор данного антропометрического показателя не случаен. Он позволяет довольно точно, а главное – быстро оценить состояние подкожной жировой клетчатки, т.е. определить тип ожирения: андронидный, гиноидный или смешанный.

Отдельно хотелось бы отметить, что особая опасность МС связана со множеством факторов: слабая информированность пациентов о методах вторичной профилактики; низкая приверженность пациентов к лечению в связи с длительностью терапии (по рекомендациям не менее 4-6 месяцев для снижения веса на 5-10%); малая результативность существующих методов, что является причиной «пищевого срыва» в диетотерапии; часто стрессогенные физические нагрузки; слабая мотивация на оздоровление; отсутствие психологической помощи до и во время лечения, отсутствие преемственности и этапности в лечении пациентов [3].

Цель. Поиск наиболее точного антропометрического показателя для диагностики сердечно-сосудистых осложнений среди пациентов с метаболическим синдромом и ожирением.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 50 пациентов. В ходе работы определялся индекс массы тела, использовались выписки из историй болезней, проводилось анкетирование и рассчитывался индекс талия-бедро для распределения пациентов на группы.

Результаты и обсуждение. Было выделено 3 группы: первая – с метаболическим синдромом, вторая – с ожирением, но без метаболического синдрома и третья – с нормальным индексом массы тела.

В группе с метаболическим синдромом было выявлено, что 42% анкетированных имели установленный диагноз артериальной гипертензии, 37% – сахарный диабет, а 21% – артериальную гипертензию и сахарный диабет. Во второй группе пациентов 50% опрошенных страдают артериальной гипертензией, сахарным диабетом – 0%. В третьей группе 29% болеют артериальной гипертензией, 13% – сахарным диабетом, артериальную гипертензию и сахарный диабет имеют 29%.

Среди группы пациентов с метаболическим синдромом наиболее часто встречающийся тип ожирения – андронидный. Во второй группе больных выше встречаемость гиноидного типа и заболеваемость артериальной гипертензией. Смешанный тип ожирения встречается в обеих группах.

Среди пациентов с метаболическим синдромом был определён уровень глюкозы. Минимальный показатель встречался у больных с андронидным типом ожирения, максимальный – с гиноидным. Во второй группе средние значения глюкозы у всех обследуемых были в норме. Этот факт является важным критерием для диагностики инсулинорезистентности больных первой группы с андронидным типом ожирения.

Самый распространенный тип ожирения у больных с метаболическим синдромом – андронидный, также у данных пациентов был повышен уровень глюкозы. Это говорит о том, что данный тип ожирения связан с риском инсулинорезистентности. Во второй группе самый распространенный тип – гиноидный, также среди данной группы исследуемых не встретилось ни одного пациента с сахарным диабетом.

Выводы: использование антропометрического индекса талия-бедро дает возможность прогнозировать риски развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с различными типами ожирения и метаболическим синдромом.

Список литературы:

1. Учамприна В.А. Метаболический синдром: аргументы «За» и «Против» / В.А. Учамприна, Т.И. Романцова, М.Ф. Калашникова // Ожирение и метаболизм. – 2012. – №2. – С. 17-27.
2. Мамедов М.Н. Эпидемиологические аспекты метаболического синдрома / М.Н. Мамедов, Р.Г. Оганов // Кардиология. – 2004. – №9 – С. 4-8.
3. Хакунов Р.Н. Метаболический синдром: Актуальные Вопросы. Обзор литературы / Р.Н. Хакунов // Новые технологии. – 2012. – №4 – С. 318-324.

МЕТОДЫ ДИСТАЛИЗАЦИИ БОКОВОЙ ГРУППЫ ЗУБОВ

И.С. Щербинина

ПМГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский университет), г. Москва

В данном обзоре раскрыта тема дистализации моляров. Рассмотрены различные методики лечения мезиального положения моляров, такие как: использование петлевого дистализирующего корректора, дистализация моляров с помощью брекет-системы в комплексе с микроимплантатом, система Invisalign. Данная статья основана на научных работах отечественных и зарубежных авторов, среди которых практикующие стоматологи, доктора наук и видные научные деятели в сфере стоматологии.

Ключевые слова: дистализация моляров, методы дистализации, микроимплантат.

This review covers the topic of molar distalization. Methods for treating the mesial position of molars are considered, such as: using a loopback distalizing corrector, distalization of molars using a bracket system combined with a microimplant, the Invisalign system. This article is based on the scientific work of domestic and foreign authors, including practicing dentists, doctors of science and prominent scientists in the field of dentistry.

Keywords: distalization of molars, distalization methods, microimplant.

Введение. В настоящее время механизм дистализации боковой группы зубов полностью не изучен. Следовательно, нет метода дистализации моляров, который отвечал бы всем критериям ортодонтического лечения. Существует множество различных аппаратов для дистализации боковой группы зубов, среди которых съемные внутри- и внеротовые аппараты, а также несъемная аппаратура. Несмотря на широкий ассортимент предложенных вариантов, вопрос выбора методики дистализации остается открытым.

Цель. Изучить и проанализировать научные исследования, посвященные нормализации положения моляров верхней и нижней челюсти при их мезиальном сдвиге.

Материалы и методы. Дистализацию жевательной группы зубов проводят различными способами. Так, в 2012 году группой ученых из РУДН была поставлена цель: разработать простой способ дистализации боковых зубов при лечении дистальной окклюзии у пациентов с завершённым ростом, не требующий активного сотрудничества со стороны пациента [1]. Впервые была предложена методика ортодонтической коррекции аномалийного

положения боковых зубов верхней челюсти «Петлевым дистализирующим корректором».

Для исследования эффективности ПДК, исходя из расчетов рентгенограмм и гипсовых моделей челюстей, были выбраны 28 пациентов с зубоальвеолярной формой дистальной окклюзии, мезиальным сдвигом моляров. Дистализацию боковой группы зубов проводили на верхней челюсти. В результате проведенного исследования и использования ПДК было выявлено, что аппарат позволяет проводить дистальное отклонение моляров на 3-4 мм в течение 3-4 месяцев, корпусное перемещение на 2-3 мм и ротацию боковых зубов при необходимости.

В 2013 году разработан и апробирован метод коррекции положения боковых зубов верхней челюсти «Петлевым дистализирующим корректором» с усовершенствованием несъемной скользящей механики (решение о выдаче патента на полезную модель №2013128154/14(041909). Для оценки эффективности аппарата была изучена клиничко-морфологическая картина 67 пациентов с дистальной окклюзией. В результате эксперимента у пациентов клинически и рентгенологически подтверждена перестройка, дистальное отклонение и корпусная дистализация моляров от 2 до 4 мм без последствий действия реципрокных сил на опорные зубы, и как следствие возможность лечения без удаления премоляров с сокращением сроков лечения на 4-6 месяцев. У всех пациентов после лечения с помощью ПДК взаиморасположение зубов было I класса Энгля [2].

Совместное использование брекет-системы и микроимплантата в качестве опоры для осуществления дистализации боковой группы зубов пользуется популярностью среди врачей-ортодонтот. В 2017 году китайскими учеными было проведено исследование, которое отражает эффективность использования комплекса брекет-системы и микроимплантата, который устанавливался в наружную косую линию нижней челюсти. Для проведения исследования было отобрано 20 пациентов с III классом Энгля. В результате было достигнуто соотношение моляров по I классу Энгля. Профиль лица после лечения был улучшен. Мезиально-щечный бугор первых моляров нижней челюсти дистализирован на 3.25 ± 1.95 мм, интрузия мезиального корня первых моляров нижней челюсти равна 1.27 ± 0.79 мм. Мезиально-щечный бугор вторых моляров нижней челюсти дистализирован на 3.06 ± 1.80 мм [3]. Фронтальная группа нижней челюсти в процессе лечения также была подвергнута дистализации.

В 2013 году в Китае было осуществлено исследование, целью которого являлась оценка эффективности использования брекет-системы в комплексе с микроимплантатом, установленным в области скулоальвеолярного гребня. Для исследования были взяты 9 пациентов от 13 до 17 лет с окклюзией по II классу. В результате было достигнуто дистальное перемещение зубов в среднем на 3.1 мм в течение 14 месяцев. Резорбции в области корней дистализируемых зубов не наблюдалось [4].

Более широкое исследование данной методики проводилось китайскими учеными в 2018 году. Целью исследования также являлась

оценка эффективности использования брекет-системы в комплексе с микроимплантатом, установленным в области скулоальвеолярного гребня. После проведенной методики нормализации положения моляров наблюдались значительные результаты. Соотношение моляров верхней челюсти по I классу стало заметным за 8 месяцев лечения с использованием микроимплантата. Мезиально-щечный бугор первых моляров в среднем дистализирован на 3.5 мм, интрузия равна 2.1 мм, ширина между первыми молярами верхней челюсти увеличилась на 5.0 мм. Дистальный бугор вторых моляров дистализирован на 3.7 мм, интрузия равна 2.8 мм, ширина между вторыми молярами верхней челюсти увеличилась на 6.2 мм [5].

Целью другого исследования, проведенного в Корее в 2015 году, являлся анализ результатов дистализации первых моляров верхней челюсти с использованием сочетания брекет-системы, микроимплантата и небной дуги (ТРА). В клиническом исследовании приняли участие 26 пациентов со II классом окклюзии. В область между вторым премоляром и первым моляром верхней челюсти с небной стороны устанавливался микроимплантат. В данном случае были применены эластические тяги, соединявшие микроимплантат с небной дугой (ТРА). Дистализация первых моляров верхней челюсти в среднем составила 2.3 ± 1.1 мм, при скорости перемещения 0.4 ± 0.2 мм/мес. Ширина между первыми молярами верхней челюсти увеличилась на 2.9 ± 1.8 мм [6].

Еще одной современной методикой дистализации боковой группы зубов является применение системы Invisalign. Многие врачи-ортодонты неоднозначно относятся к такому методу проведения дистализации моляров, тем не менее в Италии было проведено исследование, направленное на проверку гипотезы о том, что достижение молярной дистализации на элайнерах невозможно. В исследовании приняли участие 20 человек, у всех пациентов наблюдался II класс по Энгля. Среднее время лечения составило $24,3 \pm 4,2$ мес. Первый моляр верхней челюсти удалось дистализировать на 2.25 мм, второй моляр верхней челюсти был дистализирован на 2.50 мм [7].

Выводы. На основании результатов изученных исследований установлено, что дистализация моляров на верхней и на нижней челюстях возможна при использовании всех рассмотренных выше методик: петлевого дистализирующего корректора (ПДК), брекет-системы в комплексе с микроимплантатом, системы Invisalign.

Изученные методы дистализации моляров не являются совершенными и обладают определенными особенностями. Учитывая вышесказанное, окончательное решение о целесообразности применения той или иной методики остаётся за врачом-ортодонтом.

Список литературы:

1. Васильева М.Б. Здоровье и образование в XXI веке (Серия медицина) / Васильева М.Б., Косырева Т.Ф. // Дистализация моляров – актуальная проблема современной ортодонтии. – 2012. – Том 14, № 2. – С. 122.
2. Васильева М.Б. Нормализация положения боковых зубов верхней челюсти у пациентов с дистальной окклюзией в периоде постоянного прикуса: диссертация кандидата медицинских наук. ГОУВПО «Московская медицинская академия», Москва, 2013.

3. Beijing Da Xue, Xue Bao Yi, Xue Ban. Evaluation of the correction of the skeletal class III malocclusion by distalization of the whole mandible dentition with micro-implant anchorage. [Электронный ресурс] // PubMed – NCBI: Национальная библиотека медицины Национального института здоровья США. 2017. 18 июня. URL: <https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28628160> (дата обращения 4.03.2019).

4. Shanghai Kou, Qiang Yi Xue. A clinical study on effects of distalization of whole upper arch in borderline Class II malocclusion using microscrew anchorages in inferiozygomatic area. [Электронный ресурс] // PubMed – NCBI: Национальная библиотека медицины Национального института здоровья США. 2013. 22 июня. URL: <https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23852063> (дата обращения 4.03.2019).

5. Wu X, Liu H, Luo C, Li Y, Ding Y. Three-Dimensional Evaluation on the Effect of Maxillary Dentition Distalization With Miniscrews Implanted in the Infrazygomatic Crest. [Электронный ресурс] // PubMed – NCBI: Национальная библиотека медицины Национального института здоровья США. 2018. 27 февраля. URL: <https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29227324> (дата обращения 4.03.2019).

6. Miresmaeili A, Sajedi A, Moghimbeigi A, Farhadian N. Three-dimensional analysis of the distal movement of maxillary 1st molars in patients fitted with mini-implant-aided transpalatal arches. [Электронный ресурс] // PubMed – NCBI: Национальная библиотека медицины Национального института здоровья США. 2015. 5 сентября. URL: <https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26445718> (дата обращения 4.03.2019).

7. Ravera S, Castrolforio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. [Электронный ресурс] // PubMed – NCBI: Национальная библиотека медицины Национального института здоровья США. 2016. 18 апреля. URL: <https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27041551> (дата обращения 4.03.2019).

ПРИМЕНЕНИЕ ОСНОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ОБЛАСТИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

А.В. Просветова, О.В. Тихонова
РИ (ф) ФГОУ ВО «МПУ», г. Рязань

В статье рассматривается применение математических методов в медицине и биологии. Приводится аналогия между формой логарифмической спирали и формой различных биологических объектов.

Ключевые слова: математические методы, статические исследования, медицина, логарифмическая спираль, молекула ДНК.

The article discusses the use of mathematical methods in medicine and biology. The authors draw an analogy between the shape of the logarithmic spiral and the shape of various biological objects.

Keywords: mathematical methods, cross-sectional study, medicine, logarithmic spiral, DNA molecular shape.

На первый взгляд, кажется, что математика и медицина, это две науки, которые никак не взаимодействуют между собой. Но это не так, ведь медицинским работникам необходимо ориентироваться в различных математических вопросах. Врач должен уметь верно рассчитывать дозировку лекарств, грамотно прочесть кардиограмму. Без знания основ математики невозможно овладеть современными компьютерными технологиями в области медицины.

На современном этапе развития области медико-биологических знаний математические методы широко используются в хирургии, физиологии, генетике, биохимии, биофизики, медицинском приборостроении. Развитие математических моделей и методов способствует расширению зоны познания в медицине, возникновению новейших эффективных способов диагностики и лечения, разработке и усовершенствованию медицинского оборудования.

Большую роль в современной медицине занимает математическая статистика. Статистические методы исследования применяются для анализа здоровья населения, изучению результатов действия медицинских учреждений и оценки эффективности их работы, оценки достоверности результатов научных исследований.

Оценка здоровья населения проводится на основе анализа различных показателей: рождаемости и смертности, удельного веса инфекционных заболеваний, уровней травматизма и госпитализации населения и др.

Анализ деятельности работы медицинских учреждений проводится с учетом следующих расчетных показателей: среднее количество населения на территориальном участке (численность обслуживаемого населения/ количество участковых врачей), доля первичных СПО (случай поликлинического обслуживания), доля диспансерного наблюдения первичных СПО, доля повторных СПО, число больничных учреждений на территориальном участке, количество койко-мест на душу населения и др.

Оценка достоверности результатов научных исследований осуществляется исходя из анализа следующих данных: степень безошибочного прогноза, определение достоверности разности средних величин, определение ошибки репрезентативности производных величин и т.д.

Математика обширно используется в кардиологии. Инновационное оборудование дает возможность врачам «видеть» человека изнутри, верно определять диагноз и устанавливать эффективное лечение. Созданием подобных устройств занимаются инженеры, использующие аппарат физико-математических исследований. Подсчет сердечных сокращений и анализ регулярности сердечного ритма, соотношение между скоростью изотонического сокращения мышцы и величиной нагрузки, подбор линзы при замене хрусталика – все это примеры использования математических расчетов в медицине.

Еще одним доказательством взаимосвязи математики с медициной и биологией является логарифмическая спираль. Она является единственным типом спирали, которая не меняет своей формы при увеличении размеров.

В полярных координатах кривая задается уравнением

$$r = a \cdot e^{b\theta} \text{ или } \theta = \frac{1}{b} \ln\left(\frac{r}{a}\right),$$

где θ – угол отклонения точки от нуля, r – радиус-вектор точки, a , b – действительные числа.

Это кривая, для которой касательная в каждой точке образует с радиус-вектором в этой точке один и тот же угол. Размер витков логарифмической

спирали постепенно увеличивается, но их форма остаётся неизменной; если угол θ убывает или возрастает в арифметической прогрессии, то r убывает (возрастает) в геометрической.

Логарифмическая спираль является ярким примером проявления логарифмической зависимости в природе. Живые существа, как правило, растут, сохраняя единую форму своей фигуры. Однако раковины морских существ растут лишь в одном направлении. Для того чтобы не растягиваться в длину, им приходится скручиваться, при этом, рост совершается таким образом, что бы оставалась аналогия раковины с ее начальной формой. Раковины разнообразных моллюсков, улиток, и даже рога млекопитающих, (архары) закручены согласно логарифмической спирали. Также примером могут служить семена подсолнуха, расположенные согласно дугам, близким к дугам логарифмической спирали, и соцветия капусты Романеско, располагающиеся по логарифмической спирали. В связи с приведенными фактами ученые считают логарифмическую спираль кривой, являющейся одним из выражений законов органического роста.

Ночные бабочки, которые пролетают большие дистанции, ориентируясь согласно параллельным лунным лучам, интуитивно сохраняют постоянный угол между лучом света и направлением полета. Если они ориентируются на пламя свечи, то инстинкт их подводит, и бабочки поступают в огонь согласно скручивающейся логарифмической спирали.

Молекула ДНК представляет собой длинную полимерную молекулу, которая состоит из повторяющихся белков, т.е. нуклеотидов, имеющая огромнейшую по молекулярным масштабам длину и состоящую из двух нитей, которые сплетены между собою в двойную логарифмическую спираль. Любую из этих нитей можно сравнить с длинной ниточки бус.

Логарифмы и логарифмическая функция, несомненно, помогли человеку следовать путём технического прогресса и объяснить множественные секреты природы.

В заключение можно отметить, что медицинская наука, конечно, не поддаётся формализации, но огромная роль математики в медицине неоспорима. Прогресс в медицине не может быть достигнут без использования численных соотношений, математических расчетов и анализа статистических данных.

Список литературы:

1. Направления применения математических методов в медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mylektsii.ru/9-113899.html>.
2. Применение логарифмов в различных сферах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stydopedia.ru/1x1b3c.html>.
3. Просветова А.В., Тихонова О.В. Практическое применение логарифмической функции в различных областях естествознания // Новые технологии в учебном процессе и производстве: материалы XV межвузовской научно-технической конференции / Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. – Рязань: ООО «Рязаньпроект», 2019. – С. 310-313.
4. Студенческая библиотека онлайн. Логарифмическая спираль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/2216222/matematika_himiya_fizika/logarifmicheskaya_spiral.

ОЦЕНКА МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ГЕМОКУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ MALDI-TOF МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

К.Ю. Дашуков, А.В. Сперанский
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В данной статье рассматривается сравнение классического бактериологического метода диагностики инфекционных заболеваний с MALDI-TOF масс-спектрометрией, сравнивая время идентификации возбудителя и оценка результатов. Данная тема является клинически значимой, а именно в рациональной фармакотерапии антибактериальными препаратами [1].

Ключевые слова: бактериемия, гемокультура, быстрая идентификация, MALDI-TOF масс-спектрометрия.

This article compares the classical bacteriological method of diagnosis of infectious diseases with MALDI-TOF mass spectrometry, comparing the time of identification of the pathogen and evaluation of the results. This topic is clinically significant, namely in rational pharmacotherapy with antibacterial drugs.

Key words: bacteremia, hemoculture, rapid identification, MALDI-TOF mass spectrometry.

Цель. Оценить результаты идентификации положительных гемокультур при применении метода MALDI-TOF масс-спектрометрии (MS).

Материал и методы. На первом этапе с помощью метода MALDI-TOF MS проведено исследование *in vitro*, в которое было включено 8 различных видов микроорганизмов: *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *E. faecalis*. В процессе субкультивирования ежедневно осуществлялись попытки их идентификации с помощью MALDI-TOF масс-спектрометра (Vitek MS, bioMérieux, Франция) до получения корректных результатов идентификации [2]. На втором (клиническом) этапе работы исследовано 280 положительных гемокультур от 89 хирургических пациентов. В параллели с рутинным способом (суточное субкультивирование с последующим MALDI-TOF MS-анализом) изучены характеристики двух ускоренных методов идентификации гемокультур. Методом сокращенного субкультивирования исследовано 200 образцов (197 монокультур). Методом прямой идентификации возбудителей бактериемии (минуя этап высева на плотные питательные среды) исследовано 180 образцов (178 монокультура). В 151 случае идентификация проводилась параллельно двумя ускоренными методами.

Результаты. На первом этапе время субкультивирования культур на кровяном агаре, потребовавшееся для их полной идентификации, не превышало 5 ч для флаконов с полимерными гранулами и 6 ч при использовании флаконов с активным углем. Соответствующие показатели для дрожжеподобных грибов составляли от 10 до 22 ч. После сокращенного субкультивирования на кровяном агаре монокомпонентных гемокультур методом MALDI-TOF MS было идентифицировано 190 из 197 (91,2%) микроорганизмов. Доля успешной идентификации грамотрицательных

бактерий, грамположительных кокков и грибов рода *Candida* составляла 97, 94,5 и 43,5% соответственно, а среднее время их субкультивирования – 2,7, 3,9 и 5 ч соответственно. Результаты успешной идентификации микроорганизмов во всех случаях совпадали с результатами, полученными рутинным методом. При прямой идентификации монокомпонентных гемокультур корректно идентифицировано до вида 141 из 178 (81,1%) образца, при этом доля случаев успешной идентификации грамотрицательных, грамположительных микроорганизмов и грибов составила 94, 75,2 и 40% соответственно. Длительность масс-спектрометрического анализа, включая пробоподготовку, составила не более 1 ч. Суммарная доля случаев успешной идентификации монокомпонентных гемокультур (n = 141) при сочетанном применении обоих ускоренных методов достигла 95%, в том числе 98,4% – для грамотрицательных бактерий, 96% – для грамположительных кокков и 50% – для грибов рода *Candida* (индекс каппы Коэна при сравнении с рутинным методом – 0,92).

Вывод. Применение методов ускоренной идентификации положительных гемокультур с помощью MALDI-TOF MS позволяет быстро и надежно идентифицировать возбудителей бактериемии, что с использованием данных локального микробиологического мониторинга может способствовать раннему началу адекватной антибиотикотерапии.

Список литературы:

1. Асонов Н.Р. Микробиология: Учебник -4-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос С,2009.-352с.
2. Поздеев О.К. Медицинская микробиология: учебное пособие /Под ред В.И. Покровского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 768 с

ИНСЕКТИЦИД РОТЕНОН КАК ИНГИБИТОР ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛИКОПРОТЕИНА-Р В ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОМ БАРЬЕРЕ

И.В. Черных, А.В. Шулькин, А.С. Есенина, М.М. Градинарь, Е.Н. Якушева
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В работе проанализировано влияние инсектицида ротенон на функциональную активность мембранного транспортера гликопротеина-Р (Pgp) в гематоэнцефалическом барьере (ГЭБ). Оценку активности транспортера в ГЭБ проводили на 60 крысах-самцах вистар по степени проникновения в кору головного мозга маркерного субстрата Pgp – фексофенадина после его однократного внутривенного введения в дозе 10 мг/кг. Животным первой группы до введения фексофенадина в течение 7 дней подкожно вводили масло подсолнечное в объеме 0,5 мл/крыса, а второй – аналогичным курсом масляный раствор ротенона в дозе 2,5 мг/кг. Выявлено, что степень проникновения маркерного субстрата Pgp в головной мозг животных выше на фоне введения ротенона, что может свидетельствовать об ингибировании функциональной активности транспортера в ГЭБ.

Ключевые слова: ротенон, гликопротеин-Р, функциональная активность, гематоэнцефалический барьер.

The research analyzes the effect of the insecticide rotenone on the functional activity of the membrane transporter P-glycoprotein (Pgp) in blood-brain barrier (BBB). The activity of the transporter in BBB was evaluated on 60 wistar male rats by the assessment of penetration of Pgp marker substrate – fexofenadine into the cerebral cortex after its single intravenous administration at a dose of 10 mg/kg. Animals of the first group were subcutaneously injected sunflower oil (0,5 ml/rat) for 7 days once a day before fexofenadine administration; animals of the second group were subcutaneously injected oily solution of rotenone (2.5 mg/kg) in a similar way. It was revealed that the degree of penetration of Pgp marker substrate into the brain of animals was higher after rotenone administration, that may indicate inhibition of the functional activity of Pgp in BBB.

Key words: rotenone, P-glycoprotein, functional activity, blood-brain barrier.

Введение. Гликопротеин-Р (Pgp) – это мембранный транспортер с широким спектром субстратов, локализующийся в гепатоцитах, энтероцитах, эпителии почечных канальцев, а также в гематоэнцефалическом барьере (ГЭБ). Активность Pgp может изменяться при воздействии различных веществ, что может привести к изменению фармакокинетики веществ его субстратов [2].

Цель исследования – анализ влияния ротенона на функциональную активность Pgp в ГЭБ.

Материалы и методы. Работа выполнена на 60 крысах-самцах вистар, разделенных на 2 группы (n=30 в каждой). Обеим группам в/в вводили маркерный субстрат Pgp – фексофенадин (10 мг/кг), однако 1-й группе предварительно в течение 7 дней подкожно вводили масло подсолнечное в объеме 0,5 мл/крыса 1 раз в день, а 2-й – масляный раствор ротенона (2,5 мг/кг) по аналогичной схеме [3].

Активность Pgp в ГЭБ оценивали по степени проникновения фексофенадина в кору головного мозга [1]. Для этого крыс выводили из эксперимента через 5, 10, 15, 30, 45 и 60 мин после введения фексофенадина. Для анализа у них забирали кровь и кору мозга, в которых определяли концентрацию фексофенадина методом ВЭЖХ с УФ-детектированием по оригинальным методикам. Количество фексофенадина в крови и в коре головного мозга оценивали по показателям $AUC_{0-t(плазма)}$ и $AUC_{0-t(мозг)}$, проницаемость ГЭБ – по $AUC_{0-t(мозг)}/AUC_{0-t(плазма)}$.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы «Statsoft Statistica 7.0» (США). Характер распределения полученных данных определяли по критерию Шапиро-Уилка. При нормальном распределении данных (значения площадей под фармакокинетическими кривыми фексофенадина в мозге и плазме, а также соотношения указанных параметров) статистическую значимость различий выявляли по критерию Фишера. Если данные были распределены отличным от нормального способом (динамика концентраций фексофенадина в плазме крови и гомогенате мозга) межгрупповые различия оценивали по критерию Крускала-Уоллиса, попарные сравнения выполняли с помощью критерия Манна-Уитни с поправкой Бонферрони.

Результаты. Плазменные концентрации фексофенадина достоверно в экспериментальных группах не различались ($p>0,05$).

Концентрация фексофенадина в гомогенате коры больших полушарий головного мозга крыс на фоне курсового введения ротенона была на уровне

тенденции выше контрольных значений через 10 и 45 мин после введения маркерного субстрата Pgr в 3,9 и 3,5 раза соответственно ($p=0,076$).

При в/в введении крысам 1-й группы фексофенадина $AUC_{0-t(\text{плазма})}$ и $AUC_{0-t(\text{мозг})}$ вещества составили соответственно $262,9 \pm 48,9$ мкг/мл*мин и $5,9 \pm 2,3$ мкг/г*мин. $AUC_{0-t(\text{мозг})}/AUC_{0-t(\text{плазма})}$ равнялось $0,023 \pm 0,012$. Предварительное введение животным ротенона приводило к возрастанию $AUC_{0-t(\text{мозг})}$ фексофенадина в 2,76 раза ($p=0,037$), а $AUC_{0-t(\text{мозг})}/AUC_{0-t(\text{плазма})}$ – в 3,02 раза ($p=0,048$).

Закключение. 7-дневное введение крысам ротенона в дозе 2,5 мг/кг приводит к снижению функциональной активности Pgr в ГЭБ, что проявляется накоплением в коре головного мозга маркерного субстрата транспортера – фексофенадина.

Работа поддержана грантом РФФИ №18-415-620003 p_a

Список литературы:

1. Черных И.В., Шулькин А.В., Мыльников П.Ю., Гацаного М.В., Попова Н.М., Якушева Е.Н. Метод анализа функциональной активности гликопротеина-P в гематоэнцефалическом барьере / Нейрохимия. 2019. №1 (36). С. 1–5.
2. Якушева Е.Н., Черных И.В., Шулькин А.В., Попова Н.М. Гликопротеин-P: структура, физиологическая роль и молекулярные механизмы модуляции функциональной активности // Успехи физиол. наук. 2014. Т.45, №4. С. 89–98.
3. Mbiydenyuy N.E., Ninsiima H.I., Valladares M.B., Pieme C.A. Zinc and linoleic acid pre-treatment attenuates biochemical and histological changes in the midbrain of rats with rotenone-induced Parkinsonism / BMC Neurosci. 2018. № 1 (19). P. 29–40.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В БИОФИЗИКЕ: ДИНАМИКА РОСТА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

А.А. Мальков, Т.Г. Авачёва
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлено моделирование в биофизике на примере динамики роста биологической популяции. Анализ и моделирование процессов изменения численности популяций осуществлены с помощью программы GeoGebra. Проведенное изучение методов моделирования физических процессов позволило построить зависимость динамики роста популяции от изменения характеризующих её величин.

Ключевые слова: моделирование в биофизике, численность популяции, GeoGebra.

The article presents modeling in Biophysics on the example of biological population growth dynamics. The analysis and modeling of population change processes were carried out with the help of GeoGebra program. The study of methods of modeling of physical processes allowed to build the dependence of population growth dynamics on changes in its characteristic values.

Keywords: modeling in Biophysics, population size, GeoGebra.

При анализе биологических систем исследуемый объект может быть заменен другим, более простым, но сохраняющим основные свойства. Такой объект исследования называется моделью. Моделирование – это метод, при котором производится замена изучения некоторого сложного объекта (процесса, явления) исследованием его модели [1, 2].

Основные этапы моделирования:

1. первичный сбор информации;
2. постановка задачи;
3. обоснование основных допущений;
4. создание модели, ее исследование;
5. проверка адекватности модели реальному объекту.

Основные требования к модели:

1. адекватность – соответствие модели объекту, то есть модель должна с заданной степенью точности воспроизводить закономерности изучаемых явлений;

2. должны быть установлены границы применимости модели, то есть четко заданы условия, при которых выбранная модель адекватна изучаемому объекту.

Модель естественного роста биологической популяции (модель Мальтуса) рассматривает с единой точки зрения различные аспекты основных закономерностей изменения численности популяций, в том числе и клеток, обитающих как в естественных условиях, так и в искусственных лабораторных установках. Основные особенности связаны с лимитирующими рост факторами среды, с взаимодействием различных видов в процессе роста. Реальная система: имеется некоторая популяция, в которой происходят жизненные процессы во всем их многообразии.

Основные допущения модели:

1. существуют только процессы размножения и естественной гибели;
2. не учитываем биохимические, физиологические процессы;
3. нет борьбы за место обитания, за пищу;
4. рассматриваем только одну популяцию.

Графики для различных параметров были выполнены с использованием программы GeoGebra (рис.1) [3-4].

Таким образом, моделирование физических процессов с помощью программы GeoGebra позволяет наглядно представить графическую интерпретацию модели естественного роста биологической популяции (модели Мальтуса), анализировать изменение процесса в зависимости от параметров.



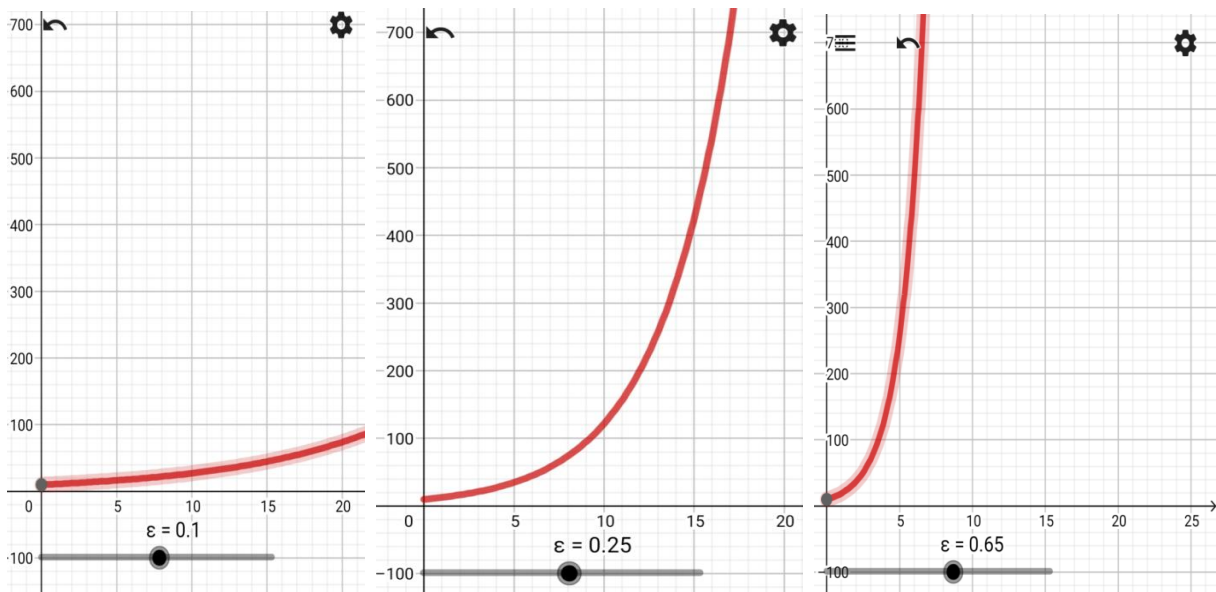


Рис. 1. Изменение численности особей при коэффициенте роста $\varepsilon > 0$.
 Параметр ε изменяется вручную с помощью ползунка

Список литературы:

1. Антонов В.Ф. Физика и биофизика. Практикум: учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржув А.В. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.- 1-38с.
2. Скоринкин А.И. Математическое моделирование биологических процессов – Казань: Казан. ун-т, 2015. 86 с.
3. Авачёва Т.Г., Шмонова М.А. Развитие исследовательской деятельности студентов медицинских вузов при изучении математики //В сборнике: Актуальные проблемы среднего и высшего профессионального образования Сборник научных трудов. 2016. С. 165-168.
4. Дмитриева М.Н., Сивиркина А.С., Авачёва Т.Г. Организация научно-исследовательской работы студентов в медвузе на кафедре математики, физики и медицинской информатики // В книге: Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова 2016. С. 151-154.
5. Авачёва Т.Г., Дмитриева М.Н., Кривушин А.А. Интегративный подход в обучении математике, физике и медицинской информатике студентов медицинского вуза // Школа будущего. 2016. № 5. С. 83-90.

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОВ И ТЕХНИКИ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ НА ОСНОВЕ КОРРЕКЦИИ РАБОТЫ ИНСУЛИНОВОЙ ПОМПЫ ПО СИГНАЛАМ ЭТАЛОННОЙ ПРОГНОЗИРУЮЩЕЙ МОДЕЛИ

А.Е. Мезин, А.А. Порунов, М.М. Тюрина
 ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ Минобрнауки РФ, г. Казань

В статье представлены основные вопросы эволюции методов и техники инсулинотерапии посредством использования модуля инсулиновой помпы, которые включают выбор и обоснование принципа работы и закона управления работой инсулиновой помпы и регулирования уровня глюкозы, а также представлен анализ структурного построения инсулиновой помпы, управляемой по сигналам эталонной прогнозирующей модели что позволяет повысить надежность и точность работы..

Ключевые слова: эволюция, метод и техника, инсулинотерапия, инсулиновая помпа, уровень глюкозы, структура, построение, сигналы, эталонная, прогнозирующая модель надежность, точность, работа.

The article presents the main issues of the evolution of methods and techniques of insulin therapy through the use of an insulin pump module, which include the selection and justification of the principle of operation and the law of control of the insulin pump and glucose level control, as well as an analysis of the structure of the insulin pump, controlled by the signals of the reference predictive model that allows to increase reliability and accuracy of work.

Keywords: evolution, method and technique, insulin therapy, insulin pump, glucose level, structure, construction, signals, reference, predictive model reliability, accuracy, work.

Всемирная организация здравоохранения сообщает, что в 2010 году в мире 6% населения были больны сахарным диабетом, это примерно 284,7 миллиона человек. По мнению специалистов, количество больных будет неуклонно расти, и к 2030 году их станет уже 438,4 миллиона.

Уровень глюкозы крови обычно контролируется с помощью индивидуальных глюкометров марки Accu-Chek Performa, Accu-Check Active [1], но, по последним данным международных исследований, рутинные точечные измерения в дневное время не позволяют адекватно оценить вариабельность гликемии в течение суток. Важно также отметить, что в повседневной клинической практике наиболее сложной представляется оценка уровня гликемии в течение ночи.

Это свидетельствует о том, что существующие методы мониторинга и терапии диабета недостаточны для ежедневного поддержания нормогликемии. Почти 30% времени пациенты находились в гипергликемическом диапазоне с более выраженной тенденцией к гипергликемии в дневные часы, что, вероятно, было обусловлено вкладом постпрандиальной гипергликемии [2]

Поэтому необходим непрерывный длительный мониторинг гликемии, для которого за рубежом используются комплексные измерительные устройства CGMSOGold (Continuous Glucose Monitoring SystemO Gold, производства «Медтроник», США), обеспечивающие получение более полной информации о направлении, величине, продолжительности, частоте и причинах изменений глюкозы в крови в течение суток, позволяя, таким образом, более адекватно оценивать степень компенсации углеводного обмена больных сахарным диабетом (СД) и рационально корректировать терапию [3].

В начале 90-х годов XX века в рамках исследований, проводимых специалистами НАСА в Прикладной лаборатории физики университета Джона Хопкинса, разработано устройство, призванное облегчить жизнь людей, страдающих сахарным диабетом – инсулиновую помпу. С этого времени началась история компании MiniMed, которая занялась производством и продвижением устройства на рынке.

Таким образом, в борьбе с СД началась новая эра. С каждым годом конструкция помп изменялась и совершенствовалась, новые поколения техники становились все более "умными" и функциональными. В 2001 году

фирма MiniMed слилась с компанией Medtronic, образовав ее новое подразделение Medtronic Diabet [4].

Инновационная технология позволила впервые в истории терапии диабета встроить в конструкцию инсулиновой помпы устройство для постоянного мониторинга уровня глюкозы в режиме реального времени. Тогда с помощью помпы Paradigm VEO7 появилась возможность автоматически регулировать подачу инсулина при гипогликемии.

На протяжении последних 20 лет также используется непрерывный контроль глюкозы в сочетании с устройствами для доставки лекарственных средств, что позволяет управлять инфузией больным диабетом инсулина с помощью механизма обратной связи. Для обеспечения возможности контроля инфузии инсулина применяются пропорционально-интегрально-дифференциальные (ПИД) контроллеры с математической моделью взаимодействий между глюкозой и инсулином у человека.

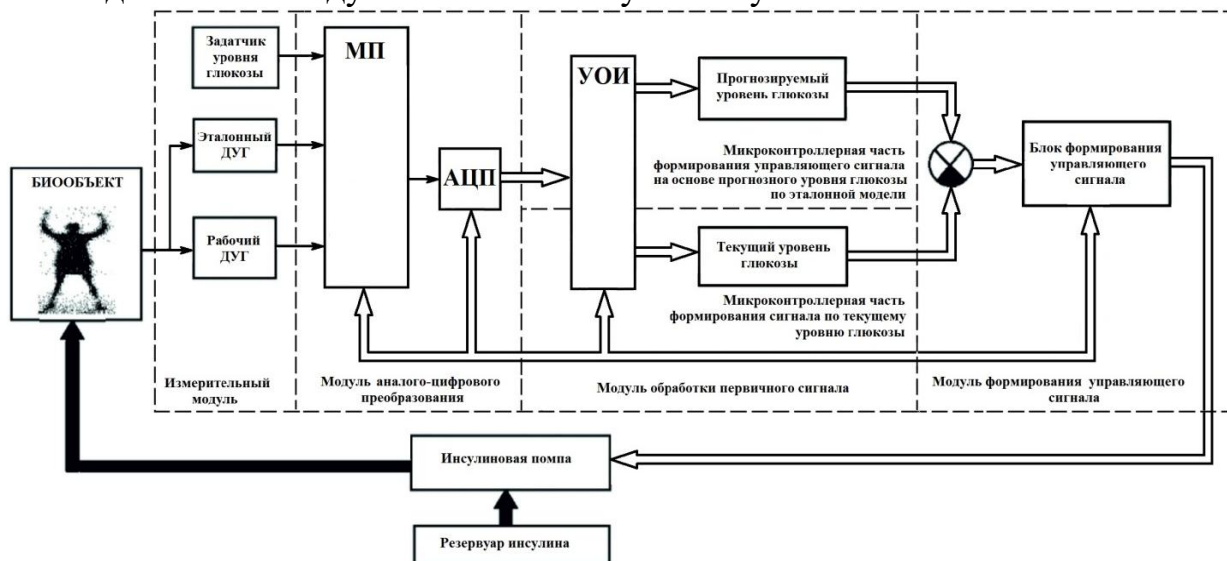


Рис. 1. Структурное построение инсулиновой помпы по сигналам эталонной прогнозирующей модели

ПИД-контроллеры можно настраивать на основании простых правил метаболических моделей. В частности, этот способ используется для контроля инфузионного насоса при помощи устройства обработки информации (УОИ), предназначенного для управления насосом и получения данных, по меньшей мере, от одного датчика уровня глюкозы (ДУГ). Способ может быть реализован путем следующих этапов, на которых происходит измерение концентрации глюкозы у пациента при помощи эталонного датчика уровня глюкозы, обеспечивающее, по меньшей мере, одно определение концентрации за каждый временной интервал из серии индексированных дискретных временных интервалов и вычисляется количество инсулина для доставки при помощи УОИ (на основе контроллера с эталонной прогнозирующей моделью – ЭПМ), в котором используется: множество измерений глюкозы для прогнозирования изменений концентрации глюкозы, исходя из оценок метаболического состояния пациента, и формирования сигналов управления инфузионного насоса и

регулирования количества инсулина для доставки пациенту. Доставляется инсулин, количество которого было определено на этапе вычисления.

Рабочий датчик уровня глюкозы для непрерывного измерения постоянно измеряет текущий уровень глюкозы в крови пациента через дискретные и, как правило, равномерные временные интервалы и представляет концентрацию глюкозы для каждого интервала в виде данных измерения глюкозы, причем в при пропуске результатов измерения в любой интервал времени сохраняет его предыдущее значение. Инфузионный насос для инсулина управляется УОИ (контроллером) для доставки инсулина пациенту.

Представленный анализ эволюции методов и техники инсулинотерапии показывает необходимость и обоснованность непрерывного мониторинга и управления уровнем глюкозы в крови человека, включая и время сна, и может быть использован при проведении системотехнических исследований при разработке перспективного отечественного варианта инсулиновой помпы.

Список литературы:

1. Проспект фирмы ACCU-CHEK.
2. Шилов А.М., Авшалумов А.С., Синицина Е.Н., Марковский В.Б. Клиническое значение суточного мониторинга гликемии у больных с нарушением углеводного обмена. Эффективная фармакотерапия в эндокринологии. 2008. – №1. – С. 32-35.
3. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И. Функциональная анатомия эндокринной системы. Учебное пособие. Издание 3-е, дополненное и исправленное. СПб.: ЭЛБИ – СПб. – 2010. – 60с.
4. www.medtronic-diabetes.ru.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА В-ТИПА У ПАЦИЕНТОВ КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Е.М. Давыденок, Е.С. Подоляко

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

В данной работе изучена значимость изменения показателя натрийуретического пептида В-типа (BNP) у кардиологических пациентов. В настоящее время определение содержания BNP в сыворотке крови используют для диагностики и ведения пациентов с сердечной недостаточностью.

Ключевые слова: натрийуретический пептид В-типа, BNP, хроническая сердечная недостаточность, диагностика, фракция выброса.

In this study, the significance of changes in the B-type natriuretic peptide (BNP) index in cardiac patients was studied. Currently, the determination of BNP level in blood serum is used to diagnose and manage patients with heart failure

Keywords: B-type natriuretic peptide, BNP, chronic heart failure, diagnosis, ejection fraction

На протяжении последних десятилетий сердечная недостаточность (СН) во многих экономически развитых странах мира превратилась в наиболее значимую и быстро растущую не только медицинскую, но и

социальную проблему, поскольку ведет к ранней инвалидизации пациентов, снижению качества и продолжительности жизни [1, 4]. Изучение проблемы СН на ранних этапах ее развития вызывает особый интерес клиницистов [8]. Во многом это обусловлено трудностями экспресс-диагностики и оценки прогноза ХСН, связанными с неспецифичностью или отсутствием жалоб, клинической симптоматики, характерных признаков нарушения кровообращения [5, 6]. Вместе с тем диагностика СН на ранних стадиях важна для своевременного назначения адекватной терапии с целью улучшения гемодинамики и предотвращения дальнейшего прогрессирования СН. Указанные обстоятельства определили необходимость поиска критериев ранней первичной диагностики СН, а также оценки ближайшего и отдаленного прогноза течения заболевания [3, 5]. Благодаря новым технологиям в последние годы в качестве маркера ранней (доклинической) стадии хронической сердечной недостаточности (ХСН) стал использоваться натрийуретический пептид В-типа (НУП В-типа, BNP) [2, 7].

Целью исследования явилось изучить значимость изменения показателя BNP у кардиологических пациентов.

В исследовании проанализировано 20 историй болезней пациентов, которые находились на лечении в УЗ «10-я городская клиническая больница» (г. Минск) в 2018 году с диагнозом ИБС и у которых проводилось определение уровня НУП-В типа в сыворотке крови. Определение BNP в сыворотке крови у пациентов проводилось иммунохроматографическим методом с помощью анализаторов Nano-Cheker с референтными значениями 0-125 пг/мл (0-75 лет) и 0-450 пг/мл (старше 75 лет) и TRIAGE с референтными значениями 0-100 пг/мл. Обработка результатов проводилась с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2013, данные представлены в виде среднее \pm стандартная ошибка среднего.

Результаты и обсуждения. Изучены лабораторные значения уровня BNP в сыворотке крови у 20 пациентов, среди которых было 7 женщин и 13 мужчин в возрасте от 50 до 87 лет (средний возраст составил $73,05 \pm 9,5$ лет). У 90% пациентов выявлено повышение уровня НУП-В типа в сыворотке крови, при этом у 80% подъем показателя по результатам прочих инструментальных и лабораторных методов диагностики был связан с диагнозом ХСН. У 10% пациентов повышение уровня натрийуретического пептида свидетельствовало о наличии иных патологий, таких как тромбоэмболия легочной артерии и хроническая почечная недостаточность. У одного пациента с хронической сердечной недостаточностью (функциональный класс по NYHA 4) уровень BNP в сыворотке крови был в норме.

Значение уровня показателя BNP у исследованных пациентов отображено на рис. 1.

У 95% пациентов с повышенным уровнем BNP в сыворотке крови выявлена дилатация левого предсердия, у 63% – правого желудочка, у 62,5% – правого предсердия и у 50% – левого желудочка.

Выводы. В ходе исследования было выявлено, что в 94% случаев у пациентов с диагнозом ХСН наблюдалось повышение уровня НУП-В типа в

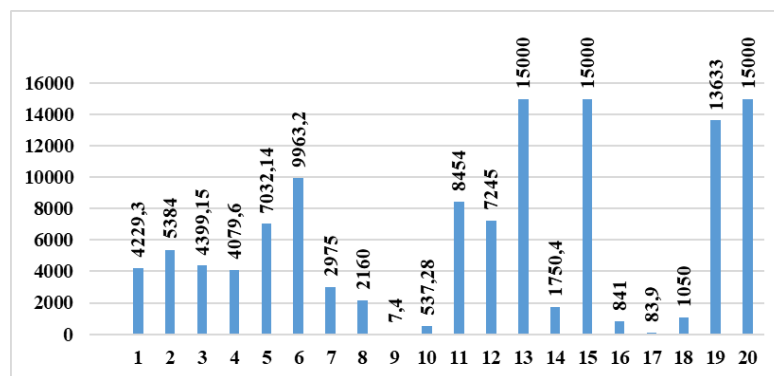


Рис. 1. Значение уровня показателя BNP у исследованных пациентов

сыворотке крови. Следовательно, использование оценки уровня BNP в сыворотке крови у пациентов с ИБС является диагностически значимым критерием. Однако необходимо также учитывать наличие сопутствующей патологии у пациентов (например, хронической болезни почек или тромбоэмболии легочной артерии) для верификации диагноза.

Список литературы:

1. Алиева, А.М. Диагностическая и прогностическая значимость натрийуретических пептидов у кардиологических больных / А.М. Алиева [и др.] // Лечебное дело. – 2016. – № 3. – С. 78-84.
2. Алиева, А.М. Натрийуретические пептиды: использование в современной кардиологии / А.М. Алиева // Атмосфера. Новости кардиологии. – 2017. – № 1. – С. 26-31.
3. Борисов, С.Н. Применение натрийуретических пептидов в диагностике хронической сердечной недостаточности / С.Н. Борисов, Г.Е. Гендлин // Атмосфера. Новости кардиологии. – 2011. – № 2. – С. 13-17.
4. Бурнашева, Г.А. Натрийуретические пептиды: использование в современной кардиологии / Г.А. Бурнашева, Д.А. Напалков // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2015. – № 5. – С. 568-672.
5. Исраилова, В.К. Значение тестов на определение показателей натрийуретического гормона (В-типа) в кардиологической практике (литературный обзор) / В.К. Исраилова, [и др.] // Вестник КазНМУ. – 2016. – № 4. – С. 314-316.
6. Сальников, А.С. Пептид NT-proBNP – маркер сердечнососудистой патологии. Новый набор реагентов «NTproBNP – ИФА – Бест» / А.С. Сальников [и др.] // Новости Вектор-Бест. – 2011. – № 1. – С. 2-11.
7. Федотова, И.Н. Диагностическая значимость NT-proBNP у кардиологических больных / И.Н. Федотова, А.А. Белопольский, Н.В. Стуров // Трудный пациент. – 2013. – № 7. – С. 22-32.
8. Фурман, Н. В. Прогностическое значение уровня мозгового натрийуретического пептида у больных острым коронарным синдромом без симптомов сердечной недостаточности / Н.В. Фурман [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2017. – № 1. – С. 41-46.

КАТУШКА ТЕСЛА

А.В. Кидяев¹, Е.В. Кузнецов², М.И. Шабанова¹
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань (1)
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва», г. Саранск (2)

Данная статья посвящена катушке Теслы. В ней рассматривается принцип ее работы. Освящены различные направления ее применения и влияние на организм человека.

Ключевые слова: катушка (трансформатор) Теслы, резонаторный трансформатор.

This article is devoted to the Tesla coil. It discusses the principle of its operation. It also highlights the different directions of its application and the impact on the human body.

Key words: Tesla coil (transformer), resonator transformer.

Описание работы катушки Тесла

Трансформатор Теслы, или катушка Теслы – устройство, изобретённое Николой Теслой. Является резонансным трансформатором, производящим высокое напряжение высокой частоты. Прибор был запатентован 22 сентября 1896 года как «Аппарат для производства электрических токов высокой частоты и потенциала».

Трансформатор Теслы основан на использовании резонансных стоячих электромагнитных волн в катушках. Его первичная обмотка содержит небольшое число витков и является частью искрового колебательного контура, включающего в себя также конденсатор и искровой промежуток. Вторичной обмоткой служит прямая катушка провода. При совпадении частоты колебаний колебательного контура первичной обмотки с частотой одного из собственных колебаний (стоячих волн) вторичной обмотки вследствие явления резонанса во вторичной обмотке возникнет стоячая электромагнитная волна и между концами катушки появится высокое переменное напряжение.

Работу резонансного трансформатора можно объяснить на примере обыкновенных качелей. Если их раскачивать в режиме принудительных колебаний, то максимально достигаемая амплитуда будет пропорциональна прилагаемому усилию. Если раскачивать в режиме свободных колебаний, то при тех же усилиях максимальная амплитуда вырастает многократно. Так и с трансформатором Теслы – в роли качелей выступает вторичный колебательный контур, а в роли прилагаемого усилия – генератор. Их согласованность («подталкивание» строго в нужные моменты времени) обеспечивает первичный контур или задающий генератор (в зависимости от устройства) [1].

Применение катушки Тесла

* Величина напряжения на выходе катушки Тесла иногда достигает миллионов вольт, что формирует значительные воздушные электрические разряды длиной в несколько метров. Поэтому такие эффекты применяют в качестве создания показательных шоу.

* Катушка Тесла нашла применение в медицине в начале прошлого века. Больных обрабатывали маломощными токами высокой частоты. Такие токи протекают по поверхности кожи, оказывают оздоравливающее и тонизирующее влияние, не причиняя при этом никакого вреда организму человека. Однако мощные токи высокой частоты оказывают негативное влияние.

* Катушка Тесла применяется в военной технике для оперативного уничтожения электронной техники в здании, на корабле, танке. При этом на короткий промежуток времени создается мощный импульс электромагнитных волн. В результате в радиусе нескольких десятков метров сгорают транзисторы, микросхемы и другие электронные компоненты. Это устройство действует абсолютно бесшумно. Существуют такие данные, что частота тока при функционировании такого устройства может достигать 1 ТГц.

* Иногда такой трансформатор применяется для розжига газоразрядных ламп, а также поиска течи в вакууме.

* В автомобильных катушках зажигания (в которых заряженная емкость с помощью тиристора или транзистора разряжается на первичную обмотку).

* Беспроводная передача электроэнергии (беспроводные заряжающие устройства начинают использоваться для зарядки мобильных телефонов или ноутбуков) [2].

Влияние на организм человека

Являясь источником высокого напряжения, трансформатор Теслы может быть смертельно опасен. Особенно это касается сверхмощных ТТ с управлением на лампах или MOSFET. В любом случае, даже для маломощных трансформаторов Тесла характерен выброс высоковольтной высокочастотной энергии, способной вызвать локальные повреждения кожного покрова в виде плохо заживающих ожогов. Для трансформаторов Тесла средней мощности (50-150 Ватт), такие ожоги могут привести к повреждению нервных окончаний и значительное повреждение подкожных слоев включая повреждение мышц и связок. ТТ с искровым возбуждением менее опасны с точки зрения ожогов, однако, высоковольтные разряды, следующие с паузами, наносят больший вред нервной системе и способны вызвать остановку сердца (у людей с проблемами сердца). В любом случае, вред, который может нанести ТТ, сугубо индивидуален и зависит от особенностей организма и психического состояния конкретного человека.

Замечен факт, что женщины наиболее остро реагируют на излучения мощных радиочастотных устройств, соответственно и реакция на ТТ у женщин острее чем у мужчин. Также и вред наносимый организму женщины может быть большим чем для мужчин. По этой причине, желательно ограничить доступ женщин и детей к работающему ТТ.

Однако существует и другое мнение, касающееся некоторых видов трансформаторов Теслы. Так как высокочастотное высокое напряжение имеет скин-эффект (поверхностный эффект, скин-эффект — эффект уменьшения амплитуды электромагнитных волн по мере их проникновения вглубь проводящей среды, в результате этого эффекта, например, переменный ток высокой частоты при протекании по проводнику распределяется не равномерно по сечению, а преимущественно в поверхностном слое), то несмотря на потенциал в миллионы вольт, разряд в тело человека не может вызвать остановку сердца или другие серьезные повреждения организма, несовместимые с жизнью.

В противоположность этому другие высоковольтные генераторы, например, высоковольтный умножитель телевизора и иные бытовые высоковольтные генераторы постоянного тока, имеющие несравненно меньшее выходное напряжение (порядка 25 кВ), могут являться смертельно опасными. Всё это потому, что в вышеуказанных преобразователях используется частота в 50 герц (в умножителе классического телевизора частота около 15кГц, в мониторах еще выше), следовательно, скин-эффект отсутствует, или исчезающе слаб, и ток потечёт через внутренние органы человека (опасным для жизни считается ток в десятки мА).

Несколько другая картина со статическим электричеством, которое может очень чувствительно ударить током при разряде (при прикосновении к металлу), но при этом не смертельно, так как статический заряд сравнительно небольшой, и протекающий ток не успеет нанести вред человеку (заряд равен произведению тока и времени). Еще одна опасность, которая подстерегает при использовании трансформатора Теслы — это избыток озона в крови, который может повлечь за собой головные боли, так как при работе устройства производятся большие порции этого газа [2].

В заключении хотелось бы подчеркнуть, что катушка Теслы является очень интересным изобретением. Возможно, что в будущем люди расширят спектр сфер, в которых она будет применяться.

Список литературы:

1. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3-х т./Под ред. Г. С. Ландсберга. Т.2. Электричество и магнетизм. – 10 изд. перераб. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2001.
2. Ржонсницкий Б. Н. Жизнь, отданная науке (Никола Тесла). // Огонёк, 1956. № 28. С. 29
3. Чейни М. Тесла: Человек из будущего/ М. Чейни. - М.: Эксмо, 2009. – 496 с.
4. Эрлих Г. Загадка Николы Тесла / Г. Эрлих. – М.: Эксмо, 2009. – 352 с.
5. Литвинов В.Г., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Определение концентрации носителей заряда в слабелегированных квантово-размерных структурах с зонной диаграммой второго типа // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2011. № 36. С. 75-81.
6. Литвинов В.Г., Гудзев В.В., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Релаксационная спектроскопия глубоких уровней и ее применение для исследования полупроводниковых структур микро- и наноэлектроники // Датчики и системы. № 9. 2009. С.71-78.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ РОЗАЦЕА

К.В. Межевая, Е.Е. Жильцова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассматривается распространённость розацеа среди населения, процентные и количественные соотношения заболеваемости в зависимости от пола, расы и фототипа кожи, клиническая картина четырёх подтипов.

Ключевые слова: розацеа, эритемато-телеангиэктатический подтип, папулопустулезный подтип, фиматозный подтип, глазной подтип.

This article discusses in detail the prevalence of rosacea among the population, the percentage and quantity of morbidity depending on sex, race and skin phototype, the clinical picture of four subtypes.

Keywords: rosacea, erythematotelangiectatic subtype, papulopustular subtype, fimatous subtype, ocular subtype.

Розацеа – это хроническое заболевание с рецидивирующим течением, локализуется в центральной части лица (нос и медиальная поверхность щёк) и сопровождается сначала транзиторной, а затем стойкой эритемой, телеангиэктазиями, папулами, пустулами и узлами [2,3]. Наиболее часто розацеа поражает лиц со светлой, чувствительной к солнцу кожей (I и II фототип кожи по Фицпатрику). У лиц с тёмными фототипами (5-6 фототипы) более низкая скорость диагностики данного заболевания, так как эритема маскируется обильно расположенным пигментом. Распространенность патологии колеблется от 2 до 22 процентов. Наиболее выраженные формы розацеа наблюдаются у светлокожих жителей Дании, Швеции и Финляндии [4,10,14]. В России численность больных розацеа составляет 5% среди всех нозологий. «Розовые угри» занимают седьмое место по частоте встречаемости среди всей кожной патологии [5]. В усугублении симптомов розацеа важную роль играют такие экзогенные факторы как алкоголь, острая пища, ультрафиолетовое излучение, неблагоприятные метеоусловия, психоэмоциональные перегрузки. Розацеа протекает в хронической форме, может длиться несколько лет с периодическими ремиссиями [8].

Чаще всего заболевание преобладает у лиц женского пола, и обычно диагностируется после 30 лет. Соотношение женщин и мужчин, больных розацеа, приравнивается к 2,0:1,0 [10].

Розацеа классифицируется на четыре основных подтипа: эритематотелеангиэктатический, папуло-пустулезный, фиматозный и глазной.

Эритематозно-телеангиэктатический подтип розацеа характеризуется наличием стойкой эритемы. Одной из причин появления эритемы является нарушение регуляции кровотока по лицевой вене, а именно венозный стаз в области оттока лицевой вены. Происходит дилатация капилляров и активация кровоснабжения кожи лица [12].

Эритема обычно розового либо синюшно-красного цвета, располагается на крыльях носа и щёчной области, на фоне эритемы имеется большое количество телеангиэктазий. Субъективно пациенты жалуются на зуд и жжение [9].

Папуло-пустулезный подтип розацеа характеризуется центральной лицевой эритемой с мелкими папулами и пустулами.

Элементы, как правило, ярко-красного цвета и располагаются вокруг волосяных фолликулов. При тяжелом течении пустулы сливаются в обширные бляшки. Папулопустулезный подтип может развиваться самостоятельно или после эритематотелеангиэктатического подтипа.

К характерному признаку данного подтипа относится актинический эластоз, или фотостарение, который является последствием негативного воздействия ультрафиолета [11].

Фиматозный (гипертрофический) подтип розацеа характеризуется бугристой поверхностью кожи, утолщением тканей и гиперплазией сальных желез [6]. Существует несколько видов фиматозной розацеа: ринофима – поражение носа, метафима – поражение лба, гнатофима – локализация процесса в области подбородка, отофима – локализация в области ушных раковин, блефарофима – поражение кожи век.

Глазной подтип розацеа (окулярный подтип, офтальморозацеа) проявляется воспалением наружной слизистой оболочки глазного яблока и внутренней поверхности век – конъюнктивитом, воспалением краёв век – блефаритом, воспалением вокруг хряща века – халязионом и воспалением мейбомиевых желёз – мейбومیитом. Субъективно пациенты жалуются на зуд, жжение и ощущение инородного тела в глазах.

Существует множество подходов к лечению розацеа. Лекарственная терапия делится на системную, наружную или комплексную. В системной терапии используются антибиотики из группы тетрациклинов, макролидов, системные ретиноиды [6-7, 11-15]. При легком и среднетяжелом течении розацеа имеет место наружная терапия [1, 6, 15].

В последние несколько лет отмечается эффективность интенсивного импульсного света (IPL – Intense Pulsed Light) в лечении розацеа. IPL-терапия характеризуется минимальными побочными эффектами и продолжительной ремиссией после лечения [13].

Таким образом, розацеа – это полиэтиологическое заболевание с разнообразными клиническими проявлениями. Проблема розацеа является актуальной в результате широкой распространённости данного заболевания, отсутствия четкого представления об этиологии, наличия косметологических аспектов, которые усугубляются психоэмоциональными расстройствами.

Список литературы:

1. Волкова Е.Н., Осипова Н.К., Родина Ю.А., Григорьева А.А. Эффективность и безопасность применения 0,75% крема «Розекс» у больных с розацеа// Сборник научных тезисов и статей "Здоровье и образование в XXI Веке". 2010. №4, том 12. С. 505-506.
2. Дерматовенерология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Ю.С. Бутова, Ю.К. Скрипкина, О. Л. Иванова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. С. 669-680.
3. Дерматовенерология: учебник / под. ред. А.В. Самцова, В.В. Барбинова. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 280 с.
4. Кубанова А.А., Махакова Ю.Б. Розацеа: распространённость, патогенез, особенности клинических проявлений//Вестник дерматологии и венерологии. 2015. №3. С.36-45.
5. Прохоренков В.И., Михель Д.В., Гузей Т.Н. Розацеа: современные аспекты этиологии и патогенеза//Клиническая дерматология и венерология. 2015. №1. С.4-9.
6. Самцов А.В. Акне и акнеформные дерматозы. Монография. М.: ИЮТКОМ, 2009. С.172-173.
7. Санакоева Э.Г., Масюкова С.А., Ильина И.В., Введенская Э.В., Плиева Д.В., Алиева П.М., Мамашева Г.Д. Современная терапия акне и акнеформных дерматозов//Российский журнал кожных и венерических болезней. 2013. № 6. С. 37-41.
8. Томас П. Хэбиф: Кожные болезни. Диагностика и лечение. – 3-е изд., перевод с английского, под общей редакцией акад. РАМН, проф. А.А. Кубановой. М.: МЕДпресс-информ, 2008.106 с.

9. Федеральные клинические рекомендации. Дерматовенерология 2015: Болезни кожи. Инфекции, передаваемые половым путём. – 5-е изд., перераб. и доп. М.: Деловой экспресс, 2016. 529 с.

10. Хайрутдинов В.Р. Розацеа: современные представления о патогенезе, клинической картине и лечении//Эффективная фармакотерапия. 2014. №19. С. 32-37.

11. Cribier V. Rosacea under the microscope: Characteristic histological findings//J. Eur. Acad. Dermatology Venereol. 2013. Vol. 27. P.1336–1343.

12. Diehl C. New insights into rosacea part I. Pathogenesis//Украинский журнал дерматологии, венерологии, косметологии. 2015. №4(59). С.105-116.

13. Ekin Mese Say, Okan Gokhan, Gonca Gökdemir. Treatment Outcomes of Long-Pulsed Nd: YAG Laser for Two Different Subtypes of Rosacea//The journal of clinical and aesthetic dermatology. 2015. №8(9). P.16-20.

14. Gallo R.L., Granstein R.D., Kang S., Mannis M., Steinhoff M., Tan J., Thiboutot D. Rosacea comorbidities and future research: the 2017 update by the national rosacea society expert committee//Journal of the american academy of dermatology. 2018. Vol.78, №1. P.167-170.

15. Linda K. Oge, Herbert L. Muncie, Amanda R. Phillips-Savoy. Rosacea: diagnosis and treatment//American family physician. 2015. Vol.92. №3. P.188-195.

ВЛИЯНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН НА ПРОРАСТАНИЕ ЗЁРЕН ПШЕНИЦЫ

Е.Д. Даданова, В.В. Дьякова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены результаты воздействия механических волн звукового диапазона на прорастание зерен пшеницы и динамика их изменения по сравнению с контрольной группой на предмет прорастания.

Ключевые слова: звук, прорастание, зерна пшеницы.

The article presents the results of the impact of mechanical waves of the sound range on the germination of wheat grains and the dynamics of their changes in comparison with the control group for germination.

Keywords: sound, germination, wheat grains.

Актуальность данного исследования заключается в том, что на сегодняшний день, мало изучен механизм влияния звуковых волн на эффективность прорастания растений [2,5]. Целью исследования является изучение влияния звуковых волн различной частоты на прорастание зерен пшеницы.

Из курса биологии известно, что зерно любого злака состоит из трех основных частей: зародыша, эндосперма и оболочек. Оболочки защищают зерновку от вредных воздействий – механических повреждений и попадания ядовитых веществ, особенно опасных для зародыша. Основная масса зерна заполнена эндоспермом. Нарушение нормального хода развития зерновки сильно сказывается на содержании эндосперма. Если в процессе созревания зерно подверглось каким-либо неблагоприятным воздействиям (мороз, засуха) до того, как был закончен синтез веществ эндосперма, то последний при высыхании будет щуплым, плохо выполненным и его относительное содержание понизится. Со стороны спинки к эндосперму прилегает зародыш

– зачаток будущего растения. Он состоит из почечки, зачаточного корешка и щитка. Щиток плотно прилегает к эндосперму и служит органом, через который питательные вещества эндосперма при прорастании зерновки поступают в зародыш. Зародыш содержит много сахаров, азотистых веществ, жира, витаминов и ферментов [1, 4, 7].

Период прорастания состоит из последовательных этапов – фаз прорастания. Каждой фазе присуща определенная продолжительность, определенные биохимические и морфологические изменения, происходящие в семени, а также определенные требования к условиям среды. Всего можно выделить пять фаз: 1) водопоглощения; 2) набухания, заканчивающегося наклеиванием; 3) роста первичных корешков; 4) развития ростка; 5) становления проростка [3, 6].

В данном опыте нами предпринята попытка объяснения механизма воздействия звуковых волн на различные фазы прорастания зёрен пшеницы.

На первом этапе, описанном ниже, нами определяется наиболее удачный частотный диапазон воздействия звуковых волн на всхожесть и прорастание зерен. В ходе эксперимента мы разделили семена на 4 группы по 100 семян в каждой. Первая группа являлась контрольной, которая не подвергалась звуковому воздействию. На вторую группу воздействовали звуковыми волнами частотой 650 Гц, третья группа – частотой 5000 Гц, четвёртая группа – частотой 15000 Гц. После воздействия, каждая группа семян помещалась в благоприятные условия для прорастания. На третий день нами были получены следующие результаты (рис. 1):

- ✓ В контрольной группе проросло 80% зёрен пшеницы.
- ✓ В группе, которая подверглась воздействию частотой 650 Гц, проросло 70% зёрен.
- ✓ В группе, которая подверглась воздействию частотой 5000 Гц, проросло 88% зёрен.
- ✓ В группе, которая подверглась воздействию частотой 15000 Гц 90% зёрен.

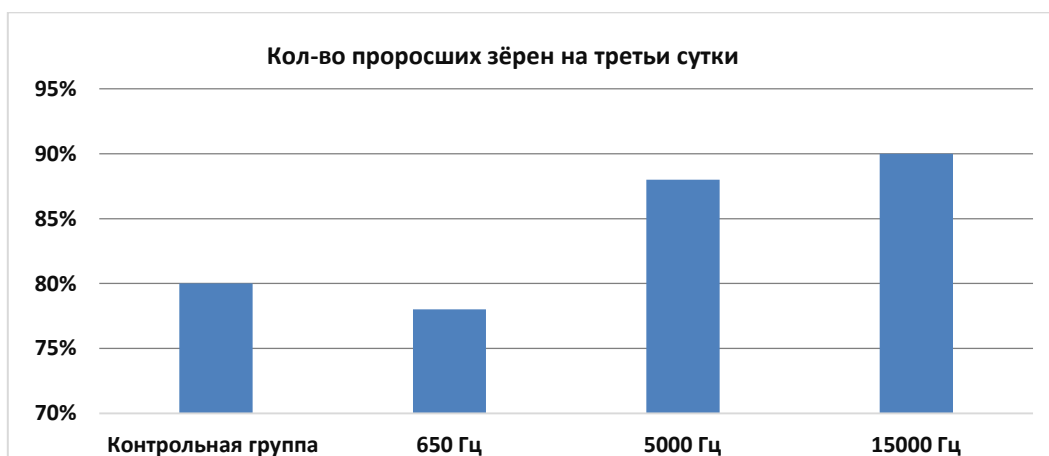


Рис. 1. Гистограмма прорастания зерен пшеницы на третьи сутки

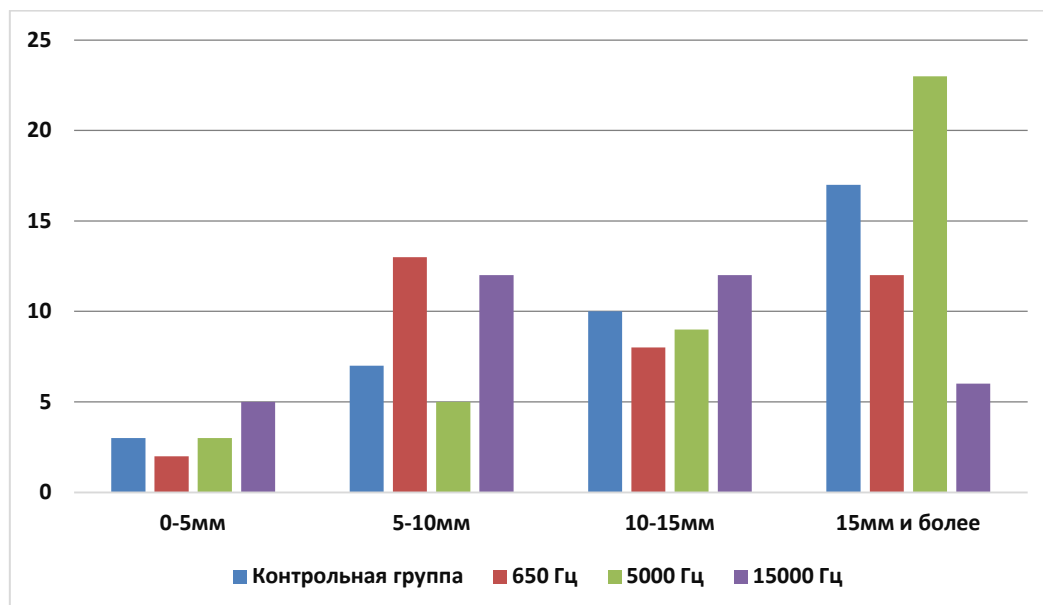


Рис. 2. Гистограмма величины стебля проросших зерен пшеницы на седьмые сутки

На седьмые сутки мы наблюдали следующее: зёрна пшеницы, подвергшиеся воздействию звуковой волны частотой 5000 Гц, дали лучший результат, т.к. у них наблюдается наибольшее кол-во проросших зерен, которые выросли более 7 см. Наихудший результат дала группа, которая подверглась воздействию частотой 15000 и 650 Гц, т.к. величина стебля проросших зёрен не превысила 6 см (рис. 2).

Таким образом, можно сделать только предварительные выводы, что для наилучшего прорастания зерен следует использовать воздействие звуковых волн частотой около 5000 Гц, т.к. на данном этапе исследования данная частота показывает наиболее хорошие результаты.

В заключении хотелось бы отметить, что это только первая часть эксперимента по выявлению воздействия механических волн на прорастание зерновых, но уже первая выборка показывает некоторые, пусть и не совсем убедительные, результаты.

Список литературы:

1. Пащенко В.М., Новикова Н.Н., Меньшова Т.В. Экологически чистые методы повышения всхожести семян зерновых культур как основа производства продуктов питания // В книге: естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 91-92.
2. Пащенко В.М., Пылаева О.Н., Меньшова Т.В. Устройство для механического воздействия на зерновую массу / Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2015. № 4 (28). С. 93-98.
3. Пащенко В.М., Садовая И.И., Меньшова Т.В. Влияние коронного электрического разряда на всхожесть семян пшеницы // В сборнике: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. 2018. С. 307-310.
4. Кривушин А.А. Место элективного курса по солнечно-земной физике в вузе // В сборнике: Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина: вековая история

как фундамент дальнейшего развития (100-летию юбилею РГУ имени С.А. Есенина посвящается) материалы научно-практической конференции преподавателей РГУ имени С.А. Есенина по итогам 2014/15 учебного года. Ответственный редактор М.Н. Махмудов; Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина. 2015. С. 225-231.

5. Кривушин А.А. Изучение Солнечно-земной физики как учебной дисциплины в школе и вузе в рамках элективного курса / Школа будущего. 2014. № 3. С. 41-50.

6. Ельцов А.В., Авачева Т.Г. Возможности единой информационной образовательной среды для изучения физики в медицинском вузе / Школа будущего. 2018. № 3. С. 66-76.

7. Пащенко В.М., Клейменов Э.В., Меньшова Т.В., Пылаева О.Н. Методы повышения всхожести семян / Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 2 (18). С. 69-73.

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.А. Баранчикова, А.О. Полегаева, В.М. Пащенко
ФГБОУ ВО РГАТУ, Рязань

Понятия интеллект и сознание; концепция создания искусственного интеллекта, психореальность человека, понятие лого-машин, необходимость создания ИИ.

The concepts of intelligence and consciousness; the concept of creating artificial intelligence, the psyche of a person, the concept of logo-machines, the need to create AI.

Создание искусственного интеллекта – одна из основных целей современной науки.

Но что такое интеллект? Это разум, способность мыслить, совокупность тех умственных функций, которые превращают восприятия в знания или критически пересматривают и анализируют уже имеющиеся знания.

Несмотря на терминологические особенности самого понятия «искусственный интеллект», в мировом научном сообществе принято считать, что наличие именно сознания, а не интеллекта станет необходимым и достаточным основанием для признания машины разумной. Сознание в свою очередь – это высший уровень отражения действительности, проявляющийся способностью личности отдавать себе ясный отчет об окружающем, о настоящем и прошлом времени, принимать решения и в соответствии с ситуацией управлять своим поведением.

В концепции создания искусственного интеллекта можно выделить две проблемы:

Правомерность признания за человеком обладания самоорганизующимся сознанием и свободной волей, вследствие чего от систем искусственного интеллекта требуют того же, для признания их в качестве обладающих разумом.

Тотальная аналогия систем искусственного интеллекта с человеком и его «среднестатистическими» особенностями, что приводит к отсутствию учёта индивидуальных особенностей систем и их дискриминации в контексте априорного обесмысливания их деятельности.

Психореальность человека представляет собой открытую систему нелинейного типа, т.е. функционирует по законам синергетики (или теории хаоса). Осмысление всегда отстаёт от мысли, осознание – от сознания и т.д. Человек способен лишь сознательно присвоить мысль, решение, идею, образ действия, но формируются данные явления «сами по себе», до известной степени случайно (в синергетическом смысле) и абсолютно бессознательно.

Для описания функционирования психореальности человека воспользуемся метафорой «кот Шрёдингера»: утверждать «кот жив» либо «кот мёртв» можно только тогда, когда открывается ящик, в противном случае ничего конкретного и вразумительного постулировать не имеем права, ибо происходящее в ящике абсолютно латентно и вариативно. Человек способен утверждать, что он нечто осознал лишь тогда, когда «осознаваемое» уже «само собой» сформировалось в синергетических глубинах внутреннего мира. Человек выступает как некий пассивный «регистратор» и «интерпретатор» того, что ему «само собой» предоставляется для регистрирования и интерпретирования (как в «Мифе о пещере» Платона).

Таким образом, если человек выступает лишь в качестве «исполнителя команд» собственного внутреннего мира, то, следовательно, он до известной степени вполне механистичен.

Представление об эмоциях, чувствах, мыслях, сознании и самосознании как прерогативе только лишь человека, – это тормоз на пути прогресса и непредвзятого интерпретирования результатов научного труда в целом и интеллектуальных технологий сферы техногенеза, в частности.

В целом же, можно предположить, что когнитивно-бихевиоральная деятельность осуществляется практически полностью алгоритмизировано и бессознательно, а сознательной функцией является регистрация «уже произошедшего» и апостериорное осознание «уже сделанного». Алгоритмы психической деятельности человека носят синергетический, а не формально-логический характер и поэтому невозпроизводимы в рамках существующей парадигмы формирования систем искусственного интеллекта. Поэтому можно определить все виды систем искусственного интеллекта, которые разрабатываются при помощи метода моделирования перцептивных процессов, как – лого-машины.

Лого-машины – системы, организованные на основе частичного моделирования перцептивных процессов, с целью достижения человекообразного подобия в реализации когнитивной деятельности.

Определение лого-машины заключается в том, что она создаётся «по образу и подобию» того, что исследователями принимается за психические (логические) функции под абсолютной юрисдикцией человека, которые затем проецируются и материализуются в виде исходного кода программы, повторяющей в соответствии со своими техническими возможностями процесс видимой реализации «человеческих» паттернов.

В любом случае, человечеству на данном этапе развития науки и техники нужны скорее машины, которые помогут разгадать тайны мироздания, дилеммы бытия, загадки квантовой механики и экзистенциального предназначения человека, смогут ответить на вопрос и

хаотических систем, прольют свет на возникновение жизни во Вселенной и происхождение самого человека. Но актуальные тенденции в данной сфере ведут к этому весьма посредственно.

Идеальной была бы лого-машина, ни в чём значительном и важном не имеющая «различия по природе» с самим человеком, а всего лишь намного более «логичная» и «рациональная».

В заключении задам вопрос, который вообще-то следует задавать в начале, до того, как что-либо начинать, а именно: какова необходимость (целесообразность) создания ИИ?

Нас, людей, вперёд ведёт жажда... Жажда знаний, достижений, открытий, познания, в основе которых – Любовь и Творчество, но... если ИИ будет создан, если когда-то будет создана и новая Форма жизни (Разума), то что будет вести вперёд её? Кем для этой Машины станем мы? А она для нас?

В настоящее время эти (и многие другие) вопросы не заботят тех, кто финансирует исследования в области ИИ. Их цель – достижение цифрового (энергетического) бессмертия через отказ от телесной (биологической) оболочки.

И хотя я полагаю, что вероятность создания ИИ в сколь-либо обозримом будущем крайне низка, исходя хотя бы из обозначенных проблем, однако, о целесообразности и актуальной необходимости следует задуматься, потому что действия не имеют обратной силы и в случае чего – последствия будут неотвратимы, кто-то называет это «Технологической сингулярностью», ну, а кто-то просто – концом эпохи людей.

Список литературы:

1. «Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии. Книга 1» Эдмунд Гуссерль.
2. «Кризис сознания» Эрнест ван ден Хааг
3. Советская энциклопедия. – 1982-1984 гг.
4. Панферухина А.Ю., Кривушин А.А. mHealth-технологии в здравоохранении // В книге: Естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 225-227.

К ВОПРОСУ О ТРАНСПОРТЕ БЕЛКА ЧЕРЕЗ МЕМБРАНЫ В ОРГАНОИДАХ КЛЕТКИ

Ф.А. Корсаков

ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург

В статье к вопросу о транспорте белков через мембрану в органониды эукариотической клетки показаны некоторые различия импортизации белков в ядро и в органониды через мембрану. В транспорте белков участвуют рецепторы, сигнальные пептиды, ядерные поры, АТФ, ферменты.

Ключевые слова: мембрана, транспорт, белки, сигнальные пептиды, органониды, клетка.

To the question of the transport of proteins across the membrane into the organelles of eukaryotic cells some differences in the importation of proteins into the nucleus and into organoids through the membrane are shown. Protein transport involves receptors, signal peptides, nuclear pores, ATP, enzymes.

Keyword: membrane, transport, proteins, signal peptides, organoids, cell

Трансмембранные пути перемещения белков в клетках привлекают внимание химиков, физиков, биофизиков, генетиков, биохимиков [5], биологов и медиков [2, 5]. Это связано с тем, что трансмембранные пути белков в органоидах клетки – это сложные по механизму процессы. По вопросу транспорта белков через мембрану органоидов в клетке за последние лет 30 накоплено много разной информации [1,3,5]. Набор белков в клетке тесно взаимосвязан с морфофункциональными особенностями органоидов и является уникальным. Транспортируемые белки отбираются в соответствии с сигналом.

Обладая гидрофильными свойствами, белкам необходимо проникнуть через гидрофобный бислой мембран в те компартменты, которые имеют мембранный принцип строения. Раскрыты механизмы двух путей импортирования белков: через цитозоль и через эндоплазматическую сеть. Из ЭПС белки транспортируются в другие органоиды клетки. Транспорт белков в ядро происходит за счет наличия пор, которые обеспечивают проникновение белков или вовнутрь ядра, или из него [2,4]. Транспортироваться активно в ядро могут только те белки, которые содержат специальные сигналы. Особенность их состава – преимущественное содержание гидрофобных радикалов, что позволяет им легко проникать через бислойную липидную мембрану или встраиваться в мембрану. Эти сигнальные последовательности в рибосомах образуются первыми с N-конца при синтезе белка по программе сигнальных кодонов, расположенных сразу после инициаторного кодона, и легко узнаются рецепторными участками мембраны ЭПС. Было показано, что у нуклеоплазматина сигнал такого типа находится в концевой части молекулы. Но для других белков сигналы ядерного импорта встречались в любой части молекулы и представлены короткими пептидами, как правило, от 4-х до 8-ми аминокислотных остатков, обогащенных положительно заряженными аминокислотами лизином и аргинином, и имеют пролин. В 1984 впервые сигнал такого типа был идентифицирован Calderon и Roberts в белке вируса SV40 Т-антигене, необходимом для удвоения вирусной ДНК в ядре [2,4]. Мембрана эндоплазматической сети является основным участком биогенеза белка и точкой входа в компартменты экзоцитарного и эндоцитарного путей и внеклеточное пространство [3]. Транспорт предшественников растворимых полипептидов, таких как пресекреторные белки, в ЭПС млекопитающих обычно включает аминоконцевые сигнальные пептиды в предшественниках и транспортных компонентах в цитозоле, мембране эндоплазматической сети и её просвете. Трансмембранные белки, которые предназначены для мембран ЭПС или других мембран транспортируются через мембрану, но не высвобождаются в полость ретикулума, а остаются погруженными в бислой. Эти гидрофобные участки белка способны выступать как сигнальные пептиды, определяющие начало и конец транспорта. Если белок содержит множество чередующихся старт-и стоп-

пептидов, то он может проходить бислой мембраны в противоположных направлениях много раз. Ассиметрия процессов встраивания белков в мембраны ретикулума и их гликозилирования в этих мембранах обеспечивает полярность расположения мембранных белков в других органоидах.

Импортизация белков в ядро принципиально отличается от механизмов транспорта белков в другие органеллы. Следует учитывать, что во время митоза ядерная мембрана распадается на отдельные фрагменты и белки ядра смешиваются с цитоплазмой. В митохондриях так же двойная мембрана, импорт белков происходит за счет сигнального пептида, который состоит из 20-80 аминокислотных остатков. Он удаляется после переноса белка в митохондрию. В норме транспорт белков в митохондрии идет в две стадии. В первой – проникновение сигнального пептида через обе митохондриальные мембраны управляется электрически. Во второй – импортизация остатка цепи в митохондриальный матрикс происходит за счёт гидролиза АТФ и физиологических температур. Генетические эксперименты на дрожжах показали, что для АТФ-зависимой реакции нужны гены семейства *hsp70*.

Инактивация этих генов приводит к тому, что митохондриальные белки и белки, необходимые для ЭПС не способны пересечь мембраны и накапливаются в цитоплазме. Перенос белков через мембрану в митохондриях происходит после процесса трансляции, а транспорт белков через мембрану ЭПС протекает одновременно с трансляцией – котрансляционно. В 1986 Siegel V. и Walter P. установили, что частица, распознающая сигнал (SRP) представляет собой комплекс, имеющий шесть полипептидных цепей и одной молекулы 7SL-RNA [2]. Сигнальные пептиды, обычно длиной около 30 остатков, состоят из положительно заряженных остатков, гидрофобной N-области и небольшой C-области с сайтом расщепления.

Трансмембранные рецепторы семейства Notch, представленные у человека 4 белками (Notch1–4), активируются при непосредственном физическом контакте с клетками, содержащими Notch-лиганды семейств Jagged и Dll. Такое взаимодействие приводит к серии протеолитических расщеплений рецептора, в результате чего его внутриклеточный домен транслоцируется в ядро, и происходит активация транскрипции генов, регулирующих баланс между пролиферацией, клеточной смертью и дифференцировкой. Нарушения активации Notch приводят к различным заболеваниям, в том числе участвуют в канцерогенезе [5].

Вывод: Транспорт белка через мембраны в клетке представляет собой гигантский конвейер, в котором всё взаимосвязано между собой в единое целое и требует дальнейшего комплексного изучения.

Список литературы:

1. Болдырев А.А., Кяйвяряйнен Е.И., Илюха В.А. Биомембранология: Петрозаводск: Изд-во Кар НЦ РАН. 2006.- 226 с.
2. Албертс, Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж., Молекулярная биология клетки. т.2. Изд-во: Мир. М. 1994. – 540 с.
3. Barlow C. K., Miller E.A. Secretory Protein Biogenesis and Traffic in the Early Secretory Pathway/ GENETICS 2013. vol.193. no.2. P. 383-410;

4. <https://doi.org/10.1534/genetics.112.142810>

5. Финдлей Дж. Биохимия мембран. Методы. Изд-во: Мир. М. 1990 г. Источник: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=433223>

6. Новикова М. В., Рыбко В. А., Хромова Н. В., Фармаковская М. Д., Копнин П. Б. / Успехи молекулярной онкологии. 2015.т.2. С.30 – 42.

КАТАЛАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ G В КРОВИ БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ

П.Д. Лемешко, М.О. Цветухин
ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, г. Томск

В статье представлены результаты анализа параметров каталазной активности IgG у здоровых лиц и пациентов с шизофренией. Мы выявили повышение каталазной активности IgG у лиц, больных шизофренией по сравнению со здоровыми.

Ключевые слова: абзимы, каталазная активность, шизофрения, IgG

The article presents the results of an analysis of the parameters of catalase activity of IgG of people with schizophrenia. IgG of patients with schizophrenia had 4.3-fold higher catalase activity than that IgG of healthy people.

Keywords: abzymes, catalase activity, schizophrenia, IgG

Актуальность. Одной из актуальных проблем современной психиатрии остается шизофрения. Трудности в создании новых методов диагностики и лечения шизофрении связаны с отсутствием понимания молекулярных механизмов этого заболевания. При шизофрении наблюдаются нарушения клеточного метаболизма, связанные с изменением активности антиоксидантных ферментов, относящихся к классу оксидоредуктаз. Однако роль каталитически активных антител в развитии данного заболевания изучена недостаточно.

Цель работы. Изучить параметры каталазной (КТ) активности IgG у здоровых лиц и пациентов с шизофренией.

Материал и методы. Обследовалось 30 здоровых лиц и 20 человек, больных шизофренией. IgG выделяли с помощью аффинной хроматографии на колонках с протеин G-сефарозой. КТ активность IgG определяли по скорости утилизации H_2O_2 . Кинетические параметры оценивали с помощью метода нелинейной регрессии по программе Origin Pro v.8.6 и в обратных координатах Лайнуивера-Берка.

Результаты. Впервые показано, что IgG здоровых лиц и пациентов с шизофренией обладают способностью нейтрализовать H_2O_2 . КТ активность IgG у здоровых лиц достоверно ниже таковой при шизофрении ($p < 0,05$). Из анализа сродства к аффинному субстрату, гомогенности выделенных антител и их гель-фильтрации в условиях рН-шока доказано, что КТ активность IgG является собственным свойством абзимов. Специфический ингибитор фермента каталазы 3-амино-1,2,4-триазол ингибирует КТ активность IgG как здоровых лиц, так и больных. Активность каталазы IgG здоровых лиц в 5 раз

меньше активности IgG больных шизофренией ($p < 0,05$). Параметры КТ активности IgG пациентов с шизофренией свидетельствуют о высоком сродстве абзимов к субстрату. При шизофрении усилены процессы липопероксидации, а также наблюдается высокий уровень ОС, в то же время активность КТ в эритроцитах у этих больных превышает активность у здоровых лиц почти в 1,5 раза ($p < 0,05$), а в сыворотке крови близка к норме.

Выводы. Мы предполагаем, что повышение КТ активности IgG является компенсаторным механизмом, позволяющим снизить уровень ОС в организме больных. Полученные результаты о КТ активности абзимов у пациентов, страдающих шизофренией, возможно, найдут своё применение в разработке персонализированной антиоксидантной терапии и в объяснении некоторых моментов патогенеза этого заболевания.

Список литературы:

1. Ermakov EA, Smirnova LP, Bokhan NA, Semke AV, Ivanova SA, Buneva VN, Nevinsky GA. Catalase activity of IgG antibodies from the sera of healthy donors and patients with schizophrenia. PLoS One. 2017 Sep 25; 12(9):e0183867. doi: 10.1371/journal.pone.0183867
2. Tolmacheva AS, Blinova EA, Ermakov EA, Buneva VN, Vasilenko NL, Nevinsky GA. IgG abzymes with peroxidase and oxidoreductase activities from the sera of healthy humans. Journal of Molecular Recognition 2015; 28(9):565-580. doi: 10.1002/jmr.2474
3. Ихмянган Э. Н. и др. Каталитическая гетерогенность иммуноглобулинов класса G с пероксидазной активностью, выделенных из крови здоровых крыс Wistar // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2006. – №. 2. – С. 32-48.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИМПЕДАНСА БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ЕГО ДИСПЕРСИЯ ПРИ СВЧ ВОЗДЕЙСТВИИ

Д.А. Миляев, А.А. Комиссарова, С.Ю. Веремеенко
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены результаты измерения комплексного электрического сопротивления биологических тканей растительного происхождения при комнатной температуре в диапазоне частот от 100 Гц до 20 кГц. Проанализирована дисперсия электропроводности клубней картофеля при СВЧ воздействии.

Ключевые слова: импеданс, дисперсия электропроводности, СВЧ-излучение.

The article presents the results of measuring the complex electrical resistance of biological tissues of plant origin at room temperature in the frequency range from 100 Hz to 20 kHz. The dispersion of electrical conductivity of potato tubers under microwave exposure was analyzed.

Keywords: impedance, electrical conductivity dispersion, microwave radiation.

В последнее время усиленное внимание уделяется выявлению физических механизмов функционирования белковых и мембранных структур ввиду актуальности исследований в данной области. Объектами

ряда исследований авторов явились ткани биологических объектов растительного происхождения, представляющих систему растительных клеток, межклеточного пространства и внутриклеточного пространства [2, 3].

Измерение частотной зависимости электрического импеданса биологических объектов растительного происхождения при воздействии гармонического электрического сигнала дает обширную информацию о таких электрофизических параметрах их тканей как модуль комплексного сопротивления, угол фазового сдвига между током и напряжением, активная и реактивная (как правило емкостной) составляющие и X_C [1, 6].

Актуальной является задача установления связи этих параметров с внутренней структурой этих объектов, в частности с параметрами клеток ткани. Это позволило бы перейти к количественным биохимическим характеристикам растительной ткани и существенно повысить эффективность данного метода [1, 2].

Как жидкость, разделяющая клетки, так и цитоплазма внутри клетки, хорошо проводят электрический ток. Плохо проводящий слой клеточной мембраны, разделяющий между собой клетки, формирует емкостные свойства системы. Электропроводность биологических объектов определяется присутствием в их объеме свободных носителей заряда: электронов и дырок, а также поляризацией физиологически активных молекул и клеток. Детальное изучение электрических свойств биологических сред может выявить определенные закономерности, позволяющие дифференцировать различные биологические объекты и производить оценку их свойств [2, 4]. Т.к. в клетках разных растительных веществ присутствуют различные ионы, обладающие разной подвижностью, разной способностью накапливаться по обе стороны мембраны и проникать через ее поры, очевидно, что должна наблюдаться дисперсия электрических свойств растительных тканей, результаты исследований которой и приводятся в данной работе.

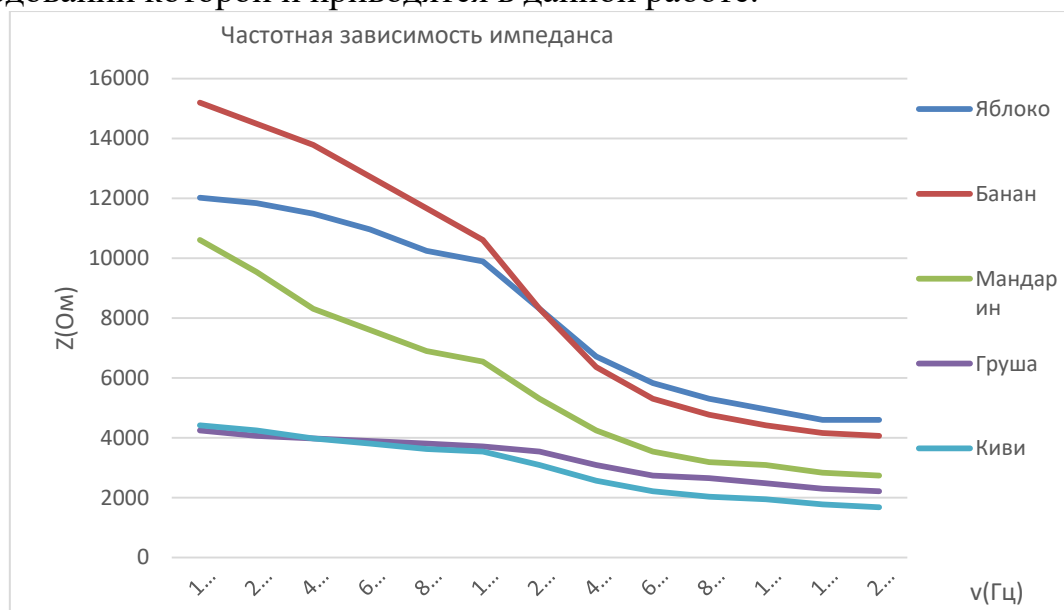


Рис. 1. Сравнительный график зависимости $Z(\nu)$ для биологических тканей растительного происхождения

Первой частью эксперимента являлось определение частотной зависимости импеданса для различных биологических тканей растительного происхождения. Для этой цели нами были выбраны следующие объекты: банан, киви, груша, яблоко, мандарин.

Зависимость показывает существенные различия в величине импеданса на низких частотах, это может объясняться их внутренней клеточной структурой, подтверждение данного предположения является следующим этапом наших исследований.

Вторая часть эксперимента была посвящена воздействию СВЧ-излучения мощностью 800 Вт на клубни картофеля с временным интервалом в 1 минуту.

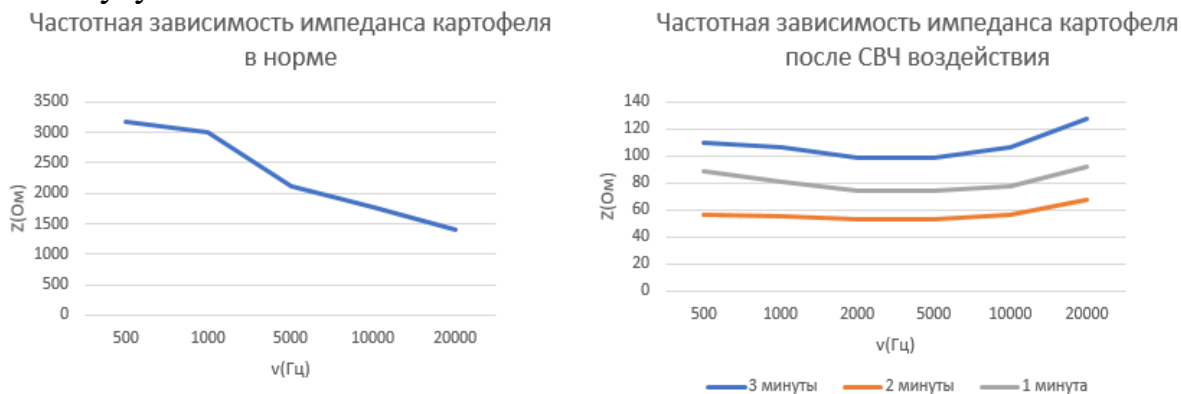


Рис. 2. Сравнительный график зависимости $Z(\nu)$ клубня картофеля в норме и при СВЧ воздействии

В норме величина импеданса изменялась в интервале от 3200 Ом до 1400 Ом, при воздействии СВЧ-излучением в течение 1, 2 и 3 минут, величина импеданса резко уменьшилась и принимала значения порядка 100 Ом, а после 4 минут облучения частотная зависимость не регистрировалась, что свидетельствовало о полном разрушении клеточной структуры. Согласно графику, на высоких частотах, наблюдался рост величины импеданса, данное явление мы объясняем процессами на электродах.

В заключение отметим, что величина комплексного электрического сопротивления растительной ткани позволяет получить электрические параметры клеточной структуры: характеристическую частоту, электрические емкость и сопротивление, которые на практике могут быть использованы для идентификации состояния объектов растительного происхождения и оценки степени влияния различных внешних факторов на их качество [1, 7].

Список литературы:

1. Голев И.М., Лесникова Э.П., Бобкина Е.Ю. Исследование плодоовощной продукции методом импедансной спектроскопии // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013, №12. С 31-34.
2. Голев И.М., Санин В.Н., Титов С.А., Коротков Л.Н. Электрическая эквивалентная схема биологических объектов растительного происхождения. // Вестник государственного ун-та инженерных технологий, 2014, №4, С.119-205.
3. Кривушин А.А., Сахаров А.А. Биофизические аспекты космической медицины // В книге: естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы

всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 246-247.

4. Литвинов В.Г., Гудзев В.В., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Релаксационная спектроскопия глубоких уровней и ее применение для исследования полупроводниковых структур микро- и нанoeлектроники / Датчики и системы. 2009. № 9. С. 71-78.

5. Avacheva T.G., Yablochnikov S.L., Milovanova O.A. Expanding the capabilities of medical information systems to automate the document flow of health care institutions // В сборнике: Proceedings of the 21st International Conference on Information Technology for Practice 2018. С. 7-14.

6. Кривушин А.А. Изучение Солнечно-земной физики как учебной дисциплины в школе и вузе в рамках элективного курса / Школа будущего. 2014. № 3. С. 41-50.

7. Авачева Т.Г., Буробин М.А., Кривушин А.А. Применение дистанционных технологий для преподавания физики в вузе // В сборнике: Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016 сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции: в 4-х т.; Под общей редакцией О.В. Миловзорова. 2016. С. 289-292.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НЕРВНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Т.Н. Белова¹, Т.А. Колгашкина²

Академия ФСИН России, г. Рязань (1);

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань (2)

В статье рассматриваются инструменты статистического моделирования для прогнозирования эмпирических данных о заболеваемости различными классами болезней. На основе регрессионной модели сделан прогноз динамики заболеваемости болезнями нервной системы на 2019 год. Исходными данными модели является статистика заболеваемости, представленная на сайте «Росстата» (2000-2018 гг.)

Ключевые слова: болезни нервной системы, динамика заболеваемости, прогнозирование, статистическое моделирование.

The article presents statistical modeling tools for prediction of morbidity data for various classes of diseases. Based on the regression model, a prediction of the dynamics of nervous system diseases morbidity for 2019 was made. The input data of the model is the morbidity statistics presented on the “Rosstat” website (2000-2018).

Keywords: nervous system diseases, morbidity dynamics, prediction, statistical modeling.

В основе прогнозирования лежит доктрина, согласно которой события, которые влияли на какое-либо явление в прошлом, будут влиять на него и в будущем. При этом для разработки прогноза необходимо наличие обширной статистики, характеризующей динамику данного явления за длительный период. Инструментами, позволяющими выявить тенденцию развития какого-либо явления, являются методы статистического анализа и прогнозирования временных рядов. К ним относятся адаптивные методы выравнивания временных рядов (скользящих средних и экспоненциального сглаживания) и аналитические методы, основанные на корреляционно-регрессионном анализе [2].

В качестве объекта исследования мы взяли динамику заболеваемости (на 1000 человек населения) в Российской Федерации за период с 2000 по 2018 гг. По статистическим данным динамика заболеваемости рассматривается по классам болезни: болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм; болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; болезни нервной системы; болезни глаза и его придаточного аппарата и т.д. Наиболее интересной нам показалась динамика заболеваемости болезнями нервной системы (рис.1).

В исследуемом периоде с 2000 по 2008 год наблюдалась тенденция роста заболеваемости, а затем в последующий период тенденция сменилась на противоположную. Если в 2000-2005 годах уровень заболеваемости колебался на отметке 15,2 случаев заболеваний на каждую 1000, то с 2005 года произошел резкий рост и в результате наивысшая отметка в 17,0 забо-



Рис. 1. Динамика заболеваемости болезнями нервной системы на 1000 человек РФ за период с 2000 по 2018 гг.

Источник: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://gks.ru/> (дата обращения – 29.03.2019)

леваный зафиксирована в 2008 году. Возможно, это связано с кризисом мировой валютно-экономической системы 2008 года, негативно отразившимся и на здоровье населения Российской Федерации. Затем преодоление кризисных явлений сопровождалось снижением заболеваемости болезнями нервной системы – в 2012 году уровень заболеваемости составлял 16,5 чел., а в 2015 – 15,4 чел. В настоящее время уровень заболеваемости остановился на отметке 14,9 чел. на 1000 чел. населения. Возможно, это связано с наблюдаемым в этот период снижением случаев наркотической зависимости и токсикомании. В 2015 году число взятых под наблюдение с впервые установленным диагнозом нарко- и токсикомании снизилось на 3,2 % по сравнению с 2014 годом, составив 21,2 тысячи человек, или 14,5 на 100 тысяч человек. В большей степени сократилось число лиц с впервые установленным диагнозом токсикомании – на 14% (до 0,6 тысячи человек,

или 0,4 в расчете на 100 тысяч человек). Число взятых под наблюдением с впервые установленным диагнозом наркомании снизилось на 2,8% – до 20,6 тысячи человек, или 14 в расчете на 100 тысяч человек [3].

В процессе идентификации модели наилучшей была выбрана форма полинома 2-го порядка с наибольшим коэффициентом достоверной аппроксимации, равным 0,73:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \varepsilon_i, (1)$$

где y_i – значение результативного признака в i -ом периоде;

x_i – значение факторного признака в i -ом периоде;

ε_i – значение случайного компонента в i -ом периоде;

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$ – параметры модели.

Эконометрической модели (1) соответствует уравнение регрессии следующего вида:

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2, (2)$$

где \hat{y}_i – значение тренда в i -ом периоде;

b_0, b_1, b_2 – оценки параметров модели.

Параметризация и верификация модели была осуществлена с помощью сервиса с использованием надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel (рис. 2). В результате было получено уравнение тренда следующего вида:

$$\hat{y}_i = 14,65 + 0,38x_i - 0,021x_i^2. (3)$$

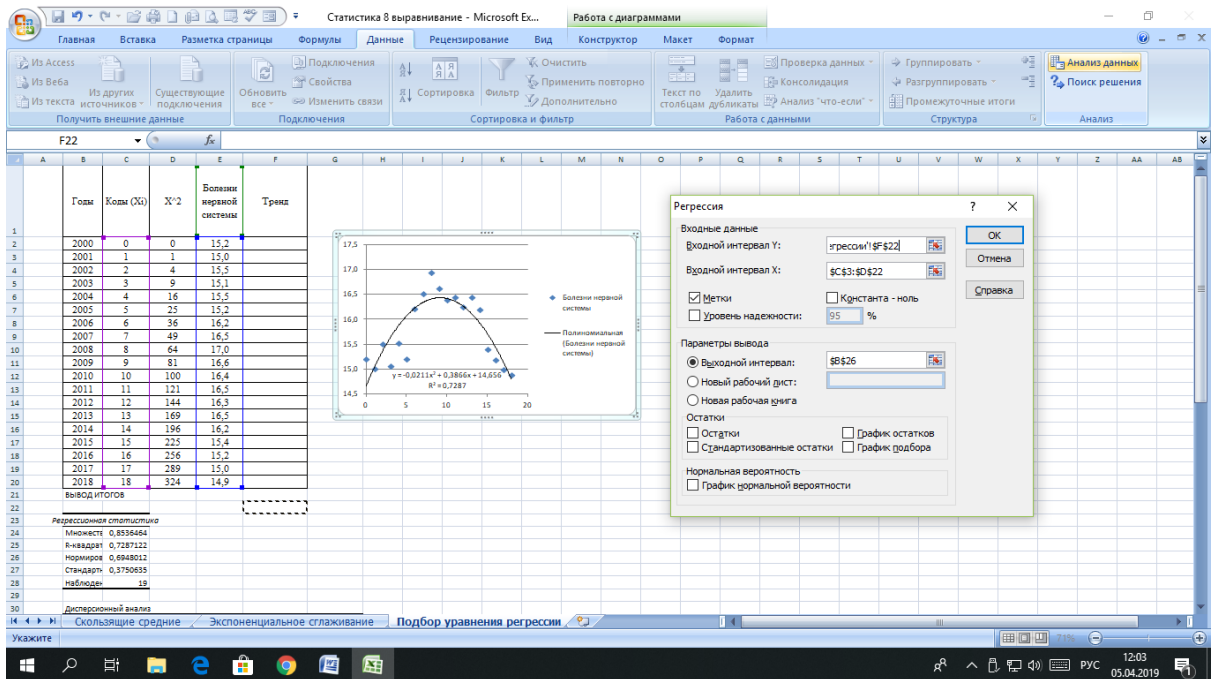


Рис. 2. Анализ временного ряда с использованием надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel

Верификация модели (3) была осуществлена по нескольким критериям. Коэффициент множественной корреляции $R=0,85$ свидетельствует о тесной связи между результативным и факторными признаками. Коэффициент достоверной аппроксимации $R^2=0,73$ интерпретируется следующим образом. Изменчивость заболеваемости нервными болезнями в период с 2000 по 2018

годы на 73 % зависит от фактора времени и на 27 % – от других факторов, не учтенных в модели. Проверка по F-критерию показала, что $F_{рас.} > F_{табл.}$, следовательно, модель адекватна по F-критерию. Параметры модели являются значимыми по t-статистике (критерию Стьюдента). Следовательно, модель (3) может использоваться не только для анализа, но и для прогнозирования. В 2019 году уровень заболеваемости болезнями нервной системы по модели (3) с вероятностью 0,95 составит:

$$\widehat{y}_{2019} = 14,65 + 0,38 * 19 - 0,021 * 361;$$
$$\widehat{y}_{2019} = 14,403.$$

Прогнозы уровня заболеваемости на будущий период могут быть использованы государственными органами для планирования бюджета здравоохранения, количества бюджетных мест в образовательных учреждениях медицинского профиля и для других целей.

Список литературы:

1. Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н., Кабанов А.Н. Технологии интеллектуальной обработки данных при изучении дисциплин естественно-математического цикла студентами медицинского вуза // Школа будущего. 2017. №4. С.17-28.
2. Белова Т.Н. Экономика уголовно-исполнительной системы как объект прогнозирования с использованием математических моделей // Человек: преступление и наказание. 2016. №2 (93). С. 102-107.
3. Щербакова Е.М. Заболеваемость населения России, 2015-2016 годы // ДемоскопWeekly. 2017. № 721-722.

АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ГАЙМОРИТА

Ю.А. Невейкина

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье приведены данные о результатах маркетингового исследования фармацевтического рынка РФ лекарственных препаратов для лечения гайморита, включённых в государственный реестр лекарственных средств. Установлена структура ассортимента лекарственных средств, проанализирована основа ассортимента согласно АТХ классификации, выделен производственный признак.

Ключевые слова: гайморит, фармацевтический рынок, лекарственные средства.

The article presents data on the results of market research of the Russian pharmaceutical market of drugs for the treatment of sinusitis included in the state register of medicines. The structure of the range of medicines is established, the basis of the range according to the ATC classification is analyzed, the production sign is allocated.

Keywords: sinusitis, pharmaceutical market, drugs.

Воспалительные заболевания околоносовых пазух составляют 25 – 30% стационарной патологии ЛОР-органов. Наиболее часто воспаление возникает в верхнечелюстной (гайморовой) пазухе – гайморит. Гайморит-воспаление слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи. Как правило, является продолжением острого процесса. Острый воспалительный процесс в пазухе более 4 нед. следует считать затяжным, а если оно не заканчивается к концу 6

нед, заболевание уже перешло в хроническую форму. Причинами острого воспаления пазух могут быть острое респираторное заболевание, грипп, переохлаждение, простуда, общие острые микробные инфекции, травмы [1, 2].

Ассортимент лекарственных средств, применяемых для лечения гайморита на Российском фармацевтическом рынке, представлен 81 торговыми наименованиями и 24 международными непатентованными наименованиями [3, 4].

На первом этапе проведен анализ лекарственных средств согласно АТХ – классификации (рис. 1).

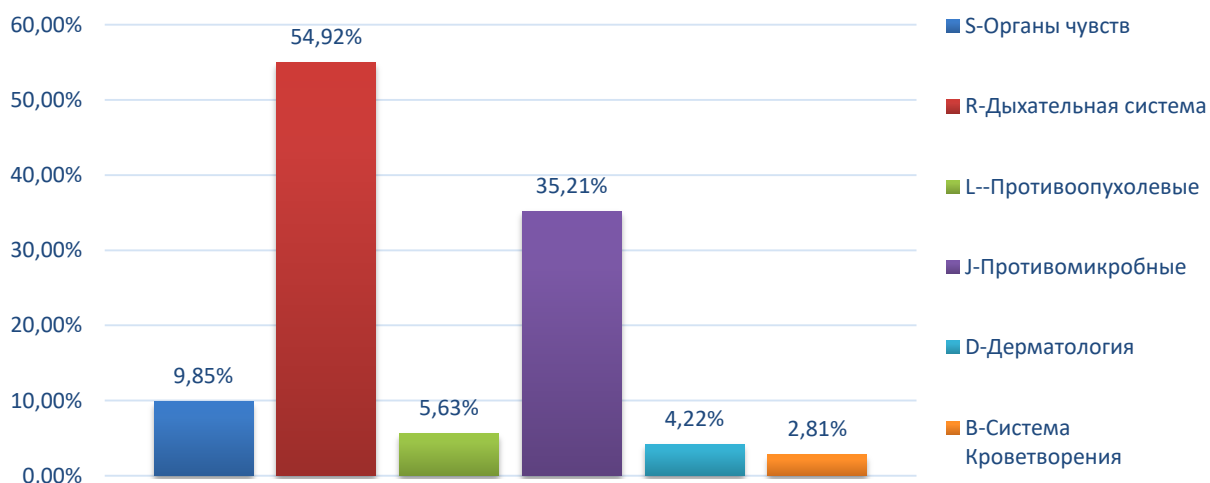


Рис. 1. Гистограмма ассортимента лекарственных препаратов, согласно АТХ классификации

Согласно данным, исследуемый ассортимент состоит из 6 классификационных групп. Группа R «Дыхательная система» составляет 54,27% общего ассортимента, группа J «Противогрибковые средства» – 30,65%, группа S «Органы чувств» – 5,65%, группа D «Дерматологические препараты» – 4,27%, группа L «Противоопухолевые препараты и иммуномодуляторы» – 2,87%, группа В «Кровь и система кроветворения» – 1,49%.

На втором этапе произведен анализ лекарственных форм для лечения гайморита (рис. 2). Существенную долю занимают твердые лекарственные формы (таблетки, капсулы) – 40%, поскольку они обладают более длительным терапевтическим эффектом. На втором месте расположены газообразные лекарственные формы (спреи, аэрозоли) – 33%, которые имеют локальный эффект действия. В свою очередь жидкие лекарственные формы (сиропы, капли) – 26% остаются востребованными при лечении. Не нашли широкого применения мягкие лекарственные формы (гели) – 1%.

Исследование по производственному признаку выявило, что значительно преобладают зарубежные лекарственные препараты (ЛП) – 76,6%, оставшаяся часть – препараты отечественного производства – 23,4%. Анализ ассортимента по зарубежным странам-производителям показал, что лидерами производства лекарств являются препараты из Германии – 17,11% (13 ЛП), на втором месте по количеству предложений лекарственных средств занимает Швеция – 9,21% (7 ЛП), третье – Словения, Франция – 6,58% (6

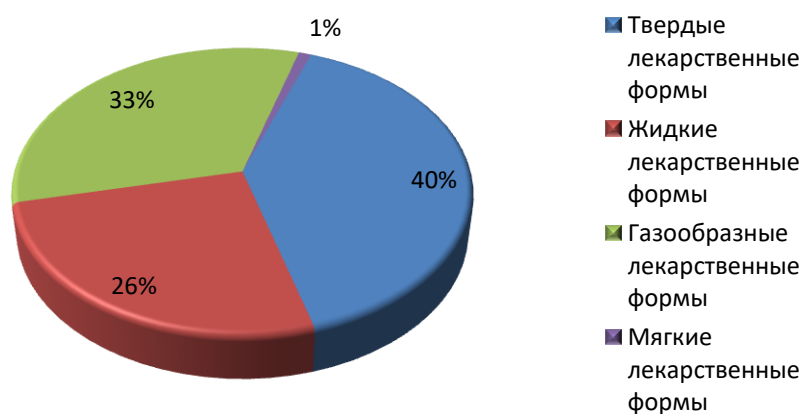


Рис. 2. Диаграмма лекарственных форм

ЛП). Вместе с тем препараты для лечения гайморита предлагают страны-производители: Индия, Сербия, Израиль, Италия – 6,58% (4 ЛП), Словения, Франция, Италия, Польша – 5,26% (5 ЛП), Хорватия, Швейцария – 3,95% (3 ЛП), Польша, Испания, Бельгия – 2,63% (2 ЛП).

Анализ по виду отпуска показал, что 42% составляют препараты, отпускаемые по рецепту врача, 58% – препараты безрецептурные (рис.3).



Рис. 3. Диаграмма по виду отпуска

Выявлено, что среди лекарственных средств находят применение гомеопатические препараты – 3,7%.

Таким образом, проведен анализ лекарственных препаратов фармацевтического рынка для лечения гайморита. Установлено, что ассортимент ЛС представлен в основном препаратами из группы R «Дыхательная система». Зарубежные страны-производители предоставляют значительную часть препаратов. Твердая лекарственная форма является наиболее распространенной.

Список литературы:

1. Пальчун В.Т. Болезни уха, горла и носа: учебник для медицинских училищ и колледжей. – 2-е изд., доп. и перераб. / В. Т. Пальчун. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. С 217-218.
2. Пальчун В.Т., Магомедов М.М., Лучихин Н.А. Руководство по практической оториноларингологии. С. 217.

3. Кадырова Э.А. Медицинские информационные ресурсы сети интернет / Медицинское образование и профессиональное развитие. 2017. № 4 (30). С. 79-86.
4. Регистр лекарственных средств России <https://pda.rlsnet.ru/>

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКОННОЙ ОПТИКИ В МЕДИЦИНЕ

В.Е. Маслова, А.П. Пустовалов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, Рязань

В статье представлены основные понятия о волоконной оптике, ее строение, принцип работы и область применения волоконных световодов, а также их применение для измерения физических величин.

Ключевые слова: волоконная оптика, оптоволоконные датчики, световой поток, световод, эндоскоп.

The article presents the basic concepts of fiber optics, its structure, principle of operation and scope of optical fibers, as well as their use for measuring physical quantities.

Keywords: fiber optics, fiber optic sensors, luminous flux, light guide, endoscope.

В основе волоконной оптики лежит явление полного внутреннего отражения электромагнитного излучения в границах раздела диэлектриков, имеющих различные показатели преломления. В конструкции оптоволокна центральная часть нити представляет ядро – та самая сердцевина волокна, которая и будет распространять свет в процессе эксплуатации. Ядро характеризуется повышенными показателями преломления света, что достигается при использовании легирования стекла с модификацией специальными добавками. Наиболее распространены кварцевые, пластиковые и флюоридные волокна. В медицине применяются световоды, созданные из высокочастотного кварцевого стекла, так как высокая механическая крепость и юстированные оптические свойства дают возможность регулировать светопотери в оптическом кабеле.

В медицине световоды используют для решения двух задач: передачи световой энергии, главным образом для освещения холодным светом внутренних полостей и передачи изображения. Для первого случая не имеет значения положение отдельных волокон в световоде, для второго существенно, чтобы расположение волокон на входе и выходе световода было одинаковым.

Современные волоконно-оптические датчики позволяют измерять температуру, давление, смещение, положение в пространстве, скорость вращения, скорость линейного перемещения, ускорение, колебания, массу, уровень жидкости, деформации, показатель преломления, электрическое поле, магнитное поле, электрический ток, концентрацию газа, дозу радиационного облучения и др.

Волоконная оптика широко используется в медицинской эндоскопии. Различные эндоскопы (гастроскоп, трахеобронхоскоп, цистоскоп, лапароскоп и т.п.) дают возможность наблюдать внутренние органы в диагностических

целях и делать фотографии внутренних органов. Один пучок волокон используется, чтобы освещать изучаемую область, а по другому пучку изображение передаётся к человеческому глазу или фотокамере.

Световоды используются также в эндоскопической хирургии. В настоящее время для многих хирургических действий не требуется широких разрезов. Операции могут быть выполнены посредством дистанционных манипуляторов под управлением эндоскопов. Эти методы менее травматичные, чем осуществляемые с помощью обычной хирургической техники.

Наряду с применением волоконной оптики в медицине предложено на кафедре математики, физики и медицинской информатики РязГМУ и ряд биофизических критериев оценки действия повреждающих физических факторов внешней среды и степени корригирования нарушений с помощью лекарственных средств [1-5].

Список литературы:

1. Пустовалов, А.П. Регуляция ксантинола никотинатом функционирования сердечно-сосудистой системы и крови при гипоксии и γ -облучении животных [Текст] / А.П.Пустовалов О.А. Кулешова, С.А.Сорокина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016.- №1.- С.38-43.

2. Кулешова, О.А., Действие электромагнитных волн сверхвысокой частоты на уровень катионов в органах животных [Текст] / О.А. Кулешова, В.М. Пашенко, А.П. Пустовалов // Сб: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы национальной научно-практической конференции 12 декабря 2016 года. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. – Часть 1. – С.372-376.

3. Кулешова, О.А. Мембранные эффекты фенигидина при облучении животных электромагнитными волнами и при гипоксии [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018.- №1.- С.36-42.

4. Авачева Т.Г., Кадырова Э.А. Формирование информационных компетенций студентов медицинского университета с применением технологий электронного обучения // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2018. № 2 (32). С. 102-111.

5. Дмитриева М.Н., Сивиркина А.С., Авачёва Т.Г. Организация научно-исследовательской работы студентов в медвузе на кафедре математики, физики и медицинской информатики // В книге: Материалы ежегодной научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. Рязань, 2016. С. 151-154.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В МЕДИЦИНЕ

В.С. Подобедова, А.П. Пустовалов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, Рязань

В данной статье представлены методы применения магнитных волн в медицине (магнитотерапия, магнитостимуляция и т.д.), их показания и противопоказания, а также механизм действия магнитных полей на различные системы организма человека.

Ключевые слова: магнитное поле, магнитотерапия, магнитостимуляция, механизм действия, показания и противопоказания.

This article presents the methods of application of magnetic waves in medicine (magnetotherapy, magnetostimulation, etc.), their indications and contraindications, as well as the mechanism of action of magnetic fields on various systems of the human body.

Keywords: magnetic field, magnetotherapy, magnetostimulation, mechanism of action, indications and contraindications.

В медико-биологической практике широко используются постоянные, переменные, импульсные магнитные поля как самостоятельно, так и в качестве полей во многих медицинских диагностических приборах. Нашли применение ряд ниже представленных методов.

Магнитотерапия – метод физиотерапии, при котором на тело пациента воздействуют постоянным или переменным низкочастотным магнитным полем. Для проведения магнитотерапии используются постоянные магниты (магнитопласты) и соленоиды (катушки индуктивности), на которые подается постоянное или переменное электрическое напряжение, вызывающее появление соответственно постоянного (до 60 мТл) или переменного магнитного поля. Сердечно-сосудистая система наиболее чувствительна к магнитному полю. Лечение магнитными полями используется в ряде больниц города Рязани

Индуктолтермия – воздействие переменным синусоидальным магнитным полем ультравысокой частоты с выделением тепла в большей степени в тканях с небольшим удельным сопротивлением.

Магнитостимуляция – метод лечения магнитными импульсами. Для их получения импульсный электрический ток высокой силы пропускают через катушку, находящуюся вблизи тела пациента. В ней возникает магнитное поле, которое индуцирует в тканях электрический импульс. Магнитостимуляцию применяют для диагностического исследования возбудимости нервной и мышечной систем, а также для лечения заболеваний нервной, сердечно-сосудистой и ряда других систем организма.

Магнитокардиография – метод регистрации изменений во времени магнитной составляющей электродвижущей силы сердца. В отличие от электрокардиографии, не требует контакта датчика прибора с телом обследуемого, т. е. является бесконтактным методом. В ряде случаев может дать новую по сравнению с ЭКГ информацию.

Магнитоэнцефалография (МЭГ) – технология, позволяющая измерять и визуализировать магнитные поля, возникающие вследствие электрической активности мозга. МЭГ применяется в исследованиях работы мозга и в медицине. Одно из важнейших преимуществ МЭГ перед другими методами (ПЭТ, фМРТ, ЭЭГ) состоит в его меньшей сложности для пациента: во время регистрации магнитного поля мозга необязательно находиться в неподвижном состоянии, как в случае фМРТ. Метод магнитоэнцефалографии позволяет довольно аккуратно (с точностью до 1 мм) детектировать расположение источников магнитного поля в мозге. МЭГ лучше распознаёт источники тока, расположенные в областях, которые образуют борозды.

Современные магниторезонансные томографы (МРТ) и ряд других диагностических устройств в значительной степени основаны на использовании магнитного поля.

Оценка эффективности степени действия магнитных полей может производиться и по ряду биофизических тестов, предложенных на кафедре математики, физики и медицинской информатики РязГМУ [1, 2, 3, 4].

Список литературы

1. Пустовалов, А.П. Регуляция ксантинола никотинатом функционирования сердечно-сосудистой системы и крови при гипоксии и γ -облучении животных [Текст] / А.П. Пустовалов, О.А. Кулешова, С.А. Сорокина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С.38-43.

2. Кулешова, О.А. Мембранные эффекты фенигидина при облучении животных электромагнитными волнами и при гипоксии [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018.- №1.- С.36-42.

3. Кулешова, О.А. Оценка мембранных эффектов органов животных при действии электромагнитных волн сверхвысокой частоты [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции 25 апреля 2018 г. – Рязань: Изд-во РГАТУ, 2018.- Часть 1.- С.236-240.

4. Кривушин А.А., Афенов М.Р., Нестеренко Е.Г. Влияние солнечной активности на сердечно-сосудистую систему человека // В книге: Естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 311-312.

РАДИОАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

А.В. Петрова, Н.А. Ермакова, А.П. Пустовалов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, Рязань

Рассмотрены основные направления диагностики и лечения в медицине с применением радиоактивного излучения.

Ключевые слова: радиация, медицина, диагностика, лечение.

The main directions of diagnostics and treatment in medicine with the use of radioactive radiation are considered.

Keywords: Radiation, medicine, diagnostics, treatment.

В диагностике и лечении онкологических заболеваний широко и эффективно используется радиоактивное излучение. Основные методы лучевой медицинской диагностики можно разделить на 3 группы: рентгенография, компьютерная рентгеновская томография; магнитно-резонансная томография (ядерная-магнитная резонансная томография); использование для диагностики радионуклидов, эмиссионная томография. При этом различают два вида радионуклидной диагностики: сцинтиграфия и однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ – SPECT). Для ОФЭКТ обычно используют γ -излучатели с энергией γ -квантов в пределах 100-200 кэВ и периодами полураспада от нескольких минут до нескольких дней; позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ – PET). Для

ПЭТ используются β^+ -излучатели с периодами полураспада от нескольких секунд до нескольких часов. ПЭТ сегодня является одним из самых совершенных диагностических инструментов. Рентгеновская, ультразвуковая, и магнитно-резонансная томография проявляют структуру органа на стадии её патологического изменения. ПЭТ же способен зарегистрировать изменения в обменных процессах, которые этому предшествуют. При этом ПЭТ помогает самому раннему распознаванию патологических сдвигов задолго до появления морфологических изменений

В лечении онкозаболеваний используется внутренняя (контактная) лучевая терапия – брахитерапия – лучевая терапия, при которой источник излучения располагается как можно ближе к патологическому очагу (опухоли) или непосредственно в опухоли. Это позволяет снизить риск повреждения окружающих здоровых тканей, обеспечивая при этом высокую дозу радиации на опухолевые клетки. Внутриполостная брахитерапия используют при поражениях полых органов (носоглотки, матки, мочевого пузыря, прямой кишки и др.). Внутритканевая брахитерапия проводится введением в организм (перорально или инъекциями) короткоживущих β -активных препаратов (^{131}I , ^{32}P , ^{198}Au и др.). Внутрисосудистая брахитерапия позволяет заметно уменьшить появление рестеноза (повторного сужения просвета) коронарных сосудов после стентирования.

Оже терапия – молодое направление в лучевой терапии. В нем используются радионуклиды испытывающие электронный захват и/или внутреннюю конверсию, например ^{67}Ga , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{103}Pd , ^{111}In , ^{123}I , ^{125}I , ^{201}Tl . В результате этих процессов с атомных орбиталей испускается большое количество оже-электронов с малой кинетической энергией (~20-500 эВ). Пробег таких электронов составляет величину порядка нескольких нанометров, т.е. меньше чем размер одной клетки. Разновидность оже-терапии – фотонно-активационная терапия (ФАТ). Процесс ФАТ связан с внедрением атомов-мишеней в непосредственной близости к ДНК, и активацией этих атомов пучком моноэнергичных фотонов, энергия которых достаточна для проявления фотоэффекта и часто сопутствующего ему эмиссии оже-электронов. Избирательность ФАТ основана на известном факте более быстрого размножения злокачественных клеток по сравнению с нормальными, что позволяет вводить в них в качестве мишеней галогены типа брома или йода.

Достаточно широко в санаторных и других условиях используется альфа-терапия с применением радоновых вод или воздуха. В альфа-терапии применяют короткоживущие или быстро выделяющиеся из организма изотопы (радон, дочерние продукты тория). Радонотерапия показана при многих заболеваниях нервной и сердечно-сосудистой систем, опорно-двигательного аппарата, кожных заболеваний и др. Радиоиммунотерапия (РИТ) – это комбинированный метод лечения, который совмещает в себе возможности радиотерапии и иммунотерапии.

Эффекты лучевого поражения и эффективность коррекции нарушений функционирования организма представляется возможным оценивать и по ряду биофизических тестов, предложенных при экспериментальных исследованиях на кафедре математики, физики и медицинской информатики РязГМУ [1-3].

Список литературы:

1. Пустовалов, А.П. Регуляция ксантиноланикотинатом функционирования сердечно-сосудистой системы и крови при гипоксии и γ -облучении животных [Текст] / А.П. Пустовалов, О.А. Кулешова, С.А. Сорокина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева. – 2016. – №1. – С.38-43.
2. Кулешова, О.А. Сравнительная оценка влияния электромагнитных волн сверхвысокой частоты, гипоксии и лучевого поражения на сердечно-сосудистую систему и кровь животных [Текст] / О.А. Кулешова, Т.О. Мишина, А.П. Пустовалов // Инновационное развитие агропромышленного комплекса России: Материалы национальной научно-практической конференции 12 декабря 2016 года. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. – Часть 1. – С.367-372.
3. Кулешова, О.А. Биофизические эффекты действия радиации на животных [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов, С.А. Сорокина // Материалы Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний» / ред. кол.: Т.Г. Авачёва, В.М. Пащенко, А.А. Кривушин; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань, 2017. – С.119-122.
4. Кривушин А.А., Калинина Н.Н. Использование достижений физики атомного ядра в медицине // В сборнике: Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, посвященной 65-летию работы университета на Рязанской земле 2015. С. 284-285.
5. Кривушин А.А., Ермакова Н.А. Основные преимущества адронной терапии перед лучевой // В книге: Естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 316-317.
6. Кривушин А.А., Моос Е.Н., Авачёва Т.Г. Влияние факторов солнечной активности на характеристики электрокардиограммы // В книге: Материалы ежегодной научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова 2016. С. 171-174.

РЕОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ

И.В. Денискина, А.П. Пустовалов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, Рязань

В статье рассмотрены методы исследования реографии в медицине.

Ключевые слова: Реогепатография, Реография, Реокардиография, Реоофтальмография, Реопульмонография, Реоэнцефалография

In my report I reviewed the methods of research of rheography in medicine.

Key word: Reohepatoigraphy, Reografiya, Rheocardiography, Reooftalmografiya, Reopulmonografiya, Reoencephalography

Реография (греч. rheos течение, поток + grapho писать, изображать; син.: импедансная плетизмография, реоплетизмография, электроплетизмография) – общее название метода исследования кровенаполнения органов и тканей или отдельных участков тела на основе регистрации изменений их электрического сопротивления (импеданса) переменному току. Сущность метода заключается в следующем: на исследуемый объект накладывают электроды и пропускают через них электрический ток высокой частоты. Изменение степени

кровенаполнения и скорости движения крови в кровеносных сосудах сопровождается колебаниями электрического сопротивления в тканях, расположенных между электродами.

Реогепатография (греч. rheos течение, поток + hepar, hepatoс печень + grapho писать, изображать) – графический метод исследования кровотока печени, основанный на регистрации колебаний электрического сопротивления ткани печени при прохождении через нее тока высокой частоты. Реогепатография позволяет в определённой мере судить о процессах, происходящих в сосудистой системе печени особенностях ее кровенаполнения.

Реокардиография (греч. rheos течение, поток + kardia сердце + grapho писать, изображать; син.: импедансная кардиография, прекардиальная реография, грудная реография, трансторакальная реография) – метод исследования сердечной деятельности, основанный на измерении изменений импеданса грудной клетки, связанных с динамикой кровенаполнения сердца и крупных сосудов в течение сердечного цикла.

Реоофтальмография – исследование скорости кровотока в глазных сосудах. Метод основан на измерении электрического сопротивления тканей глаза, которое тесно зависит от скорости протекания крови по кровоснабжающим эти ткани сосудам.

Реопульмонография (греч. rheos течение, поток + лат. pulmo, pulmonis легкое + греч. grapho писать, изображать; син. реография легкого) – метод исследования легочного кровообращения и легочной вентиляции, основанный на принципах реографии и заключающийся в графической регистрации изменений сопротивления тканей легкого проходящему через них переменному электрическому току в условиях пульсирующего кровотока и дыхания. Метод применяется у больных с различной бронхолегочной патологией. Величина электрического сопротивления участка легкого в момент измерения определяется объемными соотношениями крови, ткани и воздуха, имеющими различную удельную электропроводность.

Реоэнцефалография – метод выявления патологии мозгового кровообращения, основанный на том, что пульсовые колебания кровенаполнения сосудов влияют на электрическое сопротивление. Эта разница величин фиксируется прибором и отображается в виде графика и даёт косвенную информацию о состоянии сосудов головного мозга, венозном оттоке, поэтому назначают реоэнцефалографию по определённым показаниям.

Наряду с реологическими методами исследования на кафедре математики, физики и медицинской информатики РязГМУ предложено и ряд биофизических тестов оценки состояния сердечно-сосудистой системы, крови, органов при действии повреждающих физических факторов внешней среды [1-5].

Список литературы

1. Кулешова, О.А. Сравнительная оценка влияния электромагнитных волн сверхвысокой частоты, гипоксии и лучевого поражения на сердечно-сосудистую систему и кровь животных [Текст] / О.А. Кулешова, Т.О. Мишина, А.П. Пустовалов // Инновационное развитие агропромышленного комплекса России: Материалы

национальной научно-практической конференции 12 декабря 2016 года. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. – Часть 1. – С.367-372.

2. Кулешова, О.А. Биофизические эффекты действия радиации на животных [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов, С.А. Сорокина // Материалы Всероссийской конференция студентов и молодых ученых с международным участием «Естественно-научные основы медико-биологических знаний» / ред. кол.: Т.Г. Авачёва, В.М. Пащенко, А.А. Кривушин; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань, 2017. – С.119-122.

3. Кулешова, О.А. Мембранные эффекты фенигидина при облучении животных электромагнитными волнами и при гипоксии [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018.- №1. – С.36-42.

4. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Ельцов А.В., Кривушин А.А. Информационные технологии в обучении физике и математике студентов фармацевтических специальностей // Психолого-педагогический поиск. 2017. № 1 (41). С. 114-127.

5. Авачева Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике статей международной научно-методической интернет-конференции «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.

MEDICAL AND SURGICAL ABORTION IMPACT ON THE SECONDARY FEMALE INFERTILITY

O.V. Voronina

N.P. Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk

В статье рассматривается взаимосвязь между последствиями аборта и возникновением бесплодия. Выявление связи между разными видами аборта и бесплодием, возникшим вследствие медицинской манипуляции, основывалась на анализе результатов анонимного опроса среди женщин. Задачами исследования являлись: анализ проблемы бесплодия на основе статистических гинекологических данных, определение частоты встречаемости некоторых видов аборта и их возможных осложнений, оценка динамики рождаемости в Мордовии за последние три года.

Ключевые слова: аборт, бесплодие, статистика.

The paper addresses the interrelation between consequences of abortion and development of female infertility. Relationship between different types of abortion and female infertility resulting from this kind of medical intervention was revealed based on the outcome of an anonymous interviewing of women. The study was aimed at analysis of the female infertility problem based on the available statistical gynecological data, evaluation of the occurrence rate of certain types of abortion and their possible complications, as well as assessment of the birthrate dynamics in Mordovia for the last three years.

Keywords: abortion, infertility, statistics.

Impact of the surgical and medical abortion on the health of women
Introduction. Abortion means any pregnancy termination that ends in expulsion of an unviable premature fetus. Given the latest advances in the neonatal resuscitation, abortion is understood to mean either interruption of pregnancy before the 20th week of pregnancy or birth of a fetus with the weight of less than 500 g. [7].

Despite the latest advances in the state-of-the-art medicine, the surgical abortion remains a malicious medical intervention that often results in the development of major complications [5]. Possible early complications include without limitation hysterocervicorrhexis (O71.9), uterine perforation (O08.6), hemorrhage (O07.1). All these complications may lead to malfunction of the female reproductive organs, development of various hysteropathies and uterine adnexa diseases. Late complications manifest themselves as infections of different degrees [10] and thrombophlebitis (O08.2).

In order to avoid any complications, as well as any psychological sufferings (since this kind of medical intervention represents a surgical operation which causes an injury to a woman), a pharmacological option of abortion using medicaments such as mifepristone and misoprostol that are the main medical abortion drugs in Russia (there are also other medicaments such as pencroftone, mofolian, mifegyne; however, all of them contain 200 mg of mifepristone as an active component) was suggested as an alternative to the surgical abortion. Action of these medicaments involves influence on the uterine endometrium, uterine cervix, yellow body and myometrium. First, early changes take place in the endothelial cells of capillaries, and the effect of the medicament is manifested by hemorrhage due to thophoblast separation. Then, reduction in HCG takes place, as well as dissolution of the yellow body and decline in the progesterone level. The prostaglandins stimulate uterine contraction, causing expulsion of the embryo via the cervix that is dilated.

Mifepristone involves hemorrhage and, as a consequence, may cause loss of blood, ingress of infection, mental breakdown and pain syndrome [4]; meanwhile, a number of gastroenterological abnormalities, as well as inflammatory diseases of reproductive organs, specifically, the uterine cervix and the cervical canal [8], are diagnosed, which is often a consequence of taking this medicament, let alone the abdominal pains experienced by more than 90% of women who resort to this type of abortion, and the blood loss which may often lead to hospitalization for emergency care. The aforesaid examples refer to the early complications inherent in any kinds of abortion; however, there is another severe complication, namely, female infertility [2].

Anonymous survey. Statistical data for the Republic of Mordovia show that, for the period from January to July 2016, 4638 new-born children came into being. For another seven months (from January to July 2017), 3971 new-born children were recorded, which is 667 less than a year earlier. As of 2018, for the same six-month period, 3317 new-born children were recorded in Mordovia. Fall in the birth-rate is apparent. Certainly, this is due not only to the female infertility, but also to other problems women face. Nonetheless, against the background of ever-increasing fall in the birth-rate, there is an increase in the number of infertile women suffering from secondary infertility, which originates from interruption of pregnancy in different pregnancy periods, whatever kind of abortion was used.

Based on the gynecological statistics for Saransk, Republic of Mordovia, in 2018, there were 25 recorded cases of pregnancies that ended in miscarriage, which makes 2% of the total number of women who were on the pregnancy

registry and exceeds the similar figures obtained for the preceding two years by 0.4 %. Herewith, it should be noted that 11 cases (44% of the total number) refer to preclinical pregnancy termination, specifically, missed miscarriages, which is 12 % less than misbirths (14 cases or 56% of the total number). Also worth noting is predominance of pregnancy terminations in the 12th to 22th week of pregnancy, specifically, 15 cases (60%), which is 20 % more than pregnancy terminations at up to the 12th week of pregnancy, specifically, 19 cases (76%).

By age groups, the women who have experienced pregnancy termination can be distributed as follows (see Fig. 1): most of the pregnancy terminations took place in the 25 to 29-year-old age group, specifically, 9 cases (36 % of the total number), with the 30 to 34 age group following the leader: 7 cases (29 %). The 20 to 24 and 35 to 39 age groups show equal results: 3 cases (12 %), while the women 40 and more years old account for the minimum figure: 2 cases (8%). In the 14 to 19 age group, no pregnancy terminations were recorded for the period under review. To define the relationship between abortions and female infertility, the women who came to women's health clinic No. 2 in Saransk for advice were surveyed anonymously. The subject of the survey was “Abortion and female infertility”. The questions were chosen in such a manner as to reveal, as objective as possible, the interrelation between abortive treatment and women’s capability of conceiving a child and carry pregnancy to term. The survey involved 200 women, 25 of which had a history of infertility as a consequence of abortion. It should be noted that 72 women of the total number of respondents had undergone abortive treatment (whatever the kind of abortion), while 132 women suffered from a disease of the uterus and appendages or some kind of urinary system abnormality, however, had no history of infertility.

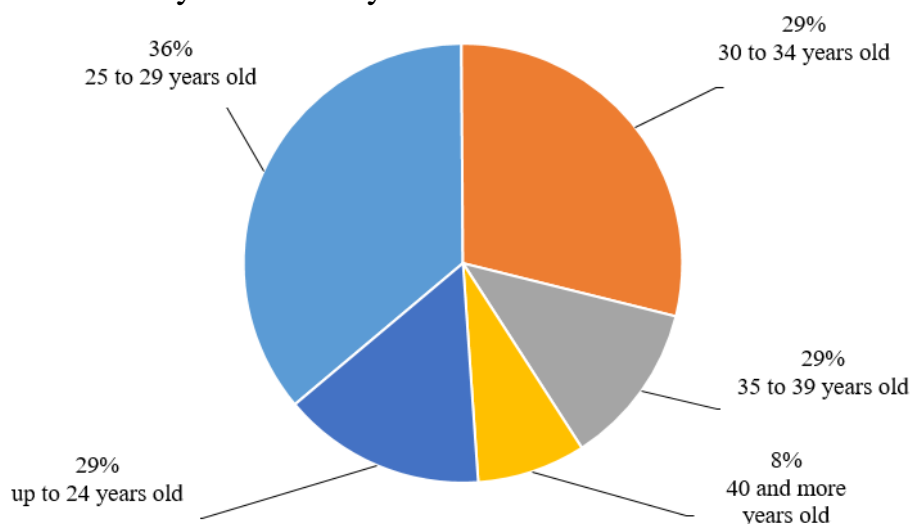


Fig. 1. Age distribution of women who have undergone abortion

Special attention was given to the women who had resorted to medical abortion. Among 25 respondents who had a history of infertility, 12 women suffered from a disease of the uterus and appendages, 5 women – from some kind of urinary system abnormality, while 2 women – from a disease of both their urinary and reproductive system, which can be determined as a fairly high percentage of infertility-related cases (up to 25%) in the summary gynecological

statistics. Among the respondents, 7 women had a medical abortion, 7 women – a surgical one, while 3 women – both surgical and medication abortion, which in total revealed 68 % respondents diagnosed with infertility. The share of misbirths was 14 of 25 respondents. The survey also showed that every woman who had a history of infertility, given the revealed postabortal complications, had long been and still remained under care of a gynecologist in order to eliminate the adverse consequences of abortion.

It is important to note that the early complications of the surgical abortion originate generally not from a sole cause, but from a combination of causes. These causes include: aggressive damage of the uterine wall (specifically, the endometrium), lack of surgery experience or, what is more important, conventionalism, given that a professional who performs this kind of surgery does it quite frequently, which may cause development of a kind of lightheartedness in relation to this type of medical treatment. The early complications may cause infections that affect women's health. Women's age, presence of coexistent diseases, as well as the number of deliveries, are also important points to consider. Women who have the first abortion in their obstetric history, more often suffer from "secondary" infertility and pelvic inflammatory/oncological diseases and are more likely subject to depression. Surgical treatment made in a well-reputed clinic is sure to reduce the risk of complications, however, should not be considered as an absolute guarantee of a satisfactory output. According to the gynecological statistics, the risk of infertility а по гинекологической статистике риск бесплодия возрастает до 20 % выше, чем по определению второго аборта.

Conclusion. As most of the women who have undergone artificial abortive treatment are just starting to realize their reproductive function, the impact of the artificial abortion on their further child-bearing capability is a very important issue. Based on the survey results and analysis of the available literature and statistical data, the following conclusions can be made:

First (should the cases of infectious complications of artificial abortion be excluded), there is a direct relationship between abortion complications and infertility. However, even though no complications have developed, the risk still remains high enough, albeit showing a slight decline.

Second, presence of an abortion in the woman's history does not reduce the risk of subsequent infertility. When it comes to the primipregnancy, it is important to bring up an issue of women's reproductive system diseases, as the incapability of carrying pregnancy until full term is directly related to this health issue. If, however, the abortion is performed after prior abortive treatments (both medical and surgical), then the question arises about the impact of these prior abortions on the pregnancy-carrying capability.

Third, as for the contraceptive methods, it was found that women and girls who come to get a medical advice concerning artificial termination of pregnancy are not sufficiently aware of the available convenient methods of contraception.

Nevertheless, this is only a part of the infertility problem as a consequence of abortion. Not all women are well aware of the potential infertility that may develop after surgical abortive treatment (except for natural abortion cases). The

survey shows that the postabortal complications that may lead to infertility developed in 30% of the cases under review, meaning that it can't be said that there may exist a safe abortion and, all the more, that abortion has no adverse impact on the reproductive function of women.

References:

1. Akseenko V.A. Vospaleniye polovoykh organov i profilaktika reproduktivnykh poter' [inflammatory disease of reproductive organs and prevention of reproductive losses] / V.A. Akseenko // Stavropol: Stavrop. gos. med. akad. [Stavropol: Stavropol State Medical Academy] – 2000. – 479 p. [in Russian]

2. Anokhin L.V., Konovalov O.E. Individualnoye prognozirovaniye riska pervichnogo i vtorichnogo zhenskogo besplodiya [Individual prognostication of the risk of primary and secondary female fertility] / L.V. Anokhin, O.E. Konovalov // Akusherstvo i ginekologiya [Obstetrics and gynecology] – 1992. – № 3. – P. 40-43. [in Russian]

3. Boyarsky K.Yu. Klinicheskoe znachenie testov opredeleniya ovarial'nogo rezerva v lechenii besplodiya [Clinical relevance of ovarian reserve tests in infertility treatment] / K.Yu. Boyarsky // avtoref. dis. ... kand. med. nauk [extended abstract of Cand. Medical Sci. dissertation]: – SPb., – 2000. – 26 p. [in Russian]

4. Vyshkovsky V.G. Registr lekarstvennykh sredstv Rossii RLS [Register of medicaments in Russia] / V.G. Vyshkovsky // Akusherstvo i ginekologiya [Obstetrics and gynecology] – 2014. – №18. – P. 350-354. [in Russian]

5. Kolgushkina T.N., Korshikova R.L., Peresada O.A. Osnovnyye metody issledovaniya i operativnyye vmeshatelstva v ginekologii [Key diagnostic techniques and surgical measures in gynecology] / T.N. Kolgushkina, R.L. Korshikova, O.A. Peresada // – Minsk: Vysshaya Shkola, – 1999. – 124 p. [in Russian]

6. Kulakov V.I., Margiani F.A., Nazarenko T.A., Dubnitskaya L.V. Struktura zhenskogo besplodiya i prognoz vosstanovleniya reproduktivnoi funktsii pri ispol'zovanii sovremennykh endoskopicheskikh metodov [The structure of female fertility and prognosis of reproductive function recovery using modern endoscopic methods] / V.I. Kulakov, F.A. Margiani, T.A. Nazarenko, L.V. Dubnitskaya // Akusherstvo i ginekologiya [Obstetrics and gynecology] – 2001. – №3. – P. 33-36. [in Russian]

7. Nisvander K., Evans A. Akusherstvo [Obstetrics] / K. Nisvander, A. Evans // Spravochnik Kaliforniiskogo Universiteta [Cuide of University of California]. – M.: Izdatelstvo Praktika, – 1999. – 703 p.

8. Pod redaktsiei S.I. Rogovskoy, E.V. Lipovoy. Sheika matki, vlagalishche, vul'va. Fiziologiya, patologiya, kolposkopiya, esteticheskaya korrektsiya: rukovodstvo dlya praktikuyushchikh vrachey [Uterine cervix, vagina, vulva. Physiology, pathology, colposcopy, esthetic correction: practicing physician guide] / Under the editorchip of S.I. Rogovskaya, E.V. Lipovaya / – M.: Izdatelstvo zhurnala Status Praesens, – 2014. – 832 p. [in Russian]

9. Serov V.N., Strizhakov A.N., Markin S.A. Prakticheskoe akusherstvo [practical obstetrics] / V.N. Serov, A.N. Strizhakov, S.A. Markin //– M.: Meditsina, – 1989. – 512 p. [in Russian]

10. Chaika V.K. Infektsii v akusherstve i ginekologii: Prakticheskoye rukovodstvo [Infections in obstetrics and gynecology: Guidance manual] / V.K. Chaika // – Donetsk: Almateo, – 2006. – 640 p. [in Russian]

ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В МЕДИЦИНЕ

ВЛИЯНИЕ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ НА АКТИВНОСТЬ БЕЛКА- ТРАНСПОРТЕРА ГЛИКОПРОТЕИНА-P IN VITRO

А.В. Шулькин, И.В. Черных, А.С. Есенина, М.М. Градинарь,
А.А. Котлярова, Е.Н. Якушева
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В исследовании на линии клеток Сасо-2 оценивалось влияние половых гормонов эстрадиола (0,01 мкмоль/л), прогестерона (0,1 мкмоль/л) и тестостерона (0,1 мкмоль/л) на активность белка-транспортера гликопротеина-P. Было показано, что половые гормоны в данных концентрациях не влияют на активность белка-транспортера.

Ключевые слова: гликопротеин-P, эстрадиол, прогестерон, тестостерон, Сасо-2

On the cell line Сасо-2 the effect of the sex hormones estradiol (0,01 $\mu\text{mol} / \text{l}$), progesterone (0,1 $\mu\text{mol} / \text{l}$) and testosterone (0,1 $\mu\text{mol} / \text{l}$) on the activity of transport-protein glycoprotein-P was studied. It was shown that sex hormones in these concentrations do not affect the activity of the of transport-protein.

Keywords: P-glycoprotein, estradiol, progesterone, testosterone, Сасо-2

Гликопротеин-P (Pgp) – АТФ-зависимый мембранный белок-транспортер, удаляющий из клеток широкий спектр лекарственных веществ – его субстратов. В тонком кишечнике данный белок-транспортер ограничивает всасывание лекарственных веществ и токсинов, в почках и печени – ускоряет их выведение с мочой и желчью. Показано также, что в эндотелии, выстилающем капилляры гистогематических барьеров, Pgp защищает клетки забарьерных органов от воздействия ксенобиотиков. Таким образом, Pgp играет ключевую роль в фармакокинетике лекарственных веществ, являющихся его субстратами. Активность Pgp может значительно изменяться под влиянием внешних и внутренних факторов, таких как пол, генетические особенности организма, концентрация кислорода в крови, кислотно-щелочной баланс, использование ряда лекарственных веществ и др. [1, 2].

Цель исследования – изучить влияние половых гормонов на активность Pgp in vitro.

Материалы и методы. Исследование выполнено на линии клеток Сасо-2 (клетки аденокарциномы ободочной кишки человека), гиперэкспрессирующих Pgp. Клетки культивировали при 37°C и 5%-м содержании CO₂ в Дульбекко модифицированной среде Игла (DMEM), содержащей глюкозу (4500 мг/л), L-глутамин (4 ммоль/л), 15% бычьей сыворотки и по 100 ЕД/мл и 100 мкг/мл пенициллина и стрептомицина соответственно. По достижении 70–90% конфлюентности клетки пересевали на полупроницаемую мембрану лунок трансвелл-системы, состоящую из двух

камер: апикальной и базолатеральной с плотностью $10^5/\text{см}^2$ (или 33 000 клеток/ячейка). Дно апикальной камеры представляет собой полупроницаемую мембрану, на которую высевали клетки. В работе использовался 24-луночный планшет с полупроницаемой мембраной диаметром 0,33 см и диаметром пор 0,4 мкм (24 mm Transwell® -COL Collagen-Coated 0.4 μm Pore PTFE Membrane Insert, Sterile).

После засеивания клеток на полупроницаемую мембрану трансвелл-системы их культивировали в течение 21 суток.

Через 21 сутки при формировании монослоя с плотными клеточными контактами трансвелл-система, содержащая клетки линии Сасо-2, использовалась для проведения транспортных экспериментов.

Для выполнения транспортных экспериментов питательная среда заменялась транспортной средой, представляющей собой раствор Хэнкса с добавлением 25 ммоль/л Хепес при рН 7,4 и 1% диметилсульфоксида.

На первом этапе проведено контрольное исследование: оценивался транспорт классического субстрата Pgp – фексофенадина («Sigma», США) без добавления тестируемых веществ.

Для этого фексофенадин добавлялся в апикальную камеру (камера-донор) в концентрации 150 мкмоль/л, а затем через 1, 2 и 3 ч производился забор по 50 мкл образцов транспортной среды из базолатеральной камеры (камера-реципиент) с последующим определением концентрации маркерного субстрата (*a-b* транспорт).

Затем оценивался транспорт фексофенадина из базолатеральной в апикальную камеру (*b-a* транспорт). Для этого субстрат в аналогичной концентрации добавлялся в базолатеральную камеру, а через 1, 2 и 3 ч по 50 мкл образцов среды забирались из апикальной камеры.

На следующем этапе оценивалось влияние эстрадиола (0,01 мкмоль/л), прогестерона (0,1 мкмоль/л), тестостерона (0,1 мкмоль/л) и хинидина (10 мкмоль/л) на активность Pgp. Для этого вещества добавлялись за 30 минут до начала эксперимента в обе камеры (апикальную и базолатеральную) независимо от направления транспорта фексофенадина, который в дальнейшем анализировался.

Концентрации фексофенадина в транспортной среде определялись методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с УФ детектированием при длине волны 220 нм.

Транспорт вещества как из камеры *a* в камеру *b*, так и обратно оценивали по формуле [3]:

$$P_{app} = \frac{dQ}{dt} \times \frac{1}{(A \times C_0)},$$

где P_{app} – коэффициент кажущейся проницаемости (apparent permeability coefficient), dQ/dt – изменение концентрации вещества в камере реципиенте за время инкубации, мкмоль/л*с*см³, A – площадь полупроницаемой мембраны лунки в трансвелл-системе, на которой культивируются клетки, см², C_0 – начальная концентрация субстрата в камере-доноре, мкмоль/л.

Далее рассчитывали отношение коэффициентов кажущейся проницаемости: $P_{app} b-a$ к $P_{app} a-b$.

$$\text{Отношение коэффициентов} = \frac{P_{app} b-a}{P_{app} a-b}$$

Результаты. Коэффициент кажущейся проницаемости фексофенадина $b-a$ в норме составил $3,79 \times 10^{-6} \pm 0,34 \times 10^{-6}$ см/сек, коэффициент кажущейся проницаемости фексофенадина $a-b$ – $0,64 \times 10^{-6} \pm 0,21 \times 10^{-6}$ см/сек, отношение коэффициентов кажущейся проницаемости – $6,27 \pm 1,70$.

Добавление в транспортную среду хинидина (ингибитор Pgp) в концентрации 10 мкмоль/л приводило к снижению коэффициента кажущейся проницаемости фексофенадина $b-a$ на 27,6% ($p=0,026$) и отношения коэффициентов $b-a$ к $a-b$ на 37,9% ($p=0,025$) по сравнению с показателями нормы, что подтверждает адекватность методики.

Тестируемые вещества (эстрадиол, прогестерон, тестостерон) статистически значимо не влияли на коэффициенты кажущейся проницаемости фексофенадина $b-a$ и $a-b$, а также на их отношение по сравнению с показателями нормы.

Выводы. Таким образом, установлено, что эстрадиол (0,01 мкмоль/л), прогестерон (0,1 мкмоль/л) и тестостерон (0,1 мкмоль/л) в опытах *in vitro* на линии клеток Caco-2 не влияют на активность белка-транспортера гликопротеина-P.

Работа поддержана грантом РФФИ № 18-415-623001 p_мол_a

Список литературы:

1. Якушева Е.Н., Черных И.В., Щулькин А.В., Попова Н.М. Гликопротеин-P: структура, физиологическая роль и молекулярные механизмы модуляции функциональной активности // Успехи физиол. наук. 2014. Т.45, №4. С. 89–98.
2. Якушева Е.Н., Черных И.В., Щулькин А.В., Котлярова А.А., Никифоров А.А. Половые различия функциональной активности и экспрессии гликопротеина-P у кроликов // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2014. Т. 100, № 8. С. 944–952.
3. Elsby R., Surry D.D., Smith V.N., Gray A.J. Validation and application of Caco-2 assays for the *in vitro* evaluation of development candidate drugs as substrates or inhibitors of P-glycoprotein to support regulatory submissions // Xenobiotic. 2008. Vol. 38(7–8). P. 1140–1164.

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ НОВОГО ЭТАПА СЕВЕРНОЙ ОКРУЖНОЙ ДОРОГИ ГОРОДА РЯЗАНИ

Н.И. Карасева, К.А. Кузин, А.И. Лапина, А.С. Метелкин
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены данные натурных акустических исследований жилой территории, расположенной вблизи Северного обхода (I этап), которые являются основанием проведения комплексных исследований акустической обстановки в районах планируемого строительства Северной окружной дороги.

Ключевые слова: шум, автомобильная дорога, воздействие, шумозащитные мероприятия.

In this article provided information regarding acoustic research of a populated area, located closed to the Northern bypass (1st phase). Received information is a base of complex research of acousticsituation in the districts of planned building of the Northern bypass.

Keywords: noise, motor road, impact, noise protectionactivities.

Шум является одним из неблагоприятных факторов, оказывающих негативное воздействие на здоровье населения. Среди многочисленных источников шума следует назвать автомобильный транспорт, масштабный рост которого в последние годы приобрел невероятные темпы. Одними из наиболее значимых проблем, связанных с автотранспортным движением, являются шум, загрязнение атмосферного воздуха выбросами выхлопных газов. Внедрение пассивных мероприятий, направленных на минимизацию указанных проблем, таких как организация движения, применение малошумных покрытий, не всегда в условиях сложившейся застройки может привести к ожидаемому эффекту. Поэтому нередко ситуацию могут изменить только активные мероприятия, связанные с существенными капиталовложениями, одним из которых является строительство объездных дорог. Однако их внедрение, с одной стороны, существенно оптимизирует обстановку в городе, но, в тоже время, может в случае ненадлежащей всесторонней оценки специалистов нанести определенный вред, прежде всего, связанный с воздействием на объекты окружающей природной среды и здоровье населения, проживающего в районе предполагаемого строительства. В этой связи своевременные экологические и санитарно-гигиенические исследования являются крайне необходимыми на всех этапах разработки и внедрения шумозащитных мероприятий, особенно активных.

Одним из масштабных природоохранных мероприятий, направленных на снижение автотранспортной нагрузки на центральную часть города, проведенных на территории г. Рязани, является строительство Северной окружной дороги (Северный обход). Первый этап строительства уже завершен. В настоящее время ведутся работы по проектированию двух новых участков протяженностью 14,2 км и 16,5 км, что определит в дальнейшем второй и третий этап строительства.

В нашей работе с целью оценки акустического режима на территории жилой застройки и рекреационных зон, расположенных вблизи Северного обхода г. Рязани (I этап), были проведены замеры параметров непостоянного шума – эквивалентного и максимального уровней звука согласно ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» шумомером интегрирующим (ШИ-01). Контрольные объекты были выбраны с учетом регламентации в санитарных нормах СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки". Это территории жилой застройки, учреждений здравоохранения, образования, рекреационных зон. Результаты натурных исследований (более 100 замеров) показали, что расположенные территории жилых домов на расстоянии около 50 метров от обхода не подвержены сверхнормативному влиянию шума. Однако в жилых комнатах одного из анализируемых домов

отмечено превышение эквивалентного уровня звука на 18 дБА, максимального на 7,7 дБА. На территории детского дошкольного учреждения на расстоянии около 100 метров от магистрали эквивалентный уровень звука составил 64 дБА, максимальный 76 дБА, что не отвечает нормативным требованиям (45дБА и 60дБА соответственно). Отмечены существенные отклонения от стандартных требований в рекреационных зонах – максимальный уровень превышен на 13%, а эквивалентный на 44%.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что строительство Северного обхода было проведено без надлежащей санитарно-гигиенической оценки акустического режима на отдельных территориях, что создало неприемлемые условия пребывания населения, прежде всего, в жилых помещениях, рекреационных зонах и на территории детского дошкольного учреждения. Следует незамедлительно с учетом конкретных условий разработать комплекс мероприятий для снижения воздействия транспортного шума от эксплуатируемого участка Северной окружной дороги на прилегающие территории. Более того наши результаты натурных измерений должны явиться основанием к прогнозному расчету шумового режима и выбору мероприятий по защите от шума на гигиенически значимых территориях. Следует отметить, что значительная часть существующих шумозащитных мероприятий является эффективными, если они нашли отражение в проектных решениях и в дальнейшем успешно внедрены. На этом этапе возможно расчетным путем определить целесообразность применения конкретного мероприятия в зависимости от характеристики источника шума. Это могут быть территориальные разрывы, экранируемые сооружения, шумозащитные полосы зеленых насаждений, внутренние планировочные решения зданий. Разработка проекта строительства окружной дороги неизбежно должна предусматривать проведение санитарно-гигиенических и экологических изысканий, целью которых является определение возможности ее размещения на отведенной территории с учетом существующих ограничений по этим направлениям. На первом этапе должны быть получены исходные параметры состояния окружающей среды, в частности фоновые данные, характеризующие акустическую обстановку территории в зоне влияния данного объекта. Эти исходные параметры в совокупности с шумовыми характеристиками источника являются основой прогнозной оценки изменения акустической обстановки в результате строительства Северного обхода. Акустические характеристики транспортного потока зависят от нескольких факторов. Это интенсивность движения в обоих направлениях, скорость движения, состав транспортных потоков, то есть доля грузовых, общественных средств от общего числа автотранспорта в потоке, характера дорожного покрытия, природно-климатических особенностей. Расчетные уровни шума от проектируемой автомобильной дороги вычисляются с учетом наибольшей часовой интенсивности движения. Имеющиеся математические методы позволяют, учитывая вышеуказанные факторы, прогнозировать шумовой режим на магистральных улицах.

Также должны быть выявлены объекты, которые могут оказаться в зоне сверхнормативного воздействия шума со стороны автомагистрали при ее

эксплуатации. Это, в первую очередь, те, для которых регламентированы нормы безопасности шумового воздействия: территории жилой застройки, детских дошкольных учреждений, рекреационных зон, учреждений здравоохранения и др. Расположение, характер этих объектов, особенности нормирования шума в них должны явиться основным ориентиром в выборе способов снижения уровня шума. В проектных материалах должны быть учтены характерные особенности распространения шума, такие как дальность, рельеф местности, имеющиеся препятствия, наличие зон озеленения. Выбор мероприятий по защите прилегающей территории от автотранспортного шума должен осуществляться по принципу финансовой приоритетности. В первую очередь необходимо рассмотреть возможность использования элементов рельефа, зеленых насаждений, увеличения расстояния до застройки. Проектирование специальных шумозащитных сооружений должно осуществляться в случае неэффективности указанных выше мероприятий.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что проектные решения по строительству новых этапов Северной окружной дороги должны содержать материалы по характеристике фоновых акустических параметров, транспортного шума на автомагистрали, объектов, регламентируемых по шуму, а также расчеты, обосновывающие внедрение шумозащитных мероприятий и их эффективность. Реализация указанных проектных решений позволит предупредить или минимизировать отрицательное воздействие шума на условия проживания и здоровье населения в зоне влияния строящегося Северного обхода.

Список литературы:

1. ГОСТ 32847-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению экологических изысканий». – М.: Стандартинформ, 2015. – 12с.
2. Гигиеническая оценка шумового фактора крупного города [Электронный ресурс] / Чубирко, Степкин, Середенко // Гигиена и санитария. – 2015. – №9. – С. 39-40. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/392832>

ACT (ARTEMIS COMPARISON TOOL) – ГЕНОМНЫЙ АНАЛИЗ

М.А. Кораблева

ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России, г. Ярославль

В статье раскрыты общие сведения, возможности и принцип работы программы. Обозначен вклад в науку, сделанный благодаря ACT.

Ключевые слова: геномный анализ, геном, инструмент сравнения, программа.

The article describes the General information, features and principle of the program. The contribution to science made by ACT is indicated.

Keywords: genomic analysis, genome, comparison tool, program.

Дословный перевод «Инструмент Сравнения Артемис». Программа разработана и поддерживается подразделением Секвенирования Патогенов в Институте «Сангер». ACT представляет собой бесплатное Java-приложение

для отображения парных сравнений между двумя или более последовательностями ДНК. АСТ может быть использован для выявления и анализа регионов сходства и различия геномов и изучения сохранения синтений – сходств групп сцепления у организмов из разных таксонов. Приложение может читать EMBL, GENBANK и GFF записи или последовательности в формате FASTA или формат Raw. Кроме того, возможно использование идентификаторов RefSeq. Обратите внимание, что АСТ – это только средство просмотра сравнения. Сама сравнительная информация должна быть создана извне. Программа будет работать на любом устройстве, имеющем последнюю версию Java. Развитие АСТ финансируется Wellcome Trust через его поддержку подразделением Секвенирования Патогенов в Институте «Сангер».

Сравнение родственных геномов является чрезвычайно мощным методом объяснения фенотипических различий и выявления последних эволюционных событий. Геномы эволюционируют через множество механизмов, включая длинные и короткие внутригеномные перестройки, введение латерально приобретенной ДНК, потерю генов и многое другое. Инструмент сравнения Artemis (АСТ) был разработан для интуитивной визуализации последствий таких событий в контексте двух или более выровненных геномов. Можно идентифицировать области подобия, вставки и перегруппировки на любом уровне от всего генома до разницы пар оснований. АСТ использует компоненты Artemis для отображения последовательностей и поэтому наследует мощные инструменты поиска и анализа. АСТ является частью дистрибутива Artemis и является аналогичным открытым исходным кодом, написанным на Java, и может работать на любой платформе с поддержкой Java, включая UNIX, Macintosh и Windows.

Сравнительная геномика становится все более важным шагом в процессе анализа, позволяя сравнивать фенотипические различия между штаммами и видами с изменениями в хромосомах. В 2001 году АСТ был разработан в качестве инструмента для проведения парного сравнения геномов. Эукариотические и прокариотические хромосомы пяти или более мегабаз (единица измерения длины молекулы ДНК) могут быть удобно просмотрены на настольном компьютере. С большими сравнениями возможно работать на более крупных системах.

Для пары последовательностей одна назначается последовательностью запросов, а другая – последовательностью субъекта, т. е. базой данных. Последовательности выровнены с последовательностями субъекта над последовательностью запроса, показывая особенности на уровне нуклеотида и аминокислоты. Последовательности соединены цветными полосами, которые представляют соответствующие регионы, что позволяет пользователю визуализировать и получать биологическую информацию из сравнения.

Красная и синяя полосы представляют собой прямое и обратное совпадения соответственно. АСТ может сделать обратные совпадения проще для просмотра, перевернув любую из последовательностей витка, так чтобы они стали видны в регистре. Интенсивность цветных полос пропорциональна

процентной идентичности совпадения в выбранном диапазоне, что дает визуальное представление о силе совпадений. Двойной щелчок на одной из этих полос будет выделять соответствующие области в каждой последовательности.

Выделенная область соответствия становится желтой, и отображается информация об области нажатия, например, оценка и процент идентичности. Для просмотра или прокрутки всех совпадений, которые перекрывают выбранный объект или область, можно использовать функцию "просмотр выбранных совпадений". Отображаемый уровень сходства можно настроить, увеличивая или уменьшая чувствительность. Сравнения могут быть отфильтрованы по длине, проценту идентичности или оценке, и только отфильтрованные области нажатия затем отображаются АСТ.

Графики, основанные на многочисленных свойствах ДНК, могут отображаться для каждой последовательности, будут увеличиваться и прокручиваться с ними. "Селектор объектов" и "навигатор" являются мощными инструментами для перемещения или поиска объектов на основе различных критериев, например, местоположения, имени объекта, длины, положения и аминокислотного состава. Последовательности могут быть открыты в Artemis во время сеанса АСТ и отредактированы. Изменения одновременно появятся в АСТ. Изображения АСТ (скриншоты) могут быть созданы и сохранены в файлы PNG или JPEG для публикации.

Существуют два веб-сайта, связанных с АСТ: WebACT и DoubleACT (www.webact.org), где можно вставить последовательности для создания файлов сравнения.

WebACT – это онлайн-ресурс, созданный в Имперском колледже. Он предназначен для выравнивания до пяти геномных последовательностей в среде АСТ без необходимости локальной установки программного обеспечения. Сравнения могут проводиться между загруженными последовательностями, или теми, которые будут выбраны из *embl* или базы данных RefSeq, используя BLASTZ, MUMmer, или основной инструмент поиска местных выравнивание (BLAST). Все файлы могут быть загружены для местного применения или введения в программу. Предварительно найденные сравнения могут быть выбраны из базы данных, охватывающей все завершённые бактериальные хромосомы и плазмидные последовательности в базе данных обзоров генома. Это позволяет быстро визуализировать области интереса без необходимости обрабатывать полные последовательности генома.

Система предназначена для минимизации объема загружаемых данных и максимизации производительности. С 2005 по 2017 года программа регулярно обновлялась и увеличивала свою базу данных. Теперь там находится свыше 200 тысяч сравнений из 670 последовательностей, которые принадлежат более 200 организмам. В данный момент с 19 декабря 2017 года реализация программы стала недостижимой из-за устаревшего программного обеспечения создателя и нехватки ресурсов. В ближайшее время планируется восстановление функциональности системы с помощью новой версии, адаптированной под новые технологии.

DoubleACT был разработан Энтони Андервуд и Джонатан Грин в общественном здравоохранении Англии и позволяет вставлять или загружать последовательности для создания файлов сравнения ACT.

Список литературы:

1. Bioinformatics, Volume 21, Issue 16, 15 August 2005, Pages 3422–3423
2. Bioinformatics. 2005 Sep 15; 21(18):3665-6. Epub 2005 Aug 2
3. Methods Mol Biol. 2007;395:57-74
4. <https://omictools.com/artemis-comparison-tool-tool>
5. <https://github.com/sanger-pathogens/Artemis>
6. <http://www.sanger.ac.uk>
7. <https://www.webact.org/WebACT/home>

КРЫСА КАК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖЕНСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ

В.Г. Гагин, Е.А. Мамадиев, Н.В. Голубев, А.А. Лесовая,
А.Н. Тайц, Н.Р. Карелина
ФГБОУ ВО СПбГПМУ МЗ РФ, г. Санкт-Петербург

Работа посвящена выбору наиболее удобной модели животного для изучения женской репродуктивной системы. Обосновываются критерии выбора объекта исследования, требования к среде его содержания и к питанию, соответствующие естественным условиям для поддержания нормальной работы репродуктивной системы.

Ключевые слова: крыса, репродуктивная система, экспериментальные исследования, условия содержания.

The work is devoted to the selection of the most convenient animal model for studying the female reproductive system. It justifies the criteria for selecting the object of study, the requirements for the environment of its content and nutrition, corresponding to the natural conditions to maintain normal functioning of the reproductive system.

Key words: rat, reproductive system, experimental studies, conditions of detention.

Женская репродуктивная система является многокомпонентной и сложно регулируемой структурой, именно поэтому её изучением занимаются как фундаментальные, так и клинические дисциплины. Но с учетом весомых оснований исследования в этой области невозможно проводить напрямую на женщинах. Этому препятствуют этические нормы, долгие сроки беременности, в ряде случаев невозможность отслеживания результатов проводимых исследований, отдаленные во времени последствия, поэтому большая часть экспериментов ставится на животных.

В основе работы лежало изучение монографий российских и зарубежных зоологов, касающихся содержания и ухода за животными, а также современной научной литературы в области экспериментальной гинекологии и патофизиологии.

С учетом критериев для проведения исследований в данной области, из возможного многообразия лабораторных животных крысы являются

максимально успешными моделями для решения поставленных задач, что объясняется скоротечностью эстральных циклов, короткими сроками гестации, ранним наступлением репродуктивной зрелости [1].

Но следует учитывать, что невозможность нахождения животных в естественной среде и неправильный уход за ними, может способствовать развитию физического и психофизиологического стресса. Эти влияния негативно сказываются на функционировании их репродуктивной системы, а значит, снижается достоверность получаемых результатов в исследовании. Именно поэтому, следует ответственно относиться к вопросам содержания крыс в условиях эксперимента.

Необходимо соблюдать строгий режим освещения, так как он способствует стабилизации эстрального цикла, устанавливает регулярную выработку влагалищной слизи, что позволяет получить наиболее точные результаты при выполнении колпоцитогрaмм [2].

Соблюдение обозначенных нормами параметров микроклимата, уменьшает вероятность возникновения физического стресса. Требуется составление сбалансированного рациона питания отдельно для каждого периода жизни, особенно во время беременности и лактации самки, так как недостаток субстратов для синтеза гормонов и полноценной трофики организма, негативно влияет на функционирование органов половой системы и развитие плода, а так же способствует профилактике каннибализма собственного потомства. Соблюдение взаимоотношений внутривидового, а так же предоставление необходимого ресурсного потенциала способствуют сохранению естественных повадок животного: формированию гнездовья и заботе о потомстве в лабораторных условиях [3].

Таким образом, учитывая неизменную со временем заинтересованность вопросом изучения женской половой системы, рациональный выбор экспериментальной модели и грамотное содержание животного минимизирует вероятность нарушения в функционировании её репродуктивной системы, что повышает достоверность результатов и является залогом успешного проведения исследования.

Список литературы:

1. Западнюк И.П. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / И.П. Западнюк, В.И. Западнюк, Е.А. Захария, Б.В. Западнюк. – Киев: Вища школа, 1983. – 380 с.
2. Виноградова И. А., Чернова И.В. Влияние светового режима на возрастную динамику эстральной функции и уровня пролактина в сыворотке крови у крыс // Успехи геронтол. – 2006.– Вып. 19.– С. 60-65.
3. Беляков В.И. Лабораторные крысы: содержание, разведение, кормление и использование в биомедицинских исследованиях / В.И. Беляков, Е.М. Инюшкина. – Самара: Самарский университет, 2008. – 39 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В КОНТРАЛАТЕРАЛЬНЫХ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЯХ ПРИ РАЗНОМ ПРОФИЛЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ

М.В. Абрамян, А.П. Чернышова, А.В. Яковлева
ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, г. Ростов-на-Дону

В статье представлены данные сравнительного анализа величин систолического, диастолического, пульсового и среднего гемодинамического артериального давления, полученных сфигмоманометрическим методом в контралатеральных верхних конечностях у практически здоровых лиц с левополушарным, правополушарным и амбивалентным типами функциональной межполушарной асимметрии. Статистическая обработка данных показала при этом отсутствие значимых различий.

Ключевые слова: артериальное давление, профиль функциональной межполушарной асимметрии.

The article presents a comparative analysis of the values of systolic, diastolic, pulse and mean hemodynamic arterial pressure obtained by the sphygmomanometric method in the contralateral upper extremities in healthy individuals with left-hemispheric, right-hemispheric and ambivalent types of functional hemispheric asymmetry. Statistical processing showed that differences are insignificant.

Keywords: arterial blood pressure, functional hemispheric asymmetry

Вопрос о том, в плечевой артерии какой руки следует измерять величину артериального давления (АД) традиционным сфигмоманометрическим методом до сих пор считается дискуссионным. Одни специалисты склоняются к тому, что это измерение необходимо проводить исключительно в правой плечевой артерии, ссылаясь на ангиоархитектонику основных артериальных ответвлений аорты [2]. Другие считают, что значимые различия в показателях АД между контралатеральными конечностями отсутствуют [4]. В это же время в анатомии и физиологии широко обсуждают проблему функциональных асимметрий, в частности, межполушарной асимметрии (ФМА) [1], имеющейся как у здоровых людей, так и при патологии [3]. Однако вопрос о существовании зависимости между типом ФМА и гемодинамическими параметрами остается не ясным, хотя ответ на него мог бы найти свое применение в практике врача-кардиолога.

Цель данного исследования – определить у лиц с разным профилем ФМА различия в параметрах АД, полученных при его измерении в левой и правой верхних конечностях.

В исследование включены данные, полученные у 99 студентов 1-3 курсов РостГМУ в возрасте от 18 до 23 лет, в числе которых 44 юноши и 55 девушек. Все исследуемые составляли основную группу здоровья. В ходе работы были использованы следующие методы – тесты для определения ФМА, измерение АД и проба Мартине-Кушелевского.

Тип ФМА определяли с помощью рекомендуемых для этого тестов [7]: переплетение пальцев кисти, аплодирование, скрещивание рук («поза Наполеона»), закидывание одной ноги на другую. На основании результатов тестов выделены лица с левополушарным, правополушарным и

амбивалентным профилем ФМА.

Измерение АД проводилось в контралатеральных верхних конечностях трёхкратно в положении сидя [5] в два этапа: вначале в состоянии функционального покоя, а затем после пробы Мартине-Кушелевского (20 глубоких приседаний за 30 секунд).

На основании величин систолического и диастолического АД вычисляли пульсовое АД, а затем рассчитывали АД среднее по общепринятой формуле: АД среднее = АД диастолическое + 1/3 АД пульсового.

Полученный материал был обработан путём вычисления средних арифметических величин (M) и ошибки среднего ($\pm m$). Значения были проверены на закон нормального распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка и функции НОРМРАСП в Microsoft Excel [6]. В результате – все вводимые данные лиц с левополушарным и амбивалентным типом ФМА подчинялись закону нормального распределения. У лиц с правополушарным типом ФМА все вводимые значения подчинялись закону нормального распределения, кроме показателей систолического АД в исходном состоянии. Затем для сравнительного анализа показателей АД, зарегистрированных в контралатеральных верхних конечностях у лиц с разным профилем ФМА, использовались параметрический критерий – парный двухвыборочный t-тест средних и непараметрический критерий – критерий Манна-Уитни. Различия при $P < 0,05$ принимали как статистически значимые [6].

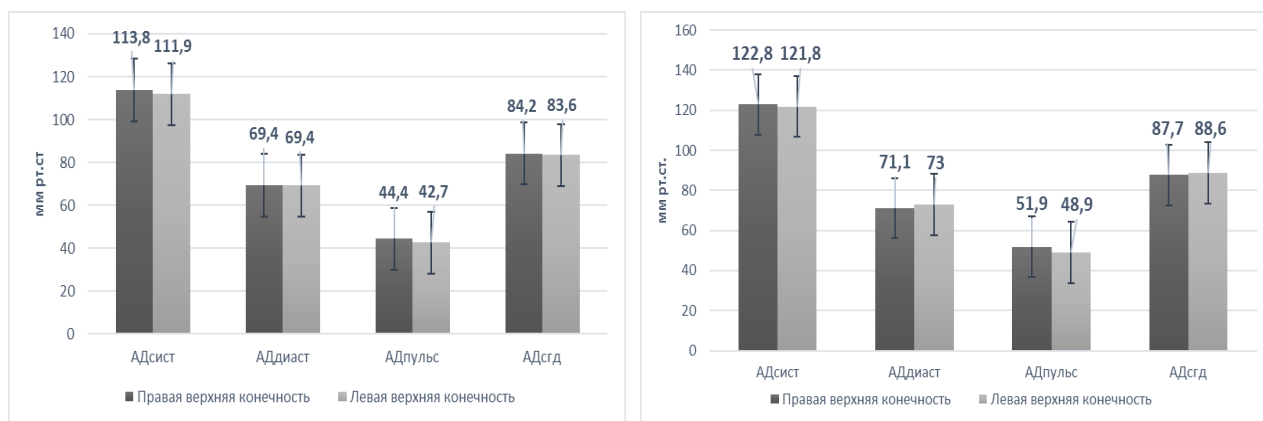


Рис. 1. Величины АД у левополушарных лиц в исходном состоянии (слева) и при физической нагрузке (справа)

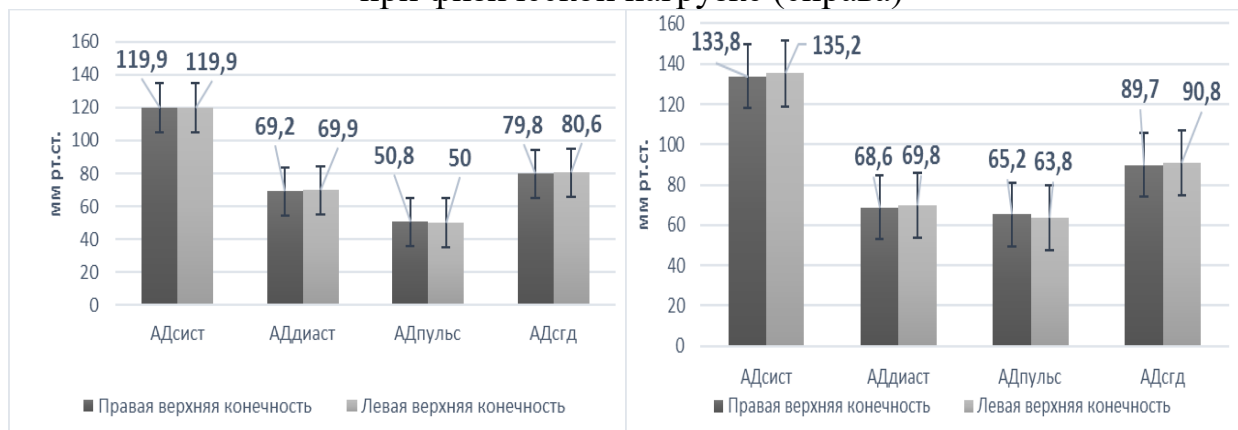


Рис. 2. Величины значений АД у правополушарных лиц в исходном состоянии (слева) и при физической нагрузке (справа)

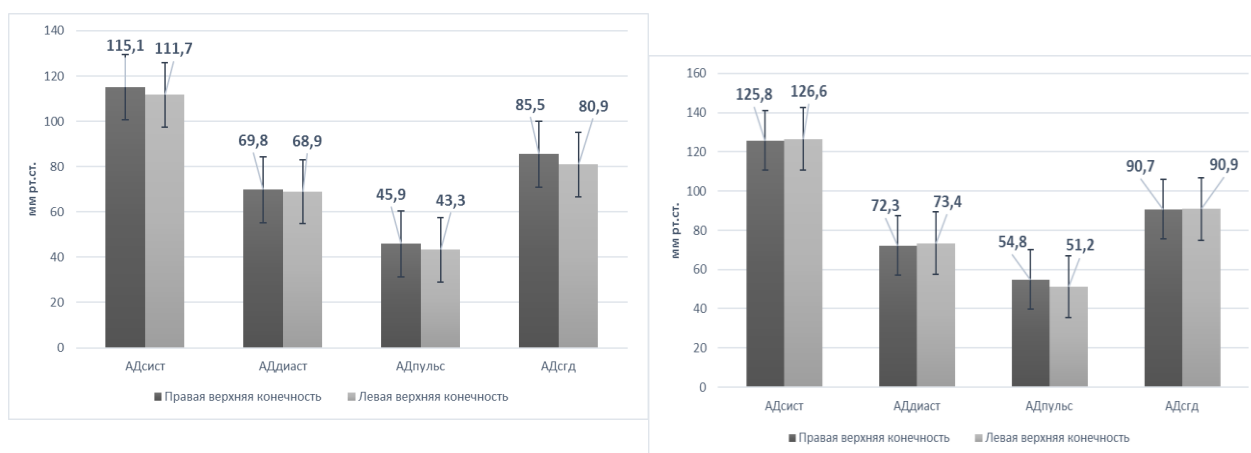


Рис. 3. Величины значений АД у амбивалентных лиц в исходном состоянии (слева) и при физической нагрузке (справа)

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют утверждать об отсутствии у практически здоровых людей асимметрии в показателях систолического, диастолического, пульсового и среднего гемодинамического АД на контралатеральных верхних конечностях вне зависимости от профиля ФМА.

Список литературы:

1. Брагина Н., Доброхотова Т. Функциональные асимметрии полушарий. 1998. С.5-6.
2. Дивакова С.К. Асимметрия артериального кровяного давления у здоровых лиц в свете морфологии и гемодинамики / Вестник Акад. Мед. Наук СССР. 1974. № 11. С. 80-82.
3. Левашов О.В. Современные подходы к изучению функциональной асимметрии полушарий мозга / Асимметрия. 2012. № 4 (7). С.40-50.
4. Мажбич Б.И., Кузьминых Л.П., Дашевская А.А., Артериальное давление и упругие свойства артериальных сосудов у больных нейроциркуляторной дистонией / Терапевтический архив. 1981. № 3. С. 21-26.
5. Рогоза А.Н. К вопросу о точности измерения АД автоматическими приборами / А.Н. Рогоза / Функциональная диагностика. 2003. № 1. С. 216-220.
6. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. СПб: 2002. С.37.
7. Определение типа функциональной межполушарной асимметрии <https://multiurok.ru/files/praktichieskaia-rabota-po-tiemie-opriedielieniie-d.html>

СОЗДАНИЕ МЕТОДА ЭКСЦИЗИИ ОРГАНОВ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У ПЛОДОВ САМОК КРЫС

Е.А. Мамадиев, Н.Р. Карелина, А.Н. Тайц
ФГБОУ ВО СПбГПМУ МЗ РФ, г. Санкт-Петербург

В статье представлен метод препарирования органов репродуктивной системы у плодов крыс с последующей эксцизией для гистологического исследования. Легкость и доступность разработанного метода позволяет расширить возможности исследований в

области экспериментальной гинекологии, повысить точность получаемых результатов, и углубить наши познания в вопросах антенатального влияния патогенных факторов на репродуктивную систему.

Ключевые слова: эксцизия, препарирование, репродуктивная система у плодов самок крыс.

The article presents a method for the preparation of organs of the reproductive system in the fetuses of rats, followed by excision for histological examination. The ease and accessibility of the developed method allows us to expand the possibilities of research in the field of experimental gynecology, to improve the accuracy of the results, and to deepen our knowledge of the issues of the antenatal influence of pathogenic factors on the reproductive system.

Keywords: excision, preparation, reproductive system in fetuses of female rats.

На сегодняшний день в научной литературе, весьма, мало информации посвященной антенатальному влиянию патогенных факторов на дифференцировку и развитие женской репродуктивной системы. Именно поэтому изучение данного вопроса, является одним из наиболее востребованных, в области экспериментальной гинекологии, патоморфологии, эмбриологии. В виду многих ограничений исследования в этой области невозможно проводить напрямую на женщинах, поэтому ученые прибегают к постановке экспериментов на животных [1].

Одним из ключевых моментов в исследования данного вопроса, является выделение органов репродуктивной системы плода. В свете данной проблемы нами разработан метод препарирования репродуктивной системы у плодов самок крыс с последующей эксцизией для морфологических исследований.

В основе работы лежало изучение трудов ученых-родентологов, монографий отечественных авторов по анатомии и эмбриологии, посвященных формированию женской репродуктивной системы в норме и при патологии её развития. А также методические руководства по забору и подготовке материала к гистологическому и морфологическому исследованию.

В ходе исследовательской деятельности эмпирическим путем был разработан наиболее оптимальный метод, характеризующийся рационально выбранным доступом к внутренним половым органам плода и минимизацией риска повреждения других систем. Представленные характеристики имеют большое значение для топографо-анатомической идентификации патологически измененных органов и девиаций их развития [2]. Легкость и доступность методики выполнения манипуляции сокращает время работы, что имеет огромное значение в морфологических, морфометрических, гистологических исследованиях [3].

Разработанный метод позволит расширить исследовательские возможности в области экспериментальной гинекологии, увеличить точность получаемых результатов, и расширить наши познания в вопросах влияния патогенных факторов на репродуктивную систему в антенатальный период.

Список литературы:

1. Ковалевский К.Л. Лабораторные мыши и крысы / К.Л. Ковалевский, А.И. Метелкина – Центральный научно-исследовательский онкологический институт им. П.А.

Герцина и Московское кооперативное товарищество “Кроликоптица” – Москва: Загорская типография, 1948. – 100 с.

2. Ноздрычев А.Д. Анатомия крысы/ А.Д. Ноздрычев, Е.Л. Поляков. –СПб.: Лань, 2001. – 464 с.

3. Christine Ruehl-Fehlert, Revised guides for organ sampling and trimming in rats and mice – Part 2 / Christine Ruehl-Fehlert, Birgit Kittel, Gerd Morawietz, Paul Deslex, Charlotte Keenan, Charles R. Mahrt, Thomas Nolte, Mervyn Robinson, Barry P. Stuart, And Ulrich Deschl // Experimental and Toxicologic Pathology. – 2004. –Vol. 55, Issue 6. – P. 413-431.

ЛАБОРАТОРНАЯ ЦЕНТРИФУГА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ

В.Д. Ширококов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлен материал об историческом развитии, строении, принципе работы и применении в медицине лабораторной центрифуги. Материал поможет ознакомиться с устройством лабораторной центрифугой.

Ключевые слова: лабораторная центрифуга, процесс центрифугирования, применение центрифуги в медицине.

The article presents the material about the historical development, structure, principle of operation and application of laboratory centrifuge in medicine. The material will help to get acquainted with the laboratory centrifuge.

Key words: laboratory centrifuge, centrifugation process, centrifuge application in medicine.

История открытия центрифуги и ее применение:

Первая центрифуга была сконструирована в 1887 г. Вернером Лефельдом в Германии. Вскоре центрифуга стала неотъемлемой частью оборудования научных лабораторий. В 1922 г. шведским физиохимиком Т. Сведвергом был сконструирован принципиально новый тип центрифуги – аналитическая центрифуга с оптической системой.

Строение лабораторной центрифуги:

Центрифуга состоит из ротора, привода, корпуса, рабочей (роторной) камеры и системы управления. Привод может быть ручным или электрическим. Назначение привода – сообщить ротору вращательное движение. Ротор представляет собой устройство для размещения сосудов с центрифугируемым веществом [1, 2].

Классификация:

1. По скорости вращения:

А) Низкоскоростные центрифуги (до 25 000 об/мин);

Б) Суперцентрифуги (до 40 000 об/мин);

В) Ультрацентрифуги (от 40 000 об/мин).

2. По размеру:

А) Микроцентрифуги. Предназначены для пробирок на 3–5 мл и применяются для клинических и молекулярных исследований. Скорости вращения достаточно для изучения молекул ДНК.

Б) Оборудование для малых объемов. Эти устройства используют для научных, и исследовательских задач.

В) Универсальные центрифуги (средний объем). Область применения – диагностические центры и медицинские учреждения.

Г) Масштабные лабораторные системы. Аппараты, разработанные для исследования больших объемов материалов, справляются с повышенными нагрузками. Применяются в различных сферах.

Процесс центрифугирования:

Центрифугирование – это метод, используемый для отделения частиц от раствора в зависимости от их размера, формы, плотности, вязкости среды и скорости вращения ротора. Аппарат работает используя принцип седиментации. Разделение может быть осуществлено естественным образом с земной гравитацией, тем не менее, это займет очень долгое время. Центрифугирование делает этот естественный процесс намного быстрее. Когда ротор вращается в центрифуге возникает центробежная сила, которая прикладывается к каждой частице в образце, частица будет затем осаждаться со скоростью, которая пропорциональна центробежной силе, приложенной к ней. Вязкость раствора образца и физические свойства частиц также влияют на скорость оседания каждой частицы. При фиксированной центробежной силе и вязкости жидкости скорость оседания частицы пропорциональна ее размеру (молекулярному весу) и разнице между плотностью частиц и плотностью раствора. В растворе частицы, плотность которых выше плотности растворителя, оседают (осадок), а частицы, которые легче, чем он, всплывают вверх [3, 4].

Формулы для расчета физических величин:

При центрифугировании центробежная сила (F), действующая на частицу массой m, зависит от скорости вращения ротора и расстояния (r) частицы от оси вращения: где ω – угловая скорость вращения ротора центрифуги (рад/сек), n – скорость вращения ротора (об/мин).

$$F = m\omega^2 \cdot r = m \left(\frac{\pi n}{30} \right)^2 \cdot r,$$

Кроме центробежной силы на частицу действует еще выталкивающая сила (плавучесть), равная $V \cdot \rho_0 \cdot \omega^2 \cdot r$, и сила трения, равная $f \cdot v$, где ρ – плотность частицы, ρ_0 – плотность растворителя, V – объем частицы, v – скорость ее движения и f – коэффициент трения. При установившемся режиме центрифугирования силы, действующие на частицу, взаимно уравновешиваются и тогда скорость движения частицы вычисляется по формуле:

$$v = \omega^2 r V \cdot \frac{\rho - \rho_0}{f} = \omega^2 r m \frac{1}{f} \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right).$$

Седиментационные свойства частиц обычно характеризуются коэффициентом седиментации (S):

$$S = \frac{v}{\omega^2 r} = m \frac{1}{f} \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right),$$

Центрифугирование в медицине:

1. Получение очищенных образцов крови для проведения плазмафереза. В данных целях в центрифуге отделяют форменные элементы

крови от ее плазмы. Операция дает возможность избавиться кровь от вирусов, избыточных антител, болезнетворных бактерий, токсинов.

2. Подготовка крови для донорского переливания. После разделения телесной жидкости на отдельные фракции при помощи центрифугирования донору возвращают клетки крови, а плазма применяется для переливания либо замораживается в целях последующего использования.

3. Выделение тромбоцитарной массы. Субстанцию получают из плазмы крови, обогащенной тромбоцитами. Полученную массу используют в хирургических и гематологических отделениях медицинских учреждений, в неотложной терапии, операционных. Применение тромбоцитарной массы в медицине дает возможность улучшить свертываемость крови у пострадавших.

4. Синтез эритроцитарной массы. Центрифугирование клеток крови происходит путем деликатной сепарации ее фракций согласно специальной методике. Готовую массу, богатую эритроцитами, используют для переливания при кровопотерях, операциях. Эритроцитарная масса нередко применяется в целях лечения анемии, прочих заболеваний крови системного характера.

Список литературы:

1. Миккельсен, С. Р. Биоаналитическая Химия / Е. Кортон. – Нью-Джерси: 2004.- 361с.

2. Б. В. Петровский, Большая Медицинская Энциклопедия [Электронный ресурс]: энциклопедия / Петровский Б.В.- электрон.дан. – режим доступа: <https://бмэ.org/index.php/ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ>

3. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Ельцов А.В., Кривушин А.А. Информационные технологии в обучении физике и математике студентов фармацевтических специальностей // Психолого-педагогический поиск. 2017. № 1 (41). С. 114-127.

4. Дмитриева М.Н., Сивиркина А.С., Авачёва Т.Г. Организация научно-исследовательской работы студентов в медвузе на кафедре математики, физики и медицинской информатики // В книге: Материалы ежегодной научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. Рязань, 2016. С. 151-154.

РОЛЬ КАТЕПСИНОВ В, L, H В ИММУННОМ ОТВЕТЕ ПРИ ДЕФИЦИТЕ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА

Е.Д. Рокунов, Ю.В. Абаленихина
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены данные о роли катепсинов В, L, H в иммунном ответе при моделировании дефицита синтеза оксида азота действием конкурентного ингибитора NO-синтазы L-NAME.

Ключевые слова: Катепсины В, L, H; L-NAME; оксид азота; иммунный ответ.

The article presents studies on the role of cathepsins B, L, H in the immune response when creating a deficiency in the synthesis of nitric oxide by the action of a competitive inhibitor of the synthesis of nitric oxide – L-NAME.

Keywords: Cathepsins B, L, H; L-NAME; nitrogen oxide; immune response.

Введение: иммунная система представлена большим разнообразием клеток и молекул, которые формируют ответ на чужеродные антигены, названный иммунной реакцией. В настоящее время есть все основания утверждать, что этап лизосомального протеолиза является неотъемлемой частью общего универсального механизма врожденного и приобретенного иммунитета [1,2]. Участие лизосом специализированных клеток в защитной реакции организма при внедрении чужеродных агентов характеризуется двойной направленностью: с одной стороны, они ответственны за освобождение бактерицидных веществ, с другой – за процесс внутриклеточного переваривания фагоцитированного материала. Лизосомальные цистеиновые протеиназы являются ключевыми факторами для индукции физиологических иммунных реакций [3].

Цель работы: состояла в выявлении активности лизосомальных цистеиновых катепсинов В, L и Н при воздействии N-нитро-L-аргининметилового эфира (L-NAME) как ингибитора для создания дефицита синтеза оксида азота.

Материалы и методы: эксперименты проводились на 88 конвенциональных половозрелых крысах-самцах линии Wistar массой 280-320 граммов, содержащихся в стандартных условиях вивария на обычном полном рационе питания, по 3-4 особи обоего пола при естественном освещении. Для моделирования дефицита синтеза оксида азота (NO) *in vivo* осуществляли внутрибрюшинное введение раствора неселективного ингибитора NO-синтазы N-нитро-L-аргининметилового эфира (L-NAME, «Sigma», США) на 0,9 % растворе NaCl в дозе 25 мг/кг (Покровский М.В., 2008). Препарат вводился 1 р/сут. в утренние часы ежедневно в течение 7 дней. Выведение из эксперимента осуществлялось на 8-е сутки. Контрольные группы животных формировались для каждой серии эксперимента по возрасту, полу, массе и условиям содержания с экспериментальными особями. Данным группам осуществляли введение физиологического раствора по схеме для экспериментальной группы. Для моделирования дефицита синтеза оксида азота (NO) *in vitro* производили инкубацию свежевыделенных тимоцитов и спленоцитов в полной питательной среде, содержащей 5 мМ L-NAME (Стариков Ю.В., 2008) в течение 24 часов при температуре 37°C. Контрольные группы формировались для каждой серии эксперимента из тимоцитов и спленоцитов аналогично опытным пробам. За 12 часов до забоя животных лишали пищи для стандартизации условий опытов, забой осуществляли методом обескровливания под эфирным наркозом при сохраненном дыхании и сердцебиении. Материалом исследований служили безъядерные гомогенаты тимуса и селезенки. Содержание метаболитов оксида азота определяли в неседиментируемой фракции гомогената спектрофотометрией в видимой области спектра по реакции с реактивом Грисса (Метельская В.А., Туманова Н.Г., 2005). Уровень метаболитов оксида азота (суммарную концентрацию нитратов и нитритов) определяли спектрофотометрическим методом по окраске в реакции диазотирования нитритом сульфаниламида, входящего в состав реактива

Грисса. Активность катепсинов В, L и Н изучалась спектрофлуориметрическим методом (System 3 Scanning Spectrofluorometr, Optical technology devices, NewYork) по Barrett & Kirschke (BarrettA.J., KirschkeH., 1981). Удельную активность катепсинов в тимусе и селезенке выражали в нмольамидо-метилкумарина/сек * г белка. Содержание белка определяли в седиментируемой и неседиментируемой фракциях гомогената по методу Лоури коммерческим набором НПЦ «Эко-сервис» (Санкт-Петербург).

Результаты и обсуждение: для подтверждения эффекта конкурентного ингибитора NO-синтазы осуществляли измерение уровня метаболитов оксида азота. Обнаружено, что в гомогенате селезенки под действием L-NAME доза зависимо уменьшается, в гомогенате тимуса – не изменяется относительно значений контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1.

Концентрация метаболитов оксида азота в тимусе и селезенке крыс в моделях *invivo*, Me [min; max]

Экспериментальная модель	Тимус	Селезенка
Контроль	16,9 [10,9; 23,6]	10,6 [9,0; 18,9]
L-NAME (25 мг/кг)	15,2 [11,7; 19,9]	8,3 [6,6; 9,1]* (p=0,019)
L-NAME(200 мг/кг)	18,1 [10,9; 21,2]	5,1 [3,8; 5,2]*# (*p=0,02; # p=0,03)

Примечание:* – статистически значимые отличия относительно группы контроля; # -статистически значимые отличия относительно группы L-NAME (25 мг/кг).

В условиях *invitro*- моделирования дефицита синтеза оксида азота концентрация NO₂⁻ и NO₃⁻ в тимоцитах (15,4 [12,7; 17,3] против контроля 24,9 [20,4; 32,7], p=0,03) и спленоцитах (4,9 [4,3; 5,7] против контроля 6,11 [5,7; 8,81], p=0,04) снижается. (табл.2).

Жизнеспособность свежeweделенных тимоцитов составила 70,2±2,8%, после инкубации жизнеспособность контрольной группы тимоцитов незначительно снизилась и стала равна 66±5,5% (p=0,88). При *in vitro* добавление 5 мМ L-NAME в инкубационную среду способствует уменьшению жизнеспособности клеток по сравнению со свежeweделенными клетками и инкубированным контролем – 52±2,1% (p=0,03). Для свежeweделенных спленоцитов жизнеспособность клеток составила 69,7±1,03%, после инкубации в полной питательной среде незначительно снизился до 67,7 ±2,4% (p=1,00). Внесение в питательную среду L-NAME 5 мМ приводит к статистически значимому уменьшению жизнеспособности – 48,5 ±1,1% (p=0,02). Внутривентральное введение L-NAME в дозе 25 мг/кг лабораторным животным в течение 7 дней приводит к увеличению общей активности катепсинов В, L и Н селезенки относительно контроля за счет увеличения неседиментируемой активности. Активность катепсинов В, L, Н тимуса не изменилась относительно значений контрольной группы под действием L-NAME в дозе 25 мг/кг. В условиях *in vitro* моделирования дефицита синтеза оксида азота отмечается однонаправленная тенденция для спленоцитов и тимоцитов: увеличение общей активности катепсинов В и Н

относительно значений контрольной группы. В условиях моделирования дефицита синтеза оксида азота, выход катепсинов в цитозоль, возможно, происходит за счет повреждения мембраны. Для обеспечения физиологических процессов цистеиновые протеиназы способны секретироваться в цитозоль и выполнять функции за пределами лизосом, а значит, изменение активности катепсинов может происходить в результате их секреции.

Выводы:

1. Активность лизосомальных цистеиновых протеиназ в условиях моделирования дефицита синтеза оксида азота нарастает и сопровождается выходом катепсинов в цитоплазму за счет повреждения лизосомальной мембраны.

2. Активность различных тиоловых протеиназ в условиях моделирования дефицита синтеза оксида азота изменяется в одинаковой степени: общая активность катепсинов В, L и Н иммунокомпетентных органов увеличивается преимущественно за счет внелизосомальной активности.

Список литературы:

1. Покровский, А.А. Лизосомы [Текст] / А.А. Покровский, В.А. Тутельян. – М.: Наука, 1976. – 378с.

2. Caspase-8 is activated by cathepsin D initiating neutrophil apoptosis during the resolution of inflammation [Text] / S. Conus [et al.] // J Exp Med.- 2008.- Vol. 205, №3.- P.685–698.

3. Manoury, Be'ne'dicte. Serine and Cysteine Proteases and Their Inhibitors as Antimicrobial Agents and Immune Modulators [Text] / Be'ne'dicte Manoury, Ali Roghanian, Jean-Michel Sallenave. – 2011. – P. 27-50.- URL: <http://www.springer.com/978-3-0348-0156-0>

АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ СНА У ПОДВЕРЖЕННЫХ И НЕ ПОДВЕРЖЕННЫХ КУРЕНИЮ ЛИЦ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

А.А. Капитонов, М.Д. Грицевец

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

В статье проведен анализ взаимосвязи между курением и вероятностью нарушений сна. Установлено, что вероятность появления нарушений сна у лиц, имеющих опыт продолжительного активного курения, выше, чем у не имеющих такового. Длительный дневной сон носит компенсаторно-приспособительный характер.

Ключевые слова: курение, продолжительность сна, масса тела, подростки.

The article analyzes the relationship between smoking and the likelihood of sleep disorders. It was established that the likelihood of sleep disorders in individuals who have experience of prolonged active smoking is higher than that of those who do not. Long daytime sleep is compensatory and adaptive in nature.

Keywords: smoking, sleep duration, body weight, teenagers.

Табачокурение широко распространено, являясь при этом одной из самых вредных привычек [1]. Курильщик за своё пристрастие к никотину расплачивается качеством и продолжительностью собственной жизни [3]. По

данным многочисленных исследований, проведенных в последние годы, от последствий курения умирает больше людей, чем от употребления алкоголя и тяжелых наркотиков [5]. Таким образом, борьба с курением в молодом возрасте – один из важнейших компонентов борьбы за здоровый образ жизни.

Здоровый сон – залог здоровья. Улучшение качества сна является приоритетной задачей для многих специалистов-сомнологов. Общеизвестно, что нарушения сна могут быть маркерами внутренних патологий человеческого организма, а также обладают способностью вызывать и усугублять широкий спектр патологических процессов [2, 4].

Целью исследования явилось изучение взаимосвязи между курением и вероятностью нарушений сна.

Исследование проведено методом опроса 170-и учащихся филиала БГЭУ «Минский торговый колледж» в возрасте от 15 до 18 лет. База данных, полученных в результате опроса, была сформирована и подвергнута статистической обработке при помощи программ MS Excel 2016 и IBM SPSS Statistics v.20.

В опросе приняли участие 170 человек, из них 156 девушек (92%) и 14 юношей (8%). Возраст 102 (60%) участников опроса составлял 15 полных лет, ещё у 58 (34%) опрошенных – 16 полных лет, у 8 (4,7%) – 17 полных лет и у 2 (1,2%) – 18 полных лет. Индекс массы тела (ИМТ) соответствовал норме по определению ВОЗ (от 18,5 до 25) у 123 (72%) опрошенных подростков. Избыток массы тела наблюдался у 8 (4,7%) человек, а дефицит – у 39 (23%). Средний показатель ИМТ составил 20,58, его среднеквадратичное отклонение 2,87.

Среди опрошенных 44% (75 человек) признали, что когда-либо пробовали курить табачные изделия. Из них только 24 (14%) подтвердили, что являются активными курильщиками в настоящий момент.

Сравнение вероятности снижения скорости засыпания у задействованных в курении (активные курильщики в настоящий момент и в прошлом) и у некурящих показало, что вероятность проявления данного нарушения у курящих выше ($p = 0,0056$ точный критерий Фишера). Также выше вероятность снижения продолжительности сна ($p = 0,000236$ точный критерий Фишера), потери глубины сна ($p = 0,0284$ точный критерий Фишера) и ухудшения самочувствия после пробуждения ($p = 0,00963$ точный критерий Фишера).

Медианные значения времени отхода ко сну и пробуждения составили 22:30 и 6:22. Средние – 23:00 и 6:00, соответственно. Минимальное значение ночного сна составило 4 часа 55 минут, максимальное – 9 часов. Медианное значение составило 8 часов, что соответствует физиологической норме. Спят днём 90 (52,94%) респондентов. Наиболее распространенное время дневного сна – 1 час 30 минут. Необходимо отметить, что длительные (более 2 часов) отрывки времени дневного сна характерны для спящих ночью от 7 и менее часов, что свидетельствует о компенсаторно-приспособительной природе такого сна.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: 1. Вероятность появления нарушений сна у лиц, имеющих опыт продолжительного

активного курения, выше, чем у не имеющих такового; 2. Длительный дневной сон носит компенсаторно-приспособительный характер.

Список литературы:

1. Висмонт Ф. И. Патологическая физиология: учебник / Ф. И. Висмонт [и др.]; под ред. проф. Ф. И. Висмонта. – 2-е изд., стер. – Минск: Вышэйшая школа, 2019. – 640 С.: ил.
2. Леонова Е. В., Чантурия А. В., Висмонт Ф. И. Патофизиология системы крови. Учебное пособие. 2-е изд. пер. и доп. – Мн.: Выш. шк. 2013. – 144 с.
3. Жданок, А. А. Изучение влияния цвета и формата изображений с кластерными отверстиями на степень выраженности трипофобии среди студенток-медиков. Предложение классификации трипофобии по степени выраженности / А. А. Жданок [и др.] // Инновации в медицине и фармации – 2018: материалы дистанционной научно-практической конференции студентов и молодых учёных / под ред. А.В. Сикорского, В.Я. Хрыщановича, – Минск: БГМУ, 2018. – С. 583-587.
4. Чепелев С. Н. Кардиопротекторная эффективность дистантного ишемического пре- и посткондиционирования при ишемии и реперфузии миокарда у старых крыс / С. Н. Чепелев, Ф. И. Висмонт // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2018. – Т. 17, №5. – С. 40b-41a.
5. Черствая Е. В. Клинико-патофизиологические аспекты гемоглобинопенических состояний у беременных женщины / Е. В. Черствая, С. Н. Чепелев // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста: материалы IV Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов с Международным участием / ред. кол.: Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Е.В. Филиппов, И.А. Федотов; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: ОТСиОП, 2018. – С. 288-290.

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ СТУДЕНТОВ ГОМГМУ С РАЗНЫМ ТИПОМ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ

Я.В. Казимилова, Л.В. Денисенко

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель

Одной из составных частей комплексного медико-биологического исследования учащейся молодёжи является психофизиологический анализ зрительно-моторных реакций. Он позволяет оценить функциональное состояние ЦНС.

В основе временных восприятий лежит деятельность коры головного мозга, являющаяся ведущей в психической жизни человека [1].

В настоящее время вопросы психического здоровья приобрели исключительное значение. Нервно-психические заболевания являются одной из самых серьезных социальных, медицинских и экономических проблем. Определяющими в этих заболеваниях, в первую очередь, являются факторы окружающей социальной среды [2].

Ключевые слова: простая зрительно-моторная реакция, функциональный уровень системы, устойчивость реакции, уровень функциональных возможностей, восприятие времени.

One of the components of a comprehensive biomedical research of young students is a psychophysiological analysis of visual-motor reactions. It allows you to assess the functional state of the central nervous system.

The basis of temporal perceptions is the activity of the cerebral cortex, which is leading in the mental life of a person [1].

Currently, mental health issues have become extremely important. Neuropsychiatric diseases are one of the most serious social, medical and economic problems. Determinants in these diseases, in the first place, are the factors of the surrounding social environment [2].

Keywords: simple visual-motor reaction, the functional level of the system, the stability of the reaction, the level of functionality, the perception of time.

Цель работы: выявить гендерные различия показателей простой зрительно-моторной реакции у студентов медицинского ВУЗа с разным типом восприятия времени.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 34 студента 2 курса ГомГМУ. В ходе выполнения работы проводилось определение индивидуальной минуты (без всякого счёта на основе только чувства времени). Для определения скорости простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) использовался программно-аппаратный комплекс "НС-ПсихоТест". ПЗМР – это элементарный вид произвольной реакции человека на зрительный стимул. На основании значения времени реакции определялись показатели критериев

Лоскутовой: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ). ФУС – характеризует скорость произвольной реакции человека, которая зависит от уровня возбудимости и реактивности ЦНС. УР – показатель устойчивости функционального состояния ЦНС, концентрации внимания. УФВ – характеризует работоспособность нервной системы в момент исследования.

Результаты и обсуждения. В ходе исследования у студентов-юношей и девушек была измерена индивидуальная минута. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

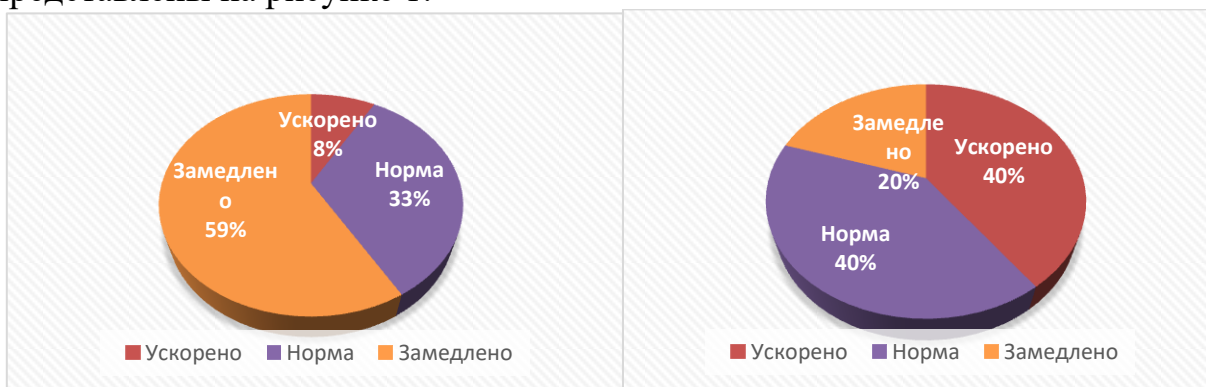


Рис. 1. Восприятие времени юношами (А) и девушками (Б) ГомГМУ

Данные рисунка показывают, что у 40% обследованных юношей восприятие времени ускорено, у 40% находится в пределах нормы и у 20% – замедлено. По сравнению с юношами только у 8% девушек восприятие времени ускорено, почти на одном уровне находится нормальное восприятие времени – 33%, и у 59% девушек восприятие времени замедлено, что значительно больше, по сравнению с юношами ($p \leq 0,05$).

У половины юношей, имеющих различные типы восприятия времени скорость ПЗМР находится в пределах нормы. Остальные юноши, независимо от восприятия времени, имеют низкую скорость ПЗМР. В ходе исследования не

Таблица 1

**Значения скорости простой зрительно-моторной реакции
и коэффициента точности Уиппла у юношей и девушек
с разным типом восприятия времени, %**

Восприятие времени	Пол	ПЗМР			Коэффициент точности Уиппла
		высокая скорость	норма (193-233 мс)	низкая скорость	Норма
ускорено	муж	-	50	50	100
	жен	14,3	64,3	21,4	100
Норма	муж	-	50	50	100
	жен	25	25	50	100
замедлено	муж	-	50	50	100
	жен	50	50	-	100

было выявлено юношей с высокой скоростью ПЗМР. Большинство девушек (64,3%) с ускоренным восприятием времени имеют нормальные значения скорости ПЗМР; половина девушек (50%) с нормальным восприятием времени имеют низкую скорость; девушки с замедленным восприятием времени имеют значения ПЗМР, соответствующие норме и выше. Коэффициент точности выполнения теста у всех девушек и юношей (несмотря на тип восприятия времени) находится в пределах нормы.

Таблица 2

**Критерии Лоскутовой у девушек и юношей
с разным типом восприятия времени, %**

Восприятие времени	Пол	ФУС			УР			УФВ		
		выше нормы	норма	ниже нормы	выше нормы	норма	ниже нормы	выше нормы	норма	ниже нормы
ускорено	м	25	75	-	-	100	-	-	100	-
	ж	21,4	64,3	14,3	7,1	92,9	-	14,3	78,6	7,1
Норма	м	-	75	25	-	75	25	-	50	50
	ж	12,5	50	37,5	12,5	75	12,5	12,5	50	37,5
замедлено	м	-	50	50	50	50	-	-	100	100
	ж	-	50	50	-	50	50	-	50	50

Большинство юношей с ускоренным восприятием времени имеют нормальные и высокие значения показателей ФУС, УР и УФВ. Большее количество юношей с нормальным восприятием времени также имеют нормальные значения изученных показателей. Среди юношей с замедленным восприятием времени большее количество имеют нормальное значение указанных показателей. Также, в процессе исследования, было установлено, что отсутствуют показатели УФВ выше нормы.

Девушки с ускоренным восприятием времени имеют нормальные и высокие значения показателей ФУС, УР и УФВ. Большее количество девушек с нормальным восприятием времени также имеют нормальные и высокие значения изученных показателей. Среди девушек с замедленным восприятием времени по каждому показателю 50% имеют значения ниже нормы.

Выводы. Результаты исследования показывают, что девушки и юноши, имеющие ускоренное восприятие времени, имеют лучшие значения параметров ПЗМР. Девушки с нормальным восприятием времени, имеют лучшие значения параметров ПЗМР, по сравнению с юношами, имеющими нормальное восприятие времени. Юноши с замедленным типом восприятия времени, имеют значения параметров ПЗМР лучше, чем девушки с таким же типом восприятия времени.

Список литературы:

1. Рогозкин В.А. Генетические маркеры физической работоспособности человека / В.А. Рогозкин, И.Б. Назаров, В.И. Казаков. Теория и практика физической культуры. – 2000. – №12. – С.34-36.
2. Цуканов Б. И. Качество “внутренних часов” и проблема интеллекта // Психологический журнал. – 1991. – №3. – С. 38-44.

ИЗМЕРЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ ЛАПАРОТОМНОЙ РАНЫ В ЭКСТРЕННОЙ ХИРУРГИИ

А.В. Федосеев, А.С. Инютин, Т.Г. Авачёва, С.Ю. Муравьёв,
С.Н. Лебедев, А.А. Кривушин
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

Разработано устройство для измерения натяжения краёв апоневроза лапаротомной раны (патент РФ № 187472 от 06.03.19), позволяющее измерить показатель натяжения краёв раны, определив наиболее напряжённые участки, которые укрепляются дополнительными швами. Для точного измерения произведён математический расчёт силы, передаваемой с рабочей части инструмента на тензометрический датчик.

Ключевые слова: лапаротомия, натяжение краёв апоневроза.

Developed device to measure the tension of the edges of the aponeurosis of the laparotomy wound (RF patent No. 187472 from 06.03.19), which allows to measure the tension of the wound edges, to determine the most tense areas, which are strengthened with additional seams. For accurate measurement, a mathematical calculation of the force transmitted from the working part of the tool.

Keywords: laparotomy, the tension of the edges of the aponeurosis.

Общеизвестно, что ткани необходимо ушивать без излишнего натяжения, определяющееся чаще всего с учётом квалификации и опыта хирурга. При этом излишнее натяжение краёв лапаротомной раны является фактором развития несостоятельности шва, что приводит к эвентрации в раннем послеоперационном периоде или грыже в позднем [1,2,3,4].

Цель исследования: разработка устройства, позволяющего точно определить показатель натяжения лапаротомной раны.

Материалы и методы: на кафедре общей хирургии было разработано устройство для измерения натяжения краёв апоневроза лапаротомной раны (патент РФ № 187472 от 06.03.19), состоящее из инструмента и динамометра электронного с тензометрическим датчиком (рис. 1.). Инструмент имеет две,

соединённых с помощью шарнира, бранши, рабочая часть которых представлена губками, в виде пластин с имеющимися на них в направлении друг к другу по четыре с каждой стороны заострённых крючка и одному бруску шириной 5мм, жёстко, перпендикулярно к плоскости инструмента фиксированным к браншам. Бранши имеют два изгиба с каждой стороны в виде одного наружного и одного внутреннего развернутых углов, между которыми к наружным частям браншей фиксировано по одному кольцу для удержания инструмента, а на концах вспомогательных бранш фиксировано по одному цилиндру, к которым фиксируется тензометрический датчик динамометра электронного АЦД/1Р-0,1/1И-2. Натяжение измеряли в Ньютонах (Н).

Ввиду различной длины рабочей и вспомогательной части бранш, для точности измерения, произведён расчёт силы F_2 , передаваемой с рабочих бранш на тензометрический датчик, на котором регистрируется показатель натяжения F_1 исследуемых краёв раны.



Рис. 1. Внешний вид устройства

Указанное устройство применено в клинике. Больной 44 лет поступил в экстренном порядке в БСМП г. Рязани с клиникой перфорации полого органа. Болен в течении 12 часов. В экстренном порядке оперирован. Выполнена верхнесрединная лапаротомия, выявлена перфоративная язва пилорического отдела желудка, диффузный перитонит. Произведено ушивание перфорационного отверстия, постановка назогастрального зонда, дренирование брюшной полости. Перед ушиванием белой линии живота измерено натяжение её краёв на участках по 5 см. по длине раны, начиная от её верхней части, с помощью предложенного устройства.

Результаты.

Расчет силы F_2 произведен по правилу рычага:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

$$F_1 = \frac{F_2 \cdot l_2}{l_1}$$

$$F_1 = F_2 \cdot \frac{l_2}{l_1}$$

$$F_1 = F_2 \cdot \frac{13.5}{6.5} = 2.1 \cdot F_2$$

Значения натяжения с учетом представленных расчётов были 8,3 Н, 10,7 Н, 6,5 Н, 4,2 Н. В местах наибольшего натяжения были наложены

дополнительные укрепляющие швы. В раннем послеоперационном периоде явления пареза кишечника в течение двух суток. Тем не менее, несостоятельности швов раны не было, что подтверждено данными УЗИ. Больной выписан в удовлетворительном состоянии. Осмотрен через 6 месяцев. Жалоб не предъявляет. Послеоперационной грыжи нет, дефектов апоневроза по данным УЗИ нет.

Выводы.

1. Устройство для измерения натяжения краёв апоневроза лапаротомной раны позволяет выявить участки с разными показателями натяжения, что позволяет укрепить дополнительными швами те места, где данные значения наибольшие.

2. Применение математического расчёта с учётом конструктивных особенностей инструмента для измерения натяжения краёв раны, позволяет точно определять исследуемый показатель.

Список литературы:

1. Измайлов С.Г., Бодров А.А. Способ ушивания срединных лапаротомных ран. Хирургия. 2005;7: 28 – 32.

2. Amjad S., Zia A., Syed M.A., Salah G., Khalid A., Ahmed A., Rashad F., Abdulrahman A.-A. Incisional Hernia Post Laparotomy-Incidence and Risk Factors. Journal of Surgery. 2018; 6 (1):19 – 22.

3. Rahbari N.N., Knebel P., Diener M.K. et al. Current practice of abdominal wall closure in elective surgery. Is there any consensus? BMC Surg. 2009;15(9): 8.

4. Van Rooijen M.M.J., Lange J.F. Preventing incisional hernia: closing the midline laparotomy. Tech Coloproctol. 2018; 22 (8): 623 – 625.

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРОВ В СОВРЕМЕННОЙ ХИРУРГИИ

А.С. Парахин

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье описаны устройства различных лазеров используемых в медицине. Раскрыты принципы их работы, проиллюстрировано различное воздействие на ткани. Описано их возможное применение в лапароскопических операциях.

Ключевые слова: фотон, излучение, лазер, хирургия, лапароскопия.

The article describes the devices of various lasers used in medicine. The principles of their work are disclosed, various effects on fabrics are illustrated. Their possible use of laparoscopic operations is described.

Keywords: photon, radiation, laser, surgery, laparoscopy

В хирургии лазеры стали использоваться благодаря их особенностям, таким как стерильность, отсутствие риска кровопотери, низкий риск образования шрамов и сокращение послеоперационного периода, они стали активно заменять скальпели и иглы в малоинвазивных и косметических операциях [1].

Физической основой работы лазера служит явление вынужденного (индуцированного) излучения. Суть явления состоит в том, что возбуждённый атом (или другая квантовая система) способен излучить фотон под действием другого фотона без его поглощения, если энергия этого фотона равняется разности энергий уровней атома до и после излучения. При этом излучённый фотон когерентен фотону, вызвавшему излучение (является его «точной копией») благодаря которому происходит усиление света. Этим явление отличается от спонтанного излучения, в котором излучаемые фотоны имеют случайные направления распространения, поляризацию и фазу [2,3].

Вероятность того, что случайный фотон вызовет индуцированное излучение возбуждённого атома, в точности равняется вероятности поглощения этого фотона атомом, находящимся в невозбуждённом состоянии. Поэтому для усиления света необходимо, чтобы возбуждённых атомов в среде было больше, чем невозбуждённых (так называемая инверсия заселённости). В состоянии термодинамического равновесия это условие не выполняется, поэтому используются различные системы накачки активной среды лазера.

Первоисточником генерации является процесс спонтанного излучения, поэтому для обеспечения когерентности фотонов необходимо увеличить шанс вынужденного излучения по сравнению со спонтанным. Для этого активная среда лазера помещается в оптический резонатор. В простейшем случае он представляет собой два зеркала, установленных друг напротив друга, одно из которых полупрозрачно – через него луч лазера частично выходит из резонатора. Отражаясь от зеркал, пучок излучения многократно проходит по резонатору, вызывая в нём индуцированные переходы.

Генерируемое лазером излучение является монохроматическим. Из-за особого расположения зеркал, в лазерном луче сохраняются лишь те фотоны, которые распространяются в направлении, параллельном оптической оси резонатора на небольшом расстоянии от неё, остальные фотоны быстро покидают объём резонатора. Таким образом, луч лазера имеет очень малый угол расходимости [4].

В хирургии чаще всего используется углекислотный лазер. Активной средой углекислотных лазеров является газообразная смесь CO_2 , азота (N_2), гелия (He). Инверсия населённостей возбуждённых молекул CO_2 достигается с помощью газового разряда, причём сначала возбуждаются молекулы азота, затем, при столкновении возбуждённых молекул азота с молекулами CO_2 часть их колебательной энергии передаётся молекулам CO_2 .

Так как эти лазеры генерируют ИК-излучение, для изготовления их оптических элементов используются специальные материалы. Зеркала резонатора обычно имеют серебряное напыление, а линзы и окна изготавливают из монокристаллов германия или селенида цинка – материалов, хорошо прозрачных для инфракрасного излучения в рабочем диапазоне длин волн.

Воздействие лазера на ткань зависит от интенсивности излучения и длины волны. Когда лазерный луч попадает на ткань, его энергия поглощается, что вызывает локальный нагрев этой ткани. Непосредственно

под лазерным лучом температурное воздействие сильнее всего, из-за этого в данной области ткань испаряется с образованием газа. Вокруг этой области температура ниже и вокруг лазерного кратера происходит коагуляция тканей, что не дает разрезу кровоточить. Лазерная резка происходит при интенсивности излучения $2000-5000 \text{ Вт/см}^2$. Лазерная коагуляция происходит при интенсивности излучения 25 Вт/см^2 .

В лазерной хирургии важную роль играет расстояние от источника лазера до ткани. Так при помощи лазерного скальпеля можно осуществлять, как резку, так и сшивание тканей, изменяя расстояние от лазерного скальпеля до объекта.

Длина волны фотонов, генерируемых углекислотным лазером 940 – 1060 нм. Этот прибор, нашел широкое применение в медицине, благодаря своей способности вызывать мгновенное испарение тканей на строго ограниченных участках кожи и слизистых. Основное его назначение – это локальное разрушение и удаление тканей. Но углекислотный это не единственный тип лазера, использующийся в медицине. Существует еще 2 типа лазеров, которые часто используются в хирургии.

Аргоновый лазер – ионный газовый лазер, который способен излучать свет с различными длинами волн в видимой и ультрафиолетовой областях (длина волны: 476 – 514 нм). Это непрерывный лазер, мощность которого может достигать нескольких сотен Ватт. Аргоновый лазер применяется при лечении заболеваний сетчатки глаза.

Nd:YAG лазер – твердотельный лазер. В качестве активной среды используется алюмо-иттриевый гранат, легированный ионами неодима (Nd). Генерация происходит на длине волны 1064 нм. Использование лазера Nd:YAG: более эффективно для всех типов кожи. Низкое поглощение лазерного света Nd:YAG в меланине гарантирует легкое проникновение к самым глубоким структурам кожи, без повреждения близлежащих тканей.

Благодаря своим небольшим размерам и ряду важных свойств лазеры нашли свое применение и в лапароскопических операциях. Лапароскопия – современный метод хирургии, в котором операции на внутренних органах проводят через небольшие (обычно 0,5—1,5 см) отверстия, в то время как при традиционной хирургии требуются большие разрезы. Лапароскопия обычно проводится на органах внутри брюшной или тазовой полостей. В ходе операции обычно делают 3-4 прокола. Врач вводит троакар (устройство для прокалывания тканей и введения инструментов) под пупок, еще два по бокам брюшины. Один из троакаров оснащен камерой, другие инструментами, а третий освещает полость.

Через троакар брюшную полость наполняют углекислым газом или закисью азота, чтобы улучшить доступ к малому тазу. Обычно технику и объем операции определяют уже после введения инструментов и осмотра патологии.

По окончании манипуляций врач осматривает полость вновь, проверяет результаты, удаляет кровь и жидкости, скопившиеся в процессе. Очень важно проверить наличие кровотечений.

После контрольной ревизии устраняют газ и выводят троакары. Проколы зашивают подкожно, на кожу накладывают косметические швы.

Лазеры в лапароскопических операциях в основном используются для сшивания тканей. Это связано с тем, что в ограниченном объеме пузыря углекислого газа практически невозможно использовать иглу, не задев при этом соседние органы.

Список литературы:

1. А.В. Ельцов, В.А. Степанов, И.А. Захаркин. Квантовая электроника. Рязань: ООО «ПКЦ «Таваксай», 2006. 280 с.
2. Ельцов А.В., Ельцова Л.Ф., Махмудов М.Н. Принципы создания электронного учебника // Человеческий капитал. 2016, №10(94), С.4-7
3. Звелто О. Принципы лазеров. М.: Мир, 1990. 559 с.
4. Юрчук В.Е., Лыжина Л.Ш. Лазеры // Новые технологии в образовании Материалы XIX Международной научно-практической конференции. Центр научной мысли, научный редактор С.П. Акутина. 2014. С. 85-106.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТАБАКОКУРЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА

Р.Е. Дегтярёв, И.С. Маркова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассматривается проблема табакокурения, его влияние на здоровье полости рта. Было проведено анонимное анкетирование различных категорий людей. При помощи статистической обработки с использованием методов непараметрического анализа было установлено, что у курящих людей проблемы с зубами появляются чаще, чем у некурящих.

Ключевые слова: табакокурение, здоровье полости рта, анкетирование, статистика, непараметрический критерий.

The article deals with the problem of tobacco smoking, its impact on oral health. An anonymous survey was conducted of various categories of people. Using statistical processing using non-parametric analysis methods, it was found that smoking people have dental problems more often than non-smokers.

Keywords: smoking, oral health, questioning, statistics, nonparametric criterion.

Проблема курения очень актуальна для сферы медицины, так как никотин, смолы и продукты горения табачных изделий наносят существенный вред, как самому курильщику, так и окружающим его людям. Данная тема широко распространена во всех странах и охватывает все возрастные категории людей. Совершенно очевидно, что курение вредит всему организму, и органы полости рта страдают самыми первыми. Зубы и десна выступают в роли индикатора проблем со здоровьем человека. В процессе курения изменяется цвет эмали на более темный, появляется чрезмерно большое количество зубного налета, который со временем минерализуется и травмирует ткани [7]. Известно, что налет является

прекрасной питательной средой для болезнетворных бактерий. Также может возникнуть такое заболевание как пародонтит.

В связи с актуальностью данной темы было проведено исследование, для выявления насколько широко распространена проблема табакокурения среди мужчин и женщин разных возрастов, и каким образом это отражается на здоровье полости рта [1].

В нашем анонимном анкетировании приняли участие 82 человека. Они ответили на несколько простых вопросов связанных как с курением, так и с медициной, а в частности – стоматологией. В данной анкете люди указывали пол, возраст, отношение к курению, появились ли проблемы с зубами, и с какой периодичностью проходят консультации у стоматолога.

В результате анкетирования были получены следующие данные: всего принимало участие 82 человека следующих возрастных категорий: менее 16 лет – 3,7%, от 16 до 20 лет – 65,9%, от 21 до 25 лет – 6,1%, от 26 до 35 лет – 11%, старше 36 лет – 13,4%. В ходе опроса приняли участие: женщины – 68,3%, мужчины – 31,7%. Также было установлено, что 52,4% отмечают негативное отношение к курению, 42,7% – нейтральное и 4,9% – положительное. Вдобавок было зафиксировано, что большая часть опрошенных (56,8%) совсем не употребляют табачные изделия и около 10% людей избавились от этой пагубной привычки, но остается весомая часть курящих людей: пассивные курильщики – 9,9%, стаж курения от 1 до 3 лет – 11,1%, от 4 до 7 лет – 4,9% и более 7 лет – 7,4%. На вопрос «Что послужило причиной начала курения?» значительная часть опрошенных (41,7%) отмечает «плохую компанию», «влияние друзей» и «проблемы в личной жизни». Примерно 35% респондентов способны к самомотивации и обращаются к стоматологу в плановом порядке один или два раза в год, остальные 65% – полагаются на обстоятельства и ожидание «пока зуб не заболит или не выпадет», причем женщины чаще, чем мужчины проходят стоматологические осмотры на регулярной основе (40% и 26% соответственно).

При помощи статистической обработки с использованием методов непараметрического анализа [2-4] было установлено, что у курящих людей проблемы с зубами появляются чаще, чем у некурящих. Статистический анализ проводился с использованием программы STATISTICA 13 (разработчик – StatSoft.Inc).

Сравнение данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между двумя распределениями одного и того же признака [5-6, 8]. Проверяется гипотеза (H_0) о том, что эмпирическое распределение частоты проблем с зубами для курящих людей не отличается от эмпирического распределения для некурящих людей, то есть курение не влияет на изменение состояния зубов. Данные для статистической обработки представлены в таблице 1.

Эмпирическое значение $\chi_{эмп.}^2 = 4,92$, критическое значение критерия при $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $df = (2-1)(2-1) = 1$, равно 3,84.

Очевидно, что $\chi_{эмп.}^2 > \chi_{кр.}^2$, поэтому гипотеза H_0 отвергается. Таким

Четырехпольная таблица для критерия хи-квадрат

	Появились ли проблемы с зубами?		Всего
	Да	Нет	
Курящие	11	14	25
Некурящие	2	15	17
Всего	13	29	42

образом, делаем вывод о наличии статистической взаимосвязи между изучаемым фактором риска (в нашем случае курение) и исходом (проблемы с зубами) при соответствующем уровне значимости $\alpha=0,05$.

Проведенное исследование еще раз подтверждает негативное влияние табакокурения для зубов. Токсичные продукты никотина смешиваются с остатками пищи и постепенно их разъедают, начиная с эмали и заканчивая более глубокими слоями. Постоянный кариес, воспаление десен и эрозии неба становятся источниками инфекции, которые обостряют все хронические заболевания и разрушают организм изнутри.

Список литературы:

1. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Обучение работе в медицинских информационных системах как средство развития профессиональных навыков медицинских работников // В книге «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста» Материалы III Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов. 2017. С. 179-181.
2. Григорьева И.В., Дмитриева М.Н., Маркова И.С., Огнева Н.И. Выявление сезонности реализации муколитических средств методами непараметрической статистики / Наука молодых – EruditioJuvenium. 2016. № 4. С. 107-116.
3. Маркова И.С. Использование непараметрических критериев для оценки статистических выборок // В сборнике «Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова под общ.ред. проф. М.М. Лапкина». Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова. 2011. С. 336-338.
4. Маркова И.С., Ильинцева Н.Г., Савина А.С. Критерий хи-квадрат для сравнения двух экспериментальных распределений // В сборнике «Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, посвященной 65-летию работы университета на Рязанской земле». 2015. С. 285-286.
5. Маркова И.С., Марков Д.А. Влияние содержания фтора в питьевой воде на пораженность кариесом у детей // В сборнике «Биотехнические, медицинские, экологические системы и робототехнические комплексы – Биомедсистемы-2017» сборник трудов XXX Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Рязанский государственный радиотехнический университет. 2017. С. 43-46.
6. Маркова И.С., Шмонова М.А. Реализация в программе Statistica непараметрических методов однофакторного дисперсионного анализа // В сборнике «Материалы научной конференции университета посвященной 60-летию со дня основания Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова на Рязанской земле». Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова. 2010. С. 302-304.
7. Митин Н.Е., Набатчикова Л.П., Васильева Т.А. Анализ современных методов оценки и регистрации окклюзии зубов на этапах стоматологического лечения / Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2015. Т. 23. № 3. С. 134-139

8. Прохорова Е.В. Доверительные оценки в задачах непараметрической статистики // В сборнике «Современные подходы к формированию образовательного процесса в медицинском вузе: опыт, проблемы, перспективы» Материалы межрегиональной научно-методической конференции с международным участием. 2013. С. 287-289.

ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

А.П. Мартынова
ФБГОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

Представлены формы рентгена, использующиеся в работе с диагностикой заболеваний. Рассмотрено рентгеновское излучение, а также его влияние на человеческий организм с возможными последствиями (облучение). Проведен анализ защитных костюмов для рентгенолога старого и нового образца.

Ключевые слова: рентгеновские лучи, рентгенозащитная одежда, облучение.

The forms of x-rays used in the diagnosis of diseases are presented. Considered x-ray radiation, as well as its impact on the human body with possible consequences (radiation). The analysis of protective suits for the radiologist of old and new sample is carried out.

Keywords: x-rays, X-ray protective clothing, irradiation.

Рентгеновское излучение широко используется для диагностики многих заболеваний. Открытие рентгеновских лучей немецким физиком Рентгеном Вильгельмом в 1895 году стало мощным толчком в развитии медицины.

Рентген – один из самых распространенных методов диагностики в современной медицине, это основной элемент в компьютерной томографии, флюорографии [1,8].

На данный момент есть две формы рентгена, использующиеся в работе с диагностикой заболеваний.

1. Рентгенография – рентгенологическое исследование, благодаря которому специалист получает изображения плотных структур человеческого организма на плёнке.

2. Рентгеноскопия (просвечивание) – изображение плотных структур организма на экране.

Рентгеновские лучи– это коротковолновое электромагнитное излучение, с потоком квантов, фотонов, энергия которых расположена на шкале между ультрафиолетовым и гамма-излучением, такие лучи обладают высокой проникающей способностью.

Работа рентгеновского аппарата заключается в том, что из источника излучения пучок лучей проходит через исследуемый участок (предмет) и направляется на приёмник, где энергия преобразуется в изображение. Часть энергии поглощается в теле исследуемого, что определяет способность этих лучей вызывать изменения в клетках, тканях и органах, а другая часть в среде – несёт опасность для специалиста, проводящего исследование.

После проведения обследования на людях, были выявлены "побочные эффекты". Выяснилось, что это исследование несёт вред человеческому организму и окружающей среде в целом. При исследованиях обнаружили, что излучение может вызывать изменения в кожном покрове, напоминающее солнечный ожог, но с более глубоким повреждением кожи, также были случаи, в которых пациенты не обращали на это внимание и, в конечном итоге, проводилась ампутация органа, где были изменения. "Побочные эффекты" были подразделены на временные и долгосрочные изменения, например в составе крови (раннее старение, лейкемия). Негативное воздействие на клетки крови порождает признаки лучевой болезни, которой характерны симптомы:

- сильная головная боль, иногда сопровождается головокружением;
- тошнота и рвота;
- носовое кровотечение;
- общее недомогание, слабость;
- при анализе крови видно повышенное содержание лейкоцитов и эритроцитов.

Систематическое облучение приводило к генетическим изменениям в организме, такими как генные мутации или разрывы хромосом (хромосома разрывается, разорванные концы остаются в течение некоторого времени клейкими) [2].

Учёные и врачи пришли к выводу, что поражений можно избежать, если уменьшать время исследования и дозу "облучения". А также применять защитные жилеты, свинцовую экранировку и дистанционное управление аппаратом.

В наше время используются лучи с низкой энергией, организм человека подвергается облучению на короткий промежуток времени, а повторный рентген делается с определенной периодичностью, которую устанавливает врач (плановый рентген не чаще одного раза в год).

Осторожно стоит относиться и по возможности избегать рентгеновского исследования беременным женщинам и детям, так как интенсивно делящиеся клетки молодого организма наиболее подвержены радиации.

Большое значение для эффективной защиты от облучения при помощи специальной одежды имеет качество материала, из которого изготовлены средства индивидуальной защиты.

Ранее спецодежда имела ряд недостатков:

- отсутствие устойчивости к деформации, перегибам;
- не выдерживала перепад температур (не была долговечной);
- скудное разнообразие самой одежды (передник, перчатки).

В современном мире существует колоссальное количество защитной одежды (накидка, передник, закрытый халат, воротник, шапочка, перчатки), которая изготавливается по определенным стандартам.

Материалы для рентгенозащитной одежды соответствуют строгим требованиям:

- соблюдение в составе необходимого свинцового эквивалента (0,35 мм и 0,5мм);
- изготовлены из просвинцованной резины или многослойного полихлорвинила высокого качества (85% свинца и 15% ПВХ);
- использование для более «глубокой» защиты пластин с концентратом бария или свинца;
- устойчивость к деформации, перегибам, химическим веществам, перепадам температуры и другим неблагоприятным воздействиям;
- безопасность в эксплуатации: наружная поверхность материала изготовлена из специальной моющейся ткани с пленочным покрытием (100% полиамид), предохраняющей от воздействия вредных веществ на организм человека и допускающей чистку, влажную обработку и дезинфекцию изделий химическим способом;
- нетоксичность (не вызывает раздражения и аллергии) [3].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод:

Рентгеновское излучение – самый сильный мутаген. Умеренное рентгенологическое облучение не может нанести ощутимого вреда организму человека. Рентгеновское оборудование старого образца не предусматривало дистанционное изучение «повреждений», что в свою очередь порождало «побочные эффекты», а рентгенозащитные костюмы старого образца имели свои недостатки, сравнивая их с новым оборудованием и новыми костюмами защиты, можно сказать, что наука и инженерия в этом направлении очень сильно развилась и достигла высокого уровня [4-7].

Список литературы:

1. Рентгенология: учебное пособие / под ред. А. Ю. Васильева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 128 с.
2. Цифровые технологии в отделении лучевой диагностики: руководство / под ред. Г. Г. Кармазановского, А. И. Лейченко. – М.: Видар – М, 2007. – 200 с.
3. Бекишев, В. А. Организационно-методические и санитарно-гигиенические требования к радиационной безопасности пациентов / В. А. Бекишев // Медицинская статистика и оргметодработа в учреждениях здравоохранения. – 2013. № 2. С. 63-67.
4. Литвинов В.Г., Гудзев В.В., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Релаксационная спектроскопия глубоких уровней и ее применение для исследования полупроводниковых структур микро-и нанoeлектроники//Датчики и системы. № 9. 2009. С.71-78.
5. Литвинов В.Г., Гудзев В.В., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Релаксационная спектроскопия полупроводниковых микро-и наноструктур//Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2009. № 30. С. 62-70.
6. Авачёва Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.
7. Кривушин А.А., Калинина Н.Н. Использование достижений физики атомного ядра в медицине // В сборнике: Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, посвященной 65-летию работы университета на Рязанской земле 2015. С. 284-285.
8. Кривушин А.А., Ермакова Н.А. Основные преимущества адронной терапии перед лучевой // В книге: Естественнонаучные основы медико-биологических знаний.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ЭЛЕКТРОСУДОРОЖНОЙ ТЕРАПИИ

А.В. Васяева

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье описаны физические основы электростимуляции коры головного мозга. Рассмотрены различные варианты дозирования электровоздействия и соответствующие им формы электрических сигналов.

Ключевые слова: физика, мозг, электростимуляция, импульсы, нейроны.

The article describes the physical basis of the electrical stimulation of the cerebral cortex. Various options for the dosing of electric action and the corresponding forms of electrical signals are considered.

Keywords: physics, brain, electrical stimulation, impulses, neurons.

Депрессия является одним из самых распространенных заболеваний, от нее страдает более 350 млн. человек из всех возрастных групп. Когда симптомы этого психического расстройства становятся хроническими, резко снижается качество жизни, приводящее к потере трудоспособности, к 2020 году депрессия может парализовать сложившуюся экономику. Механизмы лечебного действия электросудорожной терапии (ЭСТ) недостаточно изучены, однако доказана ее способность положительно воздействовать на пациентов страдающих депрессией и другими психическими заболеваниями.

Лечебное действие ЭСТ обусловлено индукцией распространяющегося судорожного припадка и происходящими при этом вторичными изменениями в центральной нервной системе. Конвульсивный припадок вызывается с помощью электростимуляции коры головного мозга путем наложения на височную область электродов, подводящих электрический ток. Врачу-практику необходимо понимать суть физических явлений, при выборе соответствующего электроконвульсатора, знать его основные физические характеристики, разбираться не только в физиологии мозга, но и в электричестве, так как результат лечения пациента зависит от ее дозы.

Первый сеанс ЭСТ был проведен мужчине 39 лет в 1938 г., который был найден в кататоническом состоянии на вокзале. После проведения первых нескольких процедур врачи получили выраженную положительную динамику у пациента по бредовой, галлюцинаторной и кататонической симптоматике. После 11 сеансов ЭСТ у больного, много лет страдавшего шизофренией, наступила ремиссия.

Приложив к голове пациента электроды конвульсатора, мы создаем цепь с семью последовательно включенными сопротивлениями R1-R7: R1 – участок между первым электродом и кожей пациента, R2 – скальп (кожа, жировая клетчатка) под первым электродом, R3 – участок черепа под первым

электродом, R4 – мозг, R5 – участок черепа под вторым электродом, R6 – скальп (кожа, жировая клетчатка) под вторым электродом, R7 – участок между кожей пациента и вторым электродом. При симметричном наложении электродов, $R1 = R7$, $R2 = R6$, $R3 = R5$. При ЭСТ важны электрические процессы, которые происходят на участке цепи R4 (мозг). Основной задачей врача является доставка электрического тока именно к (R4), чем больше сопротивления возникает на пути к нему, тем сложнее будет повлиять на мозг. Удельное сопротивление подводящих к нему тканей различно (скальп 200-220 Ом/см, череп 17700-18000 Ом/см, мозг 200-220 Ом/см), это приводит к большим потерям электричества именно в тканях черепа. Если приложить недостаточное напряжение, то электрический ток не пойдет в мозг, произойдет его шунтирование через скальп. Чем толще кость черепа под электродом, тем больше сопротивление этого участка, тем больше потеря напряжения на нем, поэтому при ЭСТ от первоначально подведенных к электродам сотен вольт на мозг приходится всего 5-10 В от этой величины.

Для расчёта энергии подводимой к мозгу (дозы электричества) нельзя воспользоваться известным законом Джоуля-Ленца, так как величина R4 (импеданс тканей мозга) изменяется в процессе электровоздействия. В аппаратах, использующих вариант дозирования «по энергии» соблюдались постоянные величины тока и напряжения. В итоге при большом импедансе ток мог оказаться недостаточным для деполяризации нейронов, а длительность импульсов избыточной, при малом наоборот, ток мог оказаться неоправданно большим для данной ситуации, а длительность импульса слишком короткой и недостаточной для деполяризации. В современных аппаратах электричество дозируется «по заряду», прибор отслеживает показания тока в цепи, если величина тока отклоняется от заданного значения, то происходит компенсация изменением напряжения по закону Ома. Единственным ограничением этого метода является то, что напряжение нельзя увеличивать больше 500В, кожа человека не выдерживает таких значений.

Чтобы изменить время дозирования электричества необходимо к электродам подводить электрические сигналы определенной формы и длительности. Первоначально в аппаратах использовалась синусоидальная форма лечебного сигнала (рис. 1. А), такая форма сигнала направляла нейронам избыточное количество энергии, увеличивая когнитивные расстройства и ослабляя терапевтический эффект. В современных аппаратах применяются прямоугольные биполярные короткие импульсы (рис. 1. В), униполярные (рис. 1. С) и частотно-модулированные, «пачки» по 3 сигнала (рис. 1. D). Частотная модуляция вызывает конвульсивный припадок в тех случаях, когда это не получается при непрерывной серии импульсов типа «В» или «С». Для изменения суммарной дозы электровоздействия при постоянной величине тока необходимо варьировать продолжительность каждого импульса, либо количество этих импульсов в серии, либо оба параметра сразу.

Ткани головы состоят из клеток, окруженных мембранами с электроизолирующими свойствами, подобно конденсаторам, обладающих электрической емкостью. Эти «конденсаторы» соединены в мозгу тысячами километров «проводов» (аксонов и дендритов), которые являются в электри-

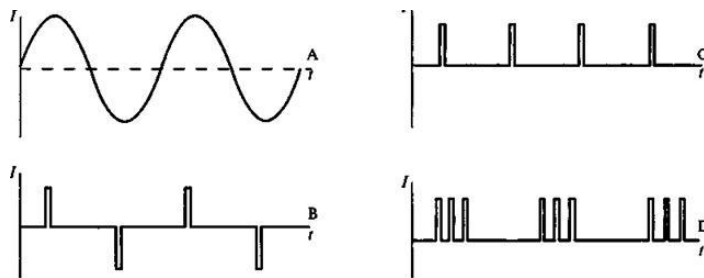


Рис. 1. Формы электрических сигналов при ЭСТ

ческом смысле проводниками и переплетаясь обладают индуктивностью (подобно катушкам). При увеличении частоты тока емкостное сопротивление уменьшается, а индуктивное увеличивается. Импеданс тканей, зависящий от емкостного, индуктивного и активного сопротивлений также будет меняться по мере изменения частоты прохождения тока. «Динамический импеданс» означает ту величину, которая оказывает сопротивление току при протекании его через ткани головы пациента во время лечебного сеанса.

От коллективного ответа единичных нейронов на прохождение электрического тока зависит ответ мозга в целом. В нейронах энергия биохимических реакций преобразуется в электрическую энергию, выдаваемую в виде импульсов. Большая часть нейронов генерирует импульсы в ответ на внешнее раздражение. Некоторые немногочисленные нейроны, «пейсмейкеры» генерируют импульсы без раздражения, автоматически. Под влиянием патологических процессов возможно превращение обычных нейронов в пейсмейкерные. Если число локально расположенных пейсмейкерных нейронов достигнет сотни тысяч клеток, то этого может оказаться достаточным для возникновения очага эпилептической активности. При ЭСТ нарастания числа пейсмейкерных нейронов на протяжении курса не происходит, поэтому нет причин для развития эпилепсии. В период между генерацией импульсов между наружной и внутренней поверхностями мембраны нейрона существует разность потенциалов – потенциал покоя. В естественных условиях раздражение нейрона происходит за счет суммирования импульсных электрических сигналов, которые доставляются к его телу от соседних нейронов. При ЭСТ раздражение нейрона происходит за счет подводимого электрического тока. При этой искусственной стимуляции нейрон перестает «замечать» естественные синаптические сигналы от соседей, и начинает реагировать только на искусственные стимулы. Ответ нейрона на электровоздействие зависит от амплитуды и частоты тока. Последовательное воздействие на нейрон серии импульсов может привести к нарастающей ступенчатой деполяризации нейрона, будет достигнут уровень, когда следующий слабый сигнал вызовет общий нейронный разряд, связанный с генерацией импульса действия. Для наступления конвульсивного припадка, нейроны должны несколько раз подряд отреагировать на внешние сигналы. Достигнув необходимого критического числа повторений, нейроны на некоторое время переходят в состояние «автогенерации» импульсов [1, 2]. При этом они по

естественным связям вовлекают в этот процесс нейроны новых зон мозга. Воздействие электрического тока на нейроны мозга позволяет применять ЭСТ при психических расстройствах и неврологических заболеваниях.

Список литературы:

1. Нельсон А.И. Электросудорожная терапия в психиатрии, наркологии и неврологии. Москва. Бином. Лаборатория знаний. 2015. 368 с.
2. Ельцов А.В. Интегративный подход как теоретическая основа осуществления школьного физического эксперимента. Рязань. РГУ. 2007. 248 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ПРИ ДИАТЕРМОТОМИИ И ДИАТЕРМОКОАГУЛЯЦИИ

А.Г. Юдина

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены физические аспекты процессов диатермокоагуляции и диатермотомии, а также их применение в медицине. Данная статья может быть использована для изучения представленных процессов в медицинских вузах.

Ключевые слова: диатермотомия, диатермокоагуляция, диатермия, электрохирургия, электротомия.

The article presents the physical aspects of the processes diathermocoagulation and Deuteronomy and their use in medicine. This article can be used to study the presented processes in medical universities.

Keywords: deuteronomy, surgical diathermy, diathermy, electrosurgery, electrotome.

Переменный электрический ток высокой частоты (от 200 кГц до 5,5 МГц) способен оказывать различное воздействие на биологические ткани. Основной принцип этого воздействия состоит в преобразовании электрической энергии в тепловую энергию. Этот принцип используется в электрохирургии и сводятся к двум главным способам воздействий: диатермотомии – рассечению тканей и диатермокоагуляции – свариванию, белковых веществ тканей. Выделяемая теплота зависит от диэлектрических свойств тканей, их удельного сопротивления, частоты и плотности тока j . Плотность тока j определяется силой тока I и площадью поперечного сечения электрода S ($j = I / S$). При диатермокоагуляции применяют ток с плотностью до 6 – 10 мА/мм², при этом температура ткани повышается и коагулирует. При рассечении ткани используется острый электрод (электронож) при плотности тока до 40 мА/мм².

Диатермокоагуляцию осуществляют с помощью специальных коагуляторов. Существует два метода диатермокоагуляции: монополярный, когда на участок ткани накладывают один электрод, соединенный с источником тока, и биполярный, когда накладываются два электрода, подключенных к различным полюсам источника тока. Один из электродов (активный) при диатермокоагуляции имеет форму маленького шарика,

второй остается плоским с достаточно большой площадью поверхности. Точечный электрод плотно прижимается к ткани, вокруг него в небольшом объеме образуется максимальная плотность тока. Нагрев ткани под электродом до 60-80° вызывает свертывание белков.

При электротомии активный электрод имеет форму тонкого лезвия, поэтому нагрев ткани под электродом происходит более интенсивно (больше плотность тока). Под воздействием тока такой большой плотности происходит непрерывное движение ионов внутри клетки, что приводит к резкому повышению температуры и объема внутриклеточной жидкости. В результате образования высокой температуры под кончиком активного электрода, иглы или у края проволочной петли вода тканей мгновенно превращается в пар, который разрывает клеточные оболочки, и ткань расступается в направлении ведения электрода, происходит разрезание. Освобожденные газы рассеивают теплоту, что предупреждает перегревание более глубоких слоев ткани. Поэтому ткани рассекаются с небольшой боковой температурной передачей и минимальной зоной некроза. Струп раневой поверхности при этом ничтожен. Резание наиболее эффективно, когда электрод приближают к ткани, но не касаются ее. Пар обеспечивает высокую концентрацию ионов между электродом и тканями, возникает электрическая дуга, что обеспечивает протекание тока. Если же электрод соприкасается с тканями или находится слишком далеко от них, эффект резания теряется.

При достаточно большой силе тока и быстром движении электрода происходит разрез с невидимой глазом тончайшей коагуляционной пленкой по краям. При более умеренной силе тока и медленном ведении электрода рассечение происходит не столь быстро и на поверхности раны остается заметная зона коагулированных тканей.

Электрохирургические методы лечения применяют во многих отраслях медицины благодаря чрезвычайно широкому диапазону электрохирургических воздействий: в офтальмологии – для коагуляции участков склеры при отслойке сетчатки; в дерматологии и врачебной косметике – для устранения пигментных и сосудистых родимых пятен, бородавок, волосатости, татуировок; в стоматологии – для коагуляции зубной пульпы, стерилизации зубных каналов, устранения папилломатоза десен, иссечения различного рода опухолей языка; в отоларингологии – при коагуляциях ангиом и других опухолей в полости носа, в гортани, на голосовых связках. При лечении легочного туберкулеза достаточно широко применяют электротомию плевральных тяжей и шварт через торакоскоп. В ряде случаев электрокоагуляцию используют для удаления полипозных разрастаний и небольших аденом бронхов через бронхоскоп; в общей хирургической клинике широко пользуются электрокоагуляцией для остановки кровотечения, при обширных рассечениях тканей, например при торакальных операциях. При операциях на желудочно-кишечном тракте электрохирургические методы лечения надежно обеспечивают асептику вмешательства, которое в этих случаях производят почти без вскрытия просветов органов. Электрохирургия оправдала себя при резекции печени; в некоторых случаях тяжелых изменений внутри желчного

пузыря и невозможности его удаления предложена операция мукоклаза – электрокоагуляция и выскабливание слизистой оболочки пузыря; в урологии электрокоагуляцию применяют для лечения аденомы предстательной железы. Наибольшее же применение электрохирургические методы лечения нашли в онкологии. Это обусловлено следующими особенностями электрохирургии: гибель всякой живой клетки под активным электродом позволяет оперировать более абластично и асептично; образование при электротомии на поверхности рассекаемых тканей коагуляционной пленки предохраняет от прививки на них опухолевых клеток, случайно оказавшихся живыми, и от местного рецидива; заклеивание пересеченных лимфатических путей и межтканевых щелей препятствует проникновению в них опухолевых клеток и метастазированию.

Электрохирургия – это действительно новые возможности, позволяющие уже сегодня проводить операции, которые раньше было сделать невозможно; Современная электрохирургия нашла самое широкое применения практически во всех областях медицины.

Список литературы:

1. Ливенцев Н.М. и Ливенсон А.Р. Электрохирургическая аппаратура, М., 1974.
2. Ельцов А.В., Ельцова Л.Ф., Махмудов М.Н. Принципы создания электронного учебника // Человеческий капитал. 2016, №10(94), С.4-7
3. http://www.surgicalart.ru/base_electrosurgery
4. <http://www.medical-enc.ru/26/electrosurgical.shtml>

МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ С РАСШИРЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМОЙ

И.Ш. Заляев, Д.Р. Юсупова, А.А. Порунов, М.М. Тюрина
ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ
Министерство науки и образования России, г. Казань

В работе рассматриваются основные вопросы разработки многоканальной системы вентиляции внутрибольничных помещений, которые включают выбор и обоснование технологической схемы пылефильтрации и обеззараживания, а также структурное построение входящих в систему каналов, которые позволят повысить эффективность обеззараживания и пылефильтрации воздуха.

Ключевые слова: воздух; разработка; система; фильтрация; обеззараживание.

In work the main questions of development of the multichannel ventilation system of intrahospital rooms which include the choice and justification of the technological scheme of a dust filtration and disinfecting and also structural creation of the logging-in channels which will allow to increase efficiency of disinfecting and a dust filtration of air are considered.

Keywords: air; development; system; filtration; disinfecting

В последние 10-15 лет все более возрастают санитарно-эпидемиологические требования к вентиляционным системам

внутрибольничных помещений, в частности становится острой проблема повышения эффективности фильтрации и обеззараживания воздуха как у нас в стране, так и за рубежом. По данным официальной статистики, ежегодно в России регистрируются от 50 до 60 тыс. случаев внутрибольничного инфицирования, однако по расчетным данным, эта цифра в 40-50 раз выше. По данным разных авторов, количество видов бактерий, в том числе и анаэробных, колеблется от 100 до 160 разновидностей. Это объясняется еще и тем, что бактерии попадают в воздухоносные пути пациентов и относятся к так называемым транзитным микроорганизмам. Основными причинами этого являются: загрязненность воздуха в местах установки компрессоров, высокая влажность, неэффективность фильтров на входных и выходных отверстиях компрессоров, отсутствие должного ухода за компрессором, нарушения герметичности воздуховодов. Кроме того, большинство стоматологических установок (СУ) до сих пор оснащены масляными компрессорами, что повышает риск попадания вредных частиц, в том числе и бактерий, в таких компрессорах значительно увеличивается.

Таким образом, воздушная среда является одним из основных путей передачи инфекции и при значительной части заболеваний болезнетворные микроорганизмы проникают в организм человека посредством воздушно-капельного пути. В воздушной среде микроорганизмы находятся обычно в состоянии бактериального аэрозоля, который представляет собой мельчайшую капельку жидкости или частицу твердого вещества, взвешенную в воздухе, с обитающими в ней бактериями и вирусами. Как показывает медицинская практика для обеспечения санитарно-эпидемиологических требований, прежде всего, необходимо решить проблему обеззараживания воздуха в воздуховодах вентиляционной системы, которая тесно связана с обеспыливанием. Это позволяет удалить из пыли до 90% микроорганизмов, а также снизить ее раздражающее действие на глаза, кожу и желудочно-кишечный тракт. Пылевые частицы размером 5 мкм и менее – проникают глубоко в легкие (до альвеол), частицы 5 – 10 мкм – задерживаются в верхних дыхательных путях и в бронхах, частицы 10 мкм и более не проникают в легкие, задерживаются в верхних дыхательных путях и быстро осаждаются.

Известные системы вентиляции внутрибольничных помещений в большинстве реализуют процесс нагнетания воздуха в воздуховод с последующим его осушением и механической фильтрацией. Низкая эффективность такой схемы привела к необходимости расширения технологической цепочки за счет введения в нее процессов электрофильтрации, ионизации и обеззараживания. Такая структура технологической схемы фильтрации и обеззараживания воздуха реализована в большинстве систем кондиционирования и стерилизации воздуха в медицинских учреждениях.

В данной работе наибольшее внимание уделяется постановке и решению задач анализа и синтеза структуры многоканальной системы вентиляции внутрибольничных помещений (МСВ-ВБП), которые позволят повысить эффективность снижения токсичности и повышения параметров обеззараживания.

Анализ всего многообразия существующего оборудования для ВБП показывает отсутствие в них элементов, обеспечивающих контроль интенсивности (уровня) физического фактора, действующего на поток воздуха с целью его очистки и обеззараживания.

Примером структурного построения МСВ-ВБПв значительной мере свободной от указанных является вариант системы, функциональная схема которой показана на рис. 1.

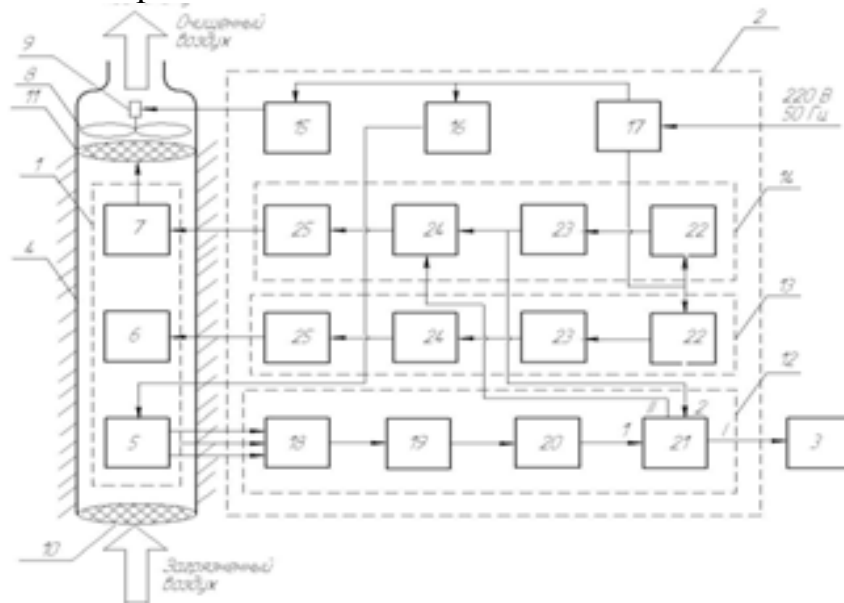


Рис. 1. Функциональная схема

Характерной особенностью, предложенной системы, является многоканальный принцип ее построения, причем осуществляется управление режимом работы канала (п.1,12, 13) электрофильтрации, включающего систему электродов (п.6,7) и контроль параметров работы ультрафиолетового (УФ) излучателя (п. 5) с помощью блока индикации (п. 3). Под действием УФ-излучения происходят химические реакции, приводящие к гибели и распаду микроорганизмов и вирусов, а также органических газообразных соединений. Воздушный поток с продуктами распада органических соединений в результате предварительного процесса электрофильтрации полностью обработанный подается с помощью вентилятора (п. 8) через воздухопровод в вентиляционную систему внутрибольничных помещений. Таким образом, бактерицидная эффективность системы обусловлена специфичностью действия УФ-излучения в диапазоне 205-315 нм и связана с поглощением его квантов молекулами нуклеиновых кислот, белков, липидов и ряда других биохимических компонентов клеток микроорганизмов и фотохимическое повреждение молекул вирусов.

В результате последовательного выполнения операций технологической схемы рис.2 происходит очищение воздуха, подаваемого в ротовую полость пациента от болезнетворных возбудителей, газообразных органических соединений и пылевых частиц без использования механических фильтров, требующих периодической замены. При этом не только нормализуется ионное равновесие, но и уменьшается содержание оксидов азота в воздухе, что делает

его свежим и приятным. Вопросы выбора и обоснования схмотехнических решений подробно рассмотрены в работе авторов.

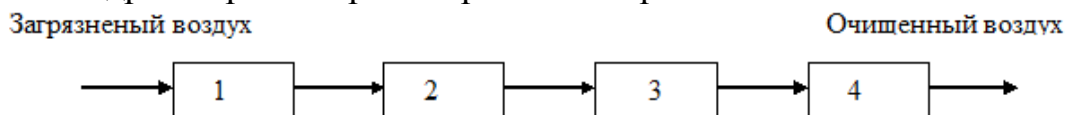


Рис. 2. 1 – ионизация; 2 – электрическая пылефильтрация; 3 – ультрафиолетовое обеззараживание; 4 – внутрибольничное помещение

Список литературы:

1. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Биология полости рта. – М.: Медицина. – 1991.
2. Порунов А.А., Салеев Р.А., Юсупова Д.Р. Принципы построения и схема системы контроля и управления медико-биологическими параметрами воздуха. Медико-экологические информационные технологии – 2009: сборник материалов XII Международной научно-технической конференции.– Курск: Курский ГТУ, 2009. – 326с.– С.269-272.
3. СанПиН 2.1.3.2630-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность"
4. Тоскин К.Д., Щетилин А.П. Исследование загрязнения воздуха аэрозолями в операционных // Клиническая хирургия, 1984, – №1
5. Штокман Е.А. Очистка воздуха. Учебное пособие. – М.: АСВ, 1998.-320с.
6. Юсупова Д.Р., Порунов А.А. Информационные аспекты построения системы контроля и управления медико-биологическими параметрами воздуха.// Известия ЮФУ. Технические науки. Раздел III. Биотехнология, биомедицинскиенанотехнологии, 2012.– Вып. № 11 (136).– Том 136– С.141 – 145.

ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ ТОКОВ В МЕДИЦИНЕ

А.Ф. Перова, А.П. Пустовалов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, Рязань

Выявление действия импульсных токов в медицине, виды импульсных токов, методы лечения и эффекты воздействия электрического тока. основные три вида лечения электрическим током: Электросон, интерференцтерапия, амплипульстерапия. и др.

Ключевые слова: импульсные токи, электросон, интерференцтерапия, амплипульстерапия.

Detection of the action of pulsed currents in medicine, types of pulsed currents, methods of treatment and effects of electric current. the main three kinds of treatment by electric current: Electric, Inductothermy, Amplipulse. (Indications and contraindications to their use).

Key word: pulse currents, electric, inductothermy, amplipulse.

В медицине широко используются в физиотерапии и в других целях низкочастотные импульсные токи, оказывающие раздражающее действие на органы и ткани человека. Действие таких токов зависит от их формы, длительности, частоты следования, полярности. Рассмотрим ряд методов воздействия импульсными токами.

Диадинамотерапия (ДДТ, англ. Diadynamic therapy) – это физиотерапевтический метод лечения электрическим током частотой 50 – 100 Гц. Диадинамотерапия относится к импульсной терапии, при которой

используются токи различной частоты, подаваемые в различных режимах с постепенным возрастанием и снижением силы тока.

Электросон – это метод лечения различных заболеваний, широко распространенный в физиотерапии. Главная задача процедуры – оказать тормозящее воздействие на головной мозг, в результате чего происходит погружение в искусственный сон. Метод разработали советские ученые в 1948 году. Используют прямоугольные импульсы небольшой длительности по сравнению с периодом их следования.

Интерференцтерапия – метод лечения с применением интерференционных токов (переменных токов звуковой частоты), которые образуются в результате сочетания двух и более токов с одинаковой амплитудой и близким значением частоты. Данная методика терапии была разработана немецким ученым Гансом Немеком в 1949 году.

Амплипульстерапия – это методика физиотерапевтического лечения, при которой на организм пациента воздействуют с помощью переменных синусоидальных токов малой мощности.

Электронаркоз – воздействие прямоугольными импульсами с длительностью импульса порядка половины периода следования импульсов. Оказывает болеутоляющее, анальгезирующее действие.

Кардиостимуляторы – частота сердечных сокращения задаётся ритмом воздействия коротких по длительности импульсов.

Дефибрилляторы – воздействие высоковольтным импульсным током с целью предотвращения фибрилляции желудочков сердца или для запуска работы сердца при его остановке.

Оценка эффективности степени действия импульсных токов может производиться и по ряду биофизических тестов, предложенных на кафедре математики, физики и медицинской информатики РязГМУ [1-6].

Список литературы:

1. Пустовалов, А.П. Эффекты воздействия электромагнитных излучений на биологические объекты в эксперименте [Текст] / А.П.Пустовалов, Т.В.Меньшова, О.А. Кулешова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013.- №1. – С.26-28.
2. Пустовалов, А.П. Регуляция ксантинола никотинатом функционирования сердечно-сосудистой системы и крови при гипоксии и γ -облучении животных [Текст] / А.П.Пустовалов, О.А. Кулешова, С.А.Сорокина// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016.- №1. – С.38-43.
3. Кулешова, О.А. Мембранные эффекты фенигидина при облучении животных электромагнитными волнами и при гипоксии [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018.- №1. – С.36-42.
4. Авачева Т.Г., Буробин М.А., Кривушин А.А. Применение дистанционных технологий для преподавания физики в вузе // В сборнике: Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016 сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции: в 4 т. Рязанский государственный радиотехнический университет; под общей редакцией О.В. Миловзорова. 2016. С. 289-292.
5. Авачева Т.Г. Организация самостоятельной работы студентов с применением системы дистанционного обучения Moodle // Материалы III Всероссийской научной

конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста». Рязань, 2017. С. 181-183.

б. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Ельцов А.В., Кривушин А.А. Информационные технологии в обучении физике и математике студентов фармацевтических специальностей // Психолого-педагогический поиск. 2017. № 1 (41). С. 114-127.

ФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ

А.А. Ершов, Д.С. Мордасов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассмотрена методика современной флуоресцентной микроскопии, показаны ее преимущества над остальными способами микроскопического исследования. Приведены теоретические данные по флуорохромам и рассмотрены препараты, которые были мечены различными флуоресцентными белками.

Ключевые слова: флуоресценция, флуорохромы, флуоресцентные белки, Olympus CKX53, нейросфера, флуоресцентная микроскопия.

The article describes the technique of modern fluorescence microscopy, shows its advantages over other methods of microscopic examination. Theoretical data about fluorochromes is given and preparations that have been labeled with various fluorescent proteins are considered.

Keywords: fluorescence, fluorochromes, fluorescent proteins, Olympus CKX53, neurosphere, fluorescence microscopy.

В современных лабораторных методах микроскопии все большую популярность обретает флуоресценция, в связи с ее особенностями, которые позволяют изучать живые клетки с контрастно выделяющимися изучаемыми структурами, в результате чего высокое разрешение снимков дает возможность для 3D – моделирования структур. В настоящее время ведутся исследования, которые должны улучшить характеристики флуорохромов, что позволит проводить анализ работ с более точными и высокими результатами.

Цель: Изучить процесс флуоресцентной микроскопии и его методологию, исследуя иммунофлуоресцентно окрашенные ядра нейросферы (сфероиды) способом флуоресцентной микроскопии и сравнить результаты с другими флуоресцентными препаратами.

Приборы и материалы исследования: микроскоп Olympus CKX53, Зелёный флуоресцентный белок TagGFP, Синий флуоресцентный белок TagBFP, Красный флуоресцентный белок TagRFP; иммунофлуоресцентно окрашенные: срез нейросферы, миофибробласты человека, миобласты мыши, миосимпласты (миотрубочки) человека.

Нейросфера – сферообразное скопление нейрональных стволовых клеток либо клеток-предшественников *in vitro* без сыворотки. При внесении нейросферы в сыворотку клетки начинают дифференцироваться и выходить за пределы скопления.

Характеристика микроскопа Olympus CKX53: Микроскоп Olympus CKX53 позволяет использовать следующие методы обзора: светлое поле,

фазовый контраст, флуоресценция. Присутствует возможность комплектации микроскопа блоком флуоресценции. Флуоресцентные изображения обладают высокой яркостью и четкостью. Флуоресцентный осветитель с ртутной лампой мощностью 100 Вт снабжен центрируемой полевой диафрагмой, портом для нейтральных светофильтров и трехпозиционным слайдером с блоками светофильтров синего и зеленого освещения [1].

Флуорохромы в флуоресценции: Флуоресцентная микроскопия представляет собой разновидность световой микроскопии, в которой проблема увеличения контрастности достигается путём использования особых веществ – флуорохромов [2].

Каждый флуорохром характеризуется определенным спектром поглощения и испускания. Под флуоресценцией понимают способность ряда веществ после поглощения света с одной длиной волны излучать свет с другой длиной волны [3,4,5].

Для характеристики способности флуорохрома поглощать свет определенной длины волны вводят понятие молярного коэффициента экстинкции, который определяется как оптическая плотность одномолярного раствора вещества при толщине светопоглощающего слоя в 1 см. Он зависит от природы вещества и от длины волны проходящего света. Величина, полученная путем перемножения молярного коэффициента экстинкции на величину квантового выхода, характеризует яркость флуорохрома при заданной длине волны. Время облучения, при котором флуорохром теряет 50 % яркости, называют флустабильностью [3].

Примеры флуоресцентных белков: TagGFP – "усиленный" зеленый флуоресцентный мутант GFP-подобного белка из медузы *Aequorea macrodactyla*, оптимизированный для экспрессии при 37°C. Это мономерный белок, он идеален в качестве партнера слияния с белками-мишенями для их визуализации в живых клетках.

TagBFP – мономерный синий флуоресцентный белок, полученный путем мутагенеза белка TagRFP. Благодаря мономерной природе, TagBFP идеально подходит для мечения белков в живых клетках [6,7].

TagRFP – мономерный мутант природного красного флуоресцентного белка из морского анемона *Entacmaea quadricolor* [8].

Результаты и их обсуждение. После получения срезов с нейросферами, была проведена техника иммунофлуоресцентного моноклонового метода, в виде структур – мишеней выступали ядра нейронов в составе нейросфер. После приготовления препарата он был помещен в затемненное хранилище. При проведении микроскопии на микроскопе Olympus CKX53 был поставлен сине-фиолетовый фильтр, иные источники света в боксе были отключены. Результатом наблюдения стали свящиеся синим ядра нейронов, которые создавали собой сфероиды.

Препарат миофибробластов человека показывал экспрессию актина, который светился красно-оранжевым, ядра синие (рис.1).

Препарат миобластов мыши показывал скопления ядер, окрашенных в ярко-синий.

Препарат миотрубочек человека показывал нити миофибрилл, которые светились зеленым, ядра синие.

По сравнению с обычной или фазово-контрастной микроскопией флуоресцентная микроскопия дает возможность видеть конкретные структуры.

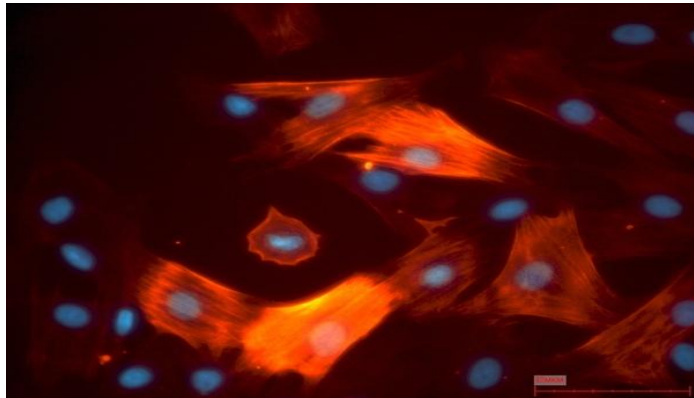


Рис. 1. Миофибробласты человека

Список литературы:

1. Микроскоп Olympus CKX53 [Электронный ресурс] /. — Электрон.текстовые дан. — Режим доступа: www.intergen.ru, свободный. — Технические данные.
2. Двумерная флуоресцентная микроскопия для анализа биологических образцов /А.Ф. Сайфитдинова. — Санкт-Петербург: СОЛО, 2008. — 70с.
3. Молекулярная морфология. Методы флуоресцентной и конфокальной и лазерной микроскопии /Коржевский Д. (ред.). СПб.: СпецЛит СПб, 2014. 111с.
4. Литвинов В.Г., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Определение концентрации носителей заряда в слабелегированных квантово-размерных структурах с зонной диаграммой второго типа // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2011. № 36. С. 75-81.
5. Литвинов В.Г., Гудзев В.В., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Релаксационная спектроскопия полупроводниковых микро – и наноструктур // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2009. № 30. С. 62-70.
6. Ai H.W., Shaner N.C., Cheng Z., Tsien R.Y., Campbell R.E. Exploration of new chromophore structures lead to the identification of improved blue fluorescent proteins. *Biochemistry*. 2007; 46 (20):5904-10.
7. Subach O.M., Gundorov I.S., Yoshimura M., Subach F.V., Zhang J., Gruenwald D., Souslova E.A., Chudakov D.M., Verkhusha V.V. Conversion of red fluorescent protein into a bright blue probe. *Chem Biol*. 2008 Oct 20;15(10):1116-24.
8. Merzlyak EM, Goedhart J, Shcherbo D, Bulina ME, Shcheglov AS, Fradkov AF, Gaintzeva A, Lukyanov KA, Lukyanov S, Gadella TW, Chudakov DM. Bright monomeric red fluorescent protein with an extended fluorescence lifetime. *Nat Methods*. 2007; 4 (7):555-7.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ И ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ ЧЕЛОВЕКА

О.А. Евдокимова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены исследования биологического возраста, оздоровляющие и отягощающие группы факторов и ориентированный вклад этих групп в оценку медико-

демографических показателей здоровья населения. В рамках данной работы были составлены рекомендации, направленные на улучшение показателей здоровья населения и профилактику хронических неинфекционных заболеваний.

Ключевые слова: биологический возраст, факторы риска, профилактика.

The article deals with the research of biological age, improving and confounding factors and their target influence on evolution of population health indicators. The paper presents medical recommendations aimed at the improvement of population health indicators and prevention of chronic infectious diseases.

Key words: biological age risk factor, prevention.

Возраст – продолжительность периода от момента рождения живого организма до настоящего или любого другого определённого момента времени. Обычно под словом «возраст» понимается календарный возраст (паспортный возраст, хронологический возраст), при котором не учитываются факторы развития организма. Наблюдаемые отличия индивидуальных особенностей развития организма от средних показателей послужили основанием для введения понятия «биологический возраст», или «возраст развития».

Понятие биологического возраста возникло в результате осознания неравномерности развития, зрелости и старения. Одна из важнейших закономерностей онтогенеза – это неравномерность возрастных изменений. Это явление служит причиной расхождения между хронологическим и биологическим возрастом организма.

Введение понятия «биологический возраст» объясняется тем, что хронологический возраст не является достаточным критерием состояния здоровья и трудоспособности стареющего человека. Это и побудило нас взять такую тему для данной работы. В ней мы рассмотрели вопросы, связанные с биологическим возрастом и критериями от которых он зависит, провели тестирование, выявили факторы, способствующие уменьшению (увеличению) биологического возраста и дали рекомендации по сохранению своего здоровья.

Биологический возраст можно оценить, используя различные методы, в том числе тесты "Определение биологического возраста" из пакета психологических программ.

Данная методика позволяет определить биологический возраст у мужчин и женщин, и отклонение его величины от календарного возраста в годах, свидетельствующие о тенденциях старения организма.

Для определения биологического возраста используются «батареи тестов» различной степени сложности. При этом логическая схема оценок постарения включает следующие этапы:

1. расчет действительного значения биологического возраста (по набору клинико-физиологических показателей);
2. расчет должного значения биологического возраста человека (по его календарному возрасту);
3. сопоставление действительной и должной величины (на сколько человек опережает или отстает от сверстников по темпам старения).

Расхождения между хронологическим и биологическим возрастом, позволяют оценить интенсивность старения и функциональные возможности индивида.

Считается, что при физиологическом старении организма его хронологический и биологический возраст должны совпадать. В случае отставания биологического возраста от хронологического можно предположить более длительную продолжительность жизни, в противоположном случае – преждевременное старение.

По биологическим процессам, как считают геронтологи, женщины стареют медленнее и живут дольше на 6-8 лет. Большая жизнеспособность женщин сохраняется на протяжении всей жизни. Для них социальными факторами долголетия являются удовлетворенность сексуальной жизнью, наличие семьи и детей. Для мужчин – удовлетворенность карьерой.

На биологический возраст населения в целом влияют демографические процессы – процессы и явления воспроизводства, миграции, изменения в структуре населения. Для их характеристики используют показатели: рождаемость, смертность, плодовитость и естественный прирост населения.

Снижение рождаемости является отрицательным демографическим показателем. В связи с этим возникают явления, называемое постарением населения. Это явление характеризуется относительным уменьшением численности детского населения и выраженным ростом населения старших возрастов.

В современных условиях в экономически развитых странах выявляется глобальная тенденция к снижению смертности и улучшению других демографических показателей.

Факторы, влияющие на биологический возраст: образ жизни, генетика, здравоохранение, климат.

Факторы, снижающие биологический возраст: здоровый образ жизни, отсутствие вредных привычек, правильный режим труда и отдыха, правильное и рациональное питание, спокойная окружающая обстановка, благоприятная экология.

Отягощающие факторы: высокое артериальное давление, курение табака, злоупотребление алкоголем, повышение уровня холестерина в крови, избыточная масса тела, низкий уровень потребления овощей и фруктов, малоподвижный образ жизни.

На первом этапе работы нами было проведено обследование «Определение биологического возраста» с помощью тестирования, в котором участвовали 60 человек. Среди респондентов 34 женщины и 26 мужчин. Среди обследуемых преобладали лица в возрасте от 20 до 60 лет.

В результате обследования контингент распределился:

Из 60 человек у 57% возраст биологический меньше возраста хронологического, у 35% больше, у 8% респондентов возраст биологический равен возрасту хронологическому.

В зависимости от пола показатели биологического и хронологического возраста распределились следующим образом: возраст биологический меньше возраста хронологического у 32% женщин и 25% мужчин, биологический возраст больше возраста хронологического у 20% женщин и 15% мужчин, биологический возраст совпадает с хронологическим у 5% женщин и 3% мужчин.

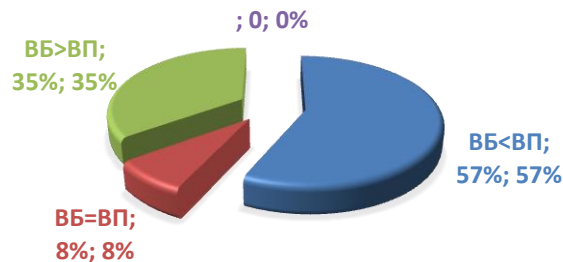


Рис. 1. Диаграмма распределение биологического и паспортного возраста обследуемых

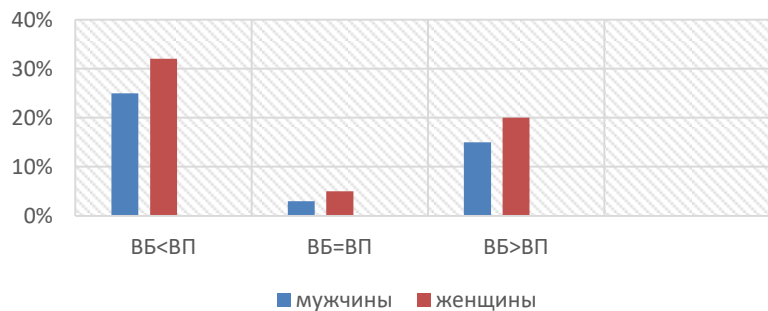


Рис. 2. Диаграмма распределение биологического и паспортного возраста обследуемых в зависимости от пола

По результатам проведенного нами тестирования, мы сделали вывод, что у большинства респондентов возраст биологический меньше или равен хронологическому возрасту – что является хорошим показателем здоровья населения. Результаты данного исследования доказывают, что для большинства обследованных характерен здоровый образ жизни и забота о своем здоровье.

Список литературы:

1. Геронтология и гериатрия. Биологический возраст. Наследственность и старение. [Текст] – М.: Институт геронтологии, 2013. – 144 с.
2. Кишкун, А.А. Биологический возраст и старение. Возможности определения и пути коррекции. Руководство для врачей / А.А. Кишкун. [Текст] – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 976 с.
3. Панферухина А.Ю., Кривушин А.А. mHealth-технологии в здравоохранении / В книге: Естественнонаучные основы медико-биологических знаний / Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 225-227.
4. Под редакцией В.Н. Ярыгина А.С. Мелентьева. Руководство по геронтологии и гериатрии. В 4 томах. Том 1. Основы геронтологии. Общая гериатрия. [Текст] – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 720 с.
5. Кривушин А.А., Ельцов А.В. Изучение влияния небесных тел на здоровье людей и окружающую их среду для формирования соответствующих профессиональных компетенций специалистов в области медицины / В сборнике: Актуальные проблемы преподавания физики в школе и вузе Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2018. С. 53-56.

ПЕРЕДНЯЯ ИШЕМИЧЕСКАЯ ОПТИЧЕСКАЯ НЕЙРОПАТИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

И.П. Николаева¹, Н.А. Маслова², Р.С. Максимов^{1,3}, Е.С. Деомидов¹
ФГБОУ ВО «ЧувГУ имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары (1)
МНТК «Микрохирургия глаза», г. Чебоксары (2)
БУ Городская клиническая больница №1 Минздрава Чувашии (3)

В статье представлена возможность ранней диагностики передней ишемической оптической нейропатии на основании данных о наличии хронических сосудистых заболеваний головного мозга. Проанализирована эффективность современного метода лечения атрофии диска зрительного нерва – транспупиллярной термотерапии диска зрительного нерва.

Ключевые слова: передняя ишемическая оптическая нейропатия, атрофия зрительного нерва, хронические сосудистые заболевания головного мозга, транспупиллярная термотерапия диска зрительного нерва.

The article presents the possibility of early diagnosis of anterior ischemic optic neuropathy. The article also analyzes the effectiveness of the modern method of treatment of atrophy of the optic nerve.

Keywords: anterior ischemic optic neuropathy, optic nerve atrophy, chronic vascular diseases of the brain, transpupillary thermotherapy of the optic nerve.

Передняя ишемическая оптическая нейропатия (ПИОН) – это острая ишемия переднего отрезка зрительного нерва, которая приводит к быстрому и стойкому снижению зрительных функций, развитию атрофии зрительного нерва [1]. Являясь самой распространенной причиной внезапного снижения зрения у лиц в возрасте старше 50 лет, ПИОН встречается с частотой 2,3-10,2 на 100 000 населения [1,2].

Цель работы: определение возможности ранней диагностики глазного ишемического синдрома на основании выявления неврологической и сосудистой патологии.

Материалы и методы: Исследовано 20 пациентов с диагнозом «частичная атрофия / атрофия зрительного нерва. Последствия ПИОН» за период с 2017 по 2018гг. на базе первичного лазерного (донного) отделения МНТК «Микрохирургия глаза». Возраст исследуемых в диапазоне от 40 до 73 лет. Средний возраст – 59,5 лет. Для оценки состояния больных анализировались следующие показатели: калькулятор риска сердечно – сосудистых заболеваний, острота зрения по стандартной методике (визометрия), биомикроскопия на щелевой лампе, тонометрия воздушным бесконтактным тонометром, периметрия компьютерная, электрофизиологическое исследование глаза, оценка неврологического статуса [3,4].

Результаты и их обсуждение: Мужчины и женщины в равной степени подвержены атрофии зрительного нерва. Обнаружена корреляция заболеваемости с возрастом. Более 70% случаев ПИОН обнаружено у больных в возрасте 50 до 69 лет.

К сопутствующим факторам, влияющим на возникновение патологии, можно отнести курение. У 6 из 10 исследуемых выявлена зависимость от табакокурения; причем у 40% средняя умеренно выраженная стадия зависимости (15-20 сигарет/сутки), у 20% средняя резко выраженная стадия зависимости (20-30 сигарет/сутки).

Характер изменения органа зрения при передней ишемической оптической нейропатии. При проведении электрофизиологического исследования обнаружено: у 42% исследуемых регистрируется умеренное снижение проводимости зрительного нерва, у 27% – значительное нарушение проводимости зрительного нерва.

При проведении периметрии в большинстве случаев у 10 больных (50%) обнаружено выпадение полей зрения в нижней сфере, у 4 (20%) в равной степени выявлено сужение полей зрения и появление скотом, а у 2 (10%) исследуемых найдены комбинированные нарушения.

При исследовании внутриглазного давления только у 2 (10%) выявлено повышение в пределах от 21 до 28 мм рт.ст. У данных пациентов в анамнезе зарегистрирована закрытоугольная глаукома.

Пациенты при поступлении на стационарное лечение в 58% случаях имели остроту зрения от 0,01 до 0,05 дптр, в 31% случаях от 0,1 до 0,5 дптр в пораженном глазу. На фоне проводимого лечения транспупиллярной термотерапией (ТПТТ) диска зрительного нерва количество глаз с остротой зрения от 0,01 до 0,05 уменьшилось на 47%, а с остротой зрения 1 дптр увеличилось с 3% до 20%.

При проведении нейропсихологического исследования пациентов с хроническими сосудистыми заболеваниями головного мозга (гипертоническая атеросклеротическая энцефалопатия, дисметаболическая энцефалопатия) и ПИОН были получены следующие данные. Больные с гипертонической атеросклеротической энцефалопатией предъявляли жалобы преимущественно на расстройства внимания, памяти, реже на речевые нарушения; при этом значимых нарушений в эмоционально-волевой сфере обнаружено не было; при оценке по Моса-тест больные с гипертонической энцефалопатией давали результат в $28,0 \pm 8,3$ балла, а по тесту рисования часов $9,1 \pm 3,6$ баллов. Пациенты с дисметаболической диабетической энцефалопатией преимущественно жаловались на прогрессирующее снижение памяти, внимания, мышления; при этом обнаружены прогрессирующие эмоционально-волевые расстройства; при оценке по Моса-тест набрано $27,4 \pm 6,5$ балла, по тесту рисования часов $7,8 \pm 4,2$ балла.

Группы риска с возможным проявлением глазного ишемического синдрома выделены на основании: 1) наличия сопутствующих хронических заболеваний головного мозга (атеросклеротическое поражение сосудов, гипертоническая болезнь, дисметаболические заболевания из которых самое частое – сахарный диабет 2 типа); 2) наличия вредных привычек (злоупотребление табакокурением); 3) пациентов определенной возрастной группы (от 50 до 69 лет).

Выводы: Частота встречаемости ПИОН не связана с полом, однако имеется корреляция с возрастом и наличием вредных привычек

(табакокурения). Характер изменения органа зрения при ПИОН имеет типичную картину. ТПТТ ДЗН является высокоэффективным, патогенетически обоснованным и безопасным методом лечения [2, с.314]. Больные старшей возрастной группы с сердечно-сосудистой патологией при наличии отягощенного коморбидного анамнеза должны рассматриваться как группа риска по ПИОН, а в последующем и атрофии зрительного нерва.

Список литературы:

1. Маккаева С.М., Пузин М.Н., Рамазанова Л.Ш. Клинические особенности глазного ишемического синдрома /Клиническая неврология. 2009. № 2. С. 14-18.
2. Никифоров А.С., Гусева М.Р. Нейроофтальмология (Серия «Библиотека врача-специалиста: Офтальмология»). – М., 2008. – 624 с.
3. Шамшинова А. М., Волков В. В. Функциональные исследования в офтальмологии. – М.: Медицина, 1999. -415 с.
4. Шеремет Н.Л., Ронзина И.А., Галоян Н.С., Казарян Э.Э. Современные методы исследования зрительного нерва при оптических нейропатиях различного генеза/Вестник офтальмологии. 2011. Т. 127. № 2. С. 15-18.

МАГНИТО-ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ

В.А. Дмитриева

ФГБУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В работе рассмотрены основные магнито-терапевтические методы, применяемые в медицине, проведен обзор преимуществ и недостатков методов.

Ключевые слова: магнитотерапия, ударно-волновая терапия, магнитные поля в медицине

The paper discusses the main magnetic therapeutic methods used in medicine, a review of the advantages and disadvantages of methods.

Key words: magnetotherapy, shock wave therapy, magnetic fields in medicine.

В настоящее время широко распространены приборы магнитотерапии, которые используются как в лечебно-профилактических учреждениях, так и в домашних условиях. Результаты современного исследования показали, что магниты могут уменьшать опухолевый процесс, благоприятно воздействуют на сосуды, стимулируют процессы тканевого дыхания. В связи с актуальностью вопроса данная тема освещена в моей работе [1, 2].

Магнитотерапия – группа методов альтернативной медицины, подразумевающих применение статического магнитного поля или переменного магнитного поля.

Виды магнитотерапии:

Процесс лечения магнитным полем магнитотерапия делится на 2 группы по месту воздействия: Местное, оказывающее локальное действие, или общее на весь организм.

А по степени воздействия на 4:

1. Использование постоянного магнитного поля.

2. Импульсная. Здесь используются магнитные импульсы низких частот.

3. Низкочастотная. Используется низкочастотное магнитное поле.

4. Высокочастотная. Используется высокочастотное магнитное поле.

Исторические факты:

Впервые магнитный железняк был обнаружен в одном из городов Малой Азии, назывался этот город Магнесия, что и дало название найденному минералу. Сначала магниты применялись исключительно в компасах, и только спустя года медики начали лечить ими болезни. Гиппократ писал о том, что магнит может останавливать кровотечение, оказывать противовоспалительное и слабительное действие, целители из Китая с помощью магнитов восстанавливали энергетический баланс – прикладывали их к определенным точкам на теле (этот метод используется и сейчас), а Парацельс лечил данным минералом диарею и эпилепсию. Механизм действия магнитных полей:

При действии ПМП на биологические объекты возникает ЭДС. При перемещении в ПМП крови в ней возникает разность потенциалов, которая зависит от скорости и величины магнитного потока. Наибольшая разность потенциалов возникает, когда силовые линии ПМП перпендикулярны направлению движения току крови. При наведении ЭДС действию электрических токов в сосуде подвергаются клеточные и другие компоненты крови, пересекающие силовые линии, что обуславливает избирательное действие ПМП на свертываемость крови, микроциркуляцию и проницаемость сосудов.

Под их воздействием изменяются физико-химические свойства водных систем организма, ориентация крупных ионизированных биологических молекул (в частности, белков, в том числе ферментов) и свободных радикалов, происходит изменение скорости биохимических и биофизических процессов. Электроимпульсы стимулируют транспортирование ионов по мембранам, улучшают их проходимость [3, 4].

У всех магнитов есть два полюса северный и южный. Южный положительный полюс (тот, что стремится к географическому южному полюсу): снимает боль, уменьшает воспаление, успокаивает нервную систему, останавливает рост бактерий, ощелачивает жидкости организма, тем самым снижает кислотность, способствует свертываемости крови, улучшает эластичность сосудов, разрушает жировые отложения. Северный отрицательный полюс: дает энергию, улучшает работоспособность и умственную активность, стимулирует рост бактерий (поэтому противопоказан при различных инфекциях), увеличивает кислотность в организме.

Показания к применению:

Магнитотерапия назначается при очень многих заболеваниях. Основными ее лечебными эффектами являются: сосудорасширяющий, катаболический, лимфодрирующий, трофостимулирующий, гипокоагулирующий, а также гипотэнзивный.

Магнитотерапия комплексно воздействует на организм человека и способствует: нормализации сна, снижению сосудистого тонуса, улучшению кровоснабжения мозга, стимуляция тканевого дыхания, активация

метаболических реакций и т.д.

Современные популярные методы магнитотерапии:

Магнитно-резонансная терапия

Второе название – квантовая терапия. В основу этого метода легло восточное иглоукалывание. Учеными было выявлено избирательное реагирование клеток организма на определенную резонансную частоту. Эта частота индивидуальна у каждого человека.

Учеными доказано, что заболевание способствует резонансно-частотному сбою организма. Волны воздействуют на конкретные активные биологические точки, таким образом восстанавливается нарушенный резонанс.

Магнитно-лазерная терапия

Действие магнитного поля в комбинации с низкоэнергетическим лазерным излучением называют магнитно-лазерная терапия. Она нашла свое применение в процедурах физиотерапии. Лазерное излучение оказывает на организм благоприятное действие. Самыми выразительными из которых являются противовоспалительное свойство, анальгезирующее и стимулирует репаративные процессы. К таким процессам относят стимуляцию метаболизма клеток, накопление АТФ, синтез белка и коллагена. Магнитное поле и низкоэнергетическое лазерное излучение в сочетании дают более выраженный эффект лечения.

Магнитно-вакуумная терапия

Холодные китайские баночки получили новую жизнь. Их идея перевоплотилась в процедуру, которая называется магнитно-вакуумная терапия. Банки для этой процедуры состоят из присоски и магнита с южным и северным полюсами. Банка создает отрицательное давление. Это способствует улучшению кровообращения, нормализирует осмотическое давление в клетках, ускоряет поступление кислорода и питательных веществ в ткани и органы человека. Проникновение магнитного поля в ткани проходит на глубину от 6 до 9 см. Это способствует улучшению обмена веществ на уровне клеток. Эта процедура сочетает в себе несколько терапий, а именно: акупунктура, аспираций и магнитотерапию. У этого метода лечения нет противопоказаний. Он может использоваться как самостоятельно, так и в комплексе с другими.

Магнитно-импульсная терапия

Использование низкочастотного или среднечастотного ультразвука и импульсного магнитного поля, в сочетании с оптическим потоком красного или инфракрасного спектра называется магнитно-импульсная терапия. Эта процедура производит микромассаж на уровне тканей и клеток при помощи ультразвука. Благодаря этому происходит увеличение скорости протекания биохимических реакций, а также увеличивается циркуляция в области воздействия. Сочетание магнитного поля и оптического потока обеспечивает противоболевое и противоотечное действия. Данная терапия рассчитана на воздействие по трем направлениям: центральная нервная система, периферическая нервная система и на сам орган.

Ударно-волновая терапия

Ударно-волновая терапия, или как ее еще называют магнитно-волновая терапия, способна бороться с такими заболеваниями опорно-двигательного аппарата как артроз, остеохондроз и многими другими. Ударно-волновая терапия основана на воздействии, которое способны оказывать низкочастотные акустические волны на ткани человеческого тела. Этот метод является новым и получил большую популярность. Причиной этому послужила неспособность массажей снять боль при сильных заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Еще одна причина популярности этого метода – его альтернатива только оперативное вмешательство. Но после операции необходим восстановительный курс, а данная терапия не несет такой стресс организму.

Список литературы:

1. Гершензон Е.М., Малое И.И., Мансуров А.Н. Молекулярная физика. М.: Академия, 2000.
2. <http://www.medlinks.ru>
3. Дмитриева М.Н., Сивиркина А.С., Авачёва Т.Г. Организация научно-исследовательской работы студентов в медвузе на кафедре математики, физики и медицинской информатики // В книге: Материалы ежегодной научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. Рязань, 2016. С. 151-154.
4. Авачева Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике статей международной научно-методической интернет-конференции «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗУБА

Н.А. Худякова

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассмотрены некоторые оптические свойства вещества зуба (показатель преломления, рассеяние, отражение) и их зависимость от длины волны. Приводятся некоторые колориметрические системы по определению цвета зубов необходимые для протезирования.

Ключевые слова: показатель преломления, рассеяние, отражение, дентин, колориметрия.

The article deals with some optical properties of the tooth substance (refractive index, scattering, reflection) and their dependence on the wavelength. Are some colorimetric system to determine the color of the teeth is required for dental prosthetics.

Keywords: refractive index, scattering, reflection, dentin, colorimetry.

В настоящее время потребности пациентов к качеству эстетического протезирования возросли, они чаще высказывают желание иметь зубные протезы ничем не отличающиеся от сохранившихся естественных зубов. Современные технологии, оборудование и материалы позволяют создать

цвет протеза, соответствующий цвету естественных зубов. Поэтому настоящий специалист обязан знать общие правила определения цвета, физические законы преломления и отражения света, особенности применяемых материалов.

Рассмотрим основные оптические свойства (показатель преломления, коэффициенты отражения и рассеяния) и оптические эффекты характерные для твёрдых тканей зуба.

Эмаль представляет собой гетерогенную оптическую среду. Её гетерогенность обуславливается наличием кристаллов апатитов и неапатитных минеральных соединений, а также свободной воды и органической матрицы. Учитывая размеры кристаллов, можно сказать, что эмаль является дисперсной средой.

Важнейшими характеристиками любой гетерогенной оптической среды, кроме уровня её дисперсности, являются величины показателя преломления её составляющих [1]. Известно, что показатель преломления (n) среды есть отношение скорости света в воздухе или вакууме к скорости света в среде. Представление о приблизительном значении показателя преломления апатитов очень важно для оценки характеристик рассеяния и пропускания света эмалью и, соответственно, внешнего вида зуба. С помощью иммерсионных методов исследования было установлено, что показатели преломления апатитов эмали для видимого света составляют более 1,623 и не превышают значения 1,655 [2]. В работе [3] исследована зависимость показателя преломления эмали от длины волны (рис. 1).

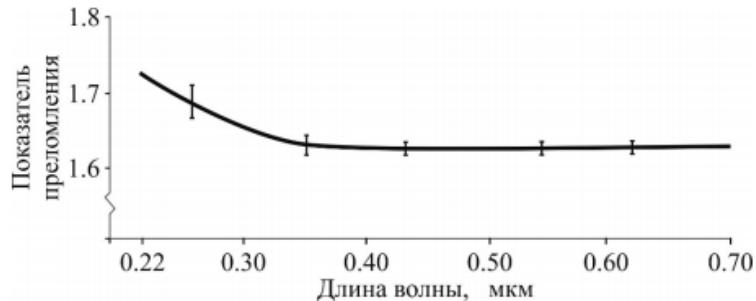


Рис. 1. Показатель преломления эмали [3]

На основе математического моделирования и экспериментальных данных было установлено, что показатели преломления эмалевых призм и межпризменного вещества человека составляет 1,62 [4].

Рассеяние света интактной эмалью происходит в основном за счёт эмалевых призм и межпризменного вещества и носит анизотропный характер. Анизотропия рассеяния позволяет объяснить известный факт многоцветности зубов и подобрать соответствующую комбинацию реставрационных материалов для эстетической реставрации [5]. Отражение твёрдыми тканями зуба падающего на поверхность излучения так же зависит от длины волны, поэтому задача по качественному подбору протеза сводится к определению естественного цвета зуба.

Цвет – это свойство предметов вызывать определённое зрительное ощущение в соответствии со спектральным составом отражаемого и/или излучаемого предметом света. Имеется большой круг задач, требующих измерения цвета (оценка состояния поверхности предмета, поиск предмета и т.д.). Наука о методах измерения цвета носит название *колориметрия*. Основой для математического описания цвета в колориметрии является экспериментально установленный факт, что любой цвет можно представить в виде смеси (или суммы) трёх линейно независимых цветов. Существует множество цветовых моделей. Причём ни одна из них не является идеальной. Наиболее часто используемой на практике является колориметрическая система, принятая Международной комиссией по освещению (МКО или CIE) в 1931 г. и носящая название международной колориметрической системы МКО RGB. Известна также и колориметрическая система МКО XYZ. Широкое распространение получили системы CMYK, HSB и Lab [6].

Вышеназванный ряд методов оценки цвета зубов далеко не полон, но все подобные методы подразумевают знание основных оптических свойств вещества зуба. Поэтому изучение данного направления является перспективной и актуальной темой для совершенствования методик протезирования и эстетической реставрации зубов.

Список литературы:

1. Фридрихсберг Д.А. Оптические свойства дисперсных систем. В кн.: Курс коллоидной химии: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Л: Химия, 1984. С. 38–44.
2. Kodaka T., Nakajima F., Kuroiwa M. Distribution patterns of the surface “prismless” enamel in human deciduous incisors // Bull. Tokyo Dent. Coll. 1989. V. 30, № 1. P. 9–19.
3. Spitzer D., Ten Bosch J.J. The absorption and scattering of light in bovine and human dental enamel // Calcif. Tissue Res. 1975. V. 17, № 2. P. 129–137.
4. Zijp J.R., ten Bosch J.J. Groenhuis R.A.J. He–Ne-laser light scattering by human dental enamel // J. Dent. Res. 1995. V. 74, № 12. P. 1891–1898.
5. Грисимов В., Хиора Ж. Факторы многоцветности зубов и реставраций // ДентАрт. 2013. № 1. С. 15–24.
6. Беликов А.В., Грисимов В.Н., Скрипник А.В., Шатилова К.В. Лазеры в стоматологии (Часть 1). – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 108 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Т.Г. Авачева

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В работе рассмотрены дидактические и технологические возможности электронной среды университета для реализации инновационных средств и методов преподавания естественнонаучных дисциплин. Показаны результаты внедрения системы дистанционного обучения для методической поддержки самостоятельной работы студентов медицинского вуза.

Ключевые слова: электронная образовательная среда; самостоятельная работа; преподавание физики, математики, информатики; дистанционные технологии; инновационные методы.

The paper deals with the didactic and technological capabilities of the electronic environment of the University for the implementation of innovative tools and methods of teaching natural Sciences. The results of the introduction of distance learning system for methodological support of independent work of medical students are shown.

Keywords: electronic educational environment; independent work; teaching physics, mathematics, computer science; distance technologies; innovative methods.

Процессы информатизации современного общества тесно связаны с процессами информатизации всех форм образовательной деятельности. Применение информационных образовательных технологий позволяет повысить качество обучения, создать новые средства воспитательного воздействия, более эффективно взаимодействовать педагогам и обучаемым [1].

В этой связи развитие электронной образовательной среды медицинского университета является важнейшим условием организации образовательного процесса. При этом использование современных технологий, таких как система дистанционного обучения Moodle, открывает возможности использования интерактивных методов, повышающих эффективность учебного процесса преподавания естественнонаучных дисциплин: физики, математики, медицинской информатики и других [2, 3].

Основные цели и задачи работы:

- трансформация образовательного процесса в университете посредством разработки собственных электронных образовательных ресурсов (ЭОР);
- разработка и широкое внедрение дистанционных учебных курсов как средств информационного, методического и организационного сопровождения учебного процесса в очной форме для всех специальностей и направлений подготовки университета;

- формирование системы учета и регистрации электронных ресурсов образовательного назначения, способствующей закреплению прав интеллектуальной собственности на ЭОР, создаваемые в университете.

Законодательной основой возможности применения электронного обучения является федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению Лечебное дело (уровень специалитета), который, однако, запрещает проводить практическую подготовку в дистанционной форме. Следовательно, использование систем дистанционного обучения в медицинском вузе возможно лишь для методической и информационной поддержки образовательного процесса в рамках самостоятельной работы студентов и ординаторов [4, 5].

В настоящее время система Moodle широко используется кафедрами ФДПО РязГМУ: в ДОТ слушатели осваивают около 50 % методических материалов программ дополнительного образования. Система позволяет существенно повысить уровень организации последиplomного обучения.

При создании электронных образовательных ресурсов для осуществления информационной и методической поддержки образовательного процесса для студентов и ординаторов существуют возможности:

- представляется тематическое планирование курса, модули соответствуют изучаемым разделам дисциплины, материалы четко структурированы;

- открывается доступ к лекционному материалу в виде презентаций, видео-демонстраций, флеш-анимации физических процессов;

- предоставляется доступ в электронном виде к изданиям кафедры (учебная и учебно-методическая литература);

- осуществляется интегрирование с электронными библиотеками (ЭБС Studmedlib.ru и другие) с помощью прямых ссылок на разделы электронных учебников;

- рекомендуются профессиональные интернет-ресурсы для дополнительного изучения;

- используется встроенная система тестирования для проведения контрольных мероприятий (рис. 1);

- реализуется обмен файлами между студентами и преподавателями, например, для сдачи отчетных работ в электронном виде (рис. 2);

- организуется тренировочное тестирование для самопроверки;

- формируется банк методических материалов для преподавателя в закрытом от студентов режиме (рис. 3).

Решение поставленных задач предполагает использование личностно-ориентированного подхода, методов индивидуализированного обучения, инструментария электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализованного в современных версиях LMS Moodle.

Опыт внедрения описанных подходов развития инновационного педагогического потенциала информационно-образовательной среды транслируется для преподавания других теоретических дисциплин медицинско-

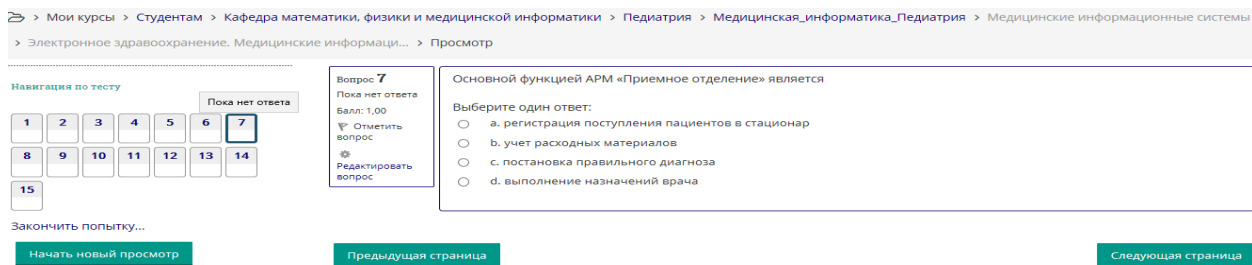


Рис. 1. Пример тренировочного теста по теме в системе Moodle

Тема занятия: «Защита проекта»_ Презентация

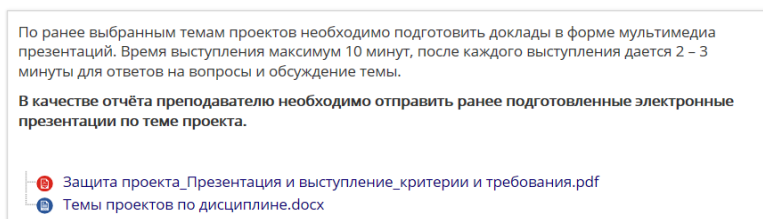


Рис. 2. Пример задания с ответом в виде файла в системе Moodle

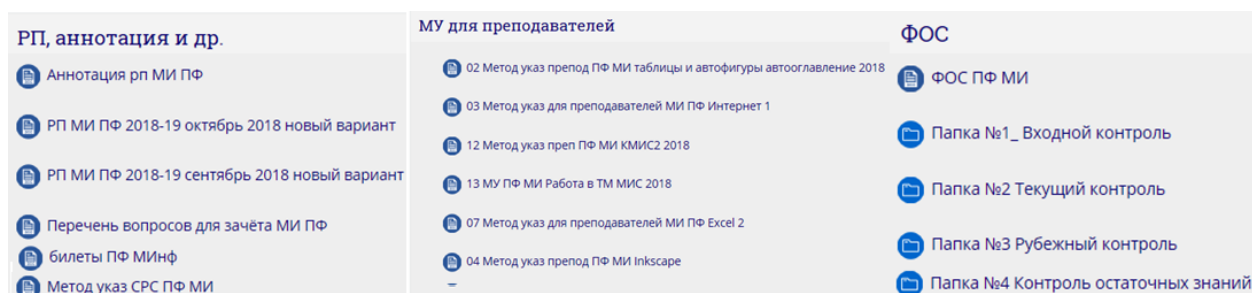


Рис. 3. Организация банка данных по дисциплине для преподавателя

го образования. Опросы студентов выявляют их положительную оценку применяемым технологиям, желание увеличить количество дисциплин, размещаемых в СДО, примеров решения задач и выполнения заданий, использование мультимедийных ресурсов.

С точки зрения преподавателей регистрация созданных ресурсов электронной образовательной среды вуза позволяет признать авторство (выдается свидетельство о регистрации), повышает публикационную активность (данные о разработке публикуются в журналах РИНЦ), повышает качество подготовки методических материалов.

Необходимо отметить и особенности, ограничивающие использование электронной среды вуза в медицинском образовании:

- обучение будущего врача происходит, в основном, у «постели больного»; однако теоретическая часть есть у любой дисциплины и самостоятельная работа обучающихся должна быть методически обеспечена;
- необходимость компьютерной техники и Интернет на клинических базах и у студентов, использование специализированного программного обеспечения в учебном процессе [6-8];
- необходимость наличия в медицинском вузе специалистов специализированного отдела по внедрению.

Несмотря на это, использование системы Moodle является перспективным направлением информатизации, позволяющим повысить доступность информации для студентов. Происходит совершенствование подготовки методических материалов при создании дистанционного курса. Современные технологии оказывают значительное влияние на мотивацию студентов, прозрачность оценки, степень взаимной обратной связи «преподаватель-студент».

Список литературы:

1. Авачева Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике статей международной научно-методической интернет-конференции «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.

2. Авачева Т.Г., Кадырова Э.А. Формирование информационных компетенций студентов медицинского университета с применением технологий электронного обучения // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2018. № 2 (32). С. 102-111.

3. Avacheva T.G., Yablochnikov S. Information technology as a tool of lean manufacturing in medicine // Proceedings of the 20th International Conference on Information Technology for Practice. Ostrava, 09-10 October 2017. P.233-239.

4. Авачева Т.Г. Организация самостоятельной работы студентов с применением системы дистанционного обучения Moodle // Материалы III Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста». Рязань, 2017. С. 181-183.

5. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Ельцов А.В., Кривушин А.А. Информационные технологии в обучении физике и математике студентов фармацевтических специальностей // Психолого-педагогический поиск. 2017. № 1 (41). С. 114-127.

6. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Кадырова Э.А., Кузнецов В.Г. Использование решений "1С" для поддержки учебного процесса в медицинском университете // В сборнике научных трудов 19-й международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании». Под общей редакцией Д.В. Чистова. 2019. С. 456-459.

7. Avacheva T.G., Yablochnikov S.L., Milovanova O.A. Expanding the capabilities of medical information systems to automate the document flow of health care institutions // Proceedings of the 21st International Conference on Information Technology for Practice 2018 (IT4P-2018). Ostrava, 17-18 October 2018. Technical University Ostrava. P. 7-14.

8. Avacheva T., Yablochnikov S. Application of medical information systems for the implementation of lean technologies in the management of medical institution // Proceedings of the 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2018). Kiev, 2018. P. 243-250.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОЙ СТАТИСТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

М.А. Меркулова, М.М. Лапкин
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье показана возможность применения современных методов многомерной статистики (корреляционного, кластерного анализ) и технологии искусственных нейронных сетей в исследованиях целенаправленной деятельности человека, используя поведенческую модель по воспроизведению зрительных образов.

Ключевые слова: результативность, психодинамические свойства, корреляционный анализ, кластерный анализ, технология искусственных нейронных сетей.

The article shows the possibility of successful application of modern methods of multivariate statistics (correlation, cluster analysis) and technology of artificial neural networks in the psychophysiological study of targeted human activity, using a behavioral model for the reproduction of visual images.

Keywords: effectiveness, psychodynamic properties, correlation analysis, cluster analysis, artificial neural network technology.

В настоящее время применение современных методов многомерной статистики и вычислительных технологий позволили создать более эффективные системы классификации и прогноза в различных сферах трудовой деятельности: государственном управлении, маркетинге, социологии, психологии, биологии, медицине, а также в научных исследованиях, позволяющих прогнозировать успешность деятельности человека на различных поведенческих моделях [3,4].

Целью проводимого психофизиологического исследования являлось апробирование некоторых методов многомерной статистики (корреляционный, кластерный анализ) и технологию искусственных нейронных сетей для изучения системной организации деятельности при воспроизведении зрительных образов (ЗО) и прогнозирования ее результативности. В исследованиях добровольно принимали участие 115 испытуемых обоего пола в возрасте от 18 до 20 лет.

Используя модель деятельности по воспроизведению ЗО, реализованную при помощи тестовой микропроцессорной системы «Мнемотест» (ЗАО "ВНИИМП-ВИТА" НИИ медицинского приборостроения РАМН, Россия), в работе применялись разнообразные комплексы физиологических и психофизиологических приемов для исследования вклада индивидуальных физиологических и личностных психофизиологических характеристик в системную организацию целенаправленного поведения.

Оценка психодинамических свойств ЦНС осуществлялась на основе показателей тестов Айзенка (ЕРІ – форма А и Б), Я. Стреляу (ОТ), Тейлор (MAS), Дженкинс (JAS), реализованных при помощи программно-аппаратного психофизиологического комплекса «Психотест» (ООО

«Нейрософт», Россия). Для выявления функциональной латерализации были использованы методики, описанные Н.Н. Брагиной и Т.А. Доброхотовой (1988) [2]. Физиологическая стоимость деятельности оценивалась на основе математического анализа ритма сердца при помощи прибора Варикард 1,21 (фирма «Рамена», Россия) и программного обеспечения к нему «ИСКИМ» (версия 6.1) [1].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью модулей системы Microsoft Office 97, Microsoft Excel Stadia 7.1/prof. 10.

С учетом всех полученных данных в исследовании для более корректной классификации и возможности прогнозирования результативности целенаправленной деятельности применялись методы корреляционного, кластерного анализов и технология искусственных нейронных сетей (ИНС) [5,8,9]. Создание, обучение и тестирование искусственных нейронных сетей проводилось при помощи пакета программ Statistica 10.0 (Ru) и Statistica Neural Networks 4.

Применение метода корреляционного анализа позволило установить определенные конфигурации взаимосвязей между различными показателями деятельности и комплексом показателей индивидуальных психодинамических характеристик, функциональной латерализации и показателей математического анализа ритма сердца, позволяющую реализовывать целенаправленную деятельность с неодинаковой результативностью. Это позволило рекомендовать использование данного метода для описания системной организации целенаправленной деятельности человека при воспроизведении зрительных образов с различной успешностью, выявляя характер корреляционных взаимосвязей между отдельными элементами систем.

В наших исследованиях для решения вопросов классификации с выделением однородных групп применялся кластерный анализ (метод К-средних), с дальнейшим использованием его результатов при обучении искусственных нейронных сетей для прогнозирования результативности целенаправленной деятельности испытуемых при воспроизведении ЗО. Согласно полученным результатам, ведущими показателями результативности воспроизведения зрительных образов, оказалось не только количество правильных выборов, но и количество ошибочных [6].

Для решения задачи прогнозирования различной результативности целенаправленной деятельности испытуемых для каждой, из выявленных в ходе кластерного анализа групп, была применена технология ИНС. Она представляла собой многослойный персептрон с 18 входными нейронами (18 характеристик испытуемых, получающими данные об исследуемых психометрических показателях, отражающих личностные свойства и показатели математического анализа ритма сердца, зарегистрированные до начала деятельности по воспроизведению ЗО), 5 промежуточными слоями и двумя выходами (MLP 18-5-2). Созданная нейронная сеть позволила выявить значимость каждого показателя, характеризующего испытуемого, и установить его ранг при построении ИНС, формирующей прогноз

деятельности при воспроизведении ЗО с различной результативностью. Анализ усреднённых рангов показателей (меньшее значение ранга отражало большую значимость группы показателей в решении задачи классификации ИНС) продемонстрировал, что наибольшую роль в прогнозировании результативности целенаправленной деятельности играли параметры математического анализа ритма сердца (усреднённый ранг 7,75), второе место заняли показатели функциональной асимметрии (усреднённый ранг 8,3) третье – психодинамические характеристики (усреднённый ранг 11,0) [7].

Таким образом, применение современных методов многомерной статистики (корреляционного, кластерного анализ) и технологии искусственных нейронных сетей в психофизиологических исследованиях, позволяют успешно решать вопросы классификации испытуемых, ранжировать исследуемые показатели, выявлять наиболее значимые из них и на этой основе строить прогностические модели, позволяющие с высокой репрезентативностью предвидеть успешность деятельности конкретных испытуемых при воспроизведении зрительных образов.

Список литературы:

1. Баевский Р.М. Проблема оценки и прогнозирования функционального состояния организма и ее развитие в космической медицине // Успехи физиологических наук. 2006. № 3(37). – С. 42-57.
2. Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А. / Функциональные асимметрии человека. – М.: Медицина, 1988.- 239 с.
3. Зорин Р.А., Жаднов В.А., Лапкин М.М. Показатели результативности деятельности у больных эпилепсией и их связь с течением заболевания // Вестник новых медицинских технологий. 2017, № 3(24). -С. 66-73.
4. Лапкин М.М., Карасев Р.П., Трутнева Е.А. Григоренко Т.М.Кластерный анализ, как метод оценки влияния личностных типологических характеристик на успешность деятельности человека// Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2009,№ 1. – С. 141-147.
5. Леончик Е.Ю., Савастру О.В. Кластерный анализ. Терминология, Методы, Задачи. Одесса: ОНУ им. И.И. Мечникова, 2007. – 48 с.
6. Меркулова М.А., Лапкин М.М., Зорин Р.А. Использование кластерного анализа для решения вопросов классификации испытуемых, воспроизводящих зрительные образы с различной результативностью//Вестник новых медицинских технологий. 2019. №1(26). - С. 124-128.
7. Меркулова М.А., Лапкин М.М., Зорин Р.А. Использование кластерного анализа и теории искусственных нейронных сетей для прогнозирования результативности целенаправленной деятельности человека // Наука молодых (EruditioJuvenium). 2018, №3(6). – С.374-382.
8. Нейронные сети. StatisticaNeuralNetworks: Методология и технология современного анализа данных / под ред. В.П. Боровикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.
9. Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд // Вестник ЛГУ. 1959. №9. С. 137-141.

ДЕТЕКТОРЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ НАИЗОБРАЖЕНИЯХ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫБОРОМ ПОРОГОВ

А.В. Пронькин, А.И. Новиков
ФГБОУ ВО РГРТУ, г. Рязань

В статье предложен новый метод градиентного типа для выделения границ перепада яркости на изображениях. Алгоритм создавался как альтернатива широко известному методу Кенни (Canny), который имеет схожие результаты выделения контуров. Предлагаемый алгоритм конкурирует с ним по показателю времени выполнения, за счет сокращения операций, направленных на поглощение шума.

Ключевые слова: изображение, детектирование границ, предварительная обработка, контурное изображение.

The article proposes a new method of gradient type to highlight the bounds of brightness difference in images. The algorithm was created as an alternative to the widely known Canny method, which has similar results of contour extraction. The proposed algorithm competes with it in terms of execution time, due to the reduction of operations aimed at noise absorption.

Keywords: image, border detection, pre-processing, contour image.

Большинство задач технического зрения требуют предварительной обработки изображений. Данная обработка обычно включает в себя фильтрацию шумов, а при необходимости – детектирование границ перепада яркости на изображении [1]. Разработано большое число алгоритмов, для выделения контуров, которые основываются на различных подходах к обнаружению «краев».

На практике наиболее распространёнными являются детекторы границ перепада яркости градиентного типа, однако алгоритмы этого класса не всегда применимы для обработки изображений, имеющих высокий порог шума, и требуют предварительного сглаживания. В данной работе предлагается новый метод создания контурного изображения, который использует специальную маску для нахождения модулей градиента и не требует предварительного сглаживания.

Задача выделения границ является нетривиальной, так как всегда присутствует неопределенность выбора контура [3]. На практике редко встречаются изображения, в которых разность значений яркостей соседних пикселей однозначно определяют нахождение границы в этой точке. Как правило, переход от фоновых значений яркости на реальном изображении к большим (или меньшим) значениям в областях, представляющих интерес с позиций анализа изображения, происходит не в виде скачка, а в виде постепенного изменения яркости. В таком случае невозможно точно определить, в какой точке имеется граница.

Важным этапом в развитии способов детектирования границ перепада яркости на изображениях стало появление метода Кенни в 1986 году [2]. Он получил широкое распространение за счет хорошего отношения сигнала к шуму, причем на выходе алгоритм дает тонкие линии толщиной в один пиксель. Данные особенности алгоритма позволяют его использовать в

разных отраслях. Основной недостаток метода – большие временные задержки из-за сложных вычислений.

Алгоритм Кенни в общем случае состоит из пяти шагов:

- размытие изображения для удаления шума;
- вычисление градиентов, их модулей и направлений градиентов;
- подавление немаксимумов;
- пороговая фильтрация выделенных граничных точек по двум порогам;
- объединение границ в контуры.

Предлагаемый алгоритм основан на идеях метода Кенни, однако при его создании преследовалась цель минимизации числа медленных вычислительных операций до такой степени, чтобы алгоритм мог конкурировать по этому показателю. Эта оптимизация была достигнута благодаря введению новой маски для нахождения модуля и направления градиентов, которая обладает сглаживающими свойствами. Если в алгоритме Кенни на сглаживание изображения и вычисление частных производных требуется около $15N \cdot M \div 30N \cdot M$ медленных операций, то в предложенном алгоритме $5N \cdot M \div 7N \cdot M$ в зависимости от размеров окна скольжения. Здесь $N \times M$ – размер изображения в пикселях.

Экспериментальные исследования предложенного алгоритма подтвердили теоретические выводы. Результаты создания контурного изображения данным методом близки к результатам метода Кенни, однако время вычисления последнего выше, за счет дополнительных операций сглаживания. На рисунке 1, *а* представлено изображение рентгеновского снимка с выраженным дефектом, а на рисунке 2, *б* контурное изображение, полученное на выходе предлагаемого алгоритма.



Рисунок 1 – Контурные изображения, выделенные предложенным методом:
а – реальное изображение, *б* – итоговое контурное изображение

Результат работы алгоритма (рисунок 1, б) был получен при определенных входных параметрах, основными из которых являются значения порогов, используемые для фильтрации контурных линий. Можно заметить, что контурное изображение содержит не только выраженные границы содержимого рентгеновского снимка, но и линию дефекта. Полученный эффект обнаружения выраженных элементов на изображении можно использовать для автоматизации поиска дефектов, хотя сфера его применения может быть значительно шире.

Следующим шагом развития алгоритма было внедрение автоматического определения порогов фильтрации контурных линий. Анализируя гистограмму модулей градиентов, алгоритм находит оптимальный для данного изображения нижний порог фильтрации, на основе которого вычисляет верхний порог.

Предлагаемый алгоритм представляет собой альтернативу широко известному методу Кенни, как по качеству создания контурного изображения, так и по времени обработки. Важно продолжить исследования с целью повышения эффективности его работы в условиях шума.

Список литературы:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. 1072 с.
2. John Canny. A Computational Approach to Edge Detection. – IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. vol. PAMI-8 no. 6, 1986. pp. 679–698.
3. Zakharov A. V., Kotovich N. V., Kutsaev A. S., Koltsov P.P., Kravchenko A.A. On some issues of the quantitative performance evaluation of detectors // International Journal Programmnye Produkty I sistemy. no. 4, 2011. pp. 13–19.

ВНЕДРЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СИСТЕМУ РОССИЙСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Е.Д. Анашкина

ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России, г. Ярославль

В статье рассказывается о внедрении различных медицинских информационных системах в лечебные учреждения и работе с этими системами. Также рассказывается о параметрах разных систем, их преимуществах и недостатках.

Ключевые слова: информатизация, здравоохранение, оптимизация, медицинские информационные системы.

The article describes the implementation of various medical information systems in hospitals and work with these systems. It also describes the parameters of different systems, their advantages and disadvantages.

Keywords: Informatization, health care, optimization, medical information systems.

Развитие информационных технологий формирует принципиально новые возможности для системы здравоохранения. Современные медицинские организации производят и накапливают огромные объемы данных. От того,

насколько эффективно эта информация используется врачами, руководителями, управляющими органами, зависит качество медицинской помощи, общий уровень жизни населения, уровень развития страны в целом и каждого ее территориального субъекта в частности. Поэтому необходимость использования больших, и при этом еще постоянно растущих, объемов информации при решении диагностических, терапевтических, статистических, управленческих и других задач, обуславливает сегодня создание информационных систем в медицинских учреждениях.

До недавнего времени в российском здравоохранении почти полностью отсутствовали хоть какие-то признаки автоматизации. Карты, бюллетени, процедурные отчеты, учет пациентов, лекарственных препаратов – весь документооборот производился на бумаге. Это сказывалось на скорости, а следовательно, и качестве обслуживания пациентов, затрудняло работу врачебного, медицинского персонала.

Актуальность развития информационных технологий подчеркивалась уже в далеком 2008 году на тот момент президентом Д.А. Медведевым на заседании президиума Государственного совета «О реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» [1]. Также впервые выделены вопросы информатизации в проекте «Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г.» в разделах проекта Концепции 2.7. и 4.2.8 «Информатизация здравоохранения» [2]. Учитывая это, многие отечественные лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) в своей деятельности активно прибегают к услугам комплексных медицинских информационных систем (МИС). Последние представляют собой целостный (универсальный) программный продукт, позволяющий на качественно новом уровне осуществлять руководство деятельностью медучреждения и оказывать медицинские услуги.

В ходе исследования были опрошены главные представители нескольких клиник на предмет того, чтобы узнать, с какими информационными системами они работают, нравится ли им работы данной МИС, какие они выявили недостатки и плюсы в работе системы. Объектами исследования стали две информационные системы: Clinic365 и MedWork.

Clinic365 имеет дружественный интерфейс для всех основных функций медицинской информационной системы. Данное решение включает в себя такие модули как:

- картотека пациентов
- расписание
- медицинский документооборот
- финансы для контроля оплат [3].

Основной особенностью МИС Clinic365 является возможность построить алгоритм работы с пациентом. В карточку включается такая информация как, предпочтение клиента, история контактов с пациентом, и конечно медицинская информация. Имеется мощная техническая поддержка продукта.

Отзывы пользователей позволяют сделать вывод, что данная система хороша тем, что позволяет вести базу пациентов (медицинские карточки –

осмотры, анализы, диагнозы...), формировать расписание приемов у врачей, рассылать клиентам SMS/Email напоминания, вести учет доходов и расходов, материалов на складе, учет сотрудников и зарплаты, организовывать маркетинговые акции, изучать аналитику. Единственный минус – это довольно высокая стоимость.

MedWork разработана компанией Master Lab для решения комплекса лечебных и управленческих задач, стоящих перед современной поликлиникой и стационаром. Есть как готовые «коробочные» решения, для автоматизации клиники за один день, так и индивидуальные решения, для автоматизации клиники «под ключ» с учётом всех её особенностей. Система выстраивает бизнес-процессы организации от момента появления пациента в клинике. Внедряет управленческие решения, которые прошли проверку работоспособности.

За счет оптимизации загрузки врачей, сокращения бумажной волокиты и создания шаблонов для точного назначения лечения. Позволяет держать в штате меньше сотрудников и экономить фонд оплаты труда, контролировать работу сотрудников с почасовой оплатой, сокращать потери денег по ОМС, ДМС и другим источникам финансирования, исключать перерасход материалов и сокращать объем денежных средств, замороженных в запасах.

Среди проблем и сложностей, с которыми сталкиваются врачи при работе в данной системе, чаще всего отмечалось, что нет отдельного подсчета и схемы на проведение вакцинаций и поэтому не очень удобно искать по карте когда нужно сделать прививку.

После того как я ознакомилась с данными МИС, я провела небольшой опрос среди врачей. Большинство (70 %) ответили, что их устраивает система на которой они работают, 15% сказали, что им не нравится, 15% сказали, что можно доработать систему.

Также я спросила, что конкретно не устраивает врачей при работе с данными МИС. Большинство врачей сказали, что довольно часто программы подвисают и без сотрудника IT отдела, они не могут решить эту проблемы, в связи с чем задерживается прием пациентов.

Я считаю, что клиники, использующие МИС, должны чаще отправлять разработчикам отчеты о работе МИС, и те пожелания и просьбы, при воплощении которых в программе, врачи бы смогли работать более продуктивно.

Список литературы:

1. Стенографический отчет о заседании президиума Государственного совета «О реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/819>
2. Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. – URL: <http://www.protown.ru/information/doc/4293.html>
3. Кузнецов С. Обзор медицинских информационных систем (МИС) в 2018 г. – URL: <http://symmetria-med.ru/blog/obzor-meditsinskih-informatsionnyh-sistem-mis-v-2018-godu.html>

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ЧЕЛОВЕКА

М.А. Шипилова

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России г. Рязань

Данная статья посвящена инновационным технологиям в медицине. Цифровая модель человека как способ тренировки молодых специалистов, ее строение и преимущество над другими моделями.

Ключевые слова: Информационные технологии, медицинские информационные системы, инновационные технологии, цифровая модель, медицина.

The article is dedicated to innovative technologies in medicine. Digital model of a human as a method of training of young specialists, its structure and advantages before other models.

Keywords: Information technologies, medical information systems, innovative technologies, digital model, medicine.

В наше время активно развивается цифровое здравоохранение, направленное на то, чтобы повысить эффективность и качество оказываемой медицинской помощи. Появляется все больше устройств и сервисов, способных помочь врачу в ежедневной практике. Медицинская информационная система – это электронная база данных, которая помогает эффективно выстраивать работу с пациентами. Данная система включает в себя лабораторную часть и хранение медицинских изображений. Это решение ежедневно используют более тысячи сотрудников, в том числе врачей, медицинских сестер и руководителей. Особенностью МИС является переход от локальной работы с медицинской информацией к интегрированной системе, где все данные, проходящие через учреждение, доступны из единой информационной среды. При этом полностью реализуется безбумажная технология, однако, сохраняется возможность получения "твёрдой копии" любого документа. Использование современных медицинских технологий позволяет повысить качество оказания медицинских услуг, оптимизировать управление различными структурными медицинскими подразделениями и создать основу выхода на мировой уровень медицинского обслуживания [1,2].

Медицина вышла на новый уровень качества и эффективности. Во многом это связано с динамичным и бурным развитием медицинских технологий. Старые способы лечения теряют свою актуальность, на их место приходят более современные и новейшие методы, связанные с передовыми технологиями.

На протяжении многих лет для изучения анатомии человека использовались трупы. Модели трупов становятся все более дорогими и трудными в использовании, учитывая определенные этические ограничения, поэтому они не идеальны, особенно для обучения анатомии студентов. Во многих вузах наблюдается нехватка трупов для практики. 3D-печать обеспечивает бесконечное тиражирование моделей практически без этических ограничений.

Разработка полноценной модели человеческого тела для нужд хирургии и смежных специальностей привлекла не малое внимание. При наличии модели органа, который предстоит оперировать, хирург может намного лучше подготовиться к проведению операции. 3D модель отсканированных органов позволяет более точно изучить патологию.

Многие ученые работали над этими вопросами и выставляли в свет свои модели так программа SIMPLE (искусственная симуляционная модель для учебных опытов, англ. Simulated Inanimate Model for a Physical Learning Experience) созданная американскими учеными позволяет медикам практиковаться с реалистичными моделями органов. Процесс предполагает конвертацию изображений, полученных в ходе диагностической визуализации, в электронные макеты и последующее создание с помощью 3D-принтера полноценных копий внутренних органов, на которых можно проводить диссекции иные хирургические манипуляции.

Вместо обычных пластиковых моделей в рамках программы SIMPLE производятся максимально реалистичные копии органов. Снимки медицинского сканирования превращаются в компьютерные модели, на основе которых с помощью 3D-печати изготавливаются формы, куда заливается гидрогель (рис. 1). Возможность работать с полноценной репликой живого органа дает хирургам уникальные возможности для наработки опыта и получения информации. Они могут установить, где кровеносные сосуды входят и где покидают орган. Возможно даже изготовление среза органа для изучения его внутреннего строения.



Рис. 1. Гидрогель в почке

Важно изготовление не только модели отдельного органа, но и воссоздание окружающих его тканей и соседних органов, чтобы воспроизвести процесс работы с инструментами в нужной локализации, манипуляции с соседними органами для улучшения доступа, пережатие кровеносных сосудов, а также резекции и извлечения опухоли [3,4].

Французский стартап Biomodex предлагает способ 3D-печати органов на основе данных МРТ и УЗИ.

В отличие от других моделей, органы, произведенные Biomodex, состоят из имитации разных типов тканей за счет использования системы 3D-печати из нескольких материалов [3,4].

Для создания модели Арм (рис.2) использовал снимки КТ настоящих сердец, легких и кровеносных сосудов – реалистичность текстуры и

твердости каждого органа достигалась за счет использования разных видов силикона. Модель также можно наполнить искусственной кровью, чтобы имитировать кровопотерю – это показывает врачам, насколько быстро нужно действовать. Легкие можно накачивать воздухом в ритме дыхания [3,4].



Рис. 2. Модель Арм

Подобных разработок не бывает много, т.к. медицина очень сложная и многогранная наука. Скорее всего мы увидим еще не один такой проект в будущем, и каждый из них будет помогать готовить врачей в своей области.

Список литературы:

1. Avacheva T.G., Yablochnikov S.L., Milovanova O.A. expanding the capabilities of medical information systems to automate the document flow of health care institutions // Proceedings of the 21st International Conference on Information Technology for Practice 2018. С. 7-14.

2. Авачёва Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.

3. Анатомические модели, напечатанные 3D-принтере [Электронный ресурс]: [сайт]. – <http://www.3dpulse.ru/news/meditsina/anatomicheskie-modeli-napechatannye-na-3d-printere-mogut-izmenit-protsess-podgotovki-vrachei/> (дата обращения 01.03.2019).

4. 3D технологии томография и моделирования в медицине [Электронный ресурс]: [сайт]. – https://medicalinsider.ru/meditsinskaya_tekhnika/3d-tekhnologii-tomografiya-i-modelirovaniya-v-medicine/ (дата обращения 01.03.2019).

ПРИКЛАДНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

Н.В. Фешкин, Е.В. Прохорова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены возможности применения современных баз данных, создания и адаптации уже существующих СУБД в медицине.

Ключевые слова: СУБД, модуль, функции, реализация.

The article presents the possibilities of using modern databases, creating and adapting existing DBMS in medicine.

Keywords: DBMS, module, functions, implementation.

Работа в медицинской сфере, как и во многих других сферах, сопровождается с трудностями хранения и обработки информации. Для эффективности лечебно-профилактических учреждений, персоналу требуется работать с данными о пациентах, их физиологическими показателями и прочими параметрами. С внедрением информационных технологий появилась возможность свести этот процесс до автоматизма. Однако для подобных вещей требуется система управления базами данных, из-за чего вопрос об их разработке все ещё актуален.

В контексте данной работы разработана система управления базы данных (СУБД), способная создавать, обрабатывать и сохранять базы данных о пациентах. База данных (БД) – это представление различных данных (или самостоятельных материалов), систематизированных таким образом, чтобы потом их можно было обработать с помощью ЭВМ. Для эффективной работы с базами данных необходима СУБД. Для тестирования разработанной СУБД можно с её помощью создать простую БД и провести над ней базовые функции.

В качестве основного языка программирования был выбран Python. Его преимущества в эффективной и быстрой разработке ПО. Простота и, как следствие, небольшой порог вхождения. Более того, язык Python становится всё более актуальным и востребованным в сфере прикладного программирования (как небольших программ для повседневных задач, так и в программировании сетевых приложений).

В качестве парадигмы сохранено структурное программирование, которое подразумевает собой разработку иерархически высших модулей, их тестирований, а уже потом иерархически низших модулей. Язык Python как раз подходит для такой разработки [1].

Базу данных было решено представить в виде файла с определенной структурой хранения информации. Саму же программу, осуществляющую СУБД, в виде комплекса низших модулей (обработка файлов, сохранение изменений) и высшего модуля (осуществляющий графический интерфейс и взаимодействие пользователя с программой).

Сам процесс работы с СУБД можно описать как создание или поиск записей, их изменение или просмотр и последующее сохранение.

Для реализации поиска стоит сказать о запросе и последовательном переборе всех записей. Модуль, отвечающий за поиск, перебирает записи БД и загружает в оперативную память для последующей работы те записи, которые соответствуют запросу. Для создания новой записи модуль возвращает пустую запись, которая впоследствии будет передана модулю, который сохраняет изменения БД [2].

Для реализации изменения и просмотра записей, соответствующие модули будут вносить изменения в некий «журнал изменений», который будет передаваться модулю сохранения. Стоит сказать также и о самом «журнале изменений». В данной работе он представляет собой список изменений записей. Это нужно для модуля, который сохраняет изменения в БД.

Сам модуль сохранения перебирает записи БД, сверяясь с «журналом изменений» и вноси эти изменения тогда, когда они нужны. В итоге он сохраняет измененную БД в файл.

Стоит также сказать про графический интерфейс. Если предыдущие модули вполне можно реализовать стандартными инструментами языка Python, то для реализации графического интерфейса стоит задуматься о выборе подключаемой библиотеки. Выбор пал на библиотеку Tkinter. Её преимущества такие же, как и у самого языка Python – она простая в освоении, а также кросс – платформенна [3]. Поставляется со стандартной реализацией языка Python.

Для проверки работоспособности системы создана новая база данных, где есть стандартные функции, вроде поиска и изменения полей. В качестве демонстрации представлена готовая база данных, куда были внесены записи.

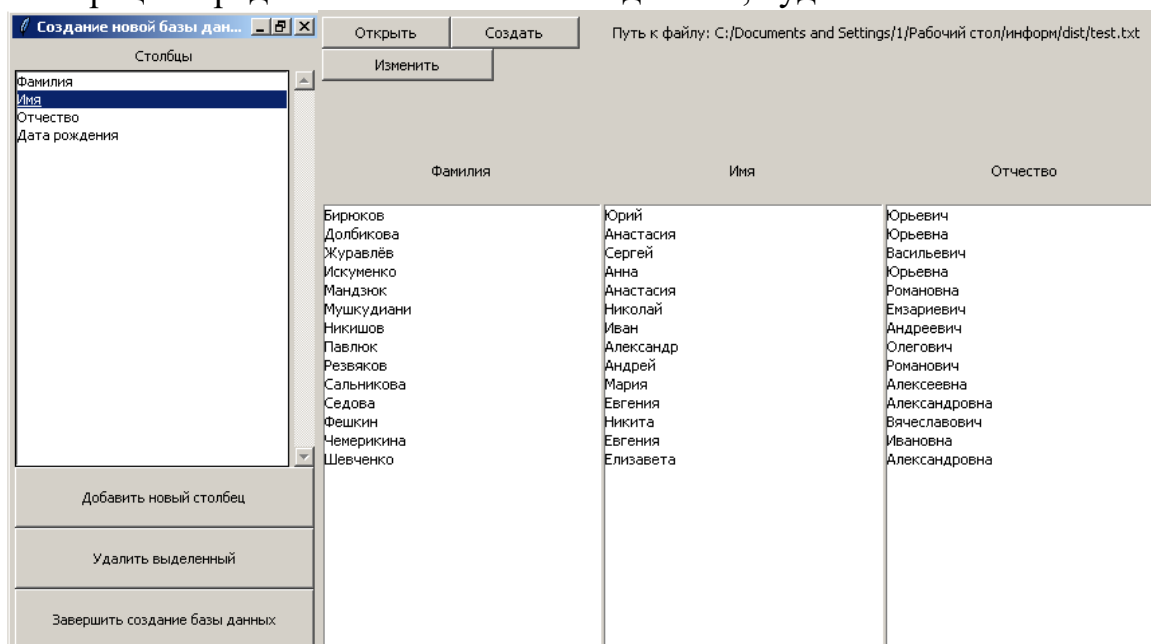


Рис. 1. Окно вывода записей Базы данных

В итоге проделанной работы была разработана простейшая СУБД со стандартными функциями работы с БД, нацеленная для решения простых задач с хранением и обработкой информации [4, 5].

Список литературы:

1. Прохорова Е.В. Приемы активизации познавательной деятельности у студентов / Естественные основы медико-биологических знаний/ Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 86-88.
2. Прохорова Е.В. Приемы и методы мотивации учебной деятельности студентов на практических занятиях по дисциплине "Физика, математика"/ Материалы ежегодной научной конференции рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова 2016. С. 186-189.
3. Мартынов Д.В., Прохорова Е.В. Power BI и MS Office 365 в работе врача / Естественные основы медико-биологических знаний/ Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 61-62.
4. Григорьева И.В., Дмитриева М.Н., Маркова И.С., Огнева Н.И. Выявление сезонности реализации муколитических средств методами непараметрической статистики / Наука молодых – EruditioJuvenium. 2016. № 4. С. 107-116.
5. Кривушин А.А. Применение элементов компьютерного моделирования при изучении солнечной активности с использованием интернет-технологий // В сборнике:

Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016 сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции: в 4 томах. Рязанский государственный радиотехнический университет; Под общей редакцией О.В. Миловзорова. 2016. С. 244-247.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФЕКЦИОННЫМИ И ПАРАЗИТАРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Т.Н. Белова¹, Е.А. Покатова²
Академия ФСИН России, г. Рязань (1);
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань (2)

В статье представлена методика инструменты статистического моделирования для прогнозирования данных о заболеваемости различными классами болезней. На основе регрессионной модели сделан прогноз динамики заболеваемости инфекционными и паразитарными заболеваниями на 2019 год. Исходными данными модели является статистика заболеваемости, представленная на сайте Росстата (2000-2018 гг.)

Ключевые слова: инфекционные и паразитарные болезни, динамика заболеваемости, прогнозирование, статистическое моделирование.

The article presents the possibilities of a single educational environment for studying physics in a medical university. Within the framework of this environment, theoretical materials can be placed that fill the gaps in the knowledge of the physics course available to university students.

Keywords: single information educational environment, physic, medical university.

Прогнозирование социальных явлений, процессов в здравоохранении имеет большое значение для лечебно-профилактических организаций, санэпидемстанций, так как позволяет исследовать механизмы, обеспечивающие охрану и улучшение здоровья населения, преодоление и ликвидацию заболеваний, в том числе паразитарных и инфекционных. В основе прогнозирования лежит теория, согласно которой события, которые влияли на какое-либо явление в прошлом, будут влиять на него и в будущем. Главным условием для прогнозирования является наличие достоверных статистических данных, характеризующих динамику данного явления за длительный период. Инструментами, позволяющими выявить тенденцию развития какого-либо явления, являются методы статистического анализа и прогнозирования временных рядов [2].

В качестве объекта исследования была рассмотрена динамика заболеваемости (на 1000 человек населения) в Российской Федерации за период с 2000 по 2018 гг. По статистическим данным динамика заболеваемости рассматривается по классам болезней. Для прогнозирования была взята динамика заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями, визуально представленная на рис.1.

В исследуемом периоде с 2000 по 2018 год наблюдалась устойчивая тенденция снижения заболеваемости. Наибольшее количество населения с

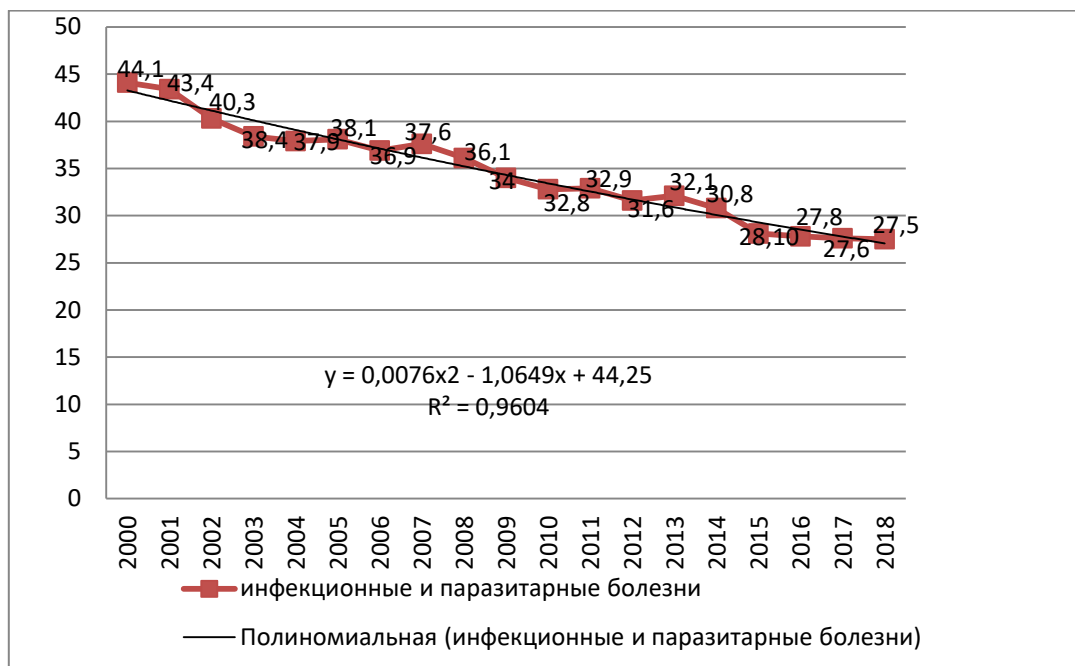


Рис.1. Динамика заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями на 1000 человек РФ за период с 2000 по 2018 гг.

Источник: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс].

URL: <http://gks.ru/> (дата обращения – 29.03.2019)

инфекционными и паразитарными заболеваниями зафиксировано в 2000 г., а наименьшее в 2018 г. Постепенное ежегодное снижение заболеваемости связано с разработкой препаратов и активной просветительской деятельностью населения по вопросам профилактики инфекционных и паразитарных заболеваний.

В процессе идентификации модели наилучшей была выбрана форма полинома 2-го порядка с наибольшим коэффициентом достоверной аппроксимации, равным 0,96

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \varepsilon_i, (1)$$

где y_i – значение результирующего признака в i -ом периоде;

x_i – значение факторного признака в i -ом периоде;

ε_i – значение случайного компонента в i -ом периоде;

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$ – параметры модели.

Эконометрической модели (1) соответствует уравнение регрессии:

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2, (2)$$

где \hat{y}_i – значение тренда в i -ом периоде;

b_0, b_1, b_2 – оценки параметров модели.

Параметризация и верификация модели была осуществлена с помощью сервиса с использованием надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel. В результате было получено уравнение тренда следующего вида:

$$\hat{y}_i = 44,25 - 1,0649x_i + 0,0076x_i^2. (3)$$

Верификация модели (3) была осуществлена по нескольким критериям. Коэффициент множественной корреляции $R=0,98$ свидетельствует о тесной связи между результирующим и факторными признаками. Коэффициент дос-

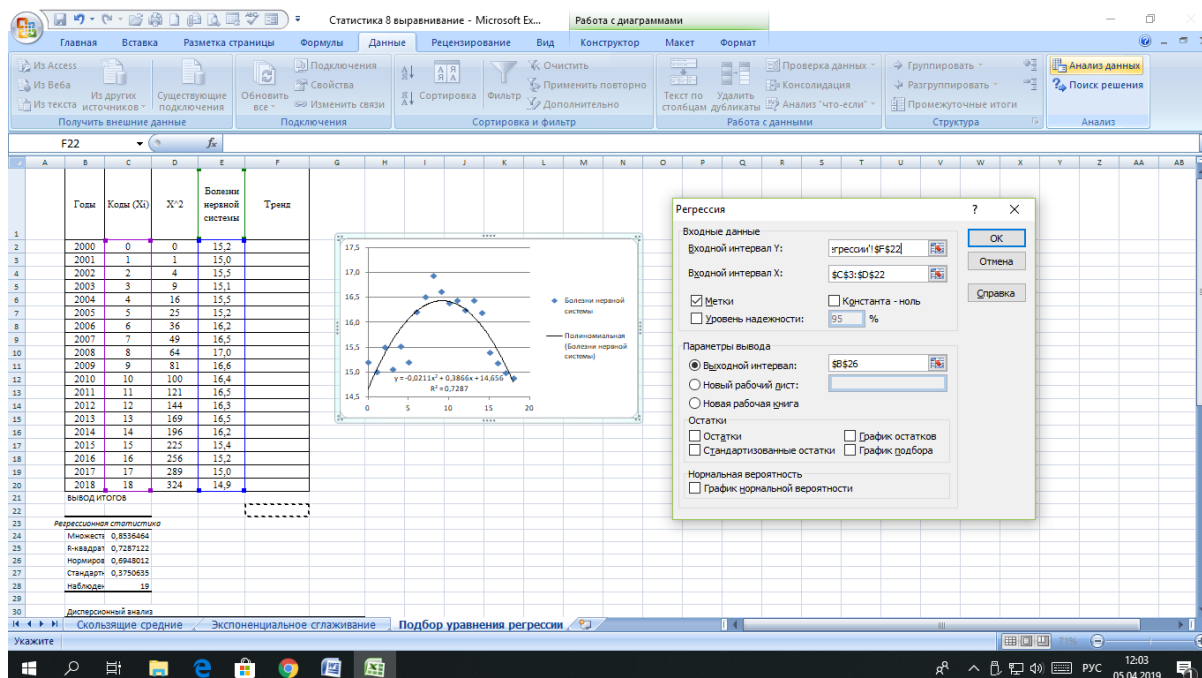


Рис.2. Анализ временного ряда с использованием надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel

товерной аппроксимации $R^2=0,96$ интерпретируется следующим образом. Изменчивость заболеваемости нервными болезнями в период с 2000 по 2018 годы на 96% зависит от фактора времени и на 4% – от других факторов, не учтенных в модели. Проверка по F-критерию показала, что $F_{рас.} > F_{табл.}$, следовательно, модель адекватна по F-критерию. Параметры модели являются значимыми по t-статистике (критерию Стьюдента). Следовательно, модель (3) может использоваться не только для анализа, но и для прогнозирования. В 2019 году уровень заболеваемости болезнями нервной системы по модели (3) с вероятностью 0,95 составит:

$$\widehat{y}_{2019} = 44,25 - 1,0649 * 19 + 0,0076 * 361;$$

$$\widehat{y}_{2019} = 26,7605.$$

Прогноз уровня заболеваемости на будущий период может быть использован федеральными и региональными органами для планирования бюджета здравоохранения, количества бюджетных мест в образовательных учреждениях медицинского профиля, мероприятий медико-профилактической работы и для других целей.

Список литературы:

1. Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н., Кабанов А.Н. Технологии интеллектуальной обработки данных при изучении дисциплин естественно-математического цикла студентами медицинского вуза // Школа будущего. 2017. №4. С.17-28.
2. Белова Т.Н. Экономика уголовно-исполнительной системы как объект прогнозирования с использованием математических моделей // Человек: преступление и наказание. 2016. №2 (93). С. 102-107.
3. Тихомирова Т.М., Сукиасян А.Г. Оценки состояния и закономерности динамики уровней заболеваемости и структуры смертности населения России от некоторых инфекционных и паразитарных болезней за 2000-2016 гг// Экономика природопользования.2018. №6. С.88-98.

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ

Э.А. Кадырова, А.Я. Анохина
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

Представлена характеристика систем поддержки принятия врачебных решений, характеризуются основные направления их применения в практической медицине.

Ключевые слова: медицинские информационные системы, системы поддержки принятия врачебных решений

The characteristic of systems of support, decision-making is presented, the main directions of their application in practical medicine are characterized.

Keywords: medical information systems, medical decision support systems

Современный этап развития медицины и здравоохранения характеризуется активным внедрением информационных технологий в практику работы медицинских организаций. Важным направлением является разработка и внедрение медицинских информационных систем, которые стандартизируются по мере того, как вместо узкоспециализированных и разноплановых разработок предлагаются типовые программные продукты.

Среди приоритетных задач информатизации отрасли специалисты отмечают следующие: переход на электронные медицинские карты пациентов; накопление первичной медицинской информации в электронном виде; комплексная автоматизация деятельности медицинского учреждения, ориентированная на поэтапное сокращение временных затрат медицинского персонала на ведение документации; автоматизация медицинской статистики, учета лекарственных средств и т.д. [2].

Особое внимание уделяется применению в практической медицине применение систем поддержки принятия врачебных решений, функционирование которых основано на медицинской информации в электронном виде, формируемой и обрабатываемой в государственных информационных системах и медицинских информационных системах медицинских организаций. Соответствующая проблематика становится предметом рассмотрения в курсах информатики для специальностей и направлений подготовки медицинских университетов [1, 5].

По определению [3], система поддержки принятия решения (СППР) – это информационная система, обеспечивающая путем сбора и анализа данных, в том числе, с использованием технологий искусственного интеллекта, информационное сопровождение врача при обследовании пациента, диагностике, назначении лечения с целью снижения возможности допущения врачебных ошибок и повышения качества оказываемой медицинской помощи, включая профилактику и поддержку здорового образа жизни.

Основная задача внедрения интеллектуальных СППР состоит в помощи практическому здравоохранению в таких актуальных вопросах, как максимально ранняя диагностика заболеваний, профилактика, скрининг и т.д.

В соответствии с направлениями применения различают следующие типы СППР:

- *ассистирующие системы* (применяются в клинической практике);
- *тестирующие и оппонирующие системы* (используются в обучении и повышении квалификации);
- *системы, позволяющие решить задачи анализа и правильно оценить ситуацию* (применяются в научных исследованиях) [4].

Анализ публикаций в научной литературе по теме СППВР показывает, что разработки и исследования в этой области ведутся во всем мире и в различных направлениях не менее 30 лет. Причем динамика публикаций по этой теме в России отмечена постоянным ростом, особенно существенный в последние годы.

В настоящее время существует множество таких систем, которые объединяются в 4 укрупненные группы:

Диагностика, включая дифференциальную диагностику;

Профилактика заболеваний и осложнений, включая прогнозирование;

Помощь в лечении, включая подбор и контроль терапии;

Мониторинг пациентов, в том числе автоматизированный удаленный мониторинг.

К числу программных продуктов первой группы, ориентированных на диагностику, относятся: *Botkin.ai* – система предназначенная для автоматического выявления патологических проявлений в рентгенологических исследованиях, КТ и МРТ, а также маммограмм; *CoBrain-Аналитика* – платформа для сбора, хранения, анализа и обработки больших медицинских данных о головном мозге человека в разных состояниях; помогает ставить диагнозы, формировать персональную терапию для пациентов с заболеваниями мозга, выявить патологию, которая физически еще не проявилась; *Анализ флюорограмм*– сервис, позволяющий анализировать цифровые флюорографические снимки и выявлять в них патологические очаги; *Второе мнение AI* – система анализа рентгеновских снимков с помощью искусственного интеллекта и др.

СППР, ориентированные на проведение профилактических мероприятий, представлены следующими отечественными разработками: *Webiomed*– сервис для автоматической оценки показателей здоровья пациента, в том числе на основе анализа ЭМК и предсказания (прогноза) наличия или развития заболеваний; *ABI Assis*- система первичного сосудистого скрининга на основе интеграции аппарата для объёмной сфигмографии с информационной системой поддержки врачебных решений и др.

Самая многочисленная группа – СППР, ориентированные на помощь в лечении, к которым относятся: *Справочник врача* – приложение для Apple iOS и Android, предоставляющее доступ клиницистам к медицинским калькуляторам, шкалам оценки состояния пациента и клиническим рекомендациями и медицинским библиотекам для принятия взвешенных врачебных решений; *Электронный клинический фармаколог* – помогает врачу при назначении фармакотерапии, способствует уменьшению

врачебных ошибок и осложнений в клинической практике; *Автоматизированный скрининг лекарственных назначений*- помогает проверить правильность и безопасность при назначении лекарственной терапии; *Galenos*- система поддержки принятия врачебных решений, позволяющая контролировать выполнение медицинских стандартов; *Алгом* - медицинский информационно-справочный ресурс на основе доказательной медицины; *Киберис*-он-лайн сервис подбора оптимального лечения и проверки безопасности терапии; *Платформа медицинских стандартов* - содержит в структурированном виде тексты медицинских стандартов и др.

К системам, позволяющим осуществлять мониторинг пациентов, относятся: *Медархив*- дает возможность проводить удаленный мониторинг пациентов, включает мобильное приложение для пациентов и позволяет подключать различные персональные медицинские приборы; *OncoNet* предназначен для мониторинга состояния онкологических пациентов на дому в постгоспитальный период с интеграцией сервиса пациентского самоконтроля и дистанционной реабилитации; *Medsenger* -облачный сервис для дистанционного консультирования и ведения пациентов.

Наблюдается тенденция интегрирования СППР с медицинскими информационными системами, ориентированными на автоматизацию деятельности лечебно-профилактических учреждений. Примером может служить опыт интеграции СППР *WEBIOMED* с Карельской медицинской информационной системой (КМИС), реализованный в последних версиях КМИС. Отметим, что *WEBIOMED* предоставляет возможность анализировать разнообразные данные о состоянии здоровья пациента и, применяя различные методики анализа, оценивать риски или выявлять подозрения на различные заболевания.

В КМИС предусмотрено несколько сценариев использования системы *WEBIOMED*. Работая с электронной медицинской картой пациента, врач может запросить оценку рисков и подозрений, для чего ему достаточно нажать кнопку «Консультация *Webiomed*», по которой система КМИС отправит деперсонифицированные данные в *WEBIOMED* и выведет на экран врачу результаты анализа. Благодаря реализованной интеграции становится возможным существенное сокращение времени на оценку рисков пациента, более надежное выявление факторов риска у пациентов, позволяет прогнозировать вероятность развития заболеваний.

Список литературы:

1. Авачева Т.Г., Кадырова Э.А. Формирование информационных компетенций студентов медицинского университета с применением технологий электронного обучения // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2018. – № 2. – С. 102-111.
2. Гусев А.В. О развитии систем поддержки принятия врачебных решений и регистрации их как медицинских изделий // Портал РАМН: [Электронный ресурс]. URL: <http://portalramn.ru/news/4901/> (дата обращения: 25.03.2019).
3. Гусев А.В. Зарубина Т.В. Поддержка принятия врачебных решений в медицинских информационных системах медицинской организации // Врач и информационные технологии. – 2017. – №2. – С.60-72

4. Дувалкина А.В. Система поддержки принятия решений в медицине // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/02/78010> (дата обращения: 25.03.2019)

5. Авачева Т.Г. Организация самостоятельной работы студентов с применением системы дистанционного обучения Moodle // Материалы III Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста». Рязань, 2017. С. 181-183.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПЕРВИЧНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

Н.С. Асфандиярова, А.А. Блинов, А.В. Галустян, Н.В. Дорошина
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье предлагается удобный дизайн представления исходных медицинских данных в виде сводной электронной таблицы для последующей адаптивной обработки, которая заключалась в составлении таблиц сопряженности по различным показателям.

Ключевые слова: множественные хронические заболевания, сводная электронная таблица, адаптивная обработка данных.

The article proposes a convenient design for the presentation of the original medical data in the form of a pivot spreadsheet for subsequent adaptive processing, which was to compile contingency tables for various indicators.

Keywords: multiple chronic diseases, pivot spreadsheet, adaptive data processing.

Последние годы характеризуются увеличением числа больных с множественными хроническими заболеваниями (МХЗ), обусловленными ожирением и старением. Остается малоизученной роль сахарного диабета 2 типа (СД2) в формировании структуры МХЗ [2, с.18].

Исследовалось 2523 человека на наличие у них двух и более хронических заболеваний (данные представлены ГБУ РО ГКБ №10, ГБУ РО ГКБ №11, ГБУ РО Городская клиническая поликлиника №6 г. Рязани). Всего таких пациентов оказалось 2254 человека. Перечень заболеваний включал 15 позиций. Особое место отводилось СД2 [1, с.455].

Все данные по больным были представлены в исходном виде по-разному: рукописно, в текстовом редакторе, сканированные рукописные документы. Использовалась общедоступная программа по работе с электронными таблицами. Была проведена фильтрация и сортировка полученных данных вручную с последующим занесением их в электронные таблицы, придуман дизайн. Данные отсортировывались по возрасту (согласно ВОЗ) и полу. Подсчитано количество заболеваний у каждого пациента. Использование стандартных функций в электронных таблицах позволили получить сводную таблицу как результат обобщения всей первоначальной информации [3, с.65]. По ней можно найти любую детальную информацию. В нашем исследовании было важно, чтобы программа по обработке данных была общеизвестной и доступной [4, с.70].

Структура сводной информации организована так, что можно найти, сколько человек болеет определенной болезнью из нашего списка, при этом у скольких из них есть сахарный диабет, учтены при этом возраст и пол. Например, если взять артериальную гипертензию (АГ), то можно найти в таблице, что в возрасте от 18 до 44 лет ей болеют 80 человек, из них 50 мужчин и 30 женщин, из этой группы СД2 есть у 10 человек, из них 7 мужчин и 3 женщины и так для каждого заболевания и возрастной группы. Представленная электронная информация очень наглядна и удобна для последующей обработки в любой компьютерной программе.

Дальнейший анализ данных из сводной таблицы заключался в составлении четырехпольных таблиц сопряженности по каждому заболеванию для применения критерия хи-квадрат и отношения шансов развития МХЗ у больных СД2.

Таким образом, СД2 встречается у 18,1% больных МХЗ. При СД2 артериальная гипертензия преобладала в возрасте 18–59 лет ($p < 0,05$), стенокардия, хроническая сердечная недостаточность, цереброваскулярная болезнь, заболевания печени, почек – в возрасте 45–74 лет ($p < 0,001$), гемиплегия – в возрасте 45–89 лет ($p < 0,05$). В возрасте 60–74 лет онкологические заболевания чаще встречались у больных без СД ($p < 0,001$).

Ожирение, вне зависимости от наличия СД, ассоциировалось с большей обремененностью заболеваниями ($p < 0,05$).

Гендерное различие по МХЗ у больных СД2 заключалось лишь в преобладании инфаркта миокарда ($p < 0,001$) и язвенной болезни у мужчин ($p < 0,01$); у женщин чаще встречалось ожирение, стеатоз печени в молодом возрасте, остеоартрит в общей группе ($p < 0,05$), по остальным заболеваниям различий не отмечено.

СД2, наряду со старением и ожирением, является фактором риска развития МХЗ [1, с. 459-461].

Список литературы:

1. Асфандиярова Н.С., Дашкевич О.В., Дорошина Н.В., Сучкова Е.И. Сахарный диабет 2 типа и множественные хронические заболевания // Сахарный диабет. – 2018. – Т. 21. – №6. – С. 455-461. doi: 10.14341/DM9605.
2. Асфандиярова Н.С., Дорошина Н.В., Евдокимова О.В., Коноплева В.И., Рубцова М.А. Иммунопатология множественных хронических заболеваний. Российский аллергологический журнал, том 15, №1, часть 2, 2018. Материалы Всероссийской конференции «Клиническая иммунология и аллергология – практическому здравоохранению», 27-28 февраля 2018, Москва. Стр. 16-18.
3. Авачева Т.Г., Дорошина Н.В., Кабанов А.Н. Формирование структуры отчетов на основе многомерно-матричных преобразований. Новые информационные технологии в научных исследованиях: материалы XXII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. РГРТУ, 2017. – С. 64-66.
4. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В., Сивиркина А.С. Применение компьютерных технологий при обучении студентов вузов математической статистике. Новая наука: проблемы и перспективы: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (04 мая 2016 г, г. Стерлитамак). / в 3 ч. Ч.2 – Стерлитамак: АМИ, 2016. С. 68-71.

5. Авачева Т.Г., Кадырова Э.А. Формирование информационных компетенций студентов медицинского университета с применением технологий электронного обучения // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2018. № 2 (32). С. 102-111.

6. Авачёва Т.Г., Дмитриева М.Н., Ельцов А.В., Кривушин А.А. Информационные технологии в обучении физике и математике студентов фармацевтических специальностей // Психолого-педагогический поиск. 2017. № 1 (41). С. 114-127.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АПТЕЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ В РЯДЕ АПТЕК Г. РЯЗАНЬ)

Ю.Ю. Визер, А.А. Заломлёнкова, А.А. Казьмина
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В данной статье рассматриваются ключевые принципы автоматизация аптечных организаций и различные виды используемого для этих целей программного обеспечения. Авторами были выявлены и статистически подкреплены преимущества и недостатки трех аптечных информационных систем, используемых в г. Рязани. Также приведены сведения об их структуре и возможностях.

Ключевые слова: автоматизация, программное обеспечение, аптека, информационная система, управление.

The article describes the crucial principles of pharmacy automation and various kinds of software used for their functioning. The authors detected and statistically grounded the advantages and disadvantages of three information systems used in Ryazan drugstores. The publication also presents their structure, functions and abilities

Keywords: automation, software, pharmacy, drugstore, information system, management.

В настоящее время многие предприятия и организации используют в своей деятельности различные информационные системы (ИС). Они могут быть связаны с различными областями деятельности предприятия: бухгалтерия, управление персоналом, предоставление услуг, производственные процессы, образование, медицина и фармация и пр. [1,2]

Федеральный закон об информации, информационных технологиях и о защите информации определяет информационную систему как совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств [4]. Результатом функционирования информационных систем является информационная продукция – документы, информационные массивы, базы данных и информационные услуги.

Одной из целей нашего исследования было выявление структуры, функций и основных возможностей современных аптечных информационных систем. Для этого мы составили план опроса и посетили ряд аптек города Рязани. В беседах с фармацевтами нам удалось сформировать представление об аптечных информационных системах в целом и проанализировать эргономику и функциональность определенных из них.

В аптечном бизнесе присутствует множество рисков в силу большой конкуренции. Эффективным способом их снижения и укрепления

рентабельности предприятия становится внедрение принципов автоматизации аптек и управление деятельностью фармацевта с помощью аптечных информационных систем. Последние позволяют отслеживать и регулировать все этапы движения товаров от поставщика до конечного потребителя, сводя к минимуму непроизводительный ручной труд. Система удобна для реализации как в аптечном киоске, так и в крупной региональной или федеральной аптечной сети. Автоматизация аптеки с помощью специальной программы предоставляет руководителю предприятия реальное положение дел в бизнесе, минимизируя ошибки в отчетах. Система позволяет строить бизнес-планы и вносить изменения в работу в целях повышения экономической эффективности.

Продажа лекарств сопряжена с функционированием огромной информационной базы данных и номенклатурой в несколько десятков тысяч позиций. Нередки случаи, когда препараты одного наименования могут поставляться в разных лекарственных формах, дозировке, предназначаться для взрослых или детей. АИС содержат специальные алгоритмы группировки их по разным признакам. Также современные АИС позволяют отслеживать историю забракованных партий медикаментов.

Принципы учета аптечных материалов в аптечных информационных систем (АИС): отслеживание всего пути движения материалов вплоть до их списания (на конкретного пациента) как в количественном, так и в суммовом выражении; предоставление по закупаемым материалам полной аналитики (источники финансирования, статьи расхода, поставщики и производители, товарные и фармакологические группы); предоставление полной аналитики по израсходованным (отпущенным) материалам (на основе классификатора диагнозов МКБ10, медико-экономическим стандартам или клинко-статистическим группам), по категориям пациентов (ОМС, договорные, сотрудники, пенсионеры и т.п.), по отдельным пациентам (счета на оплату). АИС должна хранить информацию по всем остаткам аптечных товаров. Встроенные модули накопления статистических данных позволяют с помощью системы сформировать нормативы неснижаемых запасов по всей или части номенклатуры, а также заявки на закупку для планового периода (обычно года) [2, 3].

На рынке сейчас можно встретить огромное количество программных продуктов, позволяющих эффективно вести полную автоматизацию деятельности аптеки. Существует большое количество программ, позволяющих автоматизировать любую аптеку. Так, можно выделить 1С:Аптека, «Юнико-Аптека», Е-фарма, М-Аптека. «ТачИнформ: Аптека» и др.

Еще одной целью нашего исследования было выяснить, какое программное обеспечение используется в г. Рязани для управления аптеками. В этой связи мы провели опрос среди провизоров и фармацевтов различных аптек. В ходе исследования выяснилось, что в большом количестве аптечных организаций установлены программы 1С:Аптека, Е-фарма, М-Аптека. Мы просили сотрудников аптек оценить эргономику программ по десятибалльной шкале.

Так, средняя оценка эргономических показателей системы 1С: Аптека составила 8,8. Из преимуществ, выделенных респондентами, можно отметить

следующие: возможность организовать серийный учет медицинских препаратов, заданный на базе указания определенных параметров; возможность производить учет всех товаров, ориентируясь на обязательный аптечный ассортимент (жизненно важные товарные позиции); возможность быстро найти замену отсутствующему в данный момент медицинскому препарату. Среди недостатков можно выделить невозможность распечатки сертификатов на конкретное лекарственное средство. 83% опрошенных порекомендовали бы данное ПО другим аптечным организациям.

Средняя оценка эргономических показателей системы Е-фарма составила 9,7. Из плюсов данной программы можно назвать: дружелюбный интерфейс, не перегруженный лишними опциями, удобный интерфейс, возможность контролировать движение продукции по сети и вести полноценный товарный учет; возможность формировать отчетность за любой промежуток времени. Существенных недостатков в ходе опроса выявлено не было. 91% опрошенных порекомендовали бы использовать данное ПО.

И, наконец, средняя оценка удобства пользования системой М-Аптека составила 7. К положительным возможностям системы респонденты отнесли: автоматическую процедуру разделения ассортимента на товарные категории; осуществление автоматического импорта электронных документов от поставщиков. В недостатках была отмечена невозможность изменения размера шрифта при необходимости. 87% опрошенных порекомендовали бы данное ПО другим аптечным организациям.

Помимо данных АИС фармацевты упоминали следующие программы: Трейд Фарм, ГИД-Аптека, Парацельс, Бит-Аптека.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что внедрение АИС позволяет уменьшить непроизводительные затраты при их реализации, исключить возможность появления ошибок в подготовке бухгалтерской, технологической и других видов документации, что дает коммерческой компании прямой экономический эффект. В связи с этим в настоящее время необходимо слаженное взаимодействие рынка аптек и IT-технологий для оптимального и успешного функционирования в современном информационном обществе.

Список литературы:

1. Визер Ю.Ю., Авачева Т.Г. Теоретические и практические аспекты изучения дисциплины «Компьютерные технологии в фармации» // Материалы II Международной научно-технической и научно-методической конференции: в 8 т. Рязанский государственный радиотехнический университет. 2017. С. 218-222.

2. Визер Ю.Ю. Направления использования информационных технологий в медицине и фармации // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова [текст] / редкол.: Р.Е. Калинин, В.А. Кирюшин, И.А. Сучков; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: РИО РязГМУ, 2016. – 508 с. – С. 144-148.

3. Панюшев В.Я., Петров А. Ю., Андреева И.Н. Использование информационных технологий в системе взаимодействия врачей и провизоров при выписке рецепта и отпуске лекарственных средств из аптечной организации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-informatsionnyh-tehnologiy-v-sisteme-vzaimodeystviya-vrachey-i-provizorov-pri-vypiske-retsepta-i-otpuske-lekarstvennyh>

4. Федеральный закон от 27 июля 2006 года №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_156802/

КОМПЬЮТЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ

Н.В. Дорошина, Д.О. Мурсалова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассматриваются применения современных компьютерных технологий в стоматологии. Доказывается необходимость применения и грамотного использования компьютерной техники врачом-стоматологом, а также их пациентами.

Ключевые слова: инновации, компьютерные технологии, стоматология, технологическая помощь врачу-стоматологу.

The article discusses the use of modern computer technology in dentistry. The necessity of the use and proper use of computer technology by a dentist and their patients is proved.

Keywords: innovations, computer technologies, dentistry, technological assistance to the dentist.

Говоря о развитии компьютерных технологий сегодня, трудно назвать ту область, где бы они не использовались. Не является исключением и стоматология, где компьютерные решения применяются на каждой стадии общения врача и пациента. Компьютерное обеспечение условно можно разделить на несколько групп:

1) средства, применяемые непосредственно врачом в ходе приема:

- внутриротовые камеры и регистраторы;
- лазерная терапия;
- компьютерные микроскопы и т. д. [1]

2) средства, применяемые для диагностики:

- электромиография;
- компьютеризированное сканирование движений нижней челюсти;
- сонография;
- сканеры для лицевого сканирования;
- КТ и МРТ головы и шеи и т.д.

3) средства, применяемые в зуботехнической лаборатории:

- CAD/CAM системы [2, с. 59].

Все эти технологии давно и с успехом применяются в стоматологической практике и подробно описаны в литературе.

Мы бы добавили еще раздел, который называется «Компьютерные решения для стоматологических пациентов».

Ярким примером такого решения является разработка умной электрической зубной щетки от многих компаний (Kolibree, Xiaomi и др.). Так, встроенные в умную зубную щетку 3D-сенсоры отслеживают частоту движений, сколько времени уходит на процедуру и какие зоны охватываются. Информация со встроенных датчиков передается по Bluetooth в мобильное приложение, которое выводит данные на экран и формирует

отчет о чистке зубов. После каждой чистки в приложении дается процентная оценка и создается общий рейтинг эффективности. Приложение также дает личные рекомендации, например, какую область стоит чистить тщательнее.

Другим примером является применение телемедицинских технологий в стоматологии. В частности, в США телестоматология уже начала широко распространяться. Например, компания MouthWatch запустила полностью интегрированную телемедицинскую систему для стоматологов "под ключ", которая получила название MouthWatch TeleDent. Эта система представляет собой платформу для стоматологов или гигиенистов, предназначенную для проведения визуальных консультаций пациентов в реальном времени.

Еще один пример – использование мобильных приложений. Платформа Dentist+ позволяет самостоятельно выбрать себе специалиста и записываться на прием.

Однако можно выделить ряд проблем по внедрению современных цифровых технологий в широкую стоматологическую практику:

- финансовые аспекты использования подобных технологий;
- недостаток высококвалифицированных кадров;
- устаревшие методики обучения в медицинских университетах;
- отсутствие готовности у преподавательских кадров университетов

формировать у студентов необходимые компетенции для работы с инновационными технологиями, т.к. это требует качественного изменения самого преподавательского состава.

На основе проанализированной теории и практики применения цифровых технологий можно предложить следующие рекомендации:

- начать исследование и разработку отечественных аналогов медицинских компьютерных систем;
- активнее внедрять в процесс подготовки студентов-стоматологов инновационные формы обучения;
- начать инновационную профессиональную переподготовку имеющихся врачебных кадров;
- изучить возможность открытия на базах медицинских университетов научно-исследовательских центров, способных разрабатывать инновационные проекты в области стоматологии [3, с. 64].

В заключении хочется отметить, что студентам-стоматологам сейчас важен прикладной предмет «Медицинская информатика», где ими приобретаются основы компьютерной грамотности. А также рассматриваются технические аспекты современных компьютерных технологий в стоматологии [4, с. 49].

Список литературы:

1. Андрияшин В.Д., Винокур А.В. Возможности применения компьютерных технологий в стоматологии // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4-2.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=16093> (дата обращения: 16.04.2019).
2. Цаликова Н. А. Современные компьютерные технологии в стоматологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-kompyuternyye-tehnologii-v-stomatologii> (дата обращения: 16.04.2019).

3. Черноморченко Н.С., Соколович Н.А. Современные компьютерные технологии в ортопедической стоматологии: современное состояние и перспективы // Современная медицина: актуальные вопросы: сб. ст. по матер. LXV междунар. науч.-практ. конф. № 3(56). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 58-64.

4. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Использование медицинской информационной системы "DENTAL4WINDOWS" в обучении студентов стоматологов для формирования и развития их профессиональных компетенций // Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании. Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. Москва, 2018. – С. 47-51.

ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ НЕЯСНОГО ГЕНЕЗА

А.В. Будыкина

ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва

В статье представлена семантическая модель диагностики и лечения пациентов с желудочно-кишечными кровотечениями, когда причины кровотечения не удается установить с помощью лабораторных тестов, эзофагогастродуоденоскопии и колоноскопии.

Ключевые слова: системы поддержки принятия врачебных решений, СППВР, онтология, система управления базами данных, СУБД, клинические рекомендации, желудочно-кишечные кровотечения, ЖКК.

The article presents the semantic model of diagnostics and treatment of patients with gastrointestinal bleedings when the reasons of bleeding do not manage to be established by means of a laboratory tests, endoscopy and colonoscopy.

Keywords: clinical decision support systems, CDSS, ontology, database management system, DBMS, clinical guidelines, gastrointestinal bleeding, GI bleeding.

Актуальность. Желудочно-кишечное кровотечение представляет собой синдром, в основе которого лежат различные заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). В Международной классификации болезней десятого пересмотра обозначен код K92.2 («Желудочно-кишечное кровотечение неуточненное»), который используется при кодировании диагноза в случае неясного генеза кровотечения, когда после проведения эзофагогастродуоденоскопии и колоноскопии врачу не удается выявить источник кровотечения из ЖКТ [5]. По данным литературы [7] такие кровотечения составляют 5% всех случаев желудочно-кишечных кровотечений (ЖКК), чаще всего источник локализуется в тонкой кишке. Как правило, такие кровотечения носят рецидивирующий характер. Сложность диагностики и лечения заболеваний тонкой кишки обусловлена отсутствием специфической симптоматики, анатомической особенностью органа, доступностью методов диагностики ЖКК в медицинской организации [1].

В начале 70-х годов прошлого столетия началось развитие и внедрение в клиническую практику автоматизированных систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР). Необходимость развития таких систем,

поддерживающих решение врача в области диагностики и лечения пациентов с желудочно-кишечными кровотечениями, связана со сложностью диагностики и лечения заболеваний тонкой кишки, осложнением которых является кровотечение из ЖКТ неясного происхождения. А также с частым отсутствием узконаправленных специалистов по данной области в медицинской организации.

Известно множество подходов к созданию СППВР, в частности, подход, основанный на использовании формализованных знаний предметной области [2]. В настоящем исследовании поставлена следующая цель и сформулированы задачи.

Цель. Структурирование и формализация знаний в области диагностики и лечения пациентов с желудочно-кишечными кровотечениями (ЖКК).

Задачи.

1. Сформировать номенклатуру понятий предметной области.
2. Разработать архитектуру базы знаний предметной области.
3. Наполнить базу знаний выделенными понятиями в соответствии с разработанной архитектурой.

Материалы и методы. В качестве источников знаний использовались отечественные и зарубежные клинические рекомендации по диагностике и лечению пациентов с желудочно-кишечными, тонкокишечными кровотечениями [4]. Разработка и наполнение номенклатуры осуществлялись в программе MS Excel, для формирования базы знаний использовалась графовая система управления базами данных (СУБД) Neo4j с открытым исходным кодом.

Результаты. Из отечественных и зарубежных клинических рекомендаций, а также другой научной литературы, затрагивающей проблематику рассматриваемой предметной области, были выделены понятия и их синонимы, которые стали основой для построения базы знаний диагностики и лечения ЖКК неясного генеза [4]. Под содержанием понятия подразумевается совокупность признаков, которые все вместе достаточны, а каждый необходим для того, чтобы выделить данный класс предметов от других [6]. Для сохранения смысла понятий извлечены не только лингвистические синонимы, например, «анемия» и «малокровие», но и общепринятые варианты написания понятий, например, «тонкокишечное кровотечение» и «ТКК» [3].

Кроме наименований понятий логическая модель данных хранит в себе знания о виде связей между ними. Для этого все извлеченные понятия были разделены на две группы: признаки и действия. Первую группу составили понятия, относящиеся к характеристикам состояния пациента (симптомы, синдромы и др.), вторую – относящиеся к диагностическим, лечебным мероприятиям. Например, понятие «Лапаротомия» отнесено к группе действий, а понятие «Ангиоэктазия» к группе признаков. Кроме того, последнее имеет два синонима – «Сосудистая мальформация» и «Ангиодисплазия».

Для упрощения процесса перехода по онтологии и процесса принятия решений между признаками и действиями созданы связи, именуемые как

физические и логические. Первые необходимы для построения пути, вторые – для обеспечения логики работы интерпретатора правил, которые лягут в основу работы СППВР по диагностике и лечению пациентов с ЖКК.

На рисунке 1 представлена архитектура онтологии. Основными компонентами архитектуры являются признаки, действия и связи между ними, а также блок, несущий дополнительную справочную информацию о компонентах.

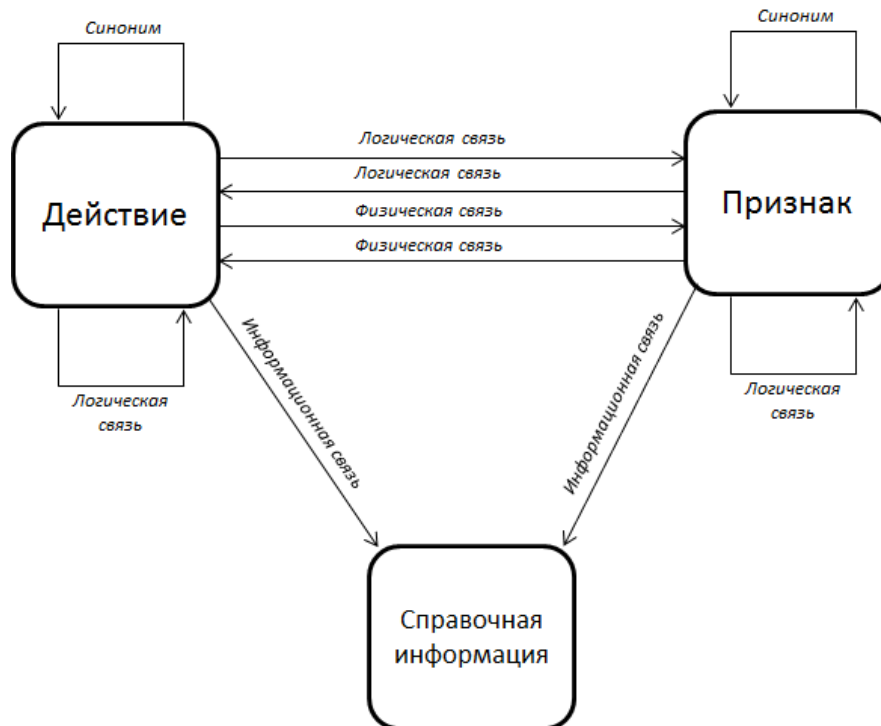


Рис. 1. Архитектура онтологии

В соответствии с архитектурой было проведено наполнение базы знаний понятиями, извлеченными из литературы [4].

На рисунке 2 приведен фрагмент базы знаний, разработанной в среде Neo4j. Понятие «Общий клинический анализ крови» имеет синоним «ОАК», относится к группе «Действие». Врач, подозревая у пациента анемию, направляет его на ОАК, в котором имеется лабораторный тест на определение уровня гемоглобина, поэтому «Общий клинический анализ крови» связан с понятиями из группы «Признак» – «Анемия» и «Гемоглобин», логической связью. В атрибутах «Анемии» в базе знаний хранится информация о возможных степенях анемии. В обратном направлении сформированы физические связи, подсказывающие какую диагностическую или лечебную манипуляцию необходимо провести для того, чтобы получить дополнительные сведения о больном.

Выводы.

1. С использованием литературы сформирована номенклатура понятий в области диагностики и лечения желудочно-кишечных кровотечений неясного генеза.

2. На основе номенклатуры понятий и выделенных связей между ними разработана архитектура базы данных онтологического типа.

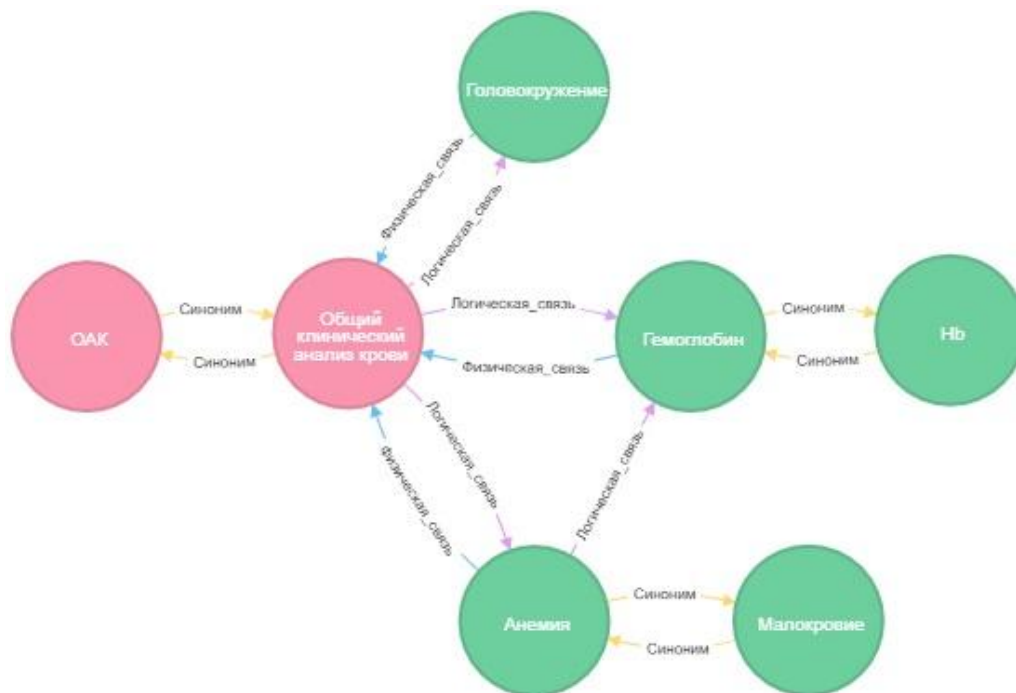


Рис. 2. Фрагмент базы знаний

3. Сформирована база знаний в области желудочно-кишечных кровотечений неясного происхождения для дальнейшего использования в системах поддержки принятия врачебных решений (СППВР).

Список литературы:

1. Домарев Л. В. Капсульная эндоскопия в диагностике заболеваний тонкой кишки // ФГУ Институт Хирургии им. А. В. Вишневского, 2007.
2. Зарубина Т.В., Кобринский Б.А. Медицинская информатика/ Учебник – М, «ГЭОТАР-Медиа», 2016, 512с.
3. Киселев К.В., Потехина А.В., Осяева М.К., Ноева Е.А., Выборов О.Н., Зорин А.В., Швырев С.Л., Мартынюк Т.В., Зарубина Т.В., Чазова И.Е. Разработка номенклатуры понятий для системы поддержки принятия врачебных решений в области диагностики стенокардии I-IV функциональных классов. Евразийский кардиологический журнал. 2018, Сентябрь 20; 3:14-19
4. Руководство по скорой медицинской помощи при желудочно-кишечном кровотечении // Минздрав РФ, 2014
5. Степанов Ю.В., Залевский В.И., Косинский А.В. Желудочно-кишечные кровотечения, 2011.
6. Стожок Е.В. Термин, понятие и значение. Омский научный вестник. [Интернет]. 2011 г. [дата обращения 1 марта 2019 г.];(95). Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/termin-ponyatie-i-znachenie>
7. Pastor J, Adámek S. RozhlChir. Obscure gastrointestinal bleeding. 2013 Aug; 92(8):424-8. Czech.

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ ДОКУМЕНТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

А.В. Пруцков
ФГБОУ ВО «РГРТУ», г. Рязань

В учебном процессе преподаватели и студенты должны составлять документы, имеющие фиксированную структуру. Чтобы пользователи не могли вносить в структуру нежелательные изменения, в современных текстовых процессорах, таких как MicrosoftWord, имеется возможность создания шаблонов документов. Приводится порядок создания шаблонов, рекомендуемый список стилей и результаты их использования в учебном процессе.

Ключевые слова. Текстовые процессоры, MicrosoftWord, шаблоны, образование.

In the education, teachers and students should make documents that have a strict structure. In order that users could not make unwanted changes to the document structure, in modern word processors, such as Microsoft Word, it is possible to create document templates. We give the method of creating templates, recommended style list, and the results of their use in the education.

Keywords. Text processors, Microsoft Word, templates, education.

Введение. Текстовый процессор MicrosoftWord имеет множество функциональных возможностей, сокращающих время редактирования документов. В учебнике [1] и работах [2,3] описывалось применение этих возможностей для редактирования служебных документов, научных статей и учебных материалов. Однако перечисленные публикации не исчерпали описание всех возможностей текстового процессора Microsoft Word. В этом докладе рассматривается использование шаблонов документов в учебном процессе.

Цель доклада состоит в представлении порядка создания и результатов использования шаблонов документов в учебном процессе на основе многолетнего опыта автора этого доклада.

Что такое шаблон? Шаблон – это документ, на основе которого создаются документы с заданным содержанием и стилями оформления.

Все шаблоны можно разделить на три группы [4]: 1) пустые шаблоны; 2) шаблоны с заданным форматированием страниц и стилями; 3) шаблоны с форматированием и элементами управления (полями ввода, флажками, полями со списком и др.).

Текстовый процессор MicrosoftWord создает документы на основе шаблона по умолчанию Normal.dotm. Шаблон находится в папке %APPDATA%\Microsoft\Шаблоны (для русскоязычной версии; можно вставить этот путь в адресную строку Проводника, чтобы быстро перейти в эту папку).

При открытии шаблона текстовым процессором MicrosoftWord создается документ на его основе.

Зачем использовать шаблоны документов? В любой профессиональной деятельности требуется унификация структуры и вида документов. Для этого издаются правила оформления документов на меж- или

общегосударственном уровне (например, [5,6]) и внутриучрежденческом уровне (например, [7,8]). Унификация документов позволяет составителям не задумываться об их структуре и виде, а пользователям документов – заранее знать структуру документов и быстро находить в них информацию.

Область применения шаблонов. Шаблоны используются при создании единообразных документов, например: 1) служебные документы, создаваемые работниками организации; 2) учебные отчеты студентов о выполненных заданиях; 3) научные статьи в журналы и тезисы на конференции.

Создание шаблона состоит из следующих этапов: I. Подготовка шаблона. II. Пометка частей документа для изменения (может отсутствовать). III. Ограничение стилей форматирования (может отсутствовать). IV. Защита паролем. V. Сохранение шаблона.

Рассмотрим эти этапы подробнее.

I. Подготовка шаблона. Шаблон создается как обычный документ текстового процессора MicrosoftWord. Чтобы сделать его шаблоном необходимо выбрать тип файла при сохранении.

Порядок действий по подготовке шаблона отличается в зависимости от содержания документа. Для документов, используемых в учебном процессе, подготовка шаблона состоит из следующих действий: 1) создание титульного листа; 2) создание структуры документа путем добавления заголовков разделов; 3) добавление обязательного текста (например, названия организации) и полей с динамически обновляемым текстом (оглавления, даты и времени сохранения документа) в содержание документа или колонтитулы; 4) Добавление справочной информации: образцов оформления таблиц, рисунков, таблиц и других объектов, правил оформления документа, пояснений к его содержанию.

II. Пометка частей документа для изменения. В документе помечаются для изменения следующие части: 1) поля для ввода идентификационных данных, например, фамилии, имени, отчества, кода подразделения или студенческой группы; 2) содержание разделов документа, которые должен заполнить составитель.

III. Ограничение используемых стилей позволяет унифицировать оформление документа. Стили в шаблоне зависят от содержания документа. Чем проще содержание, тем меньше стилей необходимо. Если документ содержит только текст, то необходимы стили текста и заголовков. Практика показывает, что для оформления документа с текстом, таблицами и рисунками рекомендуется включить в шаблон следующие стили: Обычный: основной текст документа, выравнивание по ширине; Text-Left: текст с выравниванием по левому краю; Text-Center: текст с выравниванием по центру; Table-Title-Top: название таблицы, не отрывать от следующего абзаца; Table-Header: заголовок таблицы, выравнивание по центру; Table-Text: текст в ячейках таблицы; Figure: рисунок, выравнивание по центру, не отрывать от следующего абзаца; Figure-Title-Bottom: подпись к рисунку, выравнивание по центру; Sign-Bold: полужирные символы; Sign-Italic:

курсив; Sign-Bold-Italic: полужирный курсив; Sign-Sub: верхний индекс; Sign-Sup: нижний индекс; Маркированный список: один уровень вложенности; Нумерованный список: четыре уровня вложенности.

IV. Защита паролем. Защита паролем от изменения необходима, чтобы в шаблон (а значит и документы, созданные на его основе) не были внесены нежелательные изменения пользователями.

V. Сохранение шаблона. После создания или изменения шаблона его необходимо сохранить. Для этого в окне диалога сохранения файла *Сохранить как* в открывающемся списке *Тип файла:* необходимо выбрать пункт *Шаблон Word* или пункт *Шаблон Word 97-2003*. В результате шаблон сохранен. Теперь при открытии шаблона будет создан новый документ на его основе.

Другие возможности шаблонов: 1. Добавление элементов управления (третья группа шаблонов). Может использоваться при создании документов с формами опросов. 2. Обновление стилей документа при изменении их в шаблоне. Для этого документ и шаблон должны быть связаны и в документе должна быть включена возможность такого обновления.

Примеры шаблонов документов приведены в книге [9].

Использование шаблонов в учебном процессе и его результаты. Автор доклада использует шаблоны отчетов о выполнении лабораторных работ и пояснительных записок в преподаваемых им дисциплинах «Методы управления проектами», «Управление программными проектами» и «Программирование на Java» [10]. Шаблоны выдаются студентам в начале изучения дисциплины. Опыт использования шаблонов в учебном процессе показывает, что многие студенты не понимают, как работать с шаблонами, и копируют его содержимое в новый документ.

Использование шаблонов в учебном процессе позволило получить следующие результаты: 1. Упорядочить и сделать единообразной документацию. 2. Заставить студентов писать отчеты и пояснительные записки, имеющие строгие единообразные структуры, не пропускать необходимые разделы. Это в свою очередь сократило время проверки преподавателем отчетов и пояснительных записок. 3. Снять вопросы о правилах оформления отчетов и пояснительных записок у студентов. 4. Научить студентов работать с шаблонами документов. 5. Сократить время на создание новых документов.

Заключение. Автор надеется, что этот доклад придаст стимул преподавателям использовать шаблоны в учебном процессе. Тезисы доклада и работы доступны на Интернет-ресурсе по адресу <http://prutzkow.com> или могут быть найдены с помощью поисковых систем.

Список литературы:

1. Информатика и программирование. Основы информатики: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Н. И. Парфилова, А. В. Пруцков, А. Н. Пылькин, Б. Г. Трусов; под ред. Б. Г. Трусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с. – (Сер. Бакалавриат).
2. Пруцков А.В. Использование возможностей текстового процессора MicrosoftWord при написании научных работ // Современные технологии в науке и

образовании – СТНО-2018: сб. тр. междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т. 3. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: РГРТУ, 2018 – С. 31-34.

3. Пруцков А.В. Применение текстового процессора MicrosoftWord для написания рабочих программ дисциплин // Актуальные проблемы современной науки и производства: материалы 3-й Всерос. науч.-техн. конф. – Рязань: РГРТУ, 2018. – С. 117-124.

4. Morgado, F. Microsoft Word Secrets: The Why and How of Getting Word to Do What You Want. Apress, 2017.

5. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 1996-07-01. – М., 1996. – 28 с.

6. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – Введ. 2012-09-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.

7. Положение о порядке разработки и утверждения основных профессиональных программ высшего образования: утв. ректором ФГБОУ ВО «РГРТУ» 07.05.16. Вып. 1. – Рязань: РГРТУ, 2016. – 14 с.

8. Положение о выпускной квалификационной работе: утв. ректором ФГБОУ ВО «РГРТУ» 07.05.16. Вып. 1. – Рязань: РГРТУ, 2016. – 23 с.

9. Mamishev, A.V., Sargent, M. Creating Research and Scientific Documents Using Microsoft Word. MicrosoftPress, 2013.

10. Пруцков А.В. Особенности преподавания промышленной разработки программных продуктов в технических вузах // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2017: материалы 2-й Междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2017. – С. 40-41.

ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ НАПИСАНИИ НАУЧНЫХ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПУБЛИКАЦИЙ

А.В. Пруцков
ФГБОУ ВО «РГРТУ», г. Рязань

При подготовке научных и учебно-методических публикаций используются векторные и растровые изображения. Их обработка заключается в применении некоторого набора операций. В докладе приведен минимальный набор операций, которыми должен обладать программный инструментарий для обработки векторных и растровых изображений, включаемых в научные и учебно-методические публикации.

Ключевые слова. Научные публикации, учебно-методических публикации, обработка изображений, программный инструментарий.

During the writing of scientific papers and educational manuals authors used vector and raster images. Their processing is a set of actions. We collect the minimum set of actions that software utilities for processing vector and raster images, which are included in scientific and educational publications, should have.

Keywords. Scientific papers, educational manuals, image processing, software utilities.

Во многих публикациях для наглядного представления материала используются изображения. Изображения делятся на два типа: векторные и растровые. Векторные изображения используются для представления схем, алгоритмов, диаграмм. Растровые изображения используются для представления фотографий и скриншотов интерфейсов программных средств.

При написании научных статей и учебников автор доклада использует чаще векторные (например, схемы в [1] и блок-схемы алгоритмов в [2]) и реже растровые изображения (например, скриншоты веб-сайтов [3] и приложений [4-7]). Для их обработки перед вставкой в публикацию используется различный программный инструментарий.

Целью доклада является представление минимально необходимого автору доклада набора операций программного инструментария для обработки изображений. Представленный набор операций может быть использован при выборе программного инструментария для обработки изображений.

Для обработки векторных изображений требуется следующий минимально необходимый набор операций:

- создавать изображения из встроенных графических объектов (линий, прямоугольников, окружностей, ромбов и т. п.);
- создавать собственные графические объекты;
- изменять параметры графических объектов (размеры, параметры линий и заливки) на любом этапе обработки изображений;
- копировать изображение в буфер обмена операционной системы MicrosoftWindows для его последующей вставки в текстовый процессор как *Метафайл Windows*.

Для обработки растровых изображений требуется следующий минимально необходимый набор операций:

- изменять плотность изображения (точек на дюйм, dpi); чем выше плотность, тем меньше размеры изображения на листе бумаги; эта операция используется автором доклада для увеличения/уменьшения размера изображений вместо изменения размеров самого изображения; изменение плотности не ухудшает качество изображения при печати публикации;
- обрезать ненужные части изображения;
- сохранять изображения в форматах PNG и JPEG; для изображений скриншотов используется формат PNG, а для сохранения фотографий – формат JPEG; формат JPEG сохраняет изображение с потерями, поэтому текст в изображениях в формате JPEG искажается;
- сохранять изображения в формате PDF; некоторые сканированные копии документов требуют предварительной обработки (например, уменьшение размеров); поэтому документ сканируется, сохраняется в формате JPEG, обрабатывается, а затем сохраняется в формате PDF;
- поворачивать изображения в формате JPEG на 90 градусов без дополнительной потери качества;
- делать скриншоты приложений и операционной системы; при использовании сочетания клавиш *ALT + PRINTSCREEN* в операционной системе MicrosoftWindows некоторые приложения изменяют свой интерфейс; например, текстовый процессор MicrosoftWord 2010 добавляет подсказки к вкладкам и командам ленты для их выбора с помощью сочетаний клавиш вместе с клавишей *ALT*.

Не рекомендуется добавлять рамки к изображению для выделения их границ, чтобы изображение не сливалось с текстом. Предпочтительней использовать рамки изображений, добавляемых текстовым процессором, так как их толщина не изменяется при изменении изображения.

Перечисленный набор операций наиболее часто используются автором доклада при обработке изображений для изданных им научных и учебно-методических публикаций. В случае дополнительной обработки изображений используются графические редакторы.

Многие программы обладают этим минимальным набором операций. Автор доклада надеется, что при выборе программного инструментария для обработки изображений читателями будет учитываться перечисленный набор операций, а также эти операции будут применяться для обработки изображений.

Список литературы:

1. Пруцков А.В. Применение информационных ресурсов для автоматизации обучения и проверки знаний // Информационные ресурсы России. 2005. № 1 (83). С. 5.
2. Prutskov, A.V. Algorithmic Provision of a Universal Method for Word-Form Generation and Recognition. In Automatic Documentation and Mathematical Linguistics, 45(5), 2011 (232–238).
3. Пруцков А.В., Цыбулько Д.М. Теоретико-множественное представление метода обработки количественных числительных естественных языков и особенности их перевода в различных странах // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2014. № 50-2. С. 69–75.
4. Пруцков А.В. Программирование на языке Java. Введение в курс с примерами и практическими заданиями: учебник. – М.: КУРС, 2018. – 208 с.
5. Avacheva T.G., Dmitrieva M.N., Shmonova M.A. et al. Integration of natural scientific disciplines by means of hierarchical complexes of contextual problems as a method of forming the research competence of students of medical universities // 5th International multidisciplinary scientific conference on social sciences & arts SGEM 2018, 26 August – 01 September, 2018 Albena, Bulgaria: conference proceedings – Science and society, Volume V, Albena, Bulgaria, pp. 447-452. DOI: 10.5593/sgemsocial12018/3.5.
6. Авачева Т.Г., Шмонова М.А. Развитие исследовательской деятельности студентов медицинских вузов при изучении математики // В сборнике Актуальные проблемы среднего и высшего профессионального образования Сборник научных трудов. 2016. С. 165-168.
7. Дмитриева М.Н., Сивиркина А.С., Авачева Т.Г. Организация научно-исследовательской работы студентов в медвузе на кафедре математики, физики и медицинской информатики // В кн: Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова 2016. С.151-154.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ И НОСИМОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ УДАЛЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

А.В. Алпатов¹, М.С. Ашапкина,¹ А.А. Чекушин²
ФГБОУ ВО «РГРТУ», Рязань (1),
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, Рязань (2)

Важной составляющей процедуры физической реабилитации является контроль пациентом или его тренером правильности движений, при которых обеспечивается лучший результат восстановления подвижности сустава. Предлагается решение по осуществлению технической поддержки реабилитационных занятий в виде мобильного приложения и носимого устройства, контролирующего правильность движений.

Ключевые слова: реабилитация, ЛФК, упражнения, мобильное приложение, акселерометр, гироскоп, носимое устройство.

An important component of the procedure of physical rehabilitation is the control by the patient or his trainer of the correctness of movements to achieve the best result of restoring joint mobility. In the article, a solution is proposed that implements patient support during rehabilitation classes based on a mobile application and a wearable device to monitor the correctness of the exercises.

Keywords: rehabilitation, exercise therapy, exercises, iOS app, accelerometer, gyroscope, wearable device.

Актуальность. Современный подход к реализации телемедицинских систем в области амбулаторной физической реабилитации требует применение доступных технических средств объективного контроля над процессом восстановления пациента. В России заболевания костно-мышечной системы в 2015 г. заняли третье место по причинам инвалидизации, распространённость составила 3,6 человека на 10 тыс. населения. Лечебная физкультура (ЛФК) занимает особую роль в лечении и профилактике таких заболеваний. Реализация протокола физической реабилитации имеет ряд сложностей, обусловленных необходимостью ассистенции за движениями пациента во время выполнения упражнений.

Рассмотрим, как происходит обычное выполнение упражнений ЛФК. Пациент приходит в кабинет ЛФК и начинает выполнять упражнения под наблюдением физиотерапевта или врача ЛФК, при этом контролируется порог нагрузок, уточняется наличие болевых синдромов, проверяется или корректируется качество выполнения реабилитационного упражнения. Современный уровень тренажеров позволяет реализовать более технологичный вариант, при котором пациент выполняет упражнения на специальной стационарной установке, которая жестко фиксирует траектории движения суставов, автоматически дозирует нагрузку, определяет достижимые углы подвижности. Врач обеспечивает сопровождение реабилитации, настройку установки под конкретного пациента. Такое

оборудование, как правило, задействуется в сложных случаях при восстановлении после тяжелых травм, протезирования и т.п.

Реабилитация в удаленном режиме. В режиме удаленного контроля контакт между пациентом и врачом ЛФК разрывается на различных уровнях: наблюдение за выполняемым упражнением в реальном времени по видеосвязи, наблюдение за выполняемым упражнением в отложенном режиме, просматривая видеозаписи выполнения упражнений, пациент выполняет упражнения удаленно с помощью технических средств объективного контроля над процессом восстановления пациента [4].

Очевидно, что с точки зрения телемедицины использование систем удаленного контроля является наиболее естественным и перспективным. Однако, к сожалению, на рынке отсутствуют простые в эксплуатации системы удаленной реабилитации, которые были бы доступны, например как пульсометры, глюкометры, портативные регистраторы ЭКГ и прочие системы для домашней диагностики. В этой связи задача построения таких систем является актуальной.

Проект “Нефитнес для колена”. Проект [3] поддержан программой СТАРТ-1, СТАРТ-2 в рамках Фонда содействия инновациям. В рамках проекта разработана взаимоувязанная система, состоящая из двух элементов [2]:

Малогабаритное носимое устройство, которое осуществляет автономный контроль правильности выполнения восстановительных упражнений, мониторинг двигательного режима и реабилитационной активности, данные контроля через равные промежутки времени передаются в мобильное приложение и далее в онлайн-кабинет. При этом обеспечивается функция непрерывного мониторинга. Внешний вид устройства показан на рисунке 1. Исходными данными для алгоритма обработки сигнала с носимого устройства являются: результат измерения акселерометра – проекция ускорения (суперпозиция собственного ускорения акселерометра и вектора гравитации) на три оси: X, Y, Z, результат измерения гироскопа – изменения угловой скорости по трём осям: X, Y, Z (т.е. скорость поворота вокруг оси относительно инерциальной системы отсчета). Выходными данными являются углы ориентации локальной инерциальной системы отсчёта в пространстве по трём осям: X, Y, Z (roll, pitch, yaw). Полученные таким образом локальные траектории вращения ИНС в виде временных рядов углов вращения в дискретные отсчеты времени времени по трем осям поступают на вход алгоритма оценки правильности траектории движения. Внешний вид устройства показан на рисунке 1.

Мобильное приложение в связке с носимым устройством, которое обеспечивает функционал структурированного набора упражнений для суставов в виде комплекса, тестирование на боли согласно клинически валидированным тестам и возможность отправки результатов на сторону врача или клиники. На рисунке 1 показана витрина приложения в магазине App Store. Приложение можно загрузить по QR-коду прямо с данного листа.

Упражнения. В рамках данной проекта была разработана матрица восстановительных упражнений для колена. Под упражнениями понимается

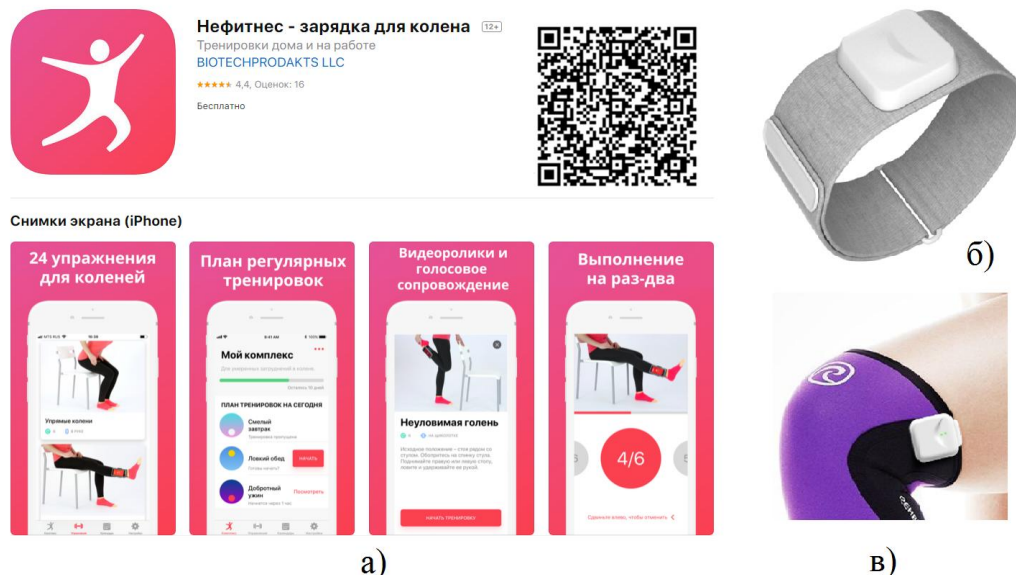


Рис. 1. Носимое устройство (б, в) и витрина приложения в магазине App Store (а). Приложение можно загрузить по QR-коду прямо с листа данного отчета

набор периодически повторяемых движений, выполняемых пользователями в рамках лечебной физкультуры. Количество повторов одного движения устанавливается согласно тестам на боль, которые проходит пользователь в мобильном приложении. Упражнение пока выбирается только со стороны мобильного приложения. Комплекс упражнений – набор упражнений, сгруппированных с целью максимально эффективного лечебного воздействия. Комплекс назначается на определенный период времени, тем создается календарный план выполнения упражнений, которые пациент должен выполнять. Подход – выполнение одного набора упражнений по плану комплекса. В одном подходе может быть 5-20 отдельных упражнений

При отборе упражнений исходили из следующих критериев:

Упражнения должны создавать сбалансированную нагрузку на мышцы;

Упражнения должны выполняться в различных позах: сидя, стоя, лежа, в движении;

Упражнение не должно содержать сложных движений;

Для контроля выполнения датчик может легко закрепляться на конечности.

Упражнения должны поддерживать статичный режим выполнения: удержание конечности на весу.

В результате были выбраны 23 упражнения для колена и сведены в матрицу с указанием следующих параметров: уровень сложности от 1 (простое) до 3 (сложное), количество повторов, скорость выполнения в относительных единицах.

Основным режимом работы приложения является выполнение комплекса упражнений. Комплекс имеет 4 уровня нагрузки и формируется по результатам теста на боль в колене:

4 Уровень: Комплекс для коленного сустава в норме – поддерживающий режим

3 Уровень: Комплекс при легких затруднениях в суставе – самый интенсивный режим.

2 Уровень: Комплекс для умеренных затруднений в суставе

1 Уровень: Комплекс для сильных затруднений – режим с минимальной интенсивностью и простыми упражнениями.

Если тест показывает необычные затруднения, программа предлагает прекратить использовать приложение и обратиться к врачу.

В качестве теста используется шкала оценки повреждений и заболеваний коленного сустава – тест KOOS. Шкала KOOS позволяет оценить степень болевого синдрома, по разделам: «Боль», «Симптомы», «Сложность выполнения ежедневных бытовых действий», «Спорт, активность на отдыхе», «Качество жизни». По результатам теста пользователь получает план регулярных занятий на 1 месяц. Как правило, дневные занятия состоят из 3 подходов: завтрак, обед и ужин. Структура таких дневных тренировок показана на рисунке 4.

Количество подходов и вид нагрузки определяется по результатам теста. Предлагается вынести упражнения в позу лежа на вечернее время.

Целевой аудиторией мобильной системы реабилитации являются люди с проблемами в суставах, желающие пройти успешную реабилитацию и вернуться в строй. Приложение будет полезным для следующих групп пользователей:

есть мотивация для профилактики возможных проблем в коленях; затруднения в коленном суставе и его нужно разминать и разрабатывать;

периодически возникающие боли в коленных суставах;

остеоартроз или артроз коленного сустава и вам показаны физические упражнения;

проблемы со связками коленного сустава и вам показаны физические упражнения.

Список литературы:

1. Алпатов А.В., Ашапкина М.С., Чекушин А.А. Система поддержки выполнения реабилитационных упражнений для коленного сустава на базе смартфона / Биомедицинская радиотехника. 2018. № 8. С. 45-53.

2. Ашапкина М.С., Алпатов А.В. Современные технологии сопровождения физической реабилитации пациентов в мобильных системах // Сборник трудов XXXI Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Под общей редакцией В.И. Жулева. 2018. С. 23-28.

3. НеФитнес [Электронный ресурс] URL: <https://vk.com/nefitness> (дата обращения 25.04.2019).

4. Федосеев А.В., Алпатов А.В., Ашапкина М.С., Чекушин А.А. Рекомендации по выполнению упражнений для суставов под контролем смартфона в режиме удалённого доступа // Материалы III Международного Конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина». 2017. С.129

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОХРОНОМЕТРАЖА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ В ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Е.И. Филимонова, Н.В. Шатрова, Т.А. Болобонкина
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлен метод фотохронометража и опыт его использования в гигиенической оценке условий труда работников службы скорой медицинской помощи г. Рязани. Выявлено, что большую часть рабочего времени занимает вспомогательная деятельность, связанная с перемещением в автомобильном транспорте и действием вредных факторов, влияющих на организм в пути.

Ключевые слова: фотохронометраж, условия труда, скорая медицинская помощь.

The article presents a method of photographing and experience of its use in the hygienic assessment of the working conditions of emergency medical service workers in Rязan. It has been revealed that most of the working time is taken up by ancillary activities associated with movement in road transport and the action of harmful factors affecting the body on the way.

Key words: photo timekeeping, working conditions, emergency medical care.

Фотохронометраж – метод изучения затрат рабочего времени, при котором сочетаются наблюдения методом фотографии рабочего процесса по времени с хронометражными наблюдениями, то есть изучают не только оперативное время, но и возможные другие трудозатраты (время на подготовку к работе и ее завершения, перемещения, время обслуживания рабочего места, перерывы в работе) с указанием их продолжительности и последовательности.

Уровень профессионального риска у сотрудников службы скорой медицинской помощи, входящих в состав выездных бригад, расценивается как высокий. Особенностью режима труда медицинских работников службы скорой помощи является работа в условиях постоянного дефицита времени, сопряженная с высокой ответственностью за конечный результат.

Целью нашей работы стало выявление ведущих затрат рабочего времени в рамках оценки условий труда и безопасности специалистов выездных бригад службы скорой медицинской помощи города Рязани.

Были выбраны четыре профиля бригад: линейная, психиатрическая, педиатрическая и реанимационная. Количество испытуемых – 48. Непосредственные наблюдения в течение рабочей смены за трудовым процессом проводились с заполнением листов наблюдения. Также осуществлялся опрос работников, анализ данных автоматических информационных систем (ГЛОНАСС, автоматизированной информационной системы «Скорая помощь»).

Получены следующие результаты. Рабочая смена длится 24 часа. Время работников выездных бригад было разделено по видам деятельности на основную, вспомогательную, прочую деятельность, работу с документацией, служебную деятельность, личное необходимое и незагруженное время. К основной деятельности было отнесено непосредственное оказание медицинской помощи.

Среднее время в пути за смену варьировало от 14 до 20 часов. Наименьшее время в движении проводит реанимационная бригада, это связано со спецификой работы, необходимостью незамедлительно оказать помощь и возможностью использования специальных сигналов.

Наибольшее количество вызовов за рабочую смену имеют педиатрические бригады. Это можно объяснить тем, что доля бригад такого профиля составляет всего 7%. Исследование проводилось в сентябре и ноябре 2018 года, и на этот период в городе Рязани приходился скачок заболеваемости по острым респираторным вирусным инфекциям среди детей.

Наименьшее количество выездов и сравнительно небольшое проведенное время в пути имеют психиатрические бригады. В то же время медицинские работники службы скорой помощи данного профиля находились на месте вызова дольше остальных. Это связано, в первую очередь, со спецификой оказываемой медицинской помощи.

Отмечено, что доля временных затрат на основную деятельность (осмотр и оказание медицинской помощи) занимает не основную долю рабочего времени и составляет от 17,14% до 35,36 %.

Большую часть рабочего времени (до 86%) занимала вспомогательная деятельность: подготовка медицинского инвентаря, перемещение в специализированных автомобилях службы скорой медицинской помощи к месту вызова, а транспортировка пациентов в лечебно-профилактические учреждения. Стоит отметить, что при проведении транспортировки от 5 до 15% времени также включали в себя мероприятия медицинской помощи.

К служебной деятельности были отнесены утренние врачебные конференции, заполнение служебной документации, служебные переговоры по телефонной и радиосвязи. На это отводилось около 15 % служебного времени.

Около 12% рабочего времени занимали личные потребности сотрудников бригад, в том числе удовлетворение потребностей в отдыхе и приеме пищи.

В кабине автомобиля по данным автоматизированных информационных систем исследуемая группа медицинских работников проводит до 85% рабочего времени. Это определяется многими факторами: удаленностью места вызова, состоянием дорожного покрытия, высокой загруженностью автомобильных дорог, несоблюдением водителями других транспортных средств правил дорожного движения.

В дороге на сотрудников скорой медицинской помощи влияют физические вредные факторы (вибрация, шум), особый микроклимат салона автомобиля, происходит нарушение суточных биоритмов, существует риск ДТП.

При оказании медицинской помощи на месте вызова действуют биологические, психофизиологические (тяжесть и напряженность) факторы, травмоопасность, нарушение суточных биоритмов.

Таким образом, метод фотохронометража рабочего времени может использоваться для оценки условий труда медицинских работников, в том числе сотрудников службы скорой медицинской помощи. Основные временные затраты выездных бригад этой службы в течение рабочей смены

приходятся на вспомогательную деятельность, большую часть которой занимает нахождение в пути следования до места назначения. Поэтому при оценке условий труда данной категории работников следует максимально учитывать вредные факторы рабочей среды, действующие во время движения в автомобильном транспорте.

Список литературы:

1. Котелевец Е.П., Кирюшин В.А. Изменение функционального состояния организма медицинского персонала перинатального центра в динамике рабочей смены // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2015. № 3. С. 61-65.
2. Третьяков Н.В., Авхименко М.М. Обеспечение безопасности труда медицинских работников // Медицинская сестра. 2013. №5. С. 3 – 7.
3. Болобонкина Т.А., Шатрова Н.В., Ефратов А.Ю. Проблемы процедуры оценки условий труда медицинских работников службы медицины катастроф // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2018. Т. 6, №3. С. 354-359.

КОНТЕКСТНО-РОЛЕВАЯ МОДЕЛЬ ДОСТУПА К МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПАЦИЕНТА В РАМКАХ ВЕДЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЫ

В.А. Игнатова

ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва

В статье представлена контекстно-ролевая модель разграничения доступа интегрального анамнеза пациента (базовая часть интегрированной электронной медицинской карты) для врачей-специалистов. Описан принцип предоставления врачам доступа к определенным данным из интегрального анамнеза пациента в зависимости от контекста обращения пациента. Данная модель должна обеспечить большую конфиденциальность и защиту данных, не влияя на качество оказания медицинских услуг.

Ключевые слова: ИЭМК, электронная медицинская карта, ИА, интегральный анамнез, контекстно-ролевая модель.

The article presents a model of context-role-based access control integral anamnesis (basic part of integrated electronic health record) for medical specialists. The principle of providing medical specialists with access to certain data from the patient's integral anamnesis, depending on the context of the patient's treatment, is described. This model should provide better confidentiality and data protection without affecting at the quality of medical services.

Keywords: integrated electronic health record, integral anamnesis, context-role based access control.

Интегрированная электронная медицинская карта (ИЭМК) – система, обеспечивающая преемственную индивидуальную медицинскую помощь в любой медицинской организации и обеспечивает регламентное хранение медицинских данных[3]. В России структуру СЭМДов задаёт архитектура клинических документов (Clinical Document Architecture – CDA), на основе стандарта медицинского документооборота HL7 v.3. Правила заполнения СЭМД создаются при разработке медицинских информационных систем

(МИС) медицинской организации, на ее основе создается XML структура СЭМДа [2]. Врач посредством обращения к СЭМДам, хранящимся в ИЭМК пациента, может получить нужную информацию для оказания помощи в контексте обращения пациента к врачу. В первую очередь врачу требуется доступ ко всем значимыми с медицинской точки зрения для текущей ситуации данными пациента для эффективного принятия врачебного решения. Эти данные хранятся в интегральном анамнезе пациента – сервиса для формирования данных из СЭМДов и их отображения в пользовательского интерфейсе набора медицинских данных [2, 3]. Персональные и медицинские данные, не требующиеся врачу, необходимо скрыть, т.к. соответствии с законом № 323-ФЗ система информационной безопасности должна обеспечивать защиту информации о любом медицинском факте [4]. Необходимо осуществлять контроль доступа к интегральному анамнезу пациента, и другим документам ИЭМК по единым правилам, где каждому врачу будет отведена своя «роль», через которую, в зависимости от обстоятельств посещения («контекста»), врач будет получать все необходимые данные, исключая те, которые ему не понадобятся.

Для создания контекстно-ролевой модели в виде матрицы доступа врачей к данным ИА пациента при разных случаях обращения, была использована нормативно-справочная информация из реестра справочников: «Должности работников организаций медицинского и фармацевтического профиля»(врачи-специалисты) [5]; справочник «Обстоятельства посещения» [6] для контекста посещения. Матрица доступа разрабатывалась в программе Microsoft Excel, представляет из себя трёхмерную структуру, с индексами: врачи-специалисты, данные интегрального анамнеза, обстоятельства посещения. На «листе», который является контекстом посещения, представлен срез матрицы со строкой «врачи-специалисты» и столбцом «данные интегрального анамнеза». Для матрицы доступа был проведен анализ врачей-специалистов из справочника НСИ «Должности работников организаций медицинского и фармацевтического профиля» [5], в ходе которого был сформирован список врачей, выполняющих схожие обязанности и врачей, которым не нужен доступ к ИА пациента. В справочнике НСИ «Обстоятельства посещения» [6], есть 2 принципиально разных раздела: «обращения по заболеваниям» и «обращение с профилактической или иными целями». В работе рассмотрены контексты в рамках «обращения по заболеваниям»: диспансерное наблюдение, обращение в неотложной форме и активное посещение. Поскольку во всех 3 случаях идёт обращение по заболеванию, врачам, осуществляющим лечение, необходимо предоставить доступ к данным ИА, влияющих на лечение пациента [1].

Диспансерное наблюдение. Согласно приказу о диспансерном наблюдении [7], справке о порядках оказания медицинской помощи населению РФ [8], был сформирован список врачей-специалистов, которые могут осуществлять наблюдение и частично или полностью получить доступ к ИА пациента и СЭМДам. Остальные врачи упоминаются в таблице, но исключительно для того, чтобы показать, что в данном контексте обращения

ни один из них не имеет права доступа к ИА и СЭМД пациента. В приказе «Об утверждении Порядка проведения диспансерного наблюдения» [7] так же описывается процедура диспансерного приёма, в результате чего были проанализированы необходимые для врача разделы ИА. Для оценки состояния гражданина, сбора жалоб и анамнеза, назначения и оценки лабораторных и инструментальных исследований, для назначения по медицинским показаниям профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий врачу необходимо знать все разделы ИА пациента.

В неотложной форме. Учитывая то, что неотложная медицинская помощь может быть нужна при обострении хронических заболеваний, доступ к ИА пациента должен быть доступен врачам-специалистам, принимающим участие в диспансерном наблюдении пациентов [27], и другим врачам, которые в порядке оказания медицинской помощи [8] так же оказывают медицинскую помощь при неотложном обращении. Поскольку в неотложной форме нужно порядок оказания процедуры тот же, что и в диспансерном наблюдении, то для Неотложной помощи так же необходимо знать все разделы ИА пациента.

Активное посещение. После оказания неотложной медицинской помощи больному и устранении либо уменьшении проявлений неотложного состояния больной направляется к врачу либо участковому врачу передаются сведения о больном для наблюдения за его состоянием, течением заболевания и (или) лечения (активное посещение) в течение суток [9]. Поэтому активное посещение врачей на дому должно осуществляться тем же кругом врачей-специалистов, что и в неотложной форме и с теми же доступными разделами ИА пациента.

Таким образом, создание модели разграничения доступа к интегральному анамнезу пациента позволяет обеспечить более надёжную защиту персональных данных, преемственность оказания медицинской помощи, а, значит, более качественное лечение.

Список литературы:

1. Zarubina T.V., Koroleva Y.I., Rauzina S.E. S.S.L. Reference information in integral anamnesis development // KAZAN MEDICAL JOURNAL [Электронный ресурс]. URL: <https://kazanmedjournal.ru/kazanmedj/article/view/11021>.
2. Швырев С.Л. [и др.]. Интегрированная электронная медицинская карта: состояние дел и перспективы 2016. С. 35–44.
3. Портал оперативного взаимодействия участников ЕГИСЗ [Электронный ресурс]. URL: <http://portal.egisz.rosminzdrav.ru/> (дата обращения: 26.11.2018).
4. О персональных данных : федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ : принят Гос. Думой 8 июля 2006 г. : одобр. Советом Федерации 14 июля 2006 г. : вступ. в силу 26 янв. 2007 г. // Рос. газ. – 2006. – 29 июля (федер. вып. № 4131). 5.
5. НСИ Справочник «Должности работников организаций медицинского и фармацевтического профиля» // 28.01.2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://nsi.rosminzdrav.ru/#!/refbook/1.2.643.5.1.13.13.11.1002> (дата обращения: 05.04.2019).
6. НСИ Справочник «Обстоятельства посещения» [Электронный ресурс]. URL: <https://nsi.rosminzdrav.ru/#!/refbook/1.2.643.5.1.13.13.11.1052>.
7. Приказ Минздрава России от 21.12.2012 N 1344н «Об утверждении Порядка проведения диспансерного наблюдения» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.02.2013

N 27072) [Электронный ресурс]. URL: https://www.gnicpm.ru/UserFiles/Prikaz-_1344n-ot-21.12.2012-g.pdf.

8. Справка о порядках оказания медицинской помощи населению РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/5755550/>.

9. Приложение №5 Правила организации деятельности отделения (кабинета) неотложной медицинской помощи поликлиники (врачебной амбулатории, центра общей врачебной практики (семейной медицины) [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70195856/paragraph/402:0>.

КРАУДФАНДИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПРОЕКТОВ

Д.Р. Чернышова, О.В. Тихонова
РИ (ф) ФГОУ ВО «МПУ», г. Рязань

В статье рассматривается проблема краудфандинга в медицине на современном этапе развития цифровой экономики. Приводятся примеры использования краудфандинга для финансирования медицинских проектов.

Ключевые слова: краудфандинг, сбор средств, медицинские проекты, финансирование.

The article presents the problems of crowdfunding in medicine at the present stage of development of the digital economy. Examples of the use of crowdfunding to finance medical projects are given.

Keywords: crowdfunding, fundraising, medical projects, financing.

В современном мире много людей, у которых множество задумок и идей для воплощения. Единственное, чего им не хватает, это финансовой поддержки для их реализации. Крупные кампании порой не желают спонсировать проекты, что сильно влияет на воплощение идей учёных. В нашем обществе, совсем недавно, появился процесс, который называется краудфандинг.

Краудфандинг (от англ. crowdfunding) – это один из современных способов привлечения заранее оговоренного количества финансовых средств, которые будут направлены на реализацию конкретного проекта [5]. Его главный принцип – "С миру по нитке". Таким образом, человек, который заинтересован в конкретном проекте, может помочь реализовать его при помощи перевода некоторой суммы в качестве пожертвования. Авторы различными способами привлекают потенциальных спонсоров. В качестве вознаграждения может выступать автограф или участие в конференции, прямой доступ к исследованиям, консультации врачей, слава и причастность к важным научным прорывам.

Запуская какую-либо кампанию для сбора средств на краудфандинговой платформе, инициаторы должны заявить параметры своей идеи, а именно, цель, необходимую сумму и срок, в течение которого указанная сумма должна быть собрана [3].

Современный этап развития области биологических наук и медицины характеризуется стремительным развитием медицинских технологий и

оборудования. Интерес к вопросам здравоохранения разных слоев населения является благоприятным фактором для привлечения инвесторов к финансированию медико-биологических исследований и экспериментов с помощью краудфандинга. Народная поддержка с уверенностью позволяет создать проект, который будет нужен обществу.

Выделяют несколько правил использования научного краудфандинга [4].

1. Публичный расчёт всех расходов.

2. Прозрачный ход сбора. Он необходим для того, чтобы информацию видели все без исключения: и те кто уже сделал взнос, и те, кто только собирается это сделать.

3. Перед публикацией реквизитов их обязательно нужно протестировать. При переводе денег на счёт, система может выслать сообщение об анонимном получателе, что в свою очередь может повлиять на отказ от участия в финансировании.

4. Нужно иметь в виду, что помощь может быть не только денежной. Кто-то может оказать помощь в размещении информации на сайте, привлечении средств массовой информации, разработке рекламных роликов и т.д., что в свою очередь, позволит привлечь большее количество инвесторов.

Краудфандинг в разных странах развивается различными темпами. Это связано с определенными экономическими показателями, такими как общий инвестиционный климат, покупательская способность населения, наличие свободных денег на руках заинтересованных людей.

На краудфандинговых площадках организуется сбор средств для реализации медицинских проектов различной направленности:

- биотехнологические исследования, в том числе исследования в области долголетия и предотвращения возрастных заболеваний;
- испытания новейших методов борьбы с онкологическими заболеваниями;
- разработка инновационных методов диагностики и лечения редких генетических заболеваний;
- благотворительные проекты на лечение людей;
- строительство новых клиник, оснащенных современным оборудованием.

Наиболее развит указанный способ финансирования медицинских проектов в Германии, Австрии, Дании, Израиле, США.

Например, в Германии сотрудники Университетской больницы Вюрцбурга через краудфандинг собрали более 1 млн. евро для применения новейшего метода иммунотерапии онкологических заболеваний. Исследователи из Тель-авивского университета недавно завершили успешный эксперимент по идентификации новейшей генной мутации в качестве источника определенного редкого заболевания. В ходе исследования анализ секвенирования ДНК трехлетней девочки и ее семьи выявил новейшую мутацию, которая вызывает задержку умственного развития у детей [1].

В данный момент в США очень популярна краудфандинговая платформа “Wasti”. Сервис собирает пожертвования на лечение (от \$5),

которые направляются нуждающимся людям в развивающихся странах. На сайте представлены профили больных людей с описанием их болезни и необходимого лечения. На этой платформе делается акцент на пользу, которые приносят малейшие пожертвования. К пациентам предъявляется ряд критериев [2]:

- пациент находится в состоянии, когда при отсутствии лечения он может погибнуть;
- стоимость лечения составляет меньше \$3000 и вероятность благоприятного исхода велика;
- пациент ни сам, ни с помощью своих близких не может обеспечить себе лечение.

В России технологии краудфандинга развиты в меньшей степени. В настоящее время работает несколько площадок, наиболее значимые из них Kroogi, Naraqarpet, Русини, Стартмен, StartTrack, Стартиум, Руфандер.

3 декабря 2015 года изобретатели из компании «Моторика» вышли с проектом руки-протеза для детей на сайт Planeta.ru. На 21 января 2016 года они уже собрали 520 000 рублей из 150 000 необходимых. Инженеры компании «Моторика» хотят, чтобы протез был не муляжом руки или медицинским изделием, а интересным гаджетом, игрушкой и уникальной способностью владельца. Особенность данного проекта в том, что авторы не только собирают деньги, они собирают идеи. Если у инвесторов есть свежие мысли – варианты насадок или девайсов для протезов, которые были бы интересны детям, разработчики с удовольствием принимают предложения и совершенствуют проект.

В заключение хочется отметить, что прогресс в области медицины требует инвестиционного капитала. Краудфандинговые площадки являются действенным современным инструментом финансирования проектов в области медицины и здравоохранения, поэтому он имеет место быть и развиваться в данный момент, на этапе становления наноэкономики и век цифровых технологий.

Список литературы:

1. Краудфандинг помог узнать тайну редкого заболевания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.med2.ru/story.php?id=67022>.
2. Краудфандинговая платформа WATSI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://crowdsourcing.ru/sites/177>.
3. Опыт научного краудфандинга – плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4science.ru/articles/Nuzhno-li-sobirat-dengi-na-nauku-cherez-kraudfanding>.
4. Чернышова Д.Р., Тихонова О.В. Использование технологий научного краудфандинга // Новые технологии в учебном процессе и производстве: материалы XV международной научно-технической конференции / Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. – Рязань: ООО «Рязаньпроект», 2019. – С. 305-308.
5. Что такое краудфандинговые проекты и каковы их преимущества? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://koskomp.ru/finance-i-zarabotok/chto-takoe-kraudfandingovye-proekty/>.

МЕТОДОЛОГИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНОГО АНАМНЕЗА ПАЦИЕНТА В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЕ

А.В. Новиков

ФГБОУ РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва

Обновление информации интегрального анамнеза является важной проблемой в контексте разработки внедрения интегрированной электронной медицинской карты. Данная работа содержит методические рекомендации по обновлению информации интегрального анамнеза пациента в рамках интегрированной электронной медицинской карты. Получена таблица соответствия параметров интегрального анамнеза и релевантных документов, алгоритмы обновления информации показателей интегрального анамнеза. Полученные результаты могут быть использованы для реализации полностью автоматического сбора показателей интегрального анамнеза.

Ключевые слова: ИЭМК, интегрированная электронная медицинская карта, ИА, интегральный анамнез, механизмы обновления информации.

Updating the information of shared health care record is an important issue in the context of developing the implementation of an integrated electronic medical record. This work contains methodological recommendations for updating the patient's shared health care record information in context of integrated electronic medical record. The correspondence table of the parameters of the shared health care record and relevant documents, the algorithms for updating information on the indicators of the integrated history were obtained. The results can be used to implement a fully automatic collection of indicators of shared health care record

Keywords: shared health care records, shared patient summary, data update.

Введение. В настоящее время основной парадигмой здравоохранения является его информатизация. В Российской Федерации информатизация здравоохранения на федеральном уровне осуществляется в виде единой концепций государственной системы в сфере здравоохранения – ЕГИСЗ. Одним из компонентов ЕГИСЗ является сервис ИЭМК. ИЭМК, являющаяся совокупностью персональных электронных медицинских записей. Интегральный анамнез – компонент ИЭМК, включающий в себя основные характеристики пациента. В мире уже велись работы над созданием аналогов интегрального анамнеза, и, исходя из опыта подобных проектов, можно выделить ряд проблем, решение которых необходимо для интегрального анамнеза: как выбирать документы с учетом их множества, как собирать информацию, как определить релевантность данных, как определить правила в случае противоречия информации из нескольких источников, особенно при автоматическом сборе. Избежать подобных проблем может создание рекомендаций по обновлению информации.

Целью работы является: разработка алгоритмов ведения интегрального анамнеза пациента на базе интегрированной электронной медицинской карты.

Материалы и методы. Для создания соответствия параметров интегрального анамнеза и релевантных документов – источников их заполнения были использованы руководства по реализации структурированных электронных медицинских документов, для создания

диаграмм – бизнес-процессов была использована программа Microsoft Visio. Диаграммы были созданы по спецификациям BPMN 2.0.

Результаты. Были получены таблица соответствия параметров интегрального анамнеза и релевантных документов, диаграммы бизнес-процессов обновления показателей интегрального анамнеза, описание алгоритмов обновления показателей интегрального анамнеза. Было выбрано два пусковых события, вызывающих процесс обновления информации: поступление нового документа в архив, и срабатывание таймера.

Выводы. Полученные данные могут быть использованы для дальнейшей работы по данному вопросу, а также могут быть использованы для разработки и внедрения механизмов обновления показателей интегрального анамнеза ИЭМК.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ ИЗ ТЕКСТОЛОГИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

И.С. Осмоловский, К.В. Киселев
ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва

Данная работа посвящена автоматизации извлечения знаний из текстологических источников с формированием базы знаний в виде онтологической модели для их дальнейшего использования в экспертных системах. Разработанный прототип приложения направлен на оптимизацию работы инженеров по вводу знаний и обладает необходимым функционалом для извлечения знаний из литературы, формирования и ведения номенклатуры понятий и синонимов, а также для наполнения онтологии согласно строго заданной структуре.

Ключевые слова: СППВР, экспертные системы, извлечение знаний, редактор онтологий, база знаний, онтологии.

This work is devoted to the automation of knowledge extraction from textual sources with the formation of the knowledge base in the form of an ontological model for their further use in expert systems. The developed prototype of the application is aimed at optimizing the work of engineers on the input of knowledge and has the necessary functionality to extract knowledge from the literature, the formation and maintenance of the nomenclature of concepts and synonyms, as well as to fill the ontology according to a strictly specified structure.

Keywords: DSS, expert systems, knowledge extraction, ontology editor, knowledge base, ontologies.

Введение. В современном мире системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) приобретают всё большую значимость в вопросах информационной поддержки деятельности медицинских специалистов, контроля качества оказанной медицинской помощи и предупреждения врачебных ошибок в практической деятельности врача. Одной из наиболее перспективных систем поддержки принятия решений выделяют экспертные системы, основанные на онтологическом подходе хранения знаний, чьей особенностью является возможность аккумулировать гетерогенные неявные

знания предметной области [4]. Создание онтологий представляет собой интеллектуальноемкий процесс, обусловленный необходимостью проработки понятий предметной области и выявления их взаимосвязей. От инженера по вводу знаний требуется переложить знания экспертов в онтологию, но перед этим специалист должен сформировать первичное поле знаний на основе текстологических источников, а в дальнейшем структурировать извлеченные знания в базу знаний [5]. Существующие программные решения, такие как Protégé [3], OBO-Edit [2] или GINO[1], не позволяют реализовать алгоритм разработки онтологии целиком: начиная с извлечения медицинских понятий и заканчивая созданием готовой онтологии.

Цель: разработка прототипа приложения для автоматизации извлечения знаний из текстологических источников.

Материалы и методы. В качестве материалов для анализа функционала рассматривались следующие программы: Protégé, WebProtege, OBO-Edit, GINO и OntoGen. Для выделения бизнес-требований разработки приложения использовался метод декомпозиции системного анализа. Собственно, разработка осуществлялась на языке C# с помощью Microsoft Visual Studio 2017. Оценка возможности применения продукта для извлечения знаний из текстологических источников проводилась на группе студентов согласно экспертному методу оценки программных средств [6]. Затем проводилось анкетирование для оценки эффективности работы с помощью разработанного продукта.

Результаты. Был разработан прототип приложения для автоматизации процесса извлечения знаний из текстологических источников, который состоит из трех основных модулей: работа с текстологическими источниками, работа с номенклатурами понятий и синонимов и редактор онтологий. В рамках первого блока специалист имеет набор инструментов по систематизации и дальнейшей работе с текстологическими источниками: создание отдельных проектов, возможность добавления файлов с расширениями doc\docx, разделение текста на смысловые фрагменты (СФ), изменение их наименования, навигация по СФ, добавление понятий из текста в номенклатуру понятий и выделение ранее добавленных понятий в тексте. Таким образом специалист имеет необходимый функционал, направленный на извлечение знаний из текстологических источников.

Во втором модуле специалист имеет возможность править имеющиеся понятия, формировать синонимы и добавлять новые понятия, если в этом есть необходимость.

В третьем модуле представлена структура онтологии и собственно редактор онтологии, в котором визуализируется содержимое онтологии в виде таблицы. Функционал редактора жестко связан со структурой онтологии, позволяя специалисту добавлять понятия из номенклатуры понятий с автоматической подгрузкой синонимов, указывать типы понятий, формировать связи между понятиями, наполнять атрибутами связи и понятия, благодаря чему создается база знаний, строго соответствующая структуре онтологии.

Апробация разработанного приложения проходила на группе студентов из 10 человек по специальности медицинская кибернетика в рамках курса «Клиническая кибернетика». В качестве первичного материала использовались примерно равные части клинических рекомендаций в области кардиологии. Проводилось три итерации разработки онтологий испытуемыми. В первой итерации студенты изучали работу прототипа, в ходе которой каждый испытуемый сформировал пробную онтологию. Во второй итерации они создавали онтологию с использованием старого метода, представленного несколькими приложениями, за отведенное время. В третьей итерации студенты извлекали знания из клинических рекомендаций с использованием разработанного прототипа за такое же количество времени. На каждой итерации студентам случайным образом выдавались новые части клинических рекомендаций. После апробации проводилось анкетирование студентов, главная цель которого была в том, чтобы выяснить насколько процесс разработки базы знаний стал проще в техническом плане на каждом из этапов по сравнению с традиционными способами извлечения знаний: в качестве критериев использовались время, затраченное на выполнения поставленной задачи, удобство испытуемых, связанное с эргономичностью программного продукта, и разработанные онтологии, для их дальнейшей оценки. Полученные результаты позволяют утверждать то, что разработанное приложение оптимизирует процесс извлечения знаний, как по времени, так и по качеству полученного результата.

Заключение. Разработан прототип приложения, позволяющий автоматизировать процесс извлечения знаний из текстологических источников с возможностью установления взаимосвязей между понятиями.

Разработанный прототип приложения предоставляет необходимый функционал для получения знаний из литературных источников, структурировать и формализовать их в базу знаний, представленную онтологической моделью, которую в дальнейшем можно использовать для разработки СППВР.

Список литературы:

1. Bernstein A., Kaufmann E. GINO – A Guided Input Natural Language Ontology Editor Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. 144–157 с.
2. Day-Richter J. [и др.]. OBO-Edit an ontology editor for biologists // *Bioinformatics*. 2007. № 16 (23). С. 2198–2200.
3. Noy N.F. [и др.]. Protégé-2000: an open-source ontology-development and knowledge-acquisition environment. // *AMIA ... Annual Symposium proceedings*. AMIA Symposium. 2003. С. 953.
4. Polpinij J. Ontology-based knowledge discovery from unstructured and semi-structured text // University of Wollongong Thesis Collection 1954-2016. 2014.
5. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем / Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф., Санкт-Петербург., 2000. 382 с.
6. Лозинин А.И.; Шубинский И.Б. Характеристики качества программного обеспечения и методы их оценки.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРИВИВОК НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ГРИППОМ

Н.В. Дорошина, В.И. Ратникова, В.Д. Сосновская
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье исследуется и доказывается математически влияние профилактических прививок на заболеваемость гриппом пациентов на данных одной из поликлиник в г. Москве.

Ключевые слова: вакцинация, инфекции, математические методы в медицине.

The article examines and mathematically proves the effect of prophylactic vaccines on the incidence of influenza patients on data from one of the clinics in Moscow.

Keywords: vaccination, infections, mathematical methods in medicine.

В настоящее время заболеваемость гриппом имеет серьезные масштабы. Одной из профилактических целей является вакцинация населения. К этой мере не все относятся однозначно, поэтому проблема вакцинации в России с каждым годом становится все «острее». Недооценка важности вакцин и вакцинопрофилактики неминуемо ведут к подъему инфекционной заболеваемости [3, с. 96]. Мы попытались исследовать влияние профилактических прививок на заболеваемость гриппом.

В качестве исходных данных взята готовая информация одной из московских поликлиник. Вакцинация происходила в октябре-ноябре 2018 года. Из оригинальных источников подлежало прививкам 1740 человек. Из них привилось 650 человек, среди привитых заболело 150 человек (в легкой форме). Не привито 1090 человек. Их них заболело – 811, причем 400 в легкой легкой форме (без больничного листа), 361 – средней тяжести, остальные – тяжелая форма, один случай с летальным исходом.

Из этих данных следует, что прививается примерно третья часть населения. Среди привитых людей 23% перенесло заболевание в легкой форме. Среди не привитых заболело 74%. При этом заболевание имело разные формы тяжести (49% – в легкой форме, 45% – средней тяжести, 6% – с осложнениями). Таким образом, получаем, что привитых и заболевших гораздо меньше, чем не привитых и заболевших. Поэтому, можно предположить, что вакцинация предупреждает болезнь или делает ее легко переносимой.

Для проверки нашего предположения об эффективности профилактических прививок от гриппа применен статистический метод хи-квадрат для сопряженных таблиц [1, с. 82]. Доказано, что различия в данных о количестве заболевших без вакцинации и с вакцинацией статистически значимы ($p < 0,01$). Таким образом, наши исследования показали, что прививки имеют положительный эффект.

Значит, максимальный охват населения прививками позволит добиться значимого снижения распространения инфекционных заболеваний [2, с. 33]. Но у процесса вакцинации должен быть исключительно индивидуальный подход [3, с. 97].

Список литературы:

1. Кабанов А.Н., Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н. Статистический анализ данных и процессов с помощью программы MS Excel и аналитической платформы Deductor при обучении студентов медицинского вуза//Сборник трудов международной научно-технической конференции: в 4 томах. Рязанский государственный радиотехнический университет; под общей редакцией О.В. Миловзорова, 2016. С. 80-83.
2. Моисеева И.Е. Вопросы вакцинопрофилактики в работе врача общей практики//Российский семейный врач. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-vaktsinoprofilaktiki-v-rabote-vracha-obschey-praktiki> (дата обращения: 16.04.2019).
3. Мананникова А.Д. Проблема вакцинации в России / Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150) 2016. Volume 6. Issue 1 p.96.

КОМПЬЮТЕРНО ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КЛИНИК Г. РЯЗАНИ

А.В. Кирова, И.А. Мытарева
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассмотрены вопросы компьютеризации лечебно-диагностического процесса в стоматологии. Проанализировано обеспечение некоторых стоматологических клиник г. Рязани приборно-компьютерными системами. Поддержка врачей-стоматологов такими системами позволяет максимально оптимизировать их профессиональную деятельность.

Ключевые слова: компьютерные приборы, стоматология, цифровые технологии.

The article deals with the issues of computerization of the diagnostic and treatment process in dentistry. The provision of some dental clinics in Ryazan with instrument-computer systems has been analyzed. The support of dentists with such systems makes it possible to optimize their professional activities as much as possible.

Keywords: computer devices, dentistry, digital technologies.

Современный уровень информационных технологий позволяет решать самый широкий круг манипуляций, что особенно актуально для медицины, в частности, области стоматологии. Благодаря своей высокой точности, производительности и универсальности решаемых задач информационные технологии не могли не найти применения в нашей профессии. Появились даже термины «стоматологическая информатика» и «компьютерная стоматология». Целью нашего исследования было показать использование компьютерных методов в стоматологии в реальных условиях стоматологических клиник г. Рязани, тем самым повышая интерес студентов-стоматологов к будущей профессии и изучению медицинской информатики [1, 2].

Цифровые технологии могут использоваться на всех этапах ортопедического лечения. Некоторые из них мы имели возможность рассмотреть в стоматологических клиниках города Рязани, в том числе в базовой стоматологической клинике РязГМУ при подготовке нашей исследовательской работы. Также этими технологиями могут пользоваться

студенты РязГМУ. В стоматологической клинике нашего университета нам рассказали об инновациях в подготовке будущих специалистов.

1. *Дентальные компьютерные томографы* дают возможность получить томографические 3-х мерные изображения челюстей, сделать панорамные снимки всей челюстной области, височно-челюстных суставов и околоносовых пазух, а также телерентгенографию. 3D-диагностика позволяет точно диагностировать заболевания даже на ранних стадиях, прогнозировать ход лечения, а также проводить контроль качества. При этом количество излучения для пациента будет значительно меньше по сравнению с серией прицельных снимков. Изображения хранятся в компьютерной базе данных, что позволяет любому врачу клиники воспользоваться ими в любой момент.

2. *Внутриротовые (интраоральные) камеры*. Цифровая камера, соединенная с интерфейсной платой компьютера, располагается в удобном наконечнике, которым и производится осмотр полости рта пациента. Данные в реальном времени отображаются на мониторе, что удобно и для врача, и для пациента. Такие приборы легко подключаются к персональному компьютеру и просты в использовании. Для рентгенологического обследования все чаще используются компьютерные радиовизиографы.

3. *Электронные микроскопы*. Сегодня многофункциональные микроскопы являются неотъемлемой составляющей эндодонтии, пародонтологии, реставрационной стоматологии. Их преимущества очевидны: повышение качества диагностики (увеличение до 40 раз), полнота обзора, практичность (врач смотрит, а заменой инструментов занимается ассистент), эргономичность, простота в управлении, комфорт для врача и пациента.

4. *Стоматологические симуляторы*. На базе РязГМУ в Центре симуляционного обучения имеются два стоматологических симулятора. Компьютерная симуляция позволяет совмещать освоенные ранее практические навыки с клиническим мышлением, действовать в команде, принимать ответственные решения в стрессовых ситуациях [3], обеспечить безопасность учебного процесса для пациентов и обучаемых [4, 5].

Использование компьютерных методов в стоматологии является неотъемлемой частью всех этапов работы врача-стоматолога, в чем мы смогли убедиться на реальных примерах.

Список литературы:

1. Черноморченко Н.С., Соколович Н.А. Современные компьютерные технологии в ортопедической стоматологии: современное состояние и перспективы // Современная медицина: актуальные вопросы: сб. ст. по матер. LXV междунар. науч.-практ. конф. № 3(56). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 58-64.

2. Дорошина Н.В. Использование информационных технологий в преподавании математики студентам медицинского вуза как фактор развития интереса к предмету. Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций, 2017. №1. С. 235 – 237.

3. Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н., Кабанов А.Н. Технологии интеллектуальной обработки данных при изучении дисциплин естественно-математического цикла студентами медицинского вуза. Школа будущего, 2017, №4. С. 17-28.

4. Визер Ю.Ю., Малинин А.М. Симуляционная техника в медицине. Естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 229-231.

5. Авачева Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике статей международной научно-методической интернет-конференции «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.

ПРИМЕНЕНИЕ СИТ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СОТРУДНИКОВ МВД РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ И В 2013-2017 ГГ.

Г.Л. Ройтбурд², О.В. Медведева¹

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань (1)

Медико-санитарная часть МВД России по Рязанской области,
г. Рязань (2)

В статье приведены результаты сравнительного анализа заболеваемости сотрудников МВД и населения Рязанской области, выполненные с использованием программных средств. Выявлены особенности динамики первичной заболеваемости за 5-летний период, а также особенности структуры первичной заболеваемости в 2017 г. Полученные результаты могут стать основой для разработки программ профилактики заболеваемости сотрудников МВД.

Ключевые слова: статистический анализ, информационные технологии, профилактика, сотрудники МВД, население Рязанской области, заболеваемость.

The article presents the results of a comparative analysis of the incidence of the incidence of employees of the Ministry of Internal Affairs and the population of the Ryazan region, carried out using software. The features of the dynamics of the primary incidence over a 5-year period, as well as the features of the structure of the primary incidence in 2017 are revealed. The obtained results can be the basis for developing programs for the prevention of morbidity in the Ministry of Internal Affairs staff.

Keywords: statistical analysis, information technology, prevention, employees of the Ministry of Internal Affairs, population of the Ryazan region, incidence.

В условиях реформирования отечественного здравоохранения на фоне негативных тенденций в состоянии здоровья населения России особую остроту приобретает проблема охраны здоровья сотрудников силовых ведомств, что обусловлено особенностями их профессиональной деятельности [2, 3]. Однако, несмотря на возрастающее внимание со стороны государства к указанной социальной группе, организация медицинской помощи представляет определенные проблемы [1, 4, 5]. В значительной степени это обусловлено недостатком информации об особенностях заболеваемости сотрудников МВД. Между тем, выявление факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний, оценка их частоты, динамики и эффективность лечения может стать основой для разработки эффективных программ профилактики [6, 7, 8].

Целью исследования было выявление особенностей заболеваемости сотрудников МВД в 2013-2017 гг. на основании сравнительной оценки с заболеваемостью населения Рязанской области и обработка этих данных с помощью современных информационных технологий (СИТ) [7, 8].

Основным методом исследования был анализ заболеваемости работников МВД РФ в Рязанской области по результатам периодических медосмотров, отчетам о причинах временной нетрудоспособности трудоспособности по отчетным данным Медико-санитарной части МВД РФ по Рязанской области за 2013-2017 гг. Для сравнительного анализа использовались СИТ (MS Excel) и официальные данные Министерства здравоохранения Российской Федерации о заболеваемости населения Рязанской области за указанный период.

При анализе данных заболеваемости сотрудников МВД РФ по Рязанской области было выявлено, что как общая, так и первичная заболеваемость за период 2013-2017 гг. характеризовались устойчивой тенденцией к снижению – за анализируемый период показатель общей заболеваемости снизился на 30,93%, а первичной – на 25,38%. При сопоставлении динамики показателя первичной заболеваемости сотрудников МВД с показателями по Рязанской области в целом было отмечена аналогичная тенденция к снижению. Однако, если среди сотрудников МВД показатель первичной заболеваемости снизился на 25,38%, то по области в целом – лишь на 0,49%.

При сопоставлении структуры в MS Excel первичной заболеваемости в изучаемых контингентах в 2017 г. было установлено, что как у сотрудников МВД, так и у населения Рязанской области в целом в структуре первичной заболеваемости лидировали болезни органов дыхания – они составили 44,60% и 44,40% соответственно. Однако, у сотрудников МВД была выше первичная заболеваемость болезнями костно-мышечной системы (10,20% и 4,10% соответственно, $p < 0,01$), а также травмами и отравлениями (14,20% и 11,10%, $p < 0,05$), тогда как у населения Рязанской области была выше заболеваемость инфекционными болезнями (4,40% и 3,10% соответственно, $p < 0,05$), а также болезнями кожи и подкожной клетчатки (6,16% и 3,30% соответственно, $p < 0,05$) и мочеполовой системы (5,50% и 2,90% соответственно, $p < 0,05$).

При проведении сравнительного анализа динамики заболеваемости болезнями костно-мышечной системы за последние 5 лет в изучаемых контингентах было отмечено, что до 2015 г. тенденции были однонаправленными и выражались в росте показателей заболеваемости. Однако, в 2016 г. в Рязанской области продолжился рост заболеваемости с последующим снижением показателя в 2017 г. на 4,3%. В то же время, среди сотрудников МВД динамика была противоположной – в 2016 г. отмечалось снижение показателя первичной заболеваемости по данному классу болезней – на 33,7% с последующим ростом в 2017 г. на 25,3%.

При сопоставлении динамики заболеваемости травмами и отравлениями у изучаемых контингентов за 5-летний период было

установлено, что среди населения Рязанской области в период 2013-2015 гг. значимая динамика заболеваемости по данному классу болезней отсутствовала. Затем, в 2016 г. произошло возрастание уровня заболеваемости (на 3,6%) с последующим резким падением в 2017 г. на 14,8%. В то же время, среди сотрудников МВД в период 2013-2015 гг. отмечалась тенденция к возрастанию показателя заболеваемости с последующим снижением показателя в 2016 г. на 20,9%, который остался практически без изменений в 2017 г.

Таким образом, проведенный анализ с использованием СИТ позволил установить различия в структуре первичной заболеваемости: у сотрудников МВД была выше заболеваемость болезнями костно-мышечной системы, а также травмами и отравлениями, тогда как у населения Рязанской области – заболеваемость инфекционными болезнями, а также болезнями кожи и подкожной клетчатки и мочеполовой системы. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости углубленной оценки состояния здоровья сотрудников МВД с оценкой факторов риска развития ведущих патологий. Это позволит разработать дифференцированные программы их первичной и вторичной профилактики.

Список литературы:

1. Кулакова А.А. Оптимизация мероприятий по повышению качества оказания медицинской помощи сотрудникам МВД на примере регионального госпиталя: автореф. дисс...канд.мед.наук. – Воронеж, 2015. – 23 с.
2. Кулакова А.А., Смольянинов С.В. К вопросу о структуре заболеваемости и доминирующих модифицируемых факторах риска у сотрудников МВД по данным анкетирования // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – №5-2. – С. 49-54.
3. Марченко Д.В. Некоторые вопросы профессионально-обусловленных заболеваний сотрудников органов внутренних дел // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. – 2011. – №4 (59). – С. 102-106
4. Медведева О.В., Афолина Н.А. Земская медицина в Рязанской губернии // Роль медицинских вузов в подготовке медицинских кадров: исторические аспекты. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной открытию музея истории Иркутского государственного медицинского университета, в рамках празднования 355-летия города Иркутска. ГБОУ ВПО "Иркутский государственный медицинский университет". 2016. - С. 95-98.
5. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Кадырова Э.А., Кузнецов В.Г. Использование решений "1С" для поддержки учебного процесса в медицинском вузе // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. Москва, 2019. – С. 456-459.
6. В.А. Дорохов, М.Н. Дмитриева. Информационно аналитические системы в здравоохранении: проблемы практического использования // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всерос.конф. студентов и молодых ученых с международным участием. Рязань, 2017. – С. 94-97.
7. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В., Дорохов В.А. Проблема интегрирования информационно-аналитических систем в образовательную среду на примере медицинской информационной системы / Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции «Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса» 25 апреля 2018 года в ФГБОУ ВО РГАТУ (г. Рязань). 2018. – С. 407-410.

8. Дмитриева М.Н., Ройтбурд Г.Л. Основные понятия и особенности статистического анализа медицинских данных // Естественные основы медико-биологических знаний. Материалы всерос.конф. студентов и молодых ученых с международным участием. Рязань, 2017. –С. 167-169.

МОБИЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА И ЗАБОТЫ О ЗДОРОВЬЕ

Ю.Ю. Визер, О.А. Ширнина, Н.А. Митина
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В публикации освещается перспективное направление современных информационных технологий – интеграцию медицины, Интернет-технологий и мобильных приложений, которые могут помочь человеку в ежедневном процессе жизнедеятельности и заботе о здоровье. Представлена классификация мобильных приложений для контроля основных функций организма и заботы о здоровье, описаны примерами программ. Обоснована необходимость их использования медиками как вспомогательное средство для более качественного и инновационного ведения больных.

Ключевые слова: смартфон, информатизация, медицинское образование, медицина, мобильное приложение, Интернет, инновации,

The article elucidates the perspective trend of modern information and communication technologies – the integration of medicine, Internet-technologies, mobile applications, which could help a person in his everyday life and health care. The authors represent the classification of mobile applications for the control of main body and organism functions, and describe the software examples. The publication grounds the necessity of their usage by medics as an additional means of more qualitative and innovative patients' conduct.

Keywords: smartphone, informatization, medical education, medicine, mobile application, Internet, innovations.

Медицина и Интернет сейчас идут рука об руку. Молодые врачи, едва закончив ординатуру, начиная свой путь в поликлинике, больнице или медицинском центре, сталкиваются с непростой задачей – работой в медицинских информационных системах. Вся информация о пациенте сейчас должна храниться в двух форматах – бумажном и электронном. Проблема начинающего доктора состоит еще и в синхронизации этих записей – в медицинской карте больного и в его электронной истории болезни.

Полагаем, что вопрос полного перехода на электронный документооборот не заставит себя долго ждать, поскольку уже в настоящее время сформировалось новое направление медицины – мобильное здравоохранение (mHealth). Принцип мобильного здравоохранения заключается в использовании различных мобильных устройств и приложений для диагностики заболеваний и оценки физического состояния человека как удаленно, так и в ходе персонального врачебного приема [1, 2].

Буквально за последние несколько лет рынок мобильных гаджетов и приложений расширился в экспоненциальной прогрессии. Мы проана-

лизировали ряд статей и публикаций на эту тему и представляем следующую классификацию медицинских приложений и устройств для контроля состояния организма и заботы о здоровье:

Приложения для записи на прием к врачу.

Справочники врача (МЭС, МКБ, лекарства).

Иллюстрированные приложения для оказания первой помощи больному.

Комплекс (приложение + портативный девайс), предназначенный для контроля или измерения основных или специфических параметров организма:

«умная» одежда и обувь;

«умные» тонометры, весы, глюкометры;

фитнес-трекеры;

часы.

Приложения для мониторинга общего состояния здоровья (количество и качество сна, шагомер, женский календарь, вес и пр.).

Приложения для диабетиков;

Спортивные социальные сети;

Рассмотрим элементы классификации более подробно и представим примеры приложений и устройств из каждой категории.

Приложения для записи на прием к врачу. Примеры: Яндекс.Здоровье, К-Врачу, Medbox, Госуслуги.

Приложение Яндекс.Здоровье позволяет получить онлайн консультации следующих специалистов: аллерголог-иммунолог, гастроэнтеролог, психолог, косметолог, уролог, невролог, венеролог, гинеколог, ветеринар. Приложение показывает на карте ближайшие частные поликлиники, специалистов и цены на первичный приём, при необходимости проводит краткий тест на симптомы, и записывает на удобное время. В городские и районные клиники по полису обязательного медицинского страхования пациенты могут записаться через приложение Госуслуги.

Справочники врача (МЭС, МКБ, лекарства). Примеры: Справочник лекарств России, Справочник врача, РЛС. Энциклопедия лекарств.

В данных приложениях пользователи могут найти следующую информацию: справочник болезней, справочник симптомов, детские симптомы и детские болезни, витамины и минералы, медицинские термины, справочник лекарств (реестр лекарственных средств РФ) и пр.

Иллюстрированные приложения для оказания первой помощи больному. Примеры: Официальное приложение «Первая Помощь Международной федерации обществ Красного Креста и Красного Полумесяца», Спасатель.Рядом (Первая помощь), Первая Помощь LiveMD.

Все эти приложения объединяет возможность быстрого поиска инструкций оказания первой помощи пострадавшему, в зависимости от ситуации (утопление, травма, шок, обморок и пр.). Все инструкции даны коротко, зачастую с иллюстрациями, в некоторых присутствует даже режим интерактивного обучения. В ряде приложений также присутствует возможность

найти и вызвать спасателя в допустимом радиусе происшествия или несчастного случая (для этого используются технологии ГЛОНАСС и GPS).

«Умная» одежда и обувь. Датчики и сенсоры, встроенные в «умные» носки, стельку для обуви или саму обувь, помогут отслеживать целый ряд важных параметров. Например, «умные» носки Owlet, разработанные для родителей детей, могут отслеживать частоту сердцебиения ребёнка, температуру кожи, уровень кислорода и характер сна. «Умные» стельки SmartSole со встроенными датчиками GPS помогут передать местоположение человека его родственникам, что может помочь, например, если человек страдает рассеянным склерозом.

Фитнес-трекер – это носимый гаджет компактного размера, контролирующей физическую активность человека (данные пульса, количества пройденных шагов, затраченных калорий, уровня стресса, качества сна, скорости перемещения и длины пройденного расстояния) и передающий эти данные по Bluetooth на смартфон владельца через специальное приложение. Аналогично работают и «умные» часы, дополнительно предоставляя еще целый ряд функций, например, отправка и получение сообщений, набор и получение вызовов, прослушивание аудиозаписей и пр.

Приложения для мониторинга общего состояния здоровья, например «Здоровье» (Apple Health) или Google Fit, аналогично фитнес-трекерам, «следят» за состоянием организма, позволяют вести дневник основных показателей здоровья (давление, пульс, вес, индекс массы тела, температура тела и частота дыхания, репродуктивное здоровье, сон, минуты осознанности и медитации, количество пройденных шагов, фазы сна) [2].

Приложение Диабет позволяет людям с диабетом ежедневно вести дневник питания, контролировать уровень глюкозы в крови, рассчитывать необходимую дозу инъекции и следить за суточной нормой инсулина, контролировать свое питание и вес. Данные могут быть отправлены врачу по электронной почте в файле формата PDF.

Спортивные социальные сети, например, приложение Under Armour – это спортивная социальная сеть, в которой можно подписываться на других спортсменов, публиковать не только свои тренировки, но и текстовые посты, а также делиться фотографиями и видео.

Таким образом, мы рассмотрели обширную классификацию мобильных приложений, направленных на контроль основных функций организма и заботы о здоровье. Использование различных гаджетов и медицинских устройств, а также вариативных медицинских приложений помогают активному включению людей в процесс мониторинга физической формы и поддержания здорового образа жизни [1].

Список литературы:

1. Визер Ю.Ю., Павлушина В.А. «Социализация» интернета: практические аспекты использования в образовании // Материалы XV Международной научно-практической конференции «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики» // Актуальные проблемы информатизации науки и производства.

Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды. Актуальные проблемы социально-экономического развития. В 3-х томах. Том 1. – Тольятти: Волжский университет имени В.Н. Татищева, 2018. – 264 с.

2. Фокин С.Ю., Киричек Р.В. Обзор медицинских приложений, устройств и технологий связи Интернета вещей // Информационные технологии и телекоммуникации. – 2016. – Т. 4. № 4. – С. 67-80.

THE IMPACT OF MACHINE LEARNING IN RADIOLOGY

Adatsi Kwame Selom

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

Medicine and healthcare as a whole has seen a huge revolution through modern technologies in either hardware devices or software applications. In this paper we will focus our attention to the impact of machine learning/deep learning/artificial intelligence on Radiology. A review of the material was made on the basis of the World conference Sensor Sammit 2018 (section Sensors for Healthcare Application), December 2018 in Can-Diego, CA USA.

Keywords: healthcare, computer technologies, machine learning, artificial intelligence.

Медицина и здравоохранение в целом пережили мощную революцию благодаря современным технологиям в аппаратных устройствах или программных приложениях. В статье рассматривается влияние машинного обучения/глубокого обучения/искусственного интеллекта на развитие радиологии. Обзор материала сделан по итогам работы на международной конференции Sensor Sammit 2018 (секция Sensors for Healthcare Application), в декабре 2018 года в г. Сан-Диего, США.

Ключевые слова: здравоохранение, компьютерные технологии, машинное обучение, искусственный интеллект.

Most health facilities now use an electronic data processing systems which is far efficient and easily to manage than the traditional book keeping.

Less invasive surgical procedures (such as endoscopy), tele – medicine, prosthetics, diagnostic tools (from microniddle to nanochannels arrays, electrochemical biosensors for managing diabetes, instant diagnostic kits, etc), smart medical wearable and monitoring devices, implants (pace makers) and serveral other technologies are helping to make healthcare more meaningful and interesting [1].

Personalized Medicine and Precision Medicine are gaining much attention with the use of modern technologies [2].

Let us understand the meaning some few terms.

Good old fashion AI -humans writes rules and program by hands. Machine learning (Supervised Learning) -humans massage the data, design representation of the data (features) and train a simple model (eg logistics regression). Deep Learning-it is a supervised machine learning. Predictor is trained from raw data and predicted output. Reinforcement learning – the machine is told if the output is good or bad. Sequential decision (RL or not) -what the machine see depends on it own previous outputs. Artificial Intelligence (AI) -integrates perception, prediction, reasoning and decision making.

Deep Learning such as Artificial Neural Network (ANN) is made up artificial neurons with a gross idealization of real neuron so that we can investigate how neurons can collaborate to do computations that are too difficult to program such as converting pixels intensity values of an image into a string of words that describe the image. A back-propagation algorithm is used to train ANN such as speech recognition, language translation, image recognition, etc [1].

The application of the image recognition ANN is now use for medical image analysis [3].

Below are portions from some interesting publications showing the huge progress that is been made.

Computer aided diagnosis of pulmonary infections arising texture analysis and support vector machine classification. Texture analysis and support vector machine classification can distinguish between area of abnormalities in acute infection and area of chronic fibrosis, differentiated lesions having consolidative and ground glass appearance and quantity those texture feature to increase progression and severity [4].

Discrimination of breast cancer with micro calcifications on mammography by deep learning. Accuracy of 87.3% of micro calcifications were characterized alone, compared to 85.8% with a support of a vector machine.

The accuracies were 61.3 % for both methods with mass alone and improved to 89.7% and 85.8% after the combined analysis with micro calcifications. Image segmentation with our deep learning model yielded 15, 26, and 41 features for the three features for the three scenarios, respectively.

Overall deep learning based on large database was superior to standard methods for the discrimination of micro calcifications.

Accuracy was increase by adapting a combination approach to detect micro calcification and masses simultaneously. This may have clinical value for early detection and treatment of breast cancer [5].

Detection of high-grade bowel obstruction on conventional radiography with Convolutional Neural Networks. The purpose of this pilot studies is to determine whether a deep convolution neural network can be trained with limited image data to detect high grade small bowel obstruction patterns supine abdominal radiographs.

Grayscale images from 3663 clinical spine abdominal radiographs were categorized into obstruction and non – obstruction categories independently by abdominal radiologist and the majority classification was used as the ground truth, 74 images were found to be consistent with small bowel obstruction.

Weight parameters for final calcification layer of the interception V3 convolutional neural network, previously trained in 2014. Large scale visual recognition challenge dataset, were trained on a training set (95% CI 0.78-0.89)

At the maximum Yoden index (Sensitivity + Specificity -1), the sensitivity of the system for small bowel obstruction 83.8% with a specificity of 68.1%

The results demonstrate that transfer learning with convolutional neural network even with limited training data may be used to train a detector for high grade small bowel obstruction gas patterns on supine radiographs [6].

Skeletal maturity progresses through discrete phases a fact that is routinely use in pediatrics where Bone age assessments (BAAs) are compared to

chronological age in the evaluation of endocrine and metabolic disorder while it is central many diseases evaluations, little has change to improve the tedious process since its introduction in the 1950.

In this study we purpose the full automated deep learning pipeline to segment a region of interest of standardized and process input radiographs and perform BAA.

Our model uses an Image Netpertained fine turned Conventional Neural Networks (CNN) to achieve 5732 and 61.40% accuracies for the female and make cohorts on our held – our test images.

Female test radiographs were assigned a BAA within one year 90.39% and within 2 years 98.11% of the time. Male within 2 years 98.11 of the time. Male test radiographs were assigned 94.18% within 1 years and 99.00% within 2 years

Using the input conclusion methods attention maps were created which revealed that features that trained model uses to perform BAA.

These correspond to what human expects to look at when manually performing BAA. Finally the fully automated BAA was fully deployed in the clinical environment as a decision supporting system for more accurate and efficient BAAs at much faster interpretation time (less than 2s) than the conventional method [7].

The purpose was to evaluate the efficacy of Deep Convolutional Neural Networks (DCNNs) for detecting tuberculosis on chest radiographs.

Conclusion: Deep learning with DCNNs can accurately classify TB at 0.99.

A radiologist – augmented approach for cases where there was disagreement among the classifiers further improved accuracy.

To evaluate the performance of an artificial intelligence tools using a deep learning algorithm detecting hemorrhagemass effect or hydrocephalus (HHH) at non – contrast materials enhanced head computer tomographic (CT) examination and to determine algorithmperformance for suspected acute infarction (SAI)

Results: final algorithm performance for HHHshowed 90% (45 of 50) sensitivity (95% confidence interval (CI): 78%, 95%) and 85% (68 of 80%) specificity (95% CI: &76%, 92%) with area under receiving operating characteristics curve (AVC) of 0.91 with the brain window. For SAI, the best performance was achieved with the stroke window showing 62% (13 of 21) specificity (95% CI:82%, 100%), with AUC of 0.81[8].

Conclusion. There is no doubt that the application of AI in the field of radiologydoes much more work faster and identify critical findings that are very likely to escape the humans Radiologist if the algorithm is trained very well. This has created the fears that AI will replace Radiologists very soon.

In my opinion, AI will rather augments the Radiologist and make them more efficient. The complete replacement of the Radiologist will happen not less than twenty years from now.

References:

1. G. Hinton. The Neural Network Revolution.The Artificial Intellegent Channel.<https://www.youtube.com/watch?v=1JO1Pcr5rYA&t=2401s>.
2. K. S. Adatsi, N.V. Doroshina. Information communication technology in medicine.

3. Gillies RJ et al. Radiology, 2016; 278(2): 563-577. <https://www.youtube.com/watch?v=6x2NwDfNSUs>
4. Luciane M., Baterons S., Richard D. White, SongyueBs. Automated critical Test findings identification and online notifications system using AI in imaging. Radiology 285(3): 162664, July, 2017.
5. J. Wang, Xi Yang, H. Cai, W. Tan, C. Jin. Discrimination of breast cancer with micro calcifications on mammography by deep learning. Scientific Reports 6:27327, June 2016.
6. Cheng PM, TejuraTk, Tran Kn, WhangG. Detection of high-grade bowel obstruction on conventional radiography with Convolutional Neural Networks.
7. H. Lee, S. Tajair, J. Lee, M. Ziwen, B. Ayele Yeshiwas, T. Alkaab, C. Choy, S. Do. Full Automated Deep Learning System for Bone Assessment. Journal of Digital Imaging, august 2017, Volume 30, Issue 4, pp. 427-441.
8. P. Lakham, B. Sandaram. Deep Learning of the chest radiography: Automated classification of pulmonary Tuberculosis by using Convolutional neural Networks. Radiology 284(2):162326 – April, 2017.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕТЕЙ ЯЧЕЙСТОЙ ТОПОЛОГИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А.А. Кухтин, Т.Г. Авачева, Д.С. Ларионова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

Рассмотрены возможности применения сетей ячеистой топологии для организации связи в условиях чрезвычайных ситуаций, приведена сравнительная характеристика протоколов сетей ячеистой структуры, показаны преимущества использования mesh-сетей в организации медицинской помощи в сложных ситуациях.

Ключевые слова: сети ячеистой топологии, протокол передачи данных, организация связи.

Possibilities of application of networks of cellular topology for the organization of communication in emergency situations are considered, the comparative characteristic of protocols of networks of cellular structure is given, advantages of use of mesh networks in the organization of medical care in difficult situations are shown.

Keywords: mesh topology, communication Protocol, communication.

В настоящее время связь стала крайне значительно для всех отраслей. Особенно это касается медицины катастроф и функционирования ЛПУ в условиях чрезвычайных ситуаций. К сожалению, часто в случае стихийных бедствий могут наблюдаться перебои в работе интернет-коммуникаций, а также традиционных сотовых сетей, а оборудование спутниковой связи присутствует далеко не везде даже в городах оборонного значения и воинских частях, не говоря уж об обычных ЛПУ вроде ЦРБ и поликлиник. Аналогичные ситуации могут сложиться в условиях вооруженных конфликтов или массовых беспорядков, когда сотовые сети могут быть отключены намеренно, а спутниковая связь – глушиться. В таких случаях на помощь могут прийти различные нестандартные средства коммуникаций, одной из разновидностью которых являются сети ячеистой топологии или MESH-сети. Существует несколько реализаций MESH-протоколов, а также

оборудования и программное обеспечение на их базе. Протоколы и их характеристики приведены ниже в сравнительной таблице.

Авто-назначение адреса — клиент сам выбирает себе адрес и может не менять его, переходя из одной подсети в другую, так как нет единого центра выдачи адресов;

Авто-конф. Маршрутизация — нет необходимости вручную настраивать маршрутизацию в сети;

Распределенная маршрутизация — узлы обмениваются информацией о маршрутизации;

Объединение сетей — способность объединять сети через обычный интернет;

IPv4/v6 — по какому протоколу работает сеть;

Авто-настройка — позволяет пользоваться сетью без установки какого-либо другого ПО;

Таблица

Сравнительная характеристика протоколов сетей ячеистой структуры

	CJDNS	B.A.T.M.A.N.	DTN	Netsukuku	OSPF
Авто-назначение адреса	Да	Нет	Нет	Да	Нет
Авто-конф. Маршрутизация	Да	Да	Да	Да	Частично
Распределенная маршрутизация	Да	Да	Да	Да	Частично
Объединение сетей	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
IPv4/v6	IPv6	IPv4/v6	IPv4/v6	IPv4	IPv4
Шифрование трафика внутри сети	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Авто-настройка	Да	Да	Да	Нет	Да
Разработка	Активная	Закончена	Активная	Нет	Закончена
Поддержка UNIX\Linux\OpenWRT	Да	Да	Да	Да	Да
Поддержка Windows	В разработке	Нет	Нет	Нет	Нет
Поддержка Mac OS X	Да	Да	Да	Да	Да
Потребление ресурсов	Низкое	Низкое	Низкое	Высокое	Низкое
Оверлейны режим работы	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Интеграция в ядро Linux	Нет	Да	Нет	Нет	Да

Разработка — статус разработки сети;

Поддержка — какие операционные системы могут быть полноценными участниками сети.

Сеть может организовываться через любые устройства (телефоны, часы, холодильники и так далее) с помощью определенного софта и радиосвязи. При этом можно перенаправлять трафик из интернета в глобальную Меш-сеть и обратно. Балансов в сети происходит автоматически и автономно с помощью пары простых смарт-контрактов. Конечно, тут не обойтись без большого количества транзакций в секунду, что тоже достижимо. Отсутствие центральных вышек, проводов под землей, централизованных провайдеров, мобильных операторов, базовых сетей GSM позволяет решать многие проблемы связи в кризисных ситуациях.

Для работы MESH-сетей в настоящее время могут использоваться технологии wifi и bluetooth. Меш-сеть — это распределенная, одноранговая, самоорганизующаяся сеть с ячеистой топологией. На английском меш означает «ячейка». Меш-сети отличаются от привычных централизованных

сетей тем, что в них все узлы равноправны, каждый узел является и провайдером, и роутером, и мостом (сетевым коммутатором).

Чтобы стать полноценным узлом в сети, достаточно установить программное обеспечение Меш-сети у себя на роутере/телефоне/ноутбуке. Для подключения клиента к Меш-сети не потребуется никакого дополнительного ПО, кроме dhcp-клиента и поддержки ipv6 системой. В меш-сети вы «сам себе провайдер», вас нельзя отключить от этой сети, вас нельзя подслушать специальным оборудованием при условии наличия шифрования трафика внутри сети.

Если произошло стихийное бедствие, то с помощью Меш-сети можно быстро построить сеть на месте происшествия для связи, а при поддержке извне — соединить ее с глобальной сетью. При этом такая сеть может быть дешевой и самоорганизующейся, то есть подключил кабель/Wi-Fi/сотовую связь к девайсу, нажал на кнопку — и ты автоматически становишься участником сети. Также такая сеть может работать в режиме «оверлея», то есть поверх существующей инфраструктуры, например, интернета. Также можно загрузить необходимое оборудование в транспорт и обеспечить мобильность сети при достаточном радиусе покрытия.

При запуске Меш-сети нужно решать много задач по маршрутизации, одновременно совмещая это с шифрованием и возможностью оверлейного режима работы. Тем не менее протокол с открытым исходным кодом cjdns и основанный на нем проект Hurricanebotia решают все эти задачи достаточно эффективно.

В самом начале запустить Меш-сеть очень сложно, а эффективность достигается только при большом количестве пользователей (узлов). Тем не менее cjdns и другие протоколы разрабатываются и функционируют уже около 15 лет. А на нашей планете организовано множество различных Меш-сетей: от Нью-Йорка до Афганистана. Люди строят «свой» интернет, чтобы уйти от контроля правительств и интернет-провайдеров, чтобы защищать свою свободу слова и свободу доступа к информации по всему миру.

Самая крупная Меш-сеть в мире называется Guifi, находится в Испании и насчитывает на момент написания статьи 34,593 активные ноды. Несмотря на сложность развертывания Mesh-сетей cjdns и другие протоколы разрабатываются и функционируют уже около 15 лет. А на нашей планете организовано множество различных Меш-сетей: от Нью-Йорка до Афганистана. Люди строят свои сети, чтобы уйти от контроля правительств и интернет-провайдеров, чтобы защищать свою свободу слова и свободу доступа к информации по всему миру.

Из экспериментальных Mesh-протоколов можно отметить Netsukuku, работа над которым была заморожена, DTN и OSPF. Из относительно рабочих протоколов - BATMAN-Advanced (Better Approach To Mobile Ad-hoc Networking) и CJDNS. Из реализаций ко второму протоколу можно отметить open-source прошивки для wifi-роутеров, создающие на базе них mesh-сети и активно распространяющиеся сообществом. Из реализаций к первому протоколу можно отметить проект Byzantium Linux v0.2a — Linux-дистрибутив со всеми необходимыми настройками. Скачать его можно по

ссылке [1]. Очевидно, каждый пользователь должен записать LiveCD и в случае чрезвычайной ситуации – быстро загрузить эту систему.

Другой реализацией данного протокола является приложение Serval mesh. Приложение позволяет смартфонам формировать так называемую mesh network – ad-hoc сеть, образуемую независимыми друг от друга устройствами при помощи Wi-Fi модулей. Через такую сеть можно передавать информацию между устройствами независимо от внешних, стационарных мобильных сетей. По замыслу создателей, такие сети могут быть незаменимы в случае катастрофических событий, выводящих из строя обычные мобильные сети и оставляющие пользователей без связи когда она особенно нужна. На деле, даже если некоторые станции остаются в рабочем состоянии, то это не сильно помогает – большое количество абонентов, которые все пытаются позвонить, перегружает их. Такие же проблемы возникают в регионах, где базовые станции расположены нечасто – зачастую, для того чтобы «достучаться» до вышки, необходимо забираться повыше или подходить поближе. Что, если бы сами телефоны могли работать как мини-станции?

Именно эту задачу, в первом приближении, и решает Serval Mesh. Дело в том, что у Wi-Fi модуля мобильного небольшая мощность и радиус действия. Разные «соты» могут общаться друг с другом на расстоянии не больше 100 м, и для того чтобы совершить исходящий вызов «далеко» необходимо чтобы один из участников сети имел соединение с сотой. В целом, проект весьма напоминает Project Loon, недавно с помпой представленный Google – тоже mesh network, тоже множество независимых устройств, образующих сеть, те же (в общем представлении) цели, но сильно приземленней и дешевле. Ретранслятор (тот самый Mesh Extender) представляет собой небольшую пластиковую коробочку которая подключается к существующей сети и может связываться как с мобильными телефонами, так и другими ретрансляторами, работая как «мост» между удаленными устройствами. На открытой местности дальность действия такой системы может достигать нескольких километров, а при использовании внешней антенны – десятки километров. При этом используется диапазон частот 915 МГц, доступный для свободного использования в США, Новой Зеландии, Канаде, Австралии. Это же составляет главную проблему при использовании устройств в остальном мире – эти диапазоны недоступны в Европе, возможна работа только в более узких полосах 868 и 433 МГц, которые накладывают много ограничений на передачу данных и делают голосовые звонки невозможными. Это важно, так как основное предназначение устройства все же связь в чрезвычайных ситуациях, к тому же механизмы маршрутизации, которые применяются в Serval Mesh позволяют абонентам пользоваться своими мобильными номерами, упрощая установление связи с родными и близкими.

Также эти ретрансляторы можно устанавливать на специализации (например, на самолетах МЧС или на самолетах ДРЛО) – это может позволить экстренно перебрасывать мощные ретрансляторы в районы ЧС. При этом, если интегрировать ретранслятор с радиостанцией такого

транспорта, можно расширить зону ретрансляции вплоть до сотни километров [2-3].

В заключение, следует сказать, что mesh-сети, хоть и остаются экспериментальной технологией, может быть полезны и даже необходимы в ЧС. Применение их пока мало распространено. Но в будущем их развитие позволит с легкостью разворачивать аварийные системы связи там, где это необходимо.

Список литературы:

1. <http://project-byzantium.org/download/>
2. Avacheva T., Yablochnikov S. Application of medical information systems for the implementation of lean technologies in the management of medical institution // Proceedings of the 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2018). Kiev, 2018. P. 243-250.
3. Avacheva T.G., Yablochnikov S. Information technology as a tool of lean manufacturing in medicine // Proceedings of the 20th International Conference on Information Technology for Practice. Ostrava, 09-10 October 2017. P.233-239.

АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ОКИ, ВЫЯВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

А.С. Соколовская¹, А.А. Шаров¹, И.Е. Ворошила¹, М.Н. Дмитриева¹,
Н.И. Карасева¹, И.А. Акимова²

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань (1)

Управление Роспотребнадзора по Рязанской области, г. Рязань (2)

В статье проведен анализ характеристик сезонных изменений качества воды реки Оки, вычисленных на основе комплексного показателя, который учитывает все гигиенические критерии оценки качества воды: органолептические, санитарно-токсикологические, микробиологические, радиологические.

Ключевые слова: сезонность, качество воды, метод Дельфи.

The article analyzes the characteristics of seasonal changes in the water quality of the Oka River, calculated on the basis of a complex indicator that takes into account all the hygienic criteria for assessing water quality: organoleptic, sanitary-toxicological, microbiological, radiological.

Keywords: seasonality, water quality, Delphi method.

Река Ока берёт начало из родника в деревне Александровка Глазуновского района Орловской области. Сначала течёт в северном направлении, в Тульской области сливается с Упой, затем протекает через Калугу и Московскую область и, сливаясь с Москвой-рекой, притекает в Рязань. В Рязани река Ока является основным источником централизованного водоснабжения полумиллионного города. Для забора, очистки и подачи питьевой воды эксплуатируются три очистных водопроводных станции: Соколовская (производительность 25 тыс.м³/сут.), Окская (производительность 58 тыс.м³/сут.) и Борковская (производи-

тельность 90 тыс.м³/сут.). Борковская водозаборная станция обеспечивает водой около 60% населения города.

Актуальность проблемы качества питьевой воды связана с многофакторным влиянием ее на здоровье населения. Вода поверхностных источников сильнее подвержена загрязнению в результате воздействия окружающей среды (кислотные дожди, сезонные паводки, ультрафиолетовая радиация, ливневые выбросы, ветровое перемешивание) и антропогенного воздействия (стоки с ферм, выбросы химических веществ предприятиями, добыча полезных ископаемых, судоходство и т.д.). [1, 2, 3]

Сезонность – это периодические изменения качества воды, регулярное отклонение его от предельно-допустимых значений, зависимое от определенных факторов, в том числе от времени года. Одной из характеристик сезонности является индекс сезонности: $J_c = y_i / \hat{y}_i$. [4].

Определение коэффициента сезонной колеблемости проводится по формуле: $\sigma_{сез} = \sqrt{\sum(J_c - 100)^2 / 4}$.

Таблица 1

Коэффициент сезонной колеблемости ИКВ р. Оки за 2015-2017 гг.

Годы	2015	2016	2017
$\sigma_{сез}$	2%	18%	11%

Материалы для работы были предоставлены МП «Водоканал г. Рязани» за 2015-2017 гг. Всего было проанализировано 1548 проб по 43 показателям, из которых: санитарно-химических – 28, микробиологических – 4, радиологических – 3; органолептических – 8.

В настоящее время применяются различные методы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод, позволяющие определить обобщенные характеристики качества воды. Одним из методов является интегральная оценка, проведенная по методу Дельфи путем расчета индекса качества воды (ИКВ). Автору удалось практически в одной цифре выразить всю совокупность характеристик качества воды, не простым арифметическим суммированием показателей, а с учетом значения каждого из них для здоровья человека. Это стало возможным благодаря устранению различий биологических эффектов разных групп показателей путем введения коэффициентов. Они позволили уравновесить неэквивалентность разных критериев вредности. Распределение коэффициентов по степени значимости следующее: санитарно-токсикологический критерий – канцерогенные вещества К=5, неканцерогенные вещества К=4; микробиологический критерий К=3; радиологический критерий К=2; органолептический критерий К=1.

Чтобы выявить сезонные изменения был применен метод укрупнения интервалов: ежемесячные уровни объединяли в квартальные. Для более наглядной характеристики сезонных изменений расчеты ИКВ проведены по средним, минимальным и максимальным значениям: ИКВ = 5(сумма С/ПДК канцерогенных веществ)+4(сумма С/ПДК не канцерогенных веществ 1 и 2 классов опасности) + 4(Смах/ПДК для веществ 3-го класса опасности с

санитарно-токсикологическим показателей вредности) + 3(С_{мах}/ПДК для ОКБ или ОМЧ) + 2(сумма С/ПДК радиологических показателей) + сумма С_{мах}/ПДК для каждого из видов влияния на органолептические свойства воды. [1, 3].

На рисунке 1 наглядно видно, что в весенний период наблюдается пиковое увеличение ИКВ. Данный сезон характеризуется существенным изменением показателей качества воды в связи со снеготаянием и поступлением поверхностного стока с водосборной территории не только Рязанской области, но и расположенных выше территорий: Московской, Калужской, Орловской областей. Летне-осенний период характеризуется более низкими показателями ИКВ приблизительно одного уровня, что вполне объяснимо стабильным характером процессов, определяющих качественный состав водоема, т.е. отсутствием экстремальных ситуаций и повышением самоочищающей способности водоема. По линиям тренда можно сделать вывод о неувеличении, и даже небольшом снижении выравненного значения ИКВ с 2015 по 2017 год.

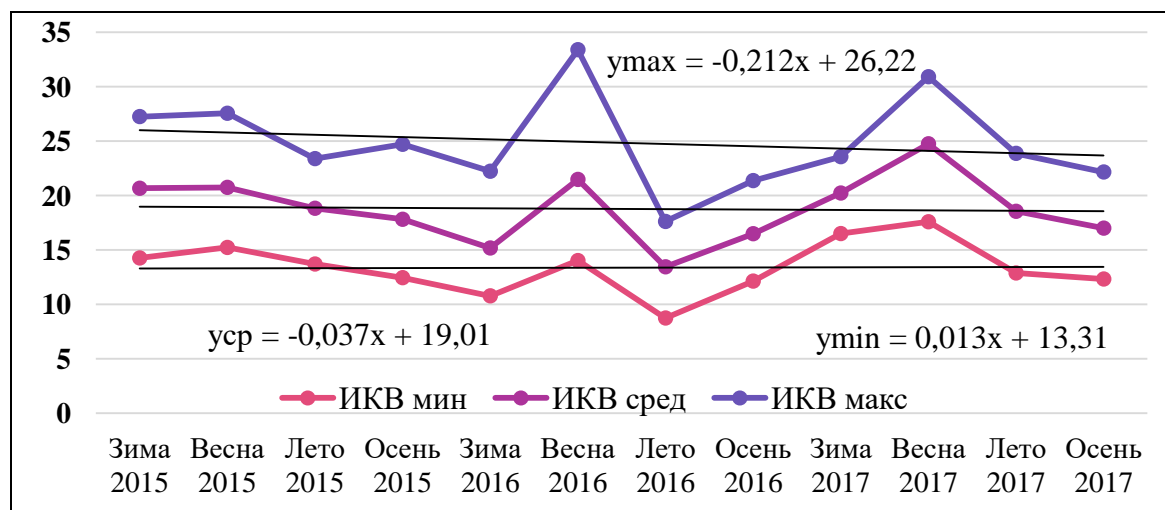


Рис. 1. Динамика сезонных изменений ИКВ р. Оки за 2015-2017 г.

На основании проведенной интегральной оценки сезонных изменений качества воды реки Оки можно сделать вывод:

Об изменении состава воды реки Оки по сезонам года;

Об увеличивающейся нагрузке на процессы самоочищения в весенний период;

О необходимости проведения подготовительных мероприятий на станциях водоочистки;

О необходимости разработки методики выбора реагентных режимов обработки воды с учетом приоритетных показателей, вклад которых в индекс качества наиболее выражен;

О необходимости повышения надежности технологических режимов водоподготовки.

Но, несмотря на это, было прослежено снижение загрязнения и загрязняемости воды, а также улучшение самоочищающих свойств водоема.

Список литературы:

1. Карасева, Н.И. Интегральная оценка качества воды реки Оки как основного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения города Рязани (на примере Соколовского водозабора) / Н.И. Карасева, М.Н. Дмитриева, Д.В. Кулюкин // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2018 [текст]: сб. тр. междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т.5./ под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2018; Рязань. – С. 97-100.
2. Карасева Н.И., Дмитриева М.Н. Оценка аэрогенного риска здоровью населения при воздействии химических веществ воздушной среды закрытых помещений / Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании: сборник статей международной научно-методической интернет конференции / под общ. ред. О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. – Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2018. – С. 189-194.
3. Карасева Н.И., Дмитриева М.Н. Обоснование необходимости интегральной оценки качества воды и ее использование на примере Борковского водозабора на реке Оке / Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции «Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса» 25 апреля 2018 г., Рязань: РГАТУ, 2018. – ч.1, С. 135-139.
4. Григорьева И.В., Дмитриева М.Н., Маркова И.С., Огнева Н.И. Выявление сезонности реализации муколитических средств методами непараметрической статистики // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2016. – №4. – С. 107-116.

THE POSSIBILITIES OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGY IN MEDICAL SCIENCE AND PRACTICE

Nassim Ait Hamouda, M.N. Dmitrieva
Ryazan State Medical University, Ryazan

В статье представлены основные возможности применения современных информационных технологий в медицинской науке и практике. Показана важность изучения информатики и ее приложений в медицинском университете.

Ключевые слова: информатика, технологии, медицина, медицинские информационные системы, диагностика, статистика, оптимизация, визуализация, телемедицина.

The article presents the main possibilities of using modern information technologies in medical science and practice. The importance of studying computer science and its applications in a medical university is shown.

Key words: computer science, technology, medicine, medical information systems, diagnostics, statistics, optimization, visualization, telemedicine.

The field of health is so vast that it would be pretentious for us to present all the possibilities that are offered by the computer tool. Medical informatics is itself a science in its own right. Indeed, the concepts of telemedicine, mobile computing, hospital information system (HIS), computerized medical file, cannot be enough of a simple contribution and would require whole books [1-3].

We will try here to summarize at most the different uses of the computer tool in the field of medicine.

The contribution of informatics to medicine can be located at two levels:

1-In terms of medical practice, whether performed by a doctor practicing in an individual practice (medical practice) or group (clinic or hospital center).

2-In terms of research in the medical sciences (pharmaceutical laboratories, research centers in medical sciences).

3-In terms of education and training of medical personnel (universities, distance learning courses and trainings) [4-6].

Contribution of informatics to medical practice.

The introduction of the computer tool in health care institutions has been gradual and tends to accelerate in recent decades.

Among the most noticeable use cases we can mention:

Diagnostics

*The computer tool can help the doctor to confirm a difficult diagnosis, to guide him in his process of using complementary examinations for a better diagnostic strategy. We can mention mainly the prodigious progress made in the field of medical imaging (Scanners, Ultrasound, MRI which contain a multitude of embedded computer systems).

*Assist the doctor in the prescription of drugs according to the nomenclatures of pharmaceutical products enacted by central agencies. (The practitioner no longer prescribes drugs that do not exist on the market).

2. Economic and medical optimization of acts and prescriptions:

-Proposition of generics or therapeutic equivalents;

-Optimization of the prescription according to the number of units per package;

-Calculation of the cost of the prescription.

3. The medical file of the patients.

*Computerized records and patient records:

-Archiving of antecedents and interventions;

-Identity,

-history,

-previous consultations;

-Clinical data,

-Exams, imaging, biometrics

-Observation reports,

-hospital reports;

*Treatments in progress;

*Alert device (post-it type);

*Document editing function (orders, certificates, letters, reports).

4. Exchange of data for a patient

This feature makes it possible to share data for the support of the same patient, either by transfer or by remote acquisition, by computer support other than the electronic mail (e-mail):

*Standard (HPRIM ...) for the transmission of biological test results;

*Transfer of images or reference images (radiology, endoscopies, otoscopies) or multimedia documents (video).

-eg: Picture Archiving and Communication Systems (PACS).

*Specialized consultations at a distance;

*Exchange of data for the follow-up of a patient within the framework of a network or a chain of care.

5. Acquisition of quantifiable data.

Integration in the medical file of measured data on devices located in the office (Local Data Acquisition Function) or collection and monitoring of symptomatic parameters remotely (Remote Data Acquisition Function).

*Interface with measuring devices such as PA, ECG, Holter, and direct integration in the patient file.

*Tele compliance for blood pressure, heart rate.

6. Email.

Using e-mail to send different information in a free format.

*Informal exchanges between doctors (E-mail, Forums;

*Attached file exchanges (text data, image).

7. Collective data exchange.

Transmission of non-nominative and possibly consolidated data for collective use:

*Health watch, Surveillance, alert;

*Epidemiological investigations;

*Exchange of general data and / or operating data.

8. Querying databases

*Bibliographic databases;

*Knowledge bases and repositories;

*Specialized sites;

*Legislative, regulatory and ethical documents

9. Comparative analysis of the activity.

*Production of activity statistics.

*Production of individual activity dashboards;

*Local, regional, national comparisons.

Thus, the diseased value and widespread use of computer science in modern medical science and practice are shown. In view of the above indisputable need for a serious study of these issues in medical universities.

References:

1. Avacheva T.G., Yablochnikov S.L., Milovanova O.A. Expanding the capabilities of medical information systems to automate the document flow of health care institutions // Proceedings of the 21st International Conference on Information Technology for Practice 2018. P. 7-14.

2. Авачёва Т.Г., Дмитриева М.Н., Ельцов А.В., Кривушин А.А. Информационные технологии в обучении физике и математике студентов фармацевтических специальностей / Психолого-педагогический поиск. 2017. No 1 (41). С. 114-127.

3. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Использование медицинской информационной системы "DENTAL 4 WINDOWS" в обучении студентов стоматологов для формирования и развития их профессиональных компетенций // Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании. Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. Москва, 2018. – С. 47-51.

4. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Кадырова Э.А., Кузнецов В.Г. Использование решений "IC" для поддержки учебного процесса в медицинском вузе // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. Москва, 2019. – С. 456-459.

5. Дмитриева М.Н. Информационные технологии в обучении математике иностранных студентов в медвузе как средство языковой и предметной адаптации // Современные подходы к формированию образовательного процесса в медицинском вузе: опыт, проблемы, перспективы. Материалы межрегиональной научно-методической конференции с международным участием. РязГМУ, Рязань, 2013. – С. 329-333.

6. Дорошина, Н.В. Технологии интеллектуальной обработки данных при изучении дисциплин естественно-математического цикла студентами медицинского вуза / Н.В. Дорошина, А.Н. Кабанов, М.Н. Дмитриева // Школа будущего. 2017. № 4. С. 17-28.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ И ЗАРУБЕЖНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ, СТАТИСТИКА, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ю.Ю. Визер, О.А. Коньков
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлен обзор наиболее популярных медицинских социальных сетей, даны практические рекомендации участникам сетей. Рассмотрены отечественные медицинские социальные сервисы «Доктор на работе», «Врачи РФ», «Эврика», «Медкампус»; зарубежные SERMO, Lecturio, StudentDoctorsNetwork. Приведена статистика посещений, количества участников, рассмотрены способы верификации в сетях.

Ключевые слова: социальная сеть, медицинское образование, коммуникация, профессиональные сервисы Интернет.

The article presents the review of the most popular medical social networks, and gives the practical recommendations to its members. The publication considers Russian (<https://www.doktoronarabote.ru/>, <https://vrachirf.ru/>, <https://www.evrika.ru/>, www.medcampus.ru/) and foreign (SERMO, Lecturio, StudentDoctorsNetwork) medical social services. The authors reveal the statistics of visits, the quantity of members, the ways of verification in the networks.

Keywords: social network, medical education, communication, professional Internet services.

Еще до появления и становления Интернет-технологий социологом Джеймсом Барнсом было представлено определение социальной сети как «социальной структуры, состоящей из группы узлов, которыми являются социальные объекты (люди и организации), и связи между ними (социальные взаимоотношения)» [3]. В нашем обзоре речь пойдет о профессиональных отечественных и зарубежных медицинских социальных сетях, будет проведен сравнительный анализ их основных возможностей и перспектив развития. Благодаря отечественным и зарубежным медицинским социальным сетям, врачам и студентам-медикам доступны следующие возможности:

Создание, накопление и обмен информацией между участниками сети (профили, личные кабинеты, группы и сообщества).

Самостоятельная генерация интересного контента, поиск «профессионально» созданной информации (новости медицины, материалы для практики, научные статьи и пр.).

Профессиональный рост и карьерное продвижения врачей.

Создание онлайнврачебного виртуального консилиума, анализа клинического случая вместе с коллегами посредством видеоконференций.

Бесплатная публикация статей, получение «баллов» и «бонусов».

Коммерческое сотрудничество с фармацевтическими компаниями и производителями медицинской техники.

Медицинские социальные сети, так же, как и непрофессиональные сетевые сообщества, могут одновременно открывать большие возможности для всех участников, но также нести определенные риски: в частности, в медицине, они связаны с нарушением принципа «не навреди» и раскрытия врачебной тайны. Участникам медицинской социальной сети необходимо эффективно защищать персональные данные; соблюдать этические нормы и стандарты профессионального поведения; избегать давать медицинских советов и комментариев на чужих страницах; создавать отдельные аккаунты для личных и профессиональных целей; не вести анонимных блогов.

Рассмотрим и дадим обзор следующих крупнейших российских профессиональных медицинских социальных сетей: «Доктор на работе», «Врачи РФ», «Эврика», «Медкампус».

Профессиональная социальная сеть для врачей «Доктор на работе» (www.doktoranarabote.ru), основанная в 2009 году, имеет два уровня регистрации и обеспечивает доступ к закрытой части сети только дипломированных врачей. Сеть обеспечивает широкие возможности для коммуникации, например, размещение научных статей и авторефератов диссертаций и организации дискуссии по ним, обсуждение лекарственных препаратов и методов лечения, участие в блогах медицинской тематики. На данный момент в сети более 550 тысяч зарегистрированных участников, посещаемость ресурса 20000 пользователей в сутки, ежемесячно публикуется 200 тысяч материалов.

«Медкампус» (<http://www.medcampus.ru/>) – первая и крупнейшая в России закрытая социальная сеть для студентов медицинских вузов. Основана в 2010 году, на данный момент в базе сети около 97000 студентов (т.е. приблизительно каждый второй студент-медик в стране). Верификация студентов проходит тремя способами: сопоставление со списками студентов медицинских факультетов; проверка студенческих билетов; подтверждение по месту учебы студента. Сеть позволяет студентам делиться друг с другом документами и мультимедиа. Оказывает помощь в установлении контакта между потенциальным работодателем и студентами старших курсов. Каждому участнику присваивается академический рейтинг. За участие в научных публикациях, консилиумах и вебинарах студенты получают баллы. Можно узнать точное количество зарегистрированных студентов из каждого региона России и других государств.

«Врачи РФ» (<https://vrachirf.ru/>) – это сообщество для всех русскоязычных пользователей, имеющих высшее медицинское, фармацевтическое, санитарно-гигиеническое или т.п. образование (врачи, провизоры, организаторы здравоохранения, санитарные врачи и т.д.), а также для студентов старших курсов профильных учебных учреждений.

Сообщество «Врачи РФ» было создано в 2011 году независимыми специалистами при поддержке издательской группы «Регистр лекарственных средств России» (РЛС). В базе сети есть информация о более 400000 врачах России и ближайшего зарубежья [1, 2].

Уникальный образовательно-социальный портал для врачей и специалистов сферы здравоохранения Evrika.ru, основанный в 2010 году – это закрытая социально-информационную среду, где представлены новейшие исследования, разработки, открытия, статистические данные, трансляции с профессиональных мероприятий и другая полезная информация, необходимая врачам в повседневной деятельности. На сегодняшний момент на портале Evrika.ru зарегистрировано более 55000 специалистов. Порталом пользуются врачи шестидесяти специальностей в более чем 600 городах России.

Средизарубежных медицинских социальных сетей представим обзор следующим: SERMO, Lecturio, StudentDoctorsNetwork.

SERMO (<http://www.sermo.com/>) – это медицинская социальная сеть, миссия которой заключена в революционизировании практической медицины. Объединяет почти 800 000 врачей из более 150 стран. Слово «SERMO» переводится с латинского как «разговор». Социальная сеть SERMO развивает технологию краудсорсинга. Данный сервис предполагает привлечение к решению тех или иных проблем инновационной производственной деятельности широкого круга лиц для использования их творческих способностей, знаний и опыта для работы на добровольных началах с применением ИКТ.

Lecturio (<https://www.lecturio.de/medizin>) – социальная сеть, которая объединяет студентов медиков во всем мире для общения и углубленного изучения медицинских наук. Образовательная платформа Lecturio была основана в городе Лейпциге в 2008 году. В сети Lecturio опубликованы тысячи видео по медицинской тематике, представлены видео лекции (записываемые в собственных студиях компании). У пользователей имеется возможность обсуждать вебинары, сложные вопросы в общем чате; проходить тестирования по заданной теме.

StudentDoctorNetwork (<https://www.studentdoctor.net/>) – это некоммерческая образовательная организация и социальная сеть, основанная в 1999 для студентов медицинских вузов США и Канады. Система сфокусирована на 9 ключевых звеньях системы здравоохранения: терапия, стоматология, оптиметрия, фармация, физиотерапия, ортопедия, психология, реабилитационная медицина, ветеринария. StudentDoctorNetwork имеет более 100 волонтеров, и более 50000 активных пользователей.

Таким образом, проведенный нами обзор медицинских социальных сетей показывает, что их контент характеризуется динамичностью, а они сами являются эффективными инструментами для овладения новыми знаниями, повышения квалификации, написания научных работ, проведения исследований и расширения медицинской практики, поиска информации и обмена идеями [1].

Список литературы:

1. Визер Ю.Ю. Формирование творческих способностей студентов при изучении информационных технологий в медицинском вузе // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2017 [текст]: материалы II междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2017. С. 226-231.
2. Визер Ю.Ю. Направления использования информационных технологий в медицине и фармации // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова [текст] / редкол.: Р.Е. Калинин, В.А. Кирюшин, И.А. Сучков; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: РИО РязГМУ, 2016. – 508 с. – С. 144-148.
3. Тугорская М.С. Медицинские социальные сети: возможности и риски использования [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/meditsinskie-sotsialnye-seti-vozmozhnosti-i-riski-ispolzovaniya>

ВЛИЯНИЕ ОБРАЗА ЖИЗНИ НА БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ. ОПЫТ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Н.А. Афолина, К.С. Пшенникова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В работе представлен анализ программ по первичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в мире, основанный на проекте «Северная Карелия», «СОПКАРД» и исследований, проведенных в Рязанской области.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, сердечно-сосудистые заболевания, первичная профилактика.

The paper presents an analysis of programs for the primary prevention of cardiovascular diseases in the world, based on the North Karelia, SOPCARD project and studies conducted in the Ryazan region.

Keywords: healthy lifestyle, cardiovascular diseases, primary prevention.

Актуальность. Большинство случаев возникновения болезней системы кровообращения связано с образом жизни и психофизиологическими факторами, которые человек может изменять и контролировать. Уменьшение числа факторов риска, а также приверженность к здоровому образу жизни у пациентов приводит к снижению заболеваемости и смертности.

Цель работы. Изучение ключевых вопросов первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний с позиции положительного влияния формирования здорового образа жизни населения в срезе значимых «guide» и национальных программ с возможной экстраполяцией полученных знаний на Здравоохранение Рязанской области (РО).

Задачи исследования. 1. Изучить опыт зарубежных и Российских исследований по борьбе с болезнями системы кровообращения. 2. Определить основные факторы, формирующие тенденции роста заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Материалы и методы. В основе работы представлен анализ литературных данных, посвященных влиянию первичной профилактики на

заболеваемость и смертность от сердечно-сосудистых заболеваний.

В конце шестидесятых годов в Финляндии и России средняя продолжительность жизни была 68 лет. За 50 лет эта цифра в России не увеличилась, зато в Финляндии – рост был феноменальный: на 13 лет. Во многом это произошло благодаря проекту “Северная Карелия” – самому крупному исследованию по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в мире [1]. Этот проект – доказательство того, что образ жизни в значительной мере влияет на наше здоровье, и что можно изменить вековые пищевые привычки целого государства за относительно небольшой срок. План реализации проекта включал несколько важных пунктов: 1) Улучшение услуг профилактики, чтобы помочь людям определить свои факторы риска, уделить соответствующее внимание и оказать услуги. 2) Информирование населения о взаимосвязи между поведением и здоровьем. 3) Убеждение людей для стимулирования и продвижения их намерений принять здоровый образ действий. 4) Обучение для совершенствования навыков самоуправления, контроля среды проживания и необходимых действий. 5) Социальная поддержка в помощь людям продолжить начатое. 6) Изменение среды проживания для создания возможностей здорового поведения и устранения неблагоприятных условий. 7) Организация сообщества для его мобилизации с целью проведения масштабных изменений (через усовершенствованную социальную поддержку и модификацию среды проживания) в поддержку принятия нового образа жизни в трудовых коллективах [1].

Интересен и опыт Польши. Самой известной региональной программой там является СОПКАРД, которая проводится в рамках городов Сопот и Гдыня. Программа основывается на проведении индивидуальных и популяционных вмешательств, оценке рисков сердечно-сосудистых заболеваний, планировании профилактических мероприятий и экономическом анализе результатов. Целью СОПКАРД [2] является улучшение выявления, профилактики и лечения артериальной гипертензии, диабета и гиперхолестеринемии. Достижение этой цели происходит путем проведения скринингов среди населения города в возрасте 40 и 50 лет. Программа СОПКАРД имеет исследовательский и практический характер (жителям города предлагаются услуги по измерению артериального давления, определение уровня холестерина, сахара и, при необходимости, лечение). Реализация программы – 10 лет. Адресована она всем жителям Сопота, которым в 1999-2009 годах исполнилось 40 и 50 лет [2].

Особое внимание в такого рода программах уделяется формированию у трудоспособного населения значимости изменения стиля жизни. Программа действует, начиная от школ, где преподаются основы здорового питания, здорового образа жизни, заканчивая, например, небольшими пекарнями, которым постепенно удалось уменьшить содержание соли в хлебе в несколько раз, или большими молокоперерабатывающими предприятиями, которые обеспечивают страну высококачественными молочными продуктами с минимальным содержанием жиров [4]. Поэтому формирование представления здорового образа жизни у населения является основным

вектором в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Установка на здоровый образ жизни – это процесс постепенный, многоэтапный, требующий обратной связи.

Так в РО были получены данные на выборке пациентов, сформированной исходя из половозрастной структуры населения [3]. Более 1/3 лиц имели высшее образование. Учитывая, что обследовалась выборка трудоспособного возраста, большинство (85,5%) обследованных были работающими и 64,7% состояли в браке. Эти цифры выше, чем в среднем по России, поскольку учитывались неофициальная занятость населения и гражданские браки. Среди всех обследованных 34,6% курили регулярно. Эти данные достаточно близки к результатам исследования GATS, проведенного в 2009 г., по данным которого курили 39,1% опрошенных. Очень большая доля (84,1%) обследованного населения имели показатели ОХС и ЛПНП выше рекомендованных значений. При этом у жителей села нарушения липидного спектра были достоверно в большей степени выражены, чем в городской популяции. Обращает на себя внимание весьма высокая распространенность ожирения в выборке Рязанской области, более выраженная у жителей села (47,5% против 40,5%) [3].

Положительный пример зарубежного опыта доказывает, что подход к решению вопроса по снижению смертности от сердечно-сосудистой патологии должен быть направлен на формирование здорового образа жизни населения. Таким образом, учитывая высокую распространенность традиционных поведенческих факторов риска в популяции Рязанской области, необходимо внедрение комплексной долгосрочной программы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний для формирования правильного пищевого поведения, повышения уровня физической активности, снижения избыточной массы тела, отказа от курения населения и соответственно снижения заболеваемости и смертности от ССЗ.

Список литературы:

1. Puska P., Nissinen A., Salonen J.T., Toumilehto J. Ten years of the North Karelia Project: results with community-based prevention of coronary heart disease. *Scand J Soc Med* 1983; 11: 65–68.
2. V.A. Eremenko «Research of domestic and foreign experience of prevention of cardiovascular diseases and of respiratory» 2016 г.
3. S.A. Boitsov, E.V. Filippov, S.A. Shalnova, S.S. Yakushin, YU.A. Balanova «Risk factors for noncommunicable diseases in the Ryazan Region» (according to the data of the MERIDIAN-RU trial as the ESSE-RF pilot project) 2013г.
4. Еременко В.А. Исследование отечественного и зарубежного опыта системы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и органов дыхательных путей // Синергия. 2016. №6.

СОВРЕМЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ДИАГНОСТИКИ МЕЛАНОЦИТАРНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ

Д.Р. Абдрахимова, М.М. Тюрина
ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», г. Казань

В данной статье будут рассмотрены основные способы неинвазивной диагностики меланоцитарных новообразований, которые применяются в амбулаторной практике на сегодняшний день. Описаны достоинства и недостатки каждого метода.

Ключевые слова: меланома, диагностика, раковое новообразование.

This article will discuss the main methods of non-invasive diagnosis of melanocytic neoplasms, which are used in outpatient practice today. The advantages and disadvantages of each parameter are described.

Key words: melanoma, diagnosis, carcinoma.

На сегодняшний день особую тревогу врачей онкологов и дерматологов вызывает ежегодный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями кожи. Меланома чаще всего развивается из меланоза Дюбрея и врожденных и приобретенных невусов, которые встречаются у подавляющего большинства людей.

Превращению пигментных невусов в меланому способствуют травма, ультрафиолетовое излучение или сбой в гормональной системе организма. С последними двумя факторами связывают возникновение меланомы на неизменной коже.

Несмотря на то, что новообразования кожи относятся к опухолям визуальной локализации, их диагностика может быть затруднительна. В зависимости от глубины поражения слоев кожи по классификации Кларка различают пять уровней инвазии опухоли в подлежащие ткани: начиная от эпидермиса и заканчивая прорастанием опухоли в подкожную клетчатку [1]. Меланома обладает способностью к раннему и бурному метастазированию.

Для диагностики меланомы на ранних стадиях, в первую очередь, необходимо знать симптомы малигнизации пигментных невусов. Такими симптомами являются: рост пятна и его уплотнение, изменение пигментации, появление красноты, кровоточивости, образование саттелитов [2].

Основную роль в успешном лечении меланомы играет ее своевременное обнаружение. Именно поэтому каждый человек должен время от времени проводить самодиагностику: осматривать кожные покровы после длительного пребывания на открытом солнце, избегать травмирования родинок, а в случае их повреждения как можно скорее показаться специалисту.

В онкологии и дерматологии врачи довольно часто используют гистоморфологические (инвазивные) методики. Тем не менее в случае меланомы инвазивные методики в применение непосредственно к очагу патологического процесса могут быть очень опасны, так как они могут вызвать диссеминацию опухолевого процесса.

На сегодняшний день для распознавания меланомы популярны неинвазивные методы. Из неинвазивных способов диагностики меланомы наибольшее распространение получили такие методы как дерматоскопия, радиоизотопное сканирование, микроскопия конфокальная и УЗИ.

Среди данных методов следует более подробно рассмотреть дерматоскопию и ультразвуковое исследование. Преимуществом данных методов является доступность и относительная дешевизна.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) выгодно отличается возможностью количественной оценки структур кожи. В последние 10-15 лет стал активно развиваться благодаря появлению высокочастотных датчиков (более 17,5 МГц) [3]. Несмотря на преимущества данного метода, ключевыми недостатками являются ряд противопоказаний к применению (например наличие в месте исследования гнойных образований, ссадин, незаживших послеоперационных рубцов и т.д.), так же тот факт, что точность и качество результатов при УЗИ в большой мере зависят от оператора.

Другой неинвазивный метод диагностики – дерматоскопия – позволяет провести объективную оценку характеристик подозрительного невуса и сформулировать показания к ее удалению. Процедура дерматоскопии проводится с помощью специального аппарата, который увеличивает кожные слои в десятки раз, позволяя тем самым тщательно исследовать не только эпидермис, но и более глубокие слои кожной ткани.

Согласно материалам [4], использование дерматоскопии является информативным методом для ранней диагностики первичной меланомы кожи. Данный метод увеличивает диагностическую точность от 5 до 30% по сравнению с визуальным клиническим осмотром, в зависимости от типа новообразования кожи и опыта врача [5]. Исследование при помощи дерматоскопии характеризуется так же быстроедействием. Для исследования одного пигментного образования кожи в среднем потребуется около 3 минут [6]. Существует предположение, что обучение данному методу врачей первичного звена может повысить их способность правильно направить пациентов с подозрительными образованиями и снизить уровень необоснованного хирургического вмешательства [7,8]. Достоинством данного метода является возможность массового исследования пациентов и отсутствие каких-либо противопоказаний. Этот способ не представляет какой-либо опасности для пациентов, следовательно процедуру дерматоскопии можно проводить многократно.

В наши дни при клинических исследованиях чаще всего применяют электронные дерматоскопы. С их помощью осуществляется анализ параметров кожных патологических изменений – размера, структуры и характера краев. На основе полученных данных в результате цифровой

обработки специальным программным обеспечением может быть получена предварительная оценка новообразования вне зависимости от квалификации врача. В связи с этим задача разработки нового неинвазивного способа, обладающего высокой достоверностью диагностики, до сих пор сохраняет свою актуальность.

Список литературы:

1. Clark W.H., Bernardino E.A., Mihm M.S. The histogenesis and Biologic Behavior of primary Human malignant melanoma of the skin i Cancer Res. – 1969. – Vol. 29 – № 3.—Н. Стр. 705 – 715.
2. Онкология: национальное руководство / Под ред. Чиссова В.И., Давыдова М.И. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. Стр.1072.
3. Кудрина М.И., Макаренко Л.А., Маркина Н.Ю., Насникова И.Ю. Ультразвуковой мониторинг псориаза // Российский журнал кожных и венерических болезней. 2010. N2. Стр. 24-26.
4. Soyer H.P., Argenziano G., Chimenti S., Ruocco V. // Eur. J. Dermatol. – 2001. – Vol. 11. – P. 270-276.
5. Дерматоскопия в клинической практике / под ред. Н.Н. Потекаева. – М., 2010.Стр. 121
6. ZalaudekI, KittierH., Marghoob A.A. et al. // Arch. Dermatol. – 2008. – Vol. 144. – P. 509-513.
7. Argenziano G, Puig S, Zalaudek I, Sera Fet al. // J. Clin. Oncol. – 2006. – Vol. 24. – P. 1877 -1882.
8. Menzies S.W., Emery J., Staples M, Davies S. et al. // Br. J. Dermatol. – 2009. – Vol. 161.-P. 1270-1277.

ЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЙ КАНАЛ АУДИОМЕТРА В ОТОЛАРИНГОЛОГИИ

Г.Г. Фазулзянова, А.В. Бердников
ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ

Министерство науки и образования России, г. Казань

Обычные методы диагностики используют аудиометр, который требует поведенческого ответа от субъекта. Поэтому необходимо использовать метод, фокусирующийся на определении слухового порога на разных частотах, основанный на реакции мозга на слуховой стимул с помощью слухового вызванного потенциала присутствующего в ЭЭГ.

Ключевые слова: слуховой порог, слуховой стимул, слуховой вызванный потенциал (СВП), электроэнцефалограмма (ЭЭГ), слуховой устойчивый ответ (УСО).

Conventional diagnostic methods use an audiometer that requires a behavioral response from the subject. Therefore, it is necessary to use a method that focuses on determining the auditory threshold at different frequencies, based on the response of the brain to the auditory stimulus by means of the auditory evoked potential present in the EEG.

Keywords: hearing threshold, auditory stimulus, auditory evoked potential (AEP), electroencephalogram (EEG), auditory steady state response (ASSR).

В настоящее время нарушение функции слухового аппарата является достаточно распространенной проблемой. Статистика утверждает, что более чем у 6% населения наблюдаются проблемы со слухом [1].

Снижение слуха, подразумевает существенное его ослабление, однако при этом, функция восприятия речи остаётся доступной. Думать, что снижение слуха способна беспокоить только пожилых людей, то это не так. Проблема способна активно проявиться в любом возрасте, поэтому чрезвычайно важно проявлять регулярную заботу об органах слуха.

Для выявления нарушения слуха, как правило, используется аудиометрия. Основным интерес в данном случае представляет тональная аудиометрия, проводимая с использованием аудиометра. Через специальные наушники пациент получает звуковой сигнал. В этот момент пациент должен нажать кнопку в ответ на этот раздражитель (только при обязательном условии, что он его слышит). Разновидностью тональной аудиометрии является компьютерная аудиометрия, заключающаяся в том, что у человека возникают безусловные рефлексы при звуковом раздражении уха[2].

Обычные методы скрининга используют аудиометр, который требует поведенческого ответа от субъекта. В случае пожилых людей и младенцев они не смогут обеспечить адекватный ответ, а в другом случае – пациентов с умственной отсталостью, они не захотят пройти скрининговый тест. Таким образом, необходимо рассмотреть другой способ обнаружения слуховых потерь, чтобы можно было установить объективный диагноз. Этот метод фокусируется на определении слухового порога на разных частотах, основанный на реакции мозга на слуховой стимул с помощью слухового вызванного потенциала присутствующего в ЭЭГ.

Электроэнцефалография (ЭЭГ) основывается на регистрации биоэлектрических волн, испускаемых нейронами коры головного мозга. С помощью электродов активность нервных клеток улавливается, усиливается и прибором переводится в графический вид [3].

Когда миллионы нейронов реагируют в унисон, они производят «качающиеся» электрические разряды. Эти разряды создают ритм который получил название «мозговая волна». Эти ритмы волн мозговой активности формируются в несколько групп, в зависимости от их частот:

Бета-ритмы известны как высокочастотные волны с низкой амплитудой (от 15 до 35 колебаний в секунду, амплитуда – 5-30 мкВ), которые обычно наблюдаются, когда мы бодрствуем.

Альфа-ритм имеет от 8 до 13 колебаний в секунду, средняя амплитуда 30–70 мкВ. Максимальную амплитуду α -ритм имеет в состоянии спокойного бодрствования.

Тета-ритм – от 5 до 7 колебаний в секунду. Данный ритм обладает высоким электрическим потенциалом 100–150 микровольт и высокую амплитуду волн от 10 до 30 мкВ. При данной частоте головной мозг находится в глубокой релаксации.

Дельта-ритм – от 0,5 до 4 колебаний в секунду, амплитуда – 50 – 500 мкВ. Возникает и при глубоком естественном сне, и при наркотическом, а также при коме [4].

Слуховые вызванные потенциалы (СВП) – это небольшие электрические потенциалы, генерируемые в мозге в ответ на любые слуховые стимулы и регистрируемые на коже головы. Устойчивые состояния, вызванные слуховым потенциалом, являются ответами, полученными, когда стимулы происходят с высокой скоростью таким образом, что ответы накладываются и вызывают периодические реакции при определенных частотах стимуляции. СВП наблюдаются только в диапазоне дельта ритмов. Это позволяет регистрировать ответ на нескольких частотах и строить график зависимости уровня воспринимаемого звука от частоты – аудиограммы для дальнейшего анализа. Когда СВП генерируются из-за стимула с более высокой скоростью, он вызывает устойчивый слуховой ответ (УСО).

Цель УСО – создать оценочную аудиограмму, по которой можно ответить на вопросы, касающиеся слуха, потери слуха и восстановления слуха. УСО позволяет специалисту по слуховым аппаратам создавать статистически достоверные аудиограммы для тех, кто не может или не желает участвовать в традиционных тестах.

Пациент должен вести себя очень тихо и неподвижно, чтобы получить достоверные результаты УСО. Часто тестирование проводится в спокойном состоянии или во время естественного сна, или же если человеку меньше 6 месяцев. Результаты получают путем измерения активности мозга, в то время как человек слушает сигналы с различной частотой (шагом) и интенсивностью (громкостью).

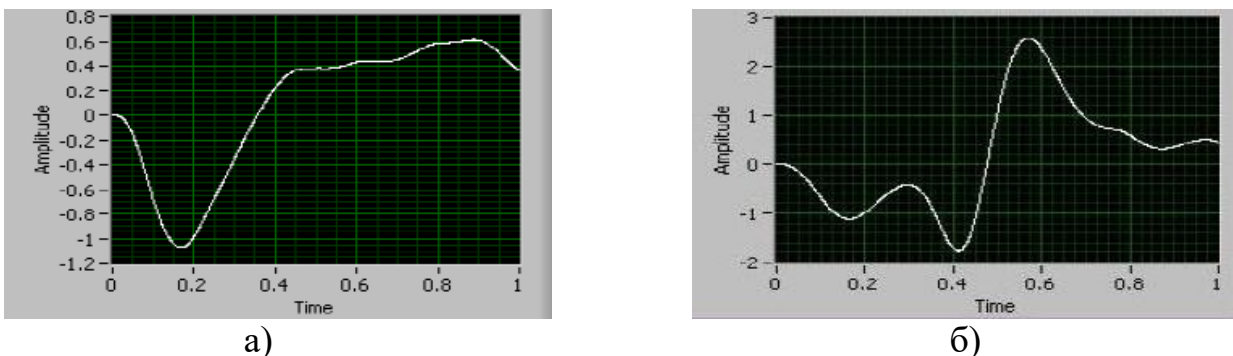


Рис. 1. Диаграмма дельта-ритмов в покое (а) и в состоянии аудиовозбуждения (б)

Активность мозга регистрируется с использованием электродов. Для регистрации ЭЭГ здесь используется трехэлектродная система. В этой системе используются положения электродов Fp (лобное), Cz (центральное) и для заземления (браслет на руке). Использование электродов устраняет необходимость активного участия пациента (то есть нажатие кнопки ответа). Результаты обнаруживаются с использованием статистических формул, которые определяют наличие или отсутствие истинного ответа. Подобно традиционному аудиометрическому тестированию порог определяется как самый низкий уровень на каждой частоте, на которой присутствует ответ. ASSR обеспечивает точную, частотную оценку поведенческой аудио тональности [5].

Список литературы:

1. Вологдин Э.И. Слух и восприятие звука. Курс лекций. – СПб., 2012. – 36с.
2. [Электрон. ресурс]: <http://loramed.ru/zdorove/anatomiya/stroenie-uha-cheloveka.html#i-6>
3. Кропотов Ю.Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия. Учебник. – Донецк: 2010. – 512с.
4. Сивер Дэвид Майнд машины. Открываем заново технологию АВС.перевод: Никонов Владимир, Андрей Патрушев
5. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 3, Issue 4, April-2012

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

А.В. Казакевич

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье описаны физические явления, лежащие в основе диагностики заболеваний методом магнитно-резонансной томографии, обосновано частое применение данного метода рядом преимуществ, указаны противопоказания к обследованию.

Ключевые слова: МРТ, диагностика, физические явления, спин.

The article describes the physical phenomena underlying the diagnosis of diseases by magnetic resonance imaging, justified the frequent use of this method because of number of advantages, indicates contraindications to the examination.

Keywords: MRI, diagnostics, physical phenomena, spin.

В последние годы метод магнитно-резонансной томографии (МРТ) стал популярным методом получения послойных изображений внутренней структуры органов. Сегодня, почти каждая больница имеет один или несколько МР сканеров. Такая популярность метода объясняется рядом его особенностей:

1. Получение полноценного изображения органов и тканей человека на любом уровне и в любой заданной плоскости с оценкой их функциональной сохранности.

2. Получение объемных изображений любой исследуемой части тела посредством объединения в единое целое послойных серий снимков с толщиной срезов от 4–5 мм (средний показатель) до (в необходимых случаях) 0,8 мм.

3. МРТ позволяет более детально изучить мягкотканые органы и образования, изображение которых получить другим способом затруднительно по причине расположения их вблизи или в центре костных структур (головной и спинной мозг, внутреннее ухо, связочный аппарат, межпозвоночные диски, органы малого таза).

4. Исследование не сопряжено с ионизирующим облучением и радиацией.

5. Выявление опухолей малых размеров и на ранних стадиях развития.

История МРТ начинается в 1946 году, когда Феликс Блох и Эдвард Пёрселл открыли новые свойства атомного ядра. Было установлено, что ядро ведет себя подобно магниту, а заряженная частица, такая как протон водорода, вращающаяся вокруг собственной оси, имеет магнитное поле, известное как магнитный момент ядра. Для понимания принципа передачи сигнала при МРТ необходимо понятие спина. Спин – собственный момент импульса элементарных частиц. Спин ядра составляет векторная сумма спинов элементарных частиц, входящих в его структуру. Следовательно, ядра с нечётным числом протонов или нейтронов, например ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{23}Na , ^{31}P , будут также иметь нечётное значение спинового квантового числа. Именно у них наблюдается эффект ядерного магнитного резонанса [1]. Человек – биологическая система, состоящая из большого количества химических элементов. Больше всего в теле человека содержится воды, причем её содержание в различных органах неодинаково. Чаще всего в МРТ используются протоны именно водорода ^1H по двум причинам: высокой чувствительности к МР-сигналу и их высокому естественному содержанию в биологических тканях. Ядра водорода имеют один протон, который является магнитным диполем с южным и северным полюсами. Протон вращается вокруг своей оси, создавая слабый магнитный момент – спин [1]. Диполи беспорядочно ориентированы в пространстве. Если человека помещают в постоянное магнитное поле магнитно-резонансного томографа, протоны ядер атомов водорода, ориентируются вдоль направления силовых линий магнитного поля.

Ось протона описывает фигуру конуса подобно волчку. Это своеобразное вращение называется прецессией [2]. Большая часть протонов основной конуса (прецессией) обращена на север, а меньшая – в противоположную сторону, то есть на юг. На этом основании им дали соответственно названия параллельных и антипараллельных протонов. При этом в организме создается суммарный тканевый магнитный момент – M , который направлен параллельно к силовым линиям магнитного поля [3]. Для возбуждения резонанса протонов водорода нужно кроме сильного магнитного поля, создать слабое переменное поле, частота которого будет соответствовать частоте их прецессий. Для этого из радиочастотного генератора МРТ импульс подают на катушку, которая окружает исследуемый участок тела. Поступление соответствующего радиочастотного импульса вызывает резонанс протонов. В результате резонанса магнитные моменты всех параллельных протонов начинают вращаться по часовой стрелке. При этом суммарная ось тканевого магнетизма отклоняется на определенный угол от направления силовых линий магнитного поля. Степень отклонения зависит от силы и времени действия радиочастотного импульса, поэтому последний определяют в градусах угла отклонения M_z от направления силовых линий магнитного поля. Во время паузы между повторными радиочастотными импульсами протоны, а соответственно и ось – M_z , начнут возвращаться к исходному положению, с разной скоростью, посылая МР импульсы разной силы, которые воспринимаются катушкой с наведением в ней электродвижущей силы и индукцией электрического тока [4]. Для

реконструкции изображения необходимо последовательное поступление определенного количества МР сигналов. С помощью вычисления силы импульсов строится визуальное изображение соответствующей области исследуемого объекта [5, 6].

Существует ряд противопоказаний к МРТ исследованию:

- установленный кардиостимулятор (изменения магнитного поля могут имитировать сердечный ритм);
- ферромагнитные или электронные имплантаты среднего уха;
- большие металлические имплантаты, ферромагнитные осколки;
- ферромагнитные аппараты Илизарова;
- кровоостанавливающие клипсы сосудов головного мозга (риск развития внутримозгового или субарахноидального кровотечения).

Не смотря на противопоказания метод магнитной резонансной томографии остаётся одним из ведущих в диагностике. По статистике среднее число исследований на одном аппарате в сутки растёт. В 2017 году оно составило 10,2 (в 2016 г. – 9,8, а в 2013 г. – 7,8). Основное технологическое совершенствование современной МРТ состоит в постоянном увеличении скорости томографии, дальнейшей специализации обследований и развитии программ компьютерной обработки изображений. Растет количество больниц, имеющих для диагностики патологии хотя бы один МР сканер. Метод продолжает активно развиваться [7, 8].

Список литературы:

1. Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.
2. Тютин Л.А., Рохлин Г.Д., Неронов Ю.И. «Протонная Магнитно-Резонансная Спектроскопия головного мозга», Сб. «Магнитно-Резонансная томография в клинической практике» // Изд. ЦНИРРИ. С-Петербург, 1996
3. Ринкк П.А. Магнитный резонанс в медицине. Основной учебник Европейского Форума по магнитному резонансу. – М.: Геотар-Мед, 2003
4. Physical bases of MRI / Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://mybiblioteka.su/10-2733.html>
5. Основы МРТ: Физика / Эверт Блинк, переведено на русский язык Макаровой Екатериной, 2000.
6. Литвинов В.Г., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Определение концентрации носителей заряда в слабелегированных квантово-размерных структурах с зонной диаграммой второго типа // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2011. № 36. С. 75-81.
7. Авачёва Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.
8. Росстат оценил доступность КТ и МРТ для пациентов в регионах / Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://medivector.ru/rosstat-otsenil-dostupnost-kt-i-mrt-dlya-patsientov-v-regionah/#m-04-2019>.

ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКОЕ И УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

П.А. Кочанов
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В данной статье представлены актуальные электрохирургические и ультразвуковые оборудования. Описаны преимущества и недостатки технологий, их принцип работы и воздействия на биологические ткани.

Ключевые слова: электрохирургия, ультразвуковая хирургия, хирургия.

This article presents current electrosurgical and ultrasound equipment. The advantages and disadvantages of technologies, their principle of operation and impact on biological tissues are described.

Keywords: electrosurgery, ultrasound surgery, surgery.

Электрохирургическое оборудование, включающее инструментарий для рассечения, диссекции и коагуляции биологических тканей, применяется во всех операционных. В настоящее время в мире почти все операции проводятся с использованием высокочастотного электрохирургического оборудования. Однако, несмотря на широкое распространение электрохирургический инструментарий имеет функциональные и эксплуатационные недостатки, которые компании по их производству пытаются устранить. Например, образование нагара, интенсивная электрохимическая эрозия, отсутствие опережающего гемостаза в режущем инструменте [1].

Электрохирургию разделяют на два вида это монополярную и биполярную. При монополярной технологии один выход ВЧ-генератора соединен кабелем с активным электродом, другой с пассивным. Электрохирургическое воздействие основано на выделении тепловой энергии в результате распространения между активным и пассивным электродами [1, 2].

При биполярной технологии оба выхода генератора соединены с двумя активными электродами, конструктивно объединёнными в один биполярный электрод. Электрохирургическое воздействие осуществляется каждым из активных электродов и захватывает только пространство между ними [1].

С 1998 года в клиническую практику внедрено новое поколение электрохирургических генераторов – аппарат дозированного лигирующего воздействия на васкуляризованные ткани – LigaSure. Впервые примененная инновационная технология лигирования тканей с автоматической обратной связью сразу получила одобрения клиницистов хирургических специальностей по всему миру, в том числе и в России. Спектр применения лигирующего генератора очень широк. Известны многочисленные работы об успешном применении LigaSure в лапароскопической хирургии, в торакальной хирургии, эндокринологии, гинекологии, урологии. По данным авторов, основными преимуществами электрохирургического генератора являются надежность лигирования, скорость работы прибора, удобство применения в

различных областях, универсальность генератора для использования различной комбинации приборов [2,3].

В 2007 ведущий мировой производитель хирургического оборудования – компания ValleyLab выпустила электрохирургический генератор нового поколения – ForceTriad. Данный прибор является усовершенствованным продолжением линии зарекомендовавшего себя генератора LigaSure [3].

Из-за ряда недостатков электрохирургии при некоторых были придуманы альтернативные способы диссекции тканей. Одним из них является ультразвуковой скальпель. Он предназначен для атравматичного пересечения и бережной коагуляции тканей. Принцип действия УЗС основывается на том, что высокочастотные механические колебания переходят на рабочую часть насадки, которая начинает двигаться в одном параллельном оси с частотой 55 500 колебаний в секунду [4].

Ультразвуковой скальпель Harmonic – первая хирургическая ультразвуковая система для одновременной коагуляции и разделения мягких тканей. Позволяет осуществлять кавитационное препарирование и гемостаз при максимально бережном отношении к биологическим тканям за счет использования исключительно механической энергии [5].

В настоящее время актуально использование всех видов оборудования, так как они все имеют преимущества и недостатки. Скальпель Harmonic (Ethicon, США) приносит незначительные тепловые повреждения. Так как гемостатическое действие достигается за счет коагуляции при температуре от 50 до 100°C, при этом происходит закупоривание сосудов коагулированными белками, а при использовании электрохирургических и лазерных инструментов коагуляция наступает при температуре от 150 до 400°C. Это приводит к высушиванию и обугливанию тканей, образованию струпа, покрывающего зону кровотечения [4, 5].

Кроме того, ультразвуковой скальпель не предполагает прохождения электрического тока, через тело пациента, что особенно важно при наличии кардиостимулятора, протезов крупных суставов, и оперирования беременных. С помощью ультразвукового скальпеля осуществляется рассечение тканей с одновременным гемостазом [4, 5].

В 2011 году компания Covidien выпустила беспроводной ультразвуковой диссектор SONICISION™. Он удобен в эксплуатации, потому что он имеет вместо генератора собственный аккумулятор.

В отличие от ультразвуковых, технологии поколения LigaSure позволяют осуществлять гемостаз тканей, в толще которых расположены сосуды диаметром до 7 мм. Это дает хирургу альтернативу всем существующим стандартным методам лигирования: лигатурам, клипсам. Скрепкам, а также электрохирургическим инструментам, а также ультразвуку [6].

Большая сила тока проводит энергию через ткань очень быстро. Благодаря этому коллаген в стенках сосудов и соединительной ткани быстро и равномерно плавится, превращаясь в гомогенную субстанцию, образуя таким образом некое подобие пластиковой клипсы на сосуде.

Ток на выходе генератора поколения LigaSure пульсирующий, что позволяет ткани охлаждаться между подачами энергии. Это поддерживает низкий уровень импеданса, и позволяет большому количеству энергии пройти через ткань в короткое время [6].

Прочность полученного коллагената в несколько раз превышает величину систолического артериального давления и сравнима лишь с клипированием. Использование аппарата LigaSure значительно повысил безопасность этапов операции без переходов на конверсию, способствуя уменьшению числа интра – и послеоперационных осложнений и сокращению продолжительности лапароскопических операций в целом [6].

Проанализировав данные методы можно сделать вывод: на данный момент еще не придуман такой универсальный инструмент, который мог выполнять все виды работ в операционном пространстве. Технологии не стоят на месте и возможно скоро ученые ведущих компаний по производству операционного электрооборудования создадут такое оборудование, что сможет выполнять различные функции с максимально положительным результатом [7, 8, 9].

Список литературы:

1. Белов С.В., Данилейко К.Ю., Салюк В.А. Электрохирургический инструментарий для рассечения и коагуляции мягких тканей на основе наноструктурированного кристаллического диоксида циркония. // Московский Хирургический Журнал.6(28)2012. С. 42-45.
2. Котиков Б.Н., Чуприна А.П., Ясюченя Д.А., Мельник Д.М., Шелегетов Д.С., Ионцев В.И. Физические методы диссекции и коагуляции тканей в торакоскопической хирургии. // Новости хирургии.2012. Т. 20. №2. С. 29-36.
3. Исторические этапы развития электрохирургии. Под ред. Осипова В.В. // Электрон. дан. Режим доступа URL:www.surgicalart.ru/history_electrosurgery
4. Гельфанд Б.Р. Ультразвуковые скальпели в традиционной и эндоскопической хирургии. // Кубанский научный медицинский вестник №7, 2003.
5. Звягинцев В.В., Горпинюк В.П., Фомов Г.В., Пелин В.Д., Акперов И.А. Первый опыт использования ультразвукового скальпеля в отделении эндоскопической и малоинвазивной хирургии. // Теоретическая и клиническая медицина. 2017. С. 38-44.
6. Лурье В.Н. Обоснование применения хирургического лазера и электрохирургического блока «LigaSure» на этапах лапароскопической спленэктомии. / Новости хирургии. 2008. Т. 16. №2. С. 39-46.
7. Литвинов В.Г., Гудзев В.В., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Релаксационная спектроскопия глубоких уровней и ее применение для исследования полупроводниковых структур микро-и наноэлектроники//Датчики и системы. № 9. 2009. С.71-78.
8. Литвинов В.Г., Гудзев В.В., Милованова О.А., Рыбин Н.Б. Релаксационная спектроскопия полупроводниковых микро-и наноструктур//Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2009. № 30. С. 62-70.
9. Авачёва Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ВЕКТОР СЕРДЦА В ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ

Е.М. Исаева

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье описана динамика изменения во времени проекции интегрального электрического вектора сердца на стандартные оси отведения. Проиллюстрировано образование зубцов на электрокардиограмме в соответствии с данной динамикой.

Ключевые слова: физика, разность потенциалов, вектор, электрокардиограмма.

The article describes the dynamics of the time variation of the projection of the integral heart electric vector on standard lead axes. The formation of teeth on the electrocardiogram in accordance with this dynamics is illustrated.

Keywords: physics, potential difference, vector, electrocardiogram.

Электрокардиография – это метод регистрации электрических процессов, протекающих в сердечной мышце при её возбуждении. Задача электрокардиографии оценить работу сердца по биопотенциалам, регистрируемым с поверхности тела человека.

При возбуждении миокарда не все участки одновременно охватываются возбуждением, между возбужденным и невозбужденным участками возникает разность потенциалов, имеющая определенную величину. Доказано, что возникающая разность потенциалов между объемными зарядами всегда пропорциональна дипольному моменту, поэтому в определенный момент времени каждой возникшей разности потенциалов соответствует свой дипольный момент, который можно изобразить в виде вектора \vec{P} в направлении от минуса к плюсу по ходу распространения возбуждения. Так как сердце объемный орган, то в нем имеется множество одновременно возбуждающихся участков, и в каждый момент существует множество таких векторов различных по величине и направлению [2]. Их можно суммировать в один результирующий вектор – интегральный электрический вектор сердца (ИЭВС). Этот вектор в каждый момент времени направлен от возбужденного (электроотрицательного) к невозбужденному (электроположительному) участку сердца, и величина и направление его в ходе сердечного цикла многократно меняются. Направление этого вектора в пространстве определяют как моментную электрическую ось сердца. Возникающие в сердце в разных точках объемные заряды будут создавать вокруг себя переменное электрическое поле, которое будет распространяться в пространстве. Тело человека является электропроводящей средой, внутри которой расположен источник биопотенциалов – сердечная мышца, это позволяет регистрировать биопотенциалы не только при непосредственном расположении отводящих электродов на сердце, но и на поверхности тела. В. Эйнтховен, рассматривая сердце как источник биопотенциалов в объемном проводнике, предложил концепцию равностороннего треугольника, углы которого образуют три конечности: правая рука, левая рука и левая нога [1].

Проекция центра этого треугольника разделяет каждую сторону треугольника на положительный и отрицательный компоненты. Если расположить ИЭВС в центре треугольника, а затем спроектировать его на каждую из трех сторон треугольника, то проекции воспроизведут разность потенциалов соответствующих отведений. Величина разности потенциалов, регистрируемой между двумя электродами, будет зависеть от величины ИЭВС и угла между направлением этого вектора и осью отведения. Точка приложения вектора постоянна и находится в центре равностороннего треугольника. В процессе последовательной деполяризации сердечной мышцы вектор дипольного момента меняет свою величину и направление в пространстве. При этом конец вектора будет описывать три замкнутые линии – петли P, QRS, T, которые соответствуют зубцам на электрокардиограмме.

Электрокардиограмма (ЭКГ) представляет собой динамику изменения во времени проекции ИЭВС на оси отведения. Вместе с распространением возбуждения по сердечной мышце перемещается и отрицательный потенциал возбужденных участков от основания до верхушки сердца, как в объемном проводнике. Если возбуждение распространяется по направлению к верхушке сердца, на ЭКГ регистрируется положительный зубец, если в обратном направлении – отрицательный. Величина зубца на ЭКГ зависит от угла, который образует ИЭВС с осью рассматриваемого отведения. Если направление ИЭВС параллельно оси данного отведения, то амплитуда зубца будет максимальна, если перпендикулярно минимальна [3].

Сердце работает в нашем организме под руководством собственного водителя ритма – синатриального узла, который находится в правом предсердии, вырабатывает электрические импульсы и направляет их в проводящую систему сердца. Электрический импульс, выйдя за пределы синусового узла, охватывает возбуждением прежде всего правое предсердие, в котором он находится. Далее, по проводящей системе предсердий импульс возбуждения переходит на левое предсердие и возбуждает его. Его возбуждение начинается в то время, когда правое предсердие уже охвачено возбуждением. Таким образом, зубец P представляет собой суммарное отображение прохождения импульса по проводящей системе предсердий: поочередное возбуждение сначала правого (восходящее колено зубца), а потом левого (нисходящее колено зубца) предсердий. Этой фазе соответствует петля P, которую описывает ИЭВС. После окончания деполяризации предсердий поверхность всех предсердных кардиомиоцитов оказывается заряжена одинаково отрицательно и разность потенциалов в миокарде исчезает. Электрическому взаимодействию между отрицательно заряженными предсердиями и положительно заряженными желудочками препятствует находящаяся между ними фиброзная ткань, обладающая свойствами изолятора. Возбуждение продолжает распространяться только по АВ-соединению, которое находится справа от межпредсердной перегородки. Количество проводящих кардиомиоцитов, участвующих в этом процессе, мало. Разность потенциалов, возникающая при возбуждении элементов атриовентрикулярного узла невелика

и на ЭКГ не регистрируется – сегмент PQ. Регистрирующий электрод вычерчивает при этом прямую линию, называемую изолинией.

Далее волна деполяризации охватывает желудочки в последовательности, определяемой структурой проводящей системы. В этом процессе деполяризации желудочков (петля QRS) обычно выделяют три фазы, каждой из которых соответствует свой результирующий вектор ИЭС. Первый вектор характеризует период 0,02 с. от начала деполяризации желудочков, когда возбуждение охватывает межжелудочковую перегородку. Этот вектор имеет небольшую величину и направлен в сторону основания сердца, обуславливая образование низкоамплитудного отрицательного зубца Q в стандартных отведениях. Следующую фазу характеризует период, когда возбуждается большое количество кардиомиоцитов стенок желудочков. Фронт волны возбуждения при этом расширяется и, следовательно, возрастает и разность потенциалов, которая достигает максимума в тот момент времени, когда возбуждением охвачена примерно половина миокарда. Из-за большей мышечной массы левого желудочка вектор направлен вниз и влево, что отражается зубцом R во всех стандартных отведениях. Третьей фазе соответствует вектор характеризующий период, за который деполяризуются базальные отделы миокарда желудочков, в последнюю очередь возбуждается участок правого желудочка в области основания легочного ствола. Количество деполяризованных участков в этот период начинает превышать количество не деполяризованных, фронт волны возбуждения сужается, разность потенциалов и величина интегрального электрического вектора уменьшаются. Конечный вектор направлен вверх и немного вправо, т.е. противоположную сторону от верхушки сердца. Этому вектору в большинстве стандартных отведений соответствует отрицательный зубец S [4].

При полном охвате возбуждением миокарда желудочков (сегмент ST) деполяризация миокарда желудочков завершена, поэтому разность потенциалов в сердечной мышце очень мала. При реполяризации миокарда, петля T, суммарный вектор реполяризации желудочков, имеет то же направление, что и главный вектор деполяризации. В связи с этим полярность зубца T в большинстве отведений совпадает с полярностью зубца R. Завершение реполяризации желудочков приводит миокард в исходное состояние, при котором разность потенциалов равна нулю, участок кривой ЭКГ совпадает с изолинией. Этот интервал времени общей паузы внутри цикла соответствует сегменту TP, в течение которого ЭДС сердца равна нулю.

Электрокардиография является одним из ведущих методов инструментального исследования сердечно-сосудистой системы, который остается наиболее распространенным и доступным.

Список литературы:

1. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.. Медицинская и биологическая физика. Москва. Дрофа. 2011. 560 с.
2. Ельцов А.В. Интегративный подход как теоретическая основа осуществления школьного физического эксперимента. Рязань. РГУ. 2007. 248 с.

3. Кривушин А.А., Моос Е.Н., Авачёва Т.Г. Влияние факторов солнечной активности на характеристики электрокардиограммы // В книге: Материалы Ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова 2016. С. 171-174.

4. Жихарева, Г.В. Медицинские приборы для лабораторного анализа [Текст] : учебное пособие по курсу "Медицинские приборы" для студентов, обучающихся по направлению "Биотехнические системы и технологии" / Г. В. Жихарева ; М-во образования и науки Российской Федерации, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". - Москва: Изд-во МЭИ, 2015-. - 60 см. Ч. 1: Абсорбционные фотометры. - 2015. - 60 с.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Е.В. Алмазова

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены физические основы ультразвукового исследования. описаны основные характеристики ультразвука, раскрыт механизм получения изображения на экране.

Ключевые слова: ультразвук, физические характеристики, разрешающая способность, артефакты.

The article presents the physical basis of ultrasound. Describes the main characteristics of ultrasound, disclosed a mechanism for obtaining images on the screen.

Keywords: ultrasound, physical characteristics, resolution, artifacts.

Чтобы правильно поставить диагноз, врачи все чаще обращаются к различным диагностическим методам. Благодаря широкой сфере применения и минимальной вредности для организма достаточно распространен метод ультразвукового исследования. Чтобы понять, почему возможно применение ультразвука для диагностики, необходимо познакомиться с его физическими основами.

Ультразвук – это механические колебания, частота которых выше 20 кГц. Для распространения ультразвука необходимо наличие среды (газа, жидкости или твёрдого тела).

Одной из важных характеристик ультразвука является длина волны, т.е. расстояние, которое проходит волна за один период.

$\lambda = T \times v$, где v – скорость распространения волны, T – период.

Длина волны связана с частотой. Чем выше частота, тем меньше длина волны и тем лучше разрешающая способность, однако с увеличением частоты уменьшается глубина проникновения ультразвука.

$\lambda = v \div \nu$, где v – скорость распространения волны, ν – частота волны

Разрешающая способность – это минимальное расстояния между объектами, при котором они регистрируются как отдельные структуры. Аксиальное разрешение зависит от длины волны, а латеральное обусловлено шириной ультразвукового луча.

Из-за небольшой длины волны во многих случаях ультразвуковой пучок можно рассматривать как геометрический луч, к которому применимы законы геометрической оптики.

При прохождении ультразвукового луча в ткани организма он отражается, преломляется, рассеивается и поглощается на границе сред с различным акустическим сопротивлением (Z).

$$Z = \rho \times v, \text{ где } \rho - \text{плотность среды, } v - \text{скорость УЗ в данной среде}$$

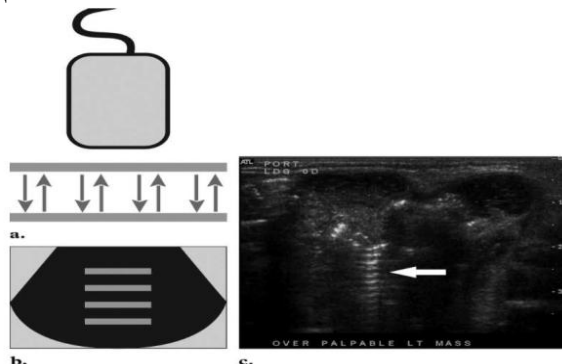
В тканях наблюдается затухание ультразвука. Это связано с убыванием интенсивности (т.е. энергии, переносимой звуковой волной через площадь, перпендикулярную к направлению распространения волны, в единицу времени), поглощением (превращением энергии волны в тепло) и рассеянием.

При ультразвуковом исследовании из-за особенностей распространения ультразвука на изображении могут появляться не существующие структуры, неправильно располагаться, иметь неправильные очертания и размеры существующие. Эти явления называются артефактами. Их распознавание играет значимую роль в диагностике.

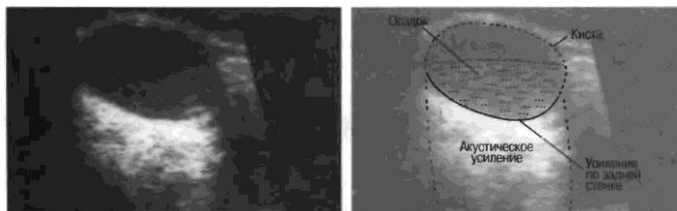
Одним из частых артефактов ультразвукового исследования является акустическая тень. Она возникает за сильно отражающими или поглощающими объектами. На изображении выглядит как темная зона. Благодаря этому артефакту можно обнаружить камни почек или желчного пузыря.



Если ультразвуковой луч оказывается заперт между двумя отражающими поверхностями, то он после многократного отражения возвращается к датчику, а на экране появляется чередование светлых дуг. Это явление называется реверберацией. Иногда её можно уменьшить, изменив положение датчика.



Еще одним значимым артефактом является артефакт дистального псевдоусиления. Он возникает, когда ультразвук проходит через слабо поглощающие структуры, и выглядит на изображении как светлая зона. Этот артефакт помогает отличить кистозные образования от гипоэхогенных опухолей.



При ультразвуковом исследовании применяют различные датчики. Например, линейные, конвексные и секторные. Линейные имеют высокое разрешение, однако из-за больших размеров неплотно прилегают к телу пациента, в результате чего о краях изображение искажается. Конвексные лучше прилегают телу, но получаемое изображение несколько шире размеров датчика. Из-за расхождения лучей из одной точки секторные датчики помогают рассмотреть сложно доступные структуры, однако размеры получаемого изображения имеют ещё большее несоответствие.

Список литературы:

1. Резников И.И., Фёдорова В.Н., Фаустов Е.В., Зубарев А.Р., Демидова А.К. Учебное пособие «Физические основы использования ультразвука в медицине» Москва. 2015. 97 С.
2. Ельцов А.В. Интегративный подход как теоретическая основа осуществления школьного физического эксперимента Издательство РГУ имени С.А. Есенина, Рязань, 2007. – 248 с.
3. Ельцов А.В., Ельцова Л.Ф., Махмудов М.Н. Принципы создания электронного учебника // Человеческий капитал. 2016, №10(94), С.4-7
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультразвуковое_исследование

ВОЗМОЖНОСТИ КАПНОГРАФИИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБЪЕМОВ МЕРТВЫХ ПРОСТРАНСТВ

В.Г. Борзенков, В.И. Комина, М.А. Гоцкая
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены диагностические возможности объемной капнографии в определении мертвых пространств.

Ключевые слова: объемная капнография, мертвые пространства.

The article presents the diagnostic capabilities of volumetric capnography in the definition of dead spaces.

Key words: volumetric capnography, dead spaces.

Внешнее дыхание – это совокупность процессов, совершающихся в легких и обеспечивающих нормальный газовый состав артериальной крови. Воздухоносный путь – пространство, по которому атмосферный воздух поступает в альвеолы. Он начинается с отверстий носа и рта, включает полость рта, носоглотку, гортань, трахею, бронхи и бронхиолы до 16 порядка включительно. Воздухоносные пути не принимают участие в газообмене; они

представляют собой анатомическое мертвое пространство, объем которого – около 150 мл.

В легких большая часть альвеол хорошо вентилируется и перфузируется кровью. Часть альвеол хорошо вентилируется, но не перфузируется или хорошо перфузируется, но не вентилируется, вследствие этого образуется альвеолярное мертвое пространство. В норме его объем 10-15 мл [2].

Физиологическое мертвое пространство – сумма анатомического и альвеолярного мертвых пространств.

В норме вентиляция мертвого пространства (VD) составляет 30% от дыхательного объема (VT), а альвеолярная вентиляция – около 70%. Следовательно, коэффициент мертвого пространства $VD/VT=0,3$ [1,4].

При различных заболеваниях легких (эмфизема, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, тромбоэмболия легочной артерии) и операциях на легких (торакотомия) объем мертвых пространств может существенно изменяться; следовательно, изменяется и коэффициент мертвого пространства. Поэтому определение объема мертвых пространств является диагностически значимым критерием для постановления диагноза в практике врача.

Объемная капнография – это метод измерения и графического отображения концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе, при котором исследуется зависимость концентрации углекислого газа от объема выдыхаемого воздуха.

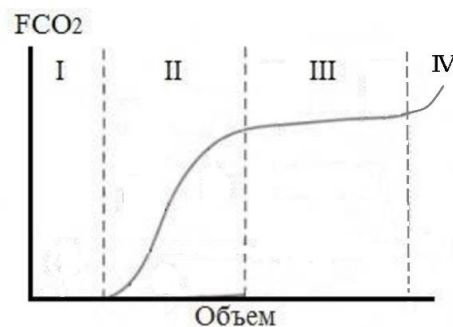


Рис. 1. Фазы объемной капнограммы

Капнографическая кривая включает 4 фазы:

В начале выдоха в анализатор поступает воздух из анатомического мертвого пространства, практически не содержащий CO_2 .

Далее в анализатор поступает смешанный воздух из воздухоносных путей и респираторной зоны легких. На капнограмме отмечается крутой подъем концентрации углекислого газа.

Альвеолярное плато регистрируется при поступлении в анализатор воздуха из альвеол. Незначительное увеличение концентрации углекислого газа отражает неравномерность вентиляции и перфузии.

Снова отмечается подъем концентрации углекислого газа. Он связан с закрытием воздухоносных путей в области оснований легких и преимущественным опустошением верхушечных участков.

Объем мертвого пространства можно измерять несколькими методами.

Определение мертвого пространства методом пороговой величины представляет собой измерение только анатомического мертвого пространства; оно обозначается VD-threshold [3]. VD-threshold устанавливается графически и определяется как точка пересечения фазы 2 объемной капнограммы с осью объема.

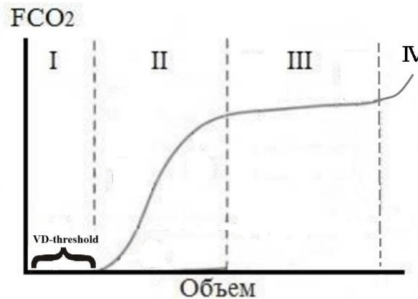


Рис. 2. Определение объема мертвого пространства методом пороговой величины

Определение объема мертвого пространства по Bohr (VD-Bohr) основано на том, что выдыхаемый газ является суммой газов из анатомического мертвого пространства и из альвеол. Для определения объема мертвого пространства используют уравнение Bohr в модификации Enghoff:

$$VD = VT(PACO_2 - PECO_2) / PACO_2,$$

где VD – мертвое пространство,

VE – объем выдоха,

PACO₂ – парциальное давление CO₂ в альвеолярном воздухе,

PECO₂ – парциальное давление CO₂ в выдыхаемом воздухе.

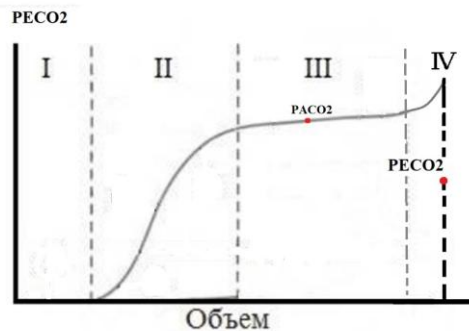


Рис. 3. Определение объема мертвого пространства по Bohr

Таким образом, методика объемной капнографии позволяет определить объем анатомического и физиологического мертвого пространства.

Список литературы:

1. Гриппи М.А. Патофизиология легких. Изд. 2-е испр.М.; Спб.: ЗАО «Издательство БИНОМ», «Невский Диалект», 1999. – 344 с.

2. Anatomical and series deadspace volume: concept and measurement in clinical praxis [Text] / G. Wolff [et al.] // Applied Cardiopulmonary Pathophysiology. – 1989. – Vol. 2. – P. 299-307.

3. Gravenstein J.S. Capnography / J.S. Gravenstein MD [et al.] // Cambridge University Press. – Second Edition. – 2011. – 475 p.

4. Mark S. Siobal RRT FAARC et al. Calculation of Physiologic Dead Space: Comparison of Ventilator Volumetric Capnography to Measurements by Metabolic Analyzer and Volumetric CO₂ Monitor. // Respiratory Care. – 2013. – Vol. 58, №7. – P. 1143-1151.

ОСТЕОДЕНСИТОМЕТРИЯ

Т.Ю. Щеглова

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассматривается проблема заболеванием остеопороза, метод диагностики остеоденситометрия. В рамках данной статьи приводятся виды остеоденситометрии, порядок проведения данной процедуры, а также расшифровка полученных результатов.

Ключевые слова: остеопороз, остеоденситометрия, диагностика.

The article deals with the problem of osteoporosis disease, a method for diagnosing osteodensitometry. Within this article, the types of osteodensitometry, the procedure for carrying out this procedure, as well as the interpretation of the results are given.

Keywords: osteoporosis, osteodensitometry, diagnostics.

Остеопороз (ОП) – метаболическое заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы, нарушением костной ткани и повышением риска перелома при минимальной травме. ОП относится к числу неизбежно наступающих возрастных состояний костно-суставного аппарата. ОП с наибольшей частотой встречается в пожилом возрасте, однако бывает и в более ранних возрастных периодах, в том числе у беременных, а также у детей и подростков при врожденных или приобретённых общих заболеваниях или лекарственной терапии [1, 2].

В настоящее время в связи с увеличением продолжительности жизни населения планеты, всемирная организация здравоохранения ставит проблему ОП по его социально-экономической и медицинской значимости на четвертое место вслед за сердечно-сосудистой, онкологической патологией и диабетом.

В связи с этим применение точных и своевременных методов диагностики остеопороза, с целью ранней профилактики, позволяет снизить риск, а в ряде случаев и предотвратить возникновение остеопоротических переломов. Диагностика и профилактика остеопороза рассматривается сегодня в качестве одного из основных приоритетов в развитии прикладной медицины.

Одним из методов диагностики ОП является остеоденситометрия – объективный, количественный метод, с использованием которого определяют параметры плотности костных тканей с помощью различной медицинской аппаратуры. Целями проведения денситометрии являются оценки структурных изменений костной ткани и прочностных характеристик костей; определение риска переломов; оценка системности и равномерности снижения минеральной плотности костной ткани; выявление состояний,

предшествующих остеопорозу; выявление патологического снижения минеральной плотности костной ткани (МПК) и степени уменьшения костной массы [3].

Виды обследования:

- Рентгеновская остеоденситометрия. Процедура является наиболее точной, однако ее нельзя применять чаще, чем раз в 2-3 месяца. Объясняется это получаемой дозой облучения. Компьютер измеряет ослабевание луча рентгена в момент его прохождения через кость. Обследуется позвоночник, скелет, плечи, предплечье, тазобедренный и лучезапястный сустав. Проводится в течение 30 минут.

- Ультразвуковая остеоденситометрия. Диагностика разрешена беременным женщинам. Ее смысл заключается в измерении прохождения ультразвуковых волн в костной структуре. УЗИ применяется на локтях, кистях, пяточных костях. Общее время ее проведения не превышает 15 минут.

- DXL денситометрия. При этом методе принцип остается рентгеновский. Отличие состоит в более усовершенствованной аппаратуре, т.е. результат более точный. Несколько лет назад исследование проводилось редко, поскольку имела разни́ца в цене.

Остеоденситометрию проводят следующим образом: пациент занимает определенное положение на столе. Для оценки состояния позвоночника нужно лечь на спину, а ноги подставить на специальную подставку. При изучении костей таза, ноги следует положить в фигурную скобу. Затем начинается сканирование. Датчик медленно перемещается по исследуемой области. В это время важно не шевелиться. При необходимости потребуются задержать дыхание. Врач проводит мониторинг с помощью компьютера [4].

Расшифровка остеоденситометрии проводится по аналогии с компьютерной томографией. Результат предоставляется в течение пары часов в виде подробной выписки. Выполняется сравнение плотности костной ткани со стандартными показателями. Нормой является диапазон от -1 до 2,5. Если значение находится в границах от -1 до -2,5, то диагностируется развитие остеопороза (наблюдается минеральная плотность). При значении ниже -2,5 выявляется прогрессирующая стадия остеопороза, при которой повышаются риски перелома костей [5].

Естественная потеря костной массы начинается после 30 лет. Поэтому лучше регулярно делать денситометрию – единственный метод диагностики остеопороза, в том числе на ранних стадиях. Это простое исследование позволяет вовремя назначить лечение и не доводить заболевание до тяжелых стадий, когда оно будет уже неизлечимо.

Список литературы:

1. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Обучение работе в медицинских информационных системах как средство развития профессиональных навыков медицинских работников // В книге «Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста» Материалы III Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов. 2017. С. 179-181.

2. Булаев М.П., Маркова И.С. Индуктивная модель жизненно важных показателей человека // В сборнике «Современные подходы к формированию образовательного процесса в медицинском вузе: опыт, проблемы, перспективы» Материалы межрегиональной научно-методической конференции с международным участием. 2013. С. 201-206.

3. Клинические рекомендации [Текст]: Остеопороз / под рук. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. – Министерство Здравоохранения Российской Федерации, 2016.

4. Остеоденситометрия [Электронный ресурс] // Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России. URL: <https://fnkc-fmba.ru/diagnostika/rentgenovskaya-diagnostika/osteodensitometriya/> (Дата обращения: 11.04.2019)

5. Остеоденситометрия: что это такое как ее проводят, расшифровка результатов: [Электронный ресурс] // Медицина и диагностика. URL: https://dcenergo.ru/wiki/osteodensitometriya-chto-eto-takoe-kak-ee-provodyat-rasshifrovka-rezultatov__273991.html. (Дата обращения: 11.04.2019)

3D-ТЕХНОЛОГИИ В СТОМАТОЛОГИИ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КЛИНИКАХ Г. РЯЗАНИ

К.С. Болотин

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В данной статье рассматривается использование 3D-технологии в стоматологии, и, в частности, применение новых технических средств в клиниках г. Рязани. Подробно описывается каждый вид 3D-технологии, используемый в указанной сфере. Обосновывается тот факт, что применение современных достижений техники позволяет качественно выявить проблемы, а также с минимальным влиянием человеческого фактора спроектировать их решение.

Ключевые слова: стоматология; 3D-технологии; 3D-сканирование; 3D-моделирование; 3D-печать.

This paper discusses the use of 3D technology in dentistry, and, in particular, the use of new technical means in clinics in Ryazan. Each type of 3D technology used in this field is described in detail. It justifies the fact that the use of modern advances in technology makes it possible to qualitatively identify problems and, with a minimal influence of the human factor, to design their solution.

Keywords: stomatology, 3D – technologies; 3D – scanning; 3D – modeling; 3D – the press.

Современный уровень технологий в стоматологии растет каждый день. На данный момент сильно развиваются 3D-технологии:

3D-сканирование;

3D-моделирование;

3D-печать.

В основе 3D-сканирования лежит компьютерная томография [1]. При таком изучении будет наиболее низкий уровень облучения, что делает томографию наиболее предпочтительным методом для диагностирования. Согласно проведенным экспериментам метод 3D-сканирования относится к самым точным методам объективной оценки зубного ряда [4].

Перед началом ортопедического лечения пациент и врач обязаны понимать какой результат должен быть достигнут, какой устроит пациента. В этом очень сильно помогает 3D-моделирование. С помощью современных технологий врач-стоматолог с легкостью может запланировать формы будущих искусственных зубов пациента. При данном методе есть возможность учитывать состояние костной ткани, а также врач может найти правильное решение, чтобы не повредить сосуды и нервы.

3D-печать является заключительной частью производства высококачественных протезов [3]. Для этого используют технологию CAD/CAM. Данная компьютерная технология все чаще внедряется в процесс создания:

коронки и мостовидных конструкций различной протяженности;
телескопических коронок;
абатментов для дентальных имплантов;
виниров и вкладок;
протезных коронок [2].

Процесс работы CAD/CAM:

1) Врач предварительно подготавливает один или несколько зубов для создания 3D-модели. После этого производится сканирование.

2) В дальнейшем полученное изображение загружают в специальное приложение, которое создает 3D-модель восстанавливаемых зубов. Программа автоматически подстраивает конструкцию с учетом других зубов, врач может внести корректировку. Производство данного снимка занимает малое количество времени, от нескольких минут до часа.

3) Когда процесс создания модели будет завершен, файл с конструкцией изготавливаемой детали передается в блок управления фрезерной машины. После этого из необходимого материала вытачивается 3D-модель детали. Выпиливание происходит в течение 10 минут. Для придания более естественного вида, ее могут покрыть керамикой.

4) Если модель будет изготовлена из оксида циркония, то необходимо после создания конструкции поместить ее в печь. В результате обжига она принимает окончательный оттенок, прочность и размер.

5) После всех выше сказанных процедур деталь необходимо отшлифовать и отполировать. В дальнейшем эта конструкция ставится на заранее подготовленный зуб.

Работа технологии CAD/CAM заключается в том, что цифровые параметры преобразуются в действие тока. Фрезеральный станок начинает вытачивать деталь, исходя из заданных параметров. При этом преимуществами 3D-печати являются:

уникальная точность готового изделия, что наиболее оптимально способствует восстановлению эстетических и функциональных задач;
высокая скорость производства;
полная автоматизация процесса, что исключает влияние человеческого фактора.

Весной 2017 года в Рязани стартовал проект «Бережливая поликлиника» [6]. Одним из направлений которого стало усовер-

шенствование процессов, направленных на повышение удовлетворенности пациентов. Именно 3D-технологии позволят качественно спроектировать решения стоматологических проблем и находить выход из них. Но нужно сказать о том, что вышеуказанные технические средства имеют высокую стоимость. Чтобы сделать 3D-технологии общедоступными в поликлиниках требуется дополнительное финансирование.

Одной из ведущих клиник, применяемых 3D-технологии в г. Рязани является «Партнер-Мед» [5]. Данная клиника использует всевозможные новейшие технические способы исследования и проектирования при лечении зубов. Нужно сказать, что «Партнер-Мед» пользуется хорошим спросом благодаря качественному лечению и приемлемым ценам. На сайте стоматологии можно увидеть положительные отзывы от довольных пациентов именно за услуги, осуществляемые с помощью 3D-технологий: «Спасибо за новые зубы на установленных Вами имплантах», «Позволил себе голливудскую улыбку благодаря акции на керамические пластинке в Партнермеде».

Таким образом, роль новейших достижений техники в медицине всё больше возрастает. Применение в стоматологии 3D-технологий, безусловно, необходимо, так как это приводит к снижению стоимости и временных затрат на проектирование, проведение операций и изготовление стоматологических протезов. Развитие технического направления в данной области не теряет своей актуальности и всё больше вызывает спрос на рынке стоматологических услуг.

Список литературы:

1. 3D технологии в стоматологии: [Электронный ресурс] // Avantis 3D. URL: <https://avantis3d-soft.ru/info/for-doctors/3d-tekhnologii-v-stomatologii-primenenie-3d-v-stomatologii/>. (Дата обращения: 04.04.2019)
2. CAD/CAM технология при проектировании и изготовлении зубопротезных конструкций: [Электронный ресурс] // DentaZone популярно о стоматологии. URL: <http://dentazone.ru/protezirovanie/vidy-uhod/tehnologiya-cad-cam.html>. (Дата обращения: 04.04.2019)
3. Визер Ю.Ю., Елали А.Х. Технологии 3D печати в медицине и стоматологии // В книге «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний» Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 114-116.
4. Жулев Е.Н., Ершов П.Э. Методика контактного 3D сканирования окклюзионной поверхности зубных рядов / Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2007. Т. 15. № 2. С. 87-90.
5. Партнер-Мед: [Электронный ресурс] // URL: <http://partner-med.com/reviews/6>. (Дата обращения: 04.04.2019)
6. Тресков П.А., Моисеева Е.А., Авачева Т.Г. Оптимизация информационной инфраструктуры медицинского учреждения в рамках проекта // В книге «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний» Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 262-264.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРА В МЕДИЦИНЕ

А.Д. Володин, Т.Г. Авачёва
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме применения новых технологий в медицинской практике, а именно – лазерного излучения. Методы использования лазера нашли свое техническое применение преимущественно в хирургии и офтальмологии. Но у работы с такими приборами есть как ряд достоинств, так и недостатков.

Ключевые слова: лазерное излучение, применение в медицине.

The article is devoted to the actual problem of application of new technologies in medical practice, namely – laser radiation. Methods of laser use have found their technical application mainly in surgery and ophthalmology. But working with such devices has a number of advantages and disadvantages.

Keywords: laser radiation, application in medicine.

Наука никогда не стоит на месте, каждый день в мире происходят новые открытия, и создается новое оборудование. Даже сейчас идет активная замена простых приспособлений на более современные. Возьмем, к примеру, обычный ртутный градусник, который есть в каждом доме, и по давню в каждой больнице. По крайней мере, так было раньше, сейчас же можно заметить, что такие градусники используют в гораздо меньшей степени, а возможно уже вообще не используют. С появлением безопасных электронных термометров, ртутные потеряли свою значимость, и отошли на второй план.

Используя новые градусники, электрические тонометры, возникает вопрос, а можно ли скальпель, то чем успешно оперируют уже на протяжении многих столетий, заменить на что-либо другое? Раньше на этот вопрос могло возникнуть только недоумение, но сейчас можно смело ответить «Да!». Именно лазер помогает нам при сложных операциях или коррекциях зрения.

Но чтобы лучше понять, как используют лазер в медицинской практике, нужно узнать, как он действует и что из себя представляет.

Лазер – устройство, генерирующее когерентные электромагнитные волны (видимого, инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов), основанный на вынужденном излучении атомов и молекул. Само слово «лазер» является аббревиатурой английского выражения «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation», что в переводе на русский означает «усиление света вынужденным излучением».

Любой лазер состоит из трех частей (рис.1.): *Рабочая среда* – среда, которая внешним воздействием переводится в активное состояние. У рабочего тела могут быть различные агрегатные состояния, из-за чего лазеры делят на: газовые, твердотельные, жидкостные и полупроводниковые. *Система накачки* – устройство для приведения рабочего тела в активное состояние. Для этих целей может использоваться лампа накачки. И последняя часть в системе

работы лазера – *Оптический резонатор*. Это устройство, формирующее лазерный луч малой проходимости. В самых простых случаях состоит из глухого и полупрозрачного зеркала, между которыми расположено рабочее тело. Ниже представлена схема устройства лазера.

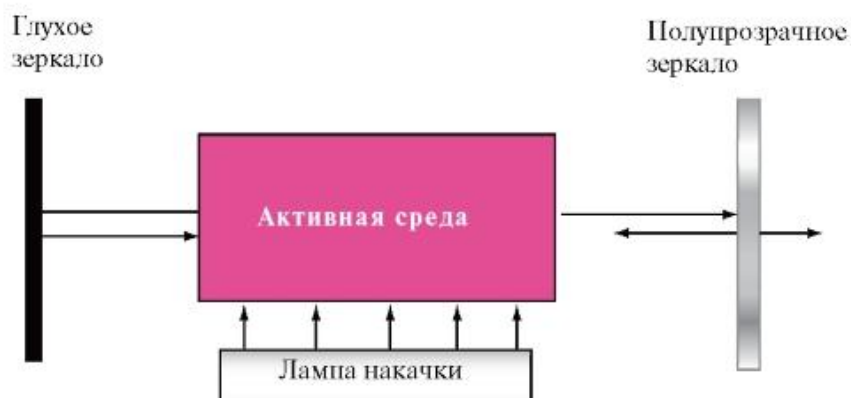


Рис. 1. Схема устройства лазера

Фотоны спонтанного излучения, испущенные под углом к оси резонатора, выходят через боковую поверхность и в процессе генерации не участвуют. Их поток быстро иссякает. Фотоны, которые после спонтанного излучения движутся вдоль оси резонатора, многократно проходят через рабочее тело, отражаясь от зеркал. Многократно усиленный поток фотонов выходит через полупрозрачное зеркало, создавая мощный пучок почти параллельных когерентных лучей. Фактически лазерное излучение порождается *первым* спонтанным фотоном, который движется вдоль оси резонатора. Таким образом, лазер преобразует энергию источника накачки в энергию монохроматического когерентного света.

Теперь, поняв принцип работы лазерного излучения, можно переходить к его аспектам применения. Лазеры, применяемые в медицине, можно разделить на две категории: низкоинтенсивные, применяемые в терапевтических методах, и высокоинтенсивные, нашедшие свое применение в хирургической практике. Высокая интенсивность необходима для рассечения тканей, остановки кровотечения и сваривания биологических тканей. Выбирая при этом длину волны и ее длительность, можно получить различные эффекты.

Для примера можно взять *лазерную сварку* тканей. Соединение рассеченных тканей представляет собой необходимый этап многих операций. Сваривание происходит путем контактного режима с использованием припоя, который каплями подается к месту лазерирования.

Или же метод *лазерной эндоскопии*. Внедрение эндоскопии произвело коренной переворот в оперативной медицине. Чтобы избежать больших открытых операций, лазерное излучение доставляется к месту воздействия с помощью волоконно-оптических световодов, которые позволяют подводить лазерное излучение к биотканям внутренних полых органов. При этом значительно снижается риск инфицирования и возникновения послеоперационных осложнений.

Тем самым можно выделить ряд достоинств и преимуществ в лазерной хирургии:

- бесконтактность, дающую абсолютную стерильность;
- селективность, позволяющую выбором длины волны излучения дозированно разрушать патологические ткани, не затрагивая окружающие здоровые ткани;
- бескровность (за счет коагуляции белков);
- возможность микрохирургических воздействий, благодаря высокой степени фокусировки луча.

Но и у такого, на первый взгляд, безопасного устройства есть ряд недостатков. Наиболее подвержены влиянию лазерной энергии глаза. Сетчатка глаза очень чувствительна, поэтому часто случаются ее ожоги. Последствия могут быть различны: от частичной потери зрения, вплоть до необратимой слепоты. Или же в месте контакта лазера и кожи образуются ожоги, из-за резкого повышения температуры на участке. Происходит вскипание и испарение внутриклеточной и межтканевой жидкости. Кожа становится красной. Под давлением происходит разрыв тканевых структур. На коже появляется отек, в некоторых случаях внутрикожные кровоизлияния.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что лазерное излучение хоть и имеет ряд достоинств, которых невозможно достичь простыми способами, также имеет и ряд недостатков, пагубно воздействующих на организм человека. Тем самым будущим и нынешним специалистам стоит обратить внимание на то, чтобы любыми возможными средствами обезопасить организм от вредоносных лазерных лучей и свести к минимуму повреждения от использования лазерных операций.

Список литературы:

1. Электронное издание на основе: Физика и биофизика: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-3526-7.
2. Электронное издание на основе: Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учебное пособие. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. 2010. – 592 с. – ISBN 978-5-9704-1423-1.
3. Авачева Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике статей международной научно-методической интернет-конференции «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании» Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. 2018. С. 14-19.
4. Авачева Т.Г., Кадырова Э.А. Формирование информационных компетенций студентов медицинского университета с применением технологий электронного обучения // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2018. № 2 (32). С. 102-111.

ВЛИЯНИЕ ФАРМАКОТЕРАПИИ НА ПРОВЕДЕНИЕ ЭЭГ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

Е.С. Филимонова¹, А.П. Филимонов²
ГБОУ РО «ОКПБ им. Н.Н.Баженова» (1)
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (2)

Данная статья освещает аспекты проведения электроэнцефалографии у детей с расстройствами аутистического спектра на фоне приема психофармакотерапии. В ней отражены трудности, связанные с проведением, как самой процедуры, так и интерпретацией полученных данных. Она будет интересна как для практикующих врачей, так и для научных исследователей.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра, электроэнцефалография, психофармакотерапия, психические расстройства детского возраста, методы диагностики.

This article presents the aspects of electroencephalography in children with autism spectrum disorders on the background of receiving psychopharmacotherapy. It demonstrates the problems of method and interpretation of data. It will be interesting for practical doctors and scientific researchers.

Keywords: autism spectrum disorders, electroencephalography, psychopharmacotherapy, mental disorders of childhood, diagnostic methods.

Как известно электроэнцефалографическое исследование является одной из немногочисленных инструментальных, неинвазивных и, на данный момент, относительно доступных методик изучения головного мозга, позволяющая достаточно большому кругу специалистов с ее помощью проводить широкомасштабные клинические изыскания на различных группах населения. Полная безопасность для испытуемого и отсутствие необходимости в предварительной подготовке сделало возможным ее применение у детей с психическими патологиями, в том числе с расстройствами аутистического спектра [1,8]. В РФ было проведено несколько крупных научных исследований, посвященных изучению различных типов ЭЭГ у детей с аутистическими расстройствами, выявляющие общие закономерности и проливающие свет на особенности функционирования нервной системы при данной патологии, что оказывает немалую помощь клиницисту в своевременной диагностике, полной оценке состояния и подбору терапии с учетом индивидуальных особенностей маленьких пациентов [3, 4]. В настоящее время ЭЭГ входит в стандарт оказания медицинской помощи больным с подобными расстройствами [5].

Однако, лишь в нескольких литературных источниках, посвященных аспекту проведения ЭЭГ у пациентов психиатрического профиля, освещается проблематика его применения на фоне фармакотерапии. Авторы данных научных работ получили следующие результаты: прием препаратов групп нейролептиков и транквилизаторов оказывает достаточно серьезное влияние на картину ЭЭГ, что проявляется в усилении бета-ритма и дезорганизации альфа-ритма. В свою очередь это приводит к затруднениям в дифференциальной диагностике, в особенности, с органическими поражениями центральной нервной системы [6, с.16-18]. К сожалению,

данный аспект не нашел достаточного отражения в вышеуказанных исследованиях. По нашему мнению, этот вопрос является крайне важным, т.к. с одной стороны неназначение ЭЭГ является прямым нарушением стандартов оказания медицинской помощи [5], а также мешает своевременному выявлению сопутствующей патологии, в том числе параксизмальных нарушений, которые достаточно часто встречаются при расстройствах аутистического спектра [7, с.22,23]. С другой стороны, из-за определенных клинических особенностей у таких пациентов [2, с.131] в практической медицине достаточно трудно, а порой даже невозможно проведение дополнительных исследований в отрыве от назначаемого лечения, которое, в свою очередь, может влиять на результаты исследований.

Для изучения выше указанной проблематики нами было проанализировано 112 случаев обследования пациентов с РАС в возрасте от 3 до 6 лет в условиях поликлинического отделения психиатрической больницы. Всем пациентам диагноз был установлен с учетом клинических рекомендаций и критериев МКБ-10. ЭЭГ-исследование назначалось в соответствии с медицинским стандартом при первичной диагностике и при дальнейшем динамическом наблюдении. Запись ЭЭГ проводилась врачом функциональной диагностики по стандартной методике наложения электродов 10-20 с проведением функциональных, в том числе гипервентиляционных проб.

В результате нашего исследования было выявлено, что у 45 (50%) пациентов ЭЭГ проводилось на фоне приема поддерживающей нейрорепитической терапии среднетерапевтических дозах, назначение которой было обусловлено значительными поведенческими нарушениями, моторным возбуждением и агрессией. Было отмечено, что прием медикаментозной терапии значительно увеличивал вероятность проведения исследования, а также выполнение пациентом данных врачом инструкций (при повторных направлениях на ЭЭГ после назначения терапии), но оставлял возможность неточности и искаженности получаемых данных. В 22 случаях патологические проявления были настолько выражены, что даже на фоне проводимого лечения ЭЭГ-исследование провести не удалось.

В результате 90 проведенных ЭЭГ-исследований были вынесены следующие заключения: 21 случай были расценены как легкие диффузные изменения биоэлектрической активности головного мозга; 43 случая – умеренные изменения; 26 случаев – тяжелые или выраженные изменения; в 10% случаев была выявлена эпи-активность. Однако, возможность интерпретации данных результатов вызвало значительные трудности в силу наслоения различных внешних факторов (наличие множественных двигательных артефактов, обусловленных беспокойным поведением пациента; назначением психофармакотерапии; невозможностью проведения функциональных проб).

На основании проведенного исследования, мы пришли к выводу, что проведение инструментальных диагностических методик у детей с расстройствами аутистического спектра имеет значительные трудности. Они связаны не только с клиническими особенностями таких пациентов, что само

по себе снижает результативность ЭЭГ, но и с назначаемой им поддерживающей нейролептической терапии, которая может исказить полученный результат, что является предметом для дальнейшего изучения.

Список литературы:

1. Афанасенкова Н.В. Особенности ЭЭГ у детей младшего школьного возраста с синдромом дефицита внимания и гиперактивности / Н.В. Афанасенкова, Т.В. Яблонская // Альманах «Новые исследования» – 2009 – №2 – С.19-20
2. Волкмар Ф.Р. Аутизм. Практическое руководство для родителей, членов семьи и учителей / Ф.Р. Волкмар, Л.А. Вайзнер // Екатеринбург: Рама Паблишинг, 2014г. 224с.
3. Горбачевская Н.Л. Особенности формирования ЭЭГ у детей в норме и при разных типах общих (первазивных) расстройств развития. / Н.Л. Горбачевская // Диссертация – Москва, 2000 – 232с.
4. Клинико-биологические подходы к диагностике / Н.В. Симашкова, Т.П. Ключник, А.А. Коваль-Зайцев, Л.П. Якупова // Аутизм и нарушения развития – 2016 – Том 14. № 4 – С. 51–67.
5. Приказ Минздрава России от 02.02.2015 N 32н "Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи детям с общими расстройствами психологического развития (аутистического спектра)" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.02.2015 N 36143)
6. Регистрация электроэнцефалограмм на фоне психофармакотерапии / А.П. Гелда, Т.В. Докукина, Н.Н. Мисюк, А.О. Козмидиади // Медицинский журнал – Минск, 2008 – №4 – С.16-18.
7. Эпилепсия и аутизм, данные собственного исследования / К.В. Воронкова, О.А. Пылаева, А.А. Холин и др. // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика – 2013 -5(1S) – С.19-23
8. ЭЭГ-исследование как оптимальный инструмент для прогнозирования нервно-психического развития у доношенных новорожденных / Е.В. Гуменник, А.Н. Юрганова, А.П. Антоненко, В.Л. Паршина // Российский семейный врач – 2005 – С.29-33.

ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3Д МОДЕЛИРОВАНИЯ

Е.А. Кудряшова¹, Д.И. Белов², Д.А. Захарова¹
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь (1)
ГБУЗ ГКБ №1 им В.В. Успенского, г. Тверь (2)

В статье представлен метод 3Д моделирования и печати индивидуальной трехмерной модели для планирования реконструктивных операций в челюстно-лицевой области. В статье представлен обзор литературы на заданную тему, а также клинический случай использования данной методики.

Ключевые слова: 3Д-моделирование, 3Д-печать в реконструктивной челюстно-лицевой хирургии, стереолитография.

The article presents a 3D modeling and printing method for an individual three-dimensional model for planning reconstructive operations in the maxillofacial region. The article presents a review of the literature, as well as the clinical case of using this technique.

Keywords: 3D modeling, 3D printing in reconstructive maxillofacial surgery, stereolithography.

Актуальность. Практически каждый человеческий орган, который рассматривается для хирургического лечения, может быть воспроизведен посредством 3D печати в виде трехмерной модели. Печатаются не только индивидуальные анатомические модели, но и индивидуальное медицинское оборудование: имплантаты, протезы, аппараты внешней фиксации, шины, хирургические устройства и шаблоны. Быстрый рост популярности 3D-печати подтверждает большой потенциал этой технологии и возможности ее применения в хирургии.

Однако, до настоящего времени в повседневной практике большинством хирургов, для оценки и анализа объемных характеристик дефекта лицевого скелета, используются традиционные методы, основанные на получении фотографий больного (в анфас и профиль крупным планом), а также гипсовых масок лица и рентгенограмм лицевого скелета. Однако, данный метод имеет существенный недостаток – он позволяет оценивать линейные и угловые параметры дефекта, отображенные в двухмерном пространстве. Планирование реконструктивных и пластических операций, подбор и изготовление трансплантата или имплантата, основанное в настоящее время на клинических, антропометрических и рентгенологических данных и осуществляемые с помощью простых измерительных инструментов, масок и фотографий, носят опосредованный характер. Выделяют следующие основные и наиболее распространенные методы 3D-моделирования: стереолитография (SLA), быстрое прототипирование, цифровое трехмерное изображение.

Цель работы:

- проанализировать отечественную и зарубежную научную литературу по теме планирования реконструктивных материалов челюстно-лицевой области с использованием 3D-моделирования.

- изготовление 3D-модели нижней челюсти, планирование и проведение операции двусторонней резекции нижней челюсти с замещением дефекта костной ткани титановыми рамами.

- проведение операции двусторонней резекции нижней челюсти с замещением дефекта костной ткани титановыми рамами на основании предварительного планирования на 3D-модели.

Материалы и методы:

- отечественные и зарубежные сообщения о планировании реконструктивных вмешательств при помощи 3D моделей.

- История болезни ОЧЛХ пациентки Ч., 44 года с диагнозом: «Неконсолидированный двусторонний перелом в области боковых отделов тела нижней челюсти. Хронический посттравматический остеомиелит в области боковых отделов тела и углов нижней челюсти справа и слева».

- 3D модель нижней челюсти и титановые рамы и мини-винты для фиксации на модели

Результаты и обсуждение. Пример планирования реконструктивной операции в челюстно-лицевой хирургии с использованием 3D модели.

Случай: в отделение челюстно-лицевой хирургии обратилась пациентка Ч, 44 года в августе 2018 г с диагнозом: «Неконсолидированный двусторонний перелом в области боковых отделов тела нижней челюсти. Хронический посттравматический остеомиелит в области боковых отделов тела и углов нижней челюсти справа и слева, диффузная форма». Оперативное вмешательство было запланировано на сентябрь 2018 и неоднократно переносилось в связи с тяжелой сопутствующей патологией (в анамнезе железодефицитная анемия тяжелой степени, эутиреоидный зоб, тиреотоксикоз, гипертоническая болезнь 3 ст, риск ССО4).

В феврале 2019 года после коррекции лечения сопутствующей патологии и достижения ремиссии на кафедре челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ТГМУ в отделении челюстно-лицевой хирургии было запланировано провести операцию: двусторонняя резекция тела нижней челюсти с замещением дефектов титановыми рамами. Объем оперативного вмешательства выбран с учетом диффузной формы хронического остеомиелита, характером течения болезни и по результатам дополнительных методов исследования.

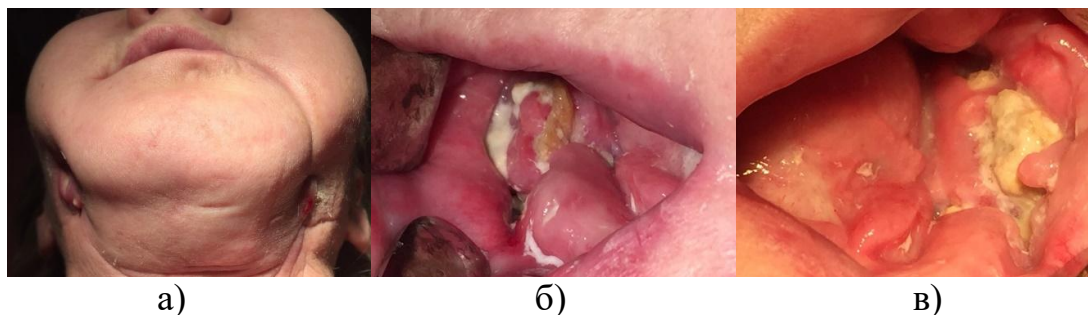


Рис 1. а) Внешний вид больной до операции, б) альвеолярная часть и линия перелома справа, в) альвеолярная часть и линия перелома слева

Этап 1: томография

Подготовка к проведению операции проходила в несколько этапов. Была проведена *мультиспиральная компьютерная томография черепа*, на которой определен диффузный характер течения остеомиелита, выраженное смещение отломков, очаги деструкции на кортикальной пластинке с наружной и внутренней сторон боковых отделов тела и углов челюсти, деструкция губчатого вещества на значительном протяжении.

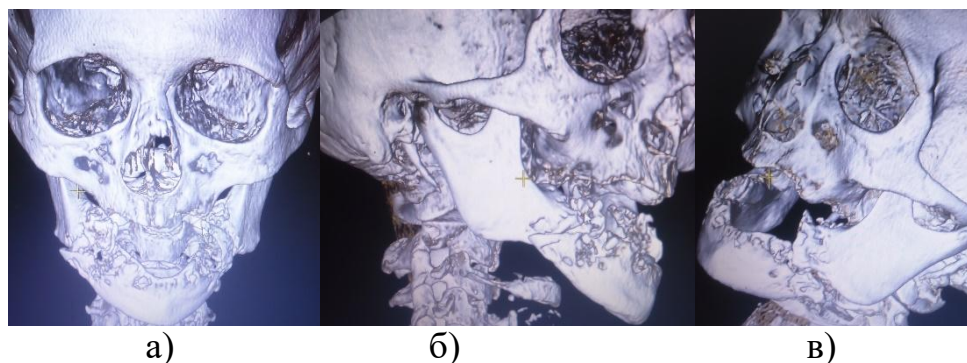


Рис 2. МСКТ. Вид в 3Д. а) прямая проекция, б) боковая правая проекция, в) боковая левая проекция



Рис 3. Срезы МСКТ нижней челюсти в прямой проекции



Рис 4. 3Д модель нижней челюсти

Этап 2: 3D-моделирование

Следующим этапом стал процесс *3D-моделирования* в программе AutoCAD на основе МСКТ. В результате у врачей на руках была цифровая 3D-модель, которую было необходимо воплотить в реальный объект для дальнейшей работы. На этом этапе как раз и подключились технологии 3D-печати.

Этап 3: прототипирование при помощи 3D-печати.

Одним из важных требований к напечатанному при помощи *технологий 3D-печати* была точность печати, также относительно остро стоял вопрос времени – чем скорее будет получена реплика, тем лучше. Учитывая эти два момента, из всех доступных технологий был выбран метод многоструйного моделирование PLA пластик сегодня рассматривается, как альтернатива ABS-сплавам. Полилактид изготавливается из натурального сырья, поэтому принадлежит к узкой группе биоразлагаемых полимеров. Во время печати сплав почти не выделяет неприятных токсичных испарений, что многими пользователями воспринимается исключительно положительно. Кроме того, состав сравнительно легко утилизируется.

Этап 4: планирование и проведение операции на 3Д модели.

До операции, используя созданный при помощи *3D-печати прототип*, мы провели двустороннюю резекцию тела нижней челюсти, подобрали титановые рамы, изогнули по форме нижней челюсти пациентки и фиксировали титановыми мини-винтами

Этап 5: Протокол операции.

Под ЭТН проведен воротникообразный разрез, отступя от края нижней челюсти на 1,0 см с иссечением свищевых ходов со стороны кожи. Мягкие ткани тупо и остро пройдены послойно до кости, скелетированы тело и углы нижней челюсти справа и слева, обнаружены линии переломов. Наружная и

внутренняя кортикальная пластинка тела нижней челюсти справа и слева в области линий переломов некротизированы, имеют полости, заполненные гнойными грануляциями. С помощью бормашины проведена резекция участка тела нижней челюсти справа на протяжении 4,0 см и слева на протяжении 5,0 см. Фрезой сглажены острые края. Дефекты слизистой оболочки полости рта в боковом отделе тела нижней челюсти справа на протяжении 2,0 см и в боковом отделе тела нижней челюсти слева на протяжении 3,0 см ушиты наглухо над титановой рамой ПГА 3-0. Отломки сопоставлены в правильное положение, фиксированы справа титановой рамой на 8-ми винтах и титановой рамой слева на 8-ми винтах. В связи с дефицитом и рубцовыми изменениями мягких тканей обеих поднижнечелюстных и щечных областей для закрытия дефектов мягких тканей в области свищевых ходов, произведено по два разреза в обеих поднижнечелюстных областях перпендикулярно дефекту по 3,0 см, выкроены подкожно-жировые лоскуты, перемещены и уложены на область дефектов. Швы на кожу Матен 4-0. Ближайший послеоперационный период без осложнений.



Рис 5. Этапы операции

Выводы: однозначно, применение 3D-моделирования и прототипирования при помощи 3D печати в хирургическом лечении позволяет еще до операционного вмешательства точно определить объемы оперативного вмешательства и размер и расположение титановых рам, сократить время операции и пребывание больного в наркозе, что особенно важно при наличии тяжелой сопутствующей патологии, минимизировать вероятность операционной травмы.

Конечно, использование методов прототипирования в хирургии не ново, но применение современных технологий прототипирования, в частности, технологий 3D-печати, позволяет значительно улучшить этап планирования и прогнозирования хода операции, а следовательно, и исход оперативного лечения.

Список литературы:

1. Рогинский В.В., Евсеев А.В., Коцюба Е.В. и др. Лазерная стереолитография – новый метод биомоделирования в черепно-челюстно-лицевой хирургии // Детская стоматология. – 2000. – Вып. 1–2/ (3–4). – С. 92–95.
2. Еропкин С.В., Потапов А.А., Кравчук А.Д. и др. Перспективы реконструктивной хирургии черепа с использованием компьютерной томографии и стереолитографии // Вопр. нейрохир. – 2002. – Вып. 2. – С. 53–55.

3. Кравчук А.Д., Потапов А.А., Корниенко В.Н. и др. Реконструкция посттравматических костных дефектов с использованием компьютерного моделирования // Материалы III съезда нейрохирургов России. – СПб., 2002. – 633 с.

4. Евсеев А.В., Камаев С.В., Коцюба Е.В., Марков М.А., Новиков М.М., Панченко В.Я. Лазерная стереолитография. Сборник трудов ИПЛИТ РАН. “Современные лазерно-информационные и лазерные технологии”. Под редакцией член-корр. РАН В.Я. Панченко, проф. В.С. Голубева, 2005, М.: Интерконтакт Наука, с. 40 – 42.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ И СПОСОБАХ ИХ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА

А.В. Ельцов

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье описаны некоторые проблемы преподавания физики в медицинском университете. Особое внимание уделено необходимости формирования интегративного стиля мышления при изучении физики. Проиллюстрированы межпредметные связи, показана важность их учета в обучении.

Ключевые слова: физика, медицина, мышление, развитие, интеграция

The article describes some of the problems of teaching physics at a medical university. Particular attention is paid to the formation of an integrative style of thinking in the study of physics. Interdisciplinary connections are illustrated, the need for their inclusion in training is shown.

Keywords: physics, medicine, thinking, development, integration

Целеполагание в обучении любому предмету связано с образовательными стандартами, мотивами и уровнем развития студентов, особенностями изучаемой темы, имеющимися средствами обучения, соответствующей компетентностью педагога. Учебные занятия в медицинском университете должны быть организованы, таким образом, чтобы содержательная часть обучения становилась катализатором мышления, а не конечным его результатом.

Сегодня многие студенты медицинских вузов не понимают, зачем им знание физики. Созданные ранее учебники для медицинских вузов строились по принципу фундаментализации и профилизации, с опорой на знания по физике, полученные в средней школе, и иллюстрацией их возможных применений в медицине. В нынешних условиях невозможно обеспечить преемственность обучения, так как у студентов многие знания необходимые для успешного изучения материала данных учебников либо отсутствуют, либо недостаточны. Малое количество отводимых учебных часов для изучения физики в медицинском вузе не позволяет восполнить имеющиеся пробелы и сформировать необходимые компетенции будущему специалисту в области медицины [1].

Одной из основных задач обучения физике является формирование модельного стиля мышления. Математика развивает логическое мышление, а физика учит выделять существенное, отсекая второстепенное, формируя полезнейшие умения модельного интегративного мышления. Нельзя сводить изучение физики в вузе к примитивному заучиванию формулировок и

решению простых стандартных задач. Студенты первого курса сильно перегружены зубрежкой, причем количество этих механических запоминаний только увеличивается в дальнейшем. Физические явления сложны, у них очень много различных свойств, увидеть и анализировать которые, студенты смогут только при наличии достаточно сформированной мотивации. Задача преподавателя преподнести изучаемый материал таким образом, чтобы у обучаемого появилось желание понять: почему это так происходит? Проблемный подход является естественным и непосредственным способом обучения физике. Чтобы учащийся что-то понял, надо с разных сторон рассмотреть данное физическое явление, убедить их в необходимости его изучения. Отсутствие интереса к процессу изучения физики снижает продуктивность работы студента. Опрос студентов должен проводиться так, чтобы от вопроса к вопросу студент последовательно, осознанно продвигался к поставленной цели. Нужно рассматривать какие-то нетривиальные, частные случаи, изменять формулировки, усложнять задания, задавать дополнительные вопросы, направленные на формирование мотивации к обучению. Студентов надо сначала заинтересовать, обучить, а уже потом заниматься специализацией.

Стратегия развития медицинского образования должна быть ориентирована на усиление общеобразовательного значения любого учебного предмета, должна позволять студентам вникать в суть рассматриваемых явлений и процессов и демонстрировать возможность их использования в профессиональной деятельности. Преподаватель физики должен развивать исследовательские навыки, формировать способности к обобщению и проектированию, обучать критическому отношению к полученным результатам. Медицина является одной из самых активно развивающихся отраслей научного знания. Для решения задачи подготовки конкурентоспособных специалистов медицинское образование должно строиться на принципе системности, основные структурные и содержательные компоненты обучения должны быть взаимосвязаны и взаимообусловлены. Поэтому в медицинском образовании одной из задач является формирование интегративного мышления, которое в своей профессиональной деятельности врач будет стремиться развивать, опираясь на понимание единства материального мира, взаимосвязи и взаимообусловленности всех явлений, фактов и процессов. Необходимо учитывать существующие межпредметные связи, обращать внимание не только на интеграцию содержания, но и интеграцию методик обучения на уровне идей, принципов, методов и подходов [2].

Связи между преподаваемыми дисциплинами могут быть хронологическими и содержательными. Хронологические связи различаются по временному признаку и делятся на предшествующие, сопутствующие и перспективные связи [3]. Предшествующие связи обусловлены связями рассматриваемого учебного материала, с понятиями, рассмотренными в других предметах раньше. Например, в процессе изучения воздействия электрических полей на биологические ткани устанавливаются связи с

материалом, изученным раньше в курсе химии (электролит, диполь, ион, поляризация). При рассмотрении распространения волн в различных живых тканях, требуются знания математики (тригонометрических функций, производной, дифференциальных уравнений). При регистрации электрических процессов, протекающих в сердечной мышце при её возбуждении необходимы знания биологии (клетка, мембрана, бислой). Сопутствующие связи отражают связь между понятиями, законами, теориями, изучаемыми одновременно в разных учебных предметах. Например, в анатомии используются физические понятия плеча силы, момента сил, давления, сдвига. Градиент концентрации, уравнение диффузии, осмос, фазовые переходы одновременно рассматриваются в физике и биологии. Такие физические понятия как ангстрем, разрешающая способность и центрифугирование применяются при изучении гистологии. Перспективные связи нацелены на то, что материал, изучаемый в курсе физики, будет в дальнейшем использоваться при изучении других предметов. В физиологии необходимо знать связь напряжения и напряженности, разности потенциалов, градиента скорости, турбулентности и пр. В биохимии потребуются знание суммарных зарядов, электрического градиента, оптической плотности и т.д.

Содержательные связи дифференцируются по информационному признаку и делятся на фактические, понятийные и теоретические [3]. Фактические связи отражают интеграцию на уровне фактов, например, экспериментальный факт зависимости скорости течения жидкости от давления, отражающий закон Бернулли, изучается как в физике, так и в физиологии при измерении линейной скорости кровотока. Формируемые в ходе физических экспериментов понятия частоты, давления, температуры широко используются при экспериментальных исследованиях и в физике и медицине. Теоретические связи интегрируют на уровне законов и теорий, например, законы отражения и преломления света характерны для рефрактометрии, эндоскопии, офтальмологии и пр.

Таким образом, интегративный подход является одним из способов решения проблем преподавания физики в медицинском вузе, так как способствует формированию у студентов мотивации к изучению данной дисциплины.

Список литературы:

1. Ельцов А.В., Авачева Т.Г. Возможности единой информационной образовательной среды для изучения физики в медицинском вузе // Школа будущего. 2018, №3, С. 53-63.
2. Ельцова Л.Ф., Ельцов А.В. О реализации принципа интеграции в организации обучения в медицинском вузе (на примере преподавания дисциплины «Латинский язык») [Электронный ресурс] / Л.Ф. Ельцова, А.В. Ельцов // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие: сетевой журн. 2019. Т. 7. № 1 (24).
3. Ельцов А.В. Интегративный подход как теоретическая основа осуществления школьного физического эксперимента / Издательство РГУ имени С.А. Есенина, Рязань, 2007. – 248 с.

О ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ И СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

В.В. Кочерова

ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет
им. П.Г. Демидова, г. Ярославль

В статье рассказывается о необходимости использования современных подходов и инновационных технологий преподавания информатики и смежных дисциплин. Проанализированы примеры из практики автора по внедрению современных подходов в образовательный процесс.

Ключевые слова: инновационные технологии, преподавание, учебный процесс, информатика.

The article describes the need to use modern approaches and innovative technologies of teaching informatics and related disciplines. There are examples from the practice of the author on the introduction of modern approaches in the educational process, their description and analysis of the results of implementation.

Keywords: innovative technologies, teaching, educational process, computer science.

В настоящее время, когда развитие информационных технологий и техники происходит очень быстро, вопрос преподавания информатики и смежных дисциплин становится весьма актуальным. Те принципы работы, которые считались прорывными несколько лет назад – использование в учебном процессе презентаций, видеолекций и т.п. – сегодня стали обыденностью. Вместе с тем, сдают позиции традиционные методы подачи материала – студентам становится попросту неинтересно записывать монотонную лекцию, особенно если излагаемый материал имеется в учебнике. Однако, как показывает практика, своевременно и самостоятельно изучать самостоятельно материал из учебника готов далеко не каждый студент. Возникает своего рода диссонанс – с одной стороны, традиционный подход не способствует развитию заинтересованности студента в обучении, с другой – от такого подхода не представляется возможным полностью отказаться. Таким образом, на первый план выходят вопросы необходимости обновления рабочих программ и образовательных стандартов по информатике и смежным предметам, а также внедрение в образовательный процесс инновационных технологий и подходов, направленных не только на то, чтобы выдать студентам необходимый материал для изучения, но и сформировать у них желание и мотивацию этот материал активно изучать.

Основные термины определены в [1]. Приведем цитаты ниже:

Инновация – (от латинского «innovation» – нововведение, изменение, обновление) деятельность по созданию, освоению, использованию и распространению нового, с целенаправленным изменением, вносящим в среду внедрения новые элементы, вызывающие изменение системы из одного состояния в другое. [1]

Инновационные технологии – это производство (изобретение) нового для системы образования компонента. [3]

Инновационные технологии в образовании – это организация образовательного процесса, построенная на качественно иных принципах, средствах, методах и технологиях и позволяющая достигнуть образовательных эффектов, характеризуемых:

- усвоением максимального объема знаний;
- максимальной творческой активностью;
- широким спектром практических навыков и умений [1].

К инновационным направлениям или современным образовательным технологиям в Приоритетном национальном проекте «Образование» отнесены: развивающее обучение; проблемное обучение; разноуровневое обучение; коллективная система обучения; технология решения задач; исследовательские методы обучения; проектные методы обучения; технологии модульного обучения; лекционно-семинарско-зачетная система обучения; использование в обучении игровых технологий (ролевые, деловые и другие виды обучающих игр); обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа); информационно-коммуникационные технологии; здоровьесберегающие технологии [2].

Большинство из перечисленных инновационных методов объединяет то, что практически все они нацелены на развитие вовлеченности студентов в изучение предмета, подразумевая не пассивную роль, при которой студент лишь записывает или заучивает, а активную, когда именно студент является поставщиком новой информации.

Информатика и ее приложения как нельзя лучше подходят для применения таких методов. Перейдем к рассмотрению практических ситуаций из опыта автора.

1. Студенты математического факультета обязательно изучают предмет «Операционные системы». Чтобы занятия стали интереснее, а студенты – активнее, в образовательный процесс был внедрен метод обучения в сотрудничестве (работа в команде). Суть состоит в том, что студенты самостоятельно формируют команды из 2-5 человек, и каждая команда готовит выступление с рассказом о какой-либо операционной системе. Такой подход помогает как в развитии мотивации и вовлеченности, так и в формировании важных для будущего профессионала навыков командной работы, поиска, анализа и отбора информации, публичных выступлений, учит распределять обязанности между членами коллектива. Отдельно хочется отметить формат выступлений. Изначально предполагалось, что команда изучает операционную систему, при возможности устанавливает ее на свой ноутбук и демонстрирует работу, а также готовит презентацию и рассказ. В процессе работы со стороны студентов было получено много инициатив, а также отмечен креативный подход к исполнению (например, при рассказе об операционных системах для марсоходов в качестве заставки к презентации использовался саундтрек к фильму «Марсианин»). В будущем несколько человек решили продолжить изучение операционных систем для интернета вещей и «умных домов» и посвятили им свои курсовые работы. С 2019 года было введено еще одно новшество – теперь помимо рассказа и презентации студенты делают короткий

видеоролик (продолжительностью не более одной минуты), в котором должны рассказать тезисно все самое важное об операционной системе. Такое нововведение способствует тому, что команда еще более тщательно работает над отбором материала, а также студенты наряду с навыками публичных выступлений осваивают и приемы монтажа видео.

2. Для повышения заинтересованности студентов медицинского вуза в изучении темы «Создание презентаций» и повышения их заинтересованности в обучении был использован метод проектов. Суть состояла в том, что каждый студент получил возможность самостоятельно выбрать тему, связанную с учебной программой группы по профильным предметам, и подготовить по ней доклад и презентацию, а затем выступить перед группой с этим докладом и демонстрацией презентации, причем слушателям было предложено поставить оценки за выступления. Таким образом были достигнуты сразу несколько образовательных целей: во-первых, студенты проделали практическую работу по созданию презентаций, то есть выполнили программу занятия по информатике; во-вторых, в процессе подготовки презентации они находили, исследовали, повторяли и выбирали материал по другому предмету (гистология, биохимия и др.), то есть получили возможность лучше усвоить и второй предмет; в-третьих, на занятии, посвященном выступлениям и защите презентаций, они смогли потренироваться в публичных выступлениях, а все присутствующие не только смогли сравнить качество выполнения презентаций и оценить ораторские навыки докладчика, но и узнали что-то новое и повторили пройденный материал по медицинским предметам. Кроме того, необходимость выставления оценок докладчикам обязывала слушать выступления внимательно.

Из практики применения перечисленных и иных инновационных методов преподавания можно сказать, что по сравнению с традиционным подходом удается получить лучшие результаты как по успеваемости, так и активности студентов. При таком формате проведения занятий практически не бывает отсутствующих студентов или тех, кто не выполняет домашнее задание, а экзамен на протяжении 2-3 лет группы стабильно сдают на высокие отметки.

Список литературы:

1. Макарина Ю.А. Инновационные технологии в образовании. [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2018/01/30/innovatsionnye-tehnologii-v-obrazovanii> (дата обращения – 03.03.2019).

2. Беляев Д.А., Киреева Е.А. Инновационные образовательные технологии в лично-ориентированном обучении // СИСП. 2017. №4-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-v-lichnostno-orientirovannom-obuchenii> (дата обращения: 15.03.2019).

3. Горбачева В.Г. Основы инновационных процессов в образовательной деятельности. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ibl.ru/konf/070411/17.html> (дата обращения – 10.03.2019).

СИСТЕМА ВЗАИМОПОМОЩИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ КАК СПОСОБ ПОДГОТОВКИ МОЛОДЫХ АНАТОМОВ-ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

А.А. Лесовая, А.В. Зайцева, Л.Ю. Артюх, И.Д. Димов,
Г.В. Кондратьев, Н.Р. Карелина
ФГБОУ ВО СПбГПМУ МЗ РФ, г. Санкт-Петербург

Кафедра анатомии человека СПбГПМУ вводит новые дополнительные методы обучения. Совместно с преподавателями кафедры анатомии человека и профкомом студентов университета разработана программа «Студент-преподаватель, студент-ученик», которая активно внедрена в учебный процесс кафедры.

Ключевые слова: обучение, анатомия, образование.

The Department of Human Anatomy of SPbSPMU introduces new additional teaching methods. Together with the lecturers of the department of human anatomy and the trade union committee of university students, the program “Student-teacher, student-student” was developed, which is actively introduced into the educational process of the department.

Keywords: training, anatomy, education.

Формирование профессиональных навыков у студентов происходит в самом начале обучения в медицинском ВУЗе. Кафедра анатомии человека закладывает фундаментальные знания для будущего врача. Колоссальный объем изучаемого предмета сложен в связи с использованием анатомической терминологии на латинском языке. Для того чтобы предотвратить снижение уровня образования, преподаватели используют новые дополнительные методы подготовки молодых анатомов-преподавателей [1, с. 303; 3, с. 448].

Для достижения этой цели разработана программа, которая активно внедрена в учебный процесс. Согласно этой программе, студенты отличники старших курсов помогают студентам младших курсов в изучении столь трудного предмета, как анатомия. Для лучшего усвоения материала и формирования клинического мышления у студентов-медиков на кафедре анатомии разработан курс дополнительных занятий, включающих в себя теоретическую и практическую части [2, с. 500]. Студент-преподаватель старается найти индивидуальный подход, а также помочь развить ассоциативное мышление, которое в дальнейшем позволит воспроизводить материал на занятиях и обеспечить лучшую «выживаемость знаний». Студент-медик тренирует наблюдательность и приобретает неоценимые практические навыки. Цель подобных занятий – активирование познавательной деятельности студентов и подготовка кадров квалифицированных анатомов [4, с. 19].

В работе со студентами используются как имеющиеся на кафедре, так и авторские мультимедийные презентации, позволяющие изучать анатомию объемно. Одновременное применение современных информационных и педагогических технологий – это качественно новый тип занятий, что способствует дополнению учебной базы, сочетающей в себе традиционные методы преподавания и новые образовательные технологии [5, с. 140].

Благодаря постоянной работе студентов-преподавателей со студентами-учениками, а также самостоятельной работе с учебниками, атласами и препаратами, снимается напряжение в учебе и создается комфортный климат, который способствует лучшему усвоению такой сложной дисциплины как анатомия человека.

Список литературы:

1. Артюх Л.Ю., Зайцева А.В. Система "Студент-преподаватель, студент-ученик" как способ подготовки молодых преподавателей на кафедре анатомии человека. В сборнике: Единство науки, образования и практики – медицине будущего Сборник научных трудов, посвященный 110-летию со дня рождения академика АМН СССР, профессора Д.А. Жданова и 260-летию ПМГМУ им. И.М. Сеченова. Главный редактор В.Н. Николенко. 2018. С. 303-304.

2. Димов И.Д., Денисова Г.Н., Надъярная Т.Н., Соколова И.Н., Зими́на М.А., Карелина Н.Р. Значение практических занятий в медицинском образовании на кафедрах медико-биологического цикла. В сборнике: Инновации в здоровье нации Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017. С. 498-501.

3. Зайцева А.В., Клименко Е.С., Артюх Л.Ю. Значение системы "Студент-преподаватель, студент-ученик" в учебном процессе на кафедре анатомии человека. В сборнике: Студенческая наука – 2018 Рецензируемые научно-практические материалы Всероссийского научного форума студентов и молодых ученых с международным участием. 2018. С. 448.

4. Карелина Н.Р., Надъярная Т.Н., Соколова И.Н., Смирнова О.Ю., Денисова Г.Н., Димов И. Д., Зими́на М.А. Инновации в преподавании анатомии при подготовке врачей-педиатров // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017; 6: с. 19.

5. Пичугин Ю.А., Никонорова М.Л., Карелина Н.Р. Новые образовательные технологии и оценка статистической надежности обучения студентов // Известия РГПУ, № 154. – 2013; 138-145.

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

О.Г. Ракова, Н.Н. Софронова, Г.Ю. Дзюбко
РВВДКУ, г. Рязань

В статье анализируется опыт проведения самостоятельной работы курсантов в военном вузе, рассматривается ряд особенностей их учебно-профессиональной деятельности. Перечисляются наиболее важные принципы организации самостоятельной работы студентов. Очерчиваются направления совершенствования данной сферы деятельности педагога.

Ключевые слова: самостоятельная работа, курсанты, студенты, профессиональная деятельность.

The article analyzes the experience of independent work of students in military school, deals with a number of features of their educational and professional activities. Lists the most important principles of the organization of students' independent work. Outlines areas of improvement in this field of activity.

Keywords: independent work, cadets of military school, students, professional activity.

В настоящее время подготовка высококвалифицированных специалистов требует совершенствования всех форм учебного процесса. Овладение студентами методологией самообразовательной деятельности – в центре внимания педагогов. Самостоятельная работа в аудиторное и особенно во внеаудиторное время способствует развитию таких качеств, которые обеспечивают будущему специалисту мобильность, конкурентоспособность и карьерную успешность.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи (по иерархии уровней развития)

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации [2, с.7].

Выбор формы организации самостоятельной работы студентов определяется содержанием учебной дисциплины и формой организации занятия.

Проблемы организации самостоятельной работы студентов вузы решают по-своему. Образовательный процесс в высших учебных заведениях Министерства Обороны имеет свои особенности. Понятно, что чем полнее они изучаются и учитываются, тем эффективнее решаются задачи по совершенствованию самостоятельной работы обучающихся.

Характерные для военного вуза черты организации самостоятельной работы:

- строгая регламентация времени, отводимого на самостоятельную подготовку курсантов;
- ограниченность возможностей для самостоятельной работы курсантов рамками библиотеки своего учебного заведения;
- отвлечение курсантов от занятий и самоподготовки в связи с несением службы и выполнением разного рода работ;
- значительная дифференциация уровня знаний курсантов, уровня владения курсантами русским языком, уровня их адаптированности к условиям военного учебного заведения и др.

Предлагается следующая система принципов, следование которым ведет к формированию у курсантов или студентов устойчивых умений и навыков самостоятельной работы.

1) Принцип единства учебной, аудиторной, внеаудиторной и самостоятельной деятельности обучающихся. Аудиторные занятия должны обеспечивать выполнение обязательного минимума самостоятельной работы. При этом задания должны быть разного уровня сложности. Аудиторная самостоятельная работа осуществляется под контролем преподавателя, у которого в ходе выполнения задания можно получить своевременную

консультацию. Здесь отрабатываются умения конспектировать, подбирать примеры, сравнивать, устанавливать межпредметные связи, использовать дополнительную литературу, перефразировать, составлять понятийное дерево и др. Преподаватели нередко представляют краткие конспекты своих лекций вместе с рабочей программой или имеют авторские учебники, пособия по преподаваемому предмету. Изучение этих материалов позволяет заранее ознакомиться с основными положениями предстоящей лекции и активно задавать конкретные вопросы при ее изложении [3, с.167-168].

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется курсантом в часы самоподготовки в учебной аудитории, лаборатории, учебной мастерской, в читальном зале библиотеки. Для успешности ее выполнения преподавателем разрабатываются методические рекомендации и указания, алгоритмы и предписания, обеспечивающие успешное выполнение заданий и направленные на развитие самостоятельности студентов. Целесообразно здесь использовать электронные учебные пособия.

2) Принцип индивидуализации и дифференциации, позволяющий максимально учитывать познавательные возможности, способности и интересы курсантов. Курсантам, отлично успевающим по предмету, следует предлагать индивидуальные задания повышенной сложности, участие в научно-исследовательской деятельности, в работе над исследовательскими, творческими, междисциплинарными проектами. Для более «слабых» курсантов необходимо организовывать дополнительные консультации. В военном вузе существуют различные виды индивидуальной самостоятельной работы: подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, зачетам и экзаменам, работа над рефератом и (или) курсовым и квалификационным проектами. Интересно, что курсанты 1-х курсов более всего осознают необходимость развития способностей и используют любые возможности для их подтверждения. Стремление к самостоятельности является естественной чертой юношеского возраста.

3) Принцип профессиональной направленности, способствующий переводу учебно-познавательной деятельности курсантов в военно-профессиональную. Военно-профессиональная направленность характеризуется личностными качествами будущего офицера, формируется и развивается на основе интереса к военно-профессиональной деятельности, теоретических знаний, подкрепляется собственным опытом, приобретаемым будущими офицерами в процессе профессионально ориентированных практик [1]. Это хорошо отрабатывается в системе добровольных (общественных) гидов-экскурсоводов в музейных комплексах РВВДКУ.

4) Принцип сознательности и активности. Принцип активности предполагает такое качество учебной и самостоятельной деятельности курсантов, которое характеризуется высоким уровнем положительной мотивации, осознанной потребности в усвоении военно-профессиональных знаний, умений и компетенций. Развитие военного дела, постоянное совершенствование боевой техники и вооружения выдвинули перед высшими военными заведениями важную задачу – в ограниченный срок

обучения подготовить высококвалифицированного специалиста, умеющего самостоятельно добывать знания, осваивать новые образцы вооружения, идти в ногу с достижениями военно-теоретической мысли.

Не вызывает сомнения то, что для успешного решения задач самосовершенствования, саморазвития, необходимо не только получить прочные фундаментальные знания, но и сформировать и развить умения самостоятельного учебного труда, навыки работы над собой, чему в большой степени способствует эффективно организованная самостоятельная работа.

Список литературы:

1. Елагина В.С., Хайрулин Ш.Ш., Хайрулина Н.Н., Рогожин В.М. Самостоятельная работа курсантов как ведущая форма учебной деятельности в военном вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.; Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24632> Дата доступа: 20.04.2019).

2. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки: [учеб.-метод. пособие] / под общ. ред. Т. И. Гречухиной, А. В. Меренкова – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 80 с.

3. Филатов А.Ю. Особенности организации самостоятельной работы курсантов военных ВУЗов под руководством преподавателя // Научные исследования: от теории к практике: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 13 нояб. 2014 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – С. 166-169.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗЕ В СИСТЕМЕ SUNRAV

Г.Ю. Дзюбко, О.Г. Ракова, Н.В. Софронова
РВВДКУ, г. Рязань

В статье раскрываются основные приемы создания электронных учебников для преподавания естественнонаучных дисциплин. Перечисляются наиболее важные требования к созданию учебников в области содержания и эргономики. Очерчиваются перспективы работы в современной информационной среде.

Ключевые слова: электронный учебник система SUNRAV, требования эргономики, представление информации.

The article describes the basic techniques of creating electronic textbooks for teaching natural Sciences. Lists the most important requirements for the creation of textbooks in the field of content and ergonomics. Prospects of work in the modern information environment are outlined.

Keywords: electronic textbook system SUNRAV, the requirements of ergonomics, the presentation of the information

Одной из форм повышения эффективности обучения являются электронные учебники. Так, Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (№273, от 29 декабря 2012) констатирует: «...Библиотечный фонд образовательного учреждения должен быть укомплектован печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия)» (ст.18) [6].

В Вооруженных силах РФ с 2016 года начата реализация проекта «Электронный вуз», который позволит осуществлять мониторинг всей системы военного образования – от довузовских учреждений до высших учебных заведений МО РФ. По мысли создателей проекта, будет реализована возможность оперативно распространять передовой педагогический и методический опыт, проводить интерактивные конференции, семинары и мастер-классы ведущих преподавателей, военнослужащие смогут свободно пользоваться информационными ресурсами библиотек вузов и научно-исследовательских организаций. Важной составляющей «Электронного вуза» являются электронные учебники [3].

Очевидно, что технические курсы больше ориентированы на электронную форму представления, так как имеют значительное количество информации, которую удобно представлять в формализованном виде. Для гуманитарных дисциплин характерна информация более эмоциональная, рассчитанная скорее на образное восприятие, что, однако, не лишает ее возможности представления в электронном виде, удобном для восприятия и эффективном для обучения. Рассмотрим, почему.

В настоящее время существует множество определений электронного учебника. Электронный учебник – это «компьютерное, педагогическое программное средство, предназначенное, в первую очередь, для предъявления новой информации, дополняющей печатные издания, служащее для индивидуального и индивидуализированного обучения и позволяющее в ограниченной мере тестировать полученные знания и умения обучаемого» [1]; «компьютерное педагогическое программное средство, предназначенное в первую очередь для представления новой информации, служащее для индивидуального обучения и позволяющее тестировать полученные знания, умения и навыки студента» [2, с. 81]. ГОСТ Р 57724-2017 утверждает, что в качестве электронных учебников можно считать «электронные формы, используемые издательствами при подготовке к выпуску изданий типографским способом» [4], т.е. речь идет о текстах в формате PDF и JPEG.

По приведенным определениям видно, что структура электронного учебника, в принципе, одинакова. В него обычно включается текстовый материал (авторский курс); иллюстративные блоки; словарь-справочник; списки использованной и рекомендуемой литературы; средства контроля. Электронный учебник должен максимально облегчить понимание и запоминание (причем активное, а не пассивное) наиболее существенных понятий, утверждений и примеров, вовлекая в процесс обучения иные, нежели обычный учебник, возможности человеческого мозга. Как видим, перечисленные особенности электронного учебника задействуют и логическое, и образное мышление, а следовательно, возможности электронных учебников в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин в вузе практически неограниченны. Более того, они делают возможным значительно более эффективное представление междисциплинарных связей, потому что разнообразный по форме материал

заставляет педагога, с одной стороны, а обучающегося, с другой, обращаться к материалу из разных областей человеческого знания.

Требования к содержанию электронных учебников традиционны и сложились исходя из общих требований к учебным изданиям. Перечислим некоторые:

- информация должна представлять законченные фрагменты курса с ограниченным числом понятий, каждому из которых должно быть дано определение. Часто данный элемент учебника называют энциклопедией [2]. Это значит, что с точки зрения содержания информация должна быть не столько достаточна, сколько избыточна по отношению к стандартам образования;

- важно использовать все возможности иллюстрирования: значение цвета и шрифта, композицию изображения и его символику, т.е. то, что обычно важно при изучении гуманитарных дисциплин, обращаясь к образной сфере;

- каждый раздел заканчивается практическими заданиями, все они должны быть разноуровневыми и предусматривать разную степень подготовленности обучающегося;

- учебник должен обеспечивать творческую работу обучающегося, его взаимодействие с объектами изучения и моделями (наличие креативной среды [5]); Здесь важно предусмотреть элементы «отсылки» к другим областям знания, проследить междисциплинарные связи;

- система тестов в идеале комплектуется из заданий разных видов (с выбором одного правильного ответа, с множественным выбором, заданий на соответствие, установление правильной последовательности и градуирование).

Для создания электронных учебников используются разные оболочки. Одной из простых является система SUNRAV. Но элементарность не означает, что сложные виды информации для нее недоступны. В SUNRAV учебник конструируется по всем основным правилам и в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебнику такого типа. Достоинством системы является то, что работать с ней могут преподаватели, обладающие минимумом компьютерных знаний.

В заключение отметим, что о перспективности создания электронных учебников говорит то, что в ходе работы XXIII Петербургского международного экономического форума, ректоры ведущих университетов России планируют обсудить практические шаги реализации задач Национального проекта «Образование» в рамках сессии «Российское образование. Глобальная конкурентоспособность и экспортный потенциал». Отдельный акцент в обсуждении будет сделан на внедрении новых образовательных технологий, в первую очередь информационных, реализующих возможность изучения и технических и гуманитарных дисциплин.

Список литературы:

1. Варенина Л.П. Электронный учебник: за и против / Л.П. Варенина // Kant. 2017. 4 (№ 25). С.38–41.

2. Волошина М.С. Современный электронный учебник: требования к форме и содержанию / М.С. Волошина, Л.В. Ишкова // Вестник международного института экономики и права. 2012. № 4. С.80–87.

3. Гаврилов Ю. Всем включить учебники [Электронный ресурс] / Ю. Гаврилов // Российская газета. 2016. № 44(6912). Режим доступа: <https://rg.ru/2016/03/01/>– Дата доступа: 1.04.2019.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Учебник электронный. Общие положения ГОСТ Р 57724-2017 [Электронный ресурс] // База ГОСТов. Режим доступа: http://allgosts.ru/35/240/gost_r_57724-2017Дата доступа: 24.04.2019.

5. Селюкова С.А. Использование электронных учебников в современном образовании / С.А. Селюкова, Г.П. Селюкова // Инновационная наука. 2016. № 12-3. С. 95-97.

6. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 01.05.2019) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc Дата доступа: 1.04.2019.

ПРОЕКТНАЯ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ РАННЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ

Н.И. Морозова, С.А. Опарина
ФГАОУ ВО ННГУ им. Н.И. Лобачевского АФ, г. Арзамас

В статье рассматривается проблема ранней профессиональной ориентации учащихся в области химического образования как средства достижения высоких межпредметных результатов, дальнейшего выбора профессии и воспитания высококвалифицированных специалистов.

Ключевые слова: профориентационная работа, проектная деятельность, научно-исследовательская деятельность, естественные науки, стратегия развития.

The article deals with the problem of early professional orientation of students in the field of chemical education, as a means of achieving high interdisciplinary results, further career choice and education of highly qualified specialists.

Keywords: career-oriented work, project activities, research activities, natural sciences, development strategy.

Естественнонаучные дисциплины в настоящее время очень интенсивно используются, развиваются и подвергаются инновационным изменениям. Развитие современного общества непрерывно связано с развитием медицины, фармакологии, полимерных и синтетических волокон. Все это невозможно без изучения естественнонаучного цикла дисциплин. Для развития и поддержания устойчивого интереса к естественным наукам необходимо проводить профориентационную работу.

Профориентационная работа затрагивает ценностные, эмоциональные и когнитивные аспекты деятельности учащихся. Позволяет определить способности, склонности и профессиональные намерения, предпочтения учащихся для выбора дальнейшей траектории развития. Таким образом, сегодня одним из главных проектов в жизни каждого человека является

выбор профессии. Благодаря этому выбору происходит реализация многих потребностей человека: обретение социального статуса, материального благополучия, коммуникации. Однако, система высшего и среднего образования подвергается большим изменениям, связанными с развитием общества, которое характеризуется высокими темпами развития технологий, проникновением знаний во все сферы жизни общества. Как же в настоящее время, следуя постоянным изменениям и новшествам, не потерять интерес учащихся к изучению естественных наук и воспитать компетентных и квалифицированных специалистов?

Нами была разработана стратегия развития профессиональной ориентации, направленная на:

- подготовку хорошо ориентированных, обладающих прочными базовыми знаниями за курс основной, средней школы и глубокими знаниями по профильным дисциплинам учащихся;

- развитие качеств личности, позволяющих в дальнейшем достаточно быстро, согласно профилю, осваивать новую технику и технологию, а при необходимости и новую профессию, а также применять теоретические знания в практической деятельности.

Образовательная траектория выпускников средней школы может быть продолжена в вузах по естественнонаучным направлениям.

В рамках реализации данной стратегии нами рассматривается проектная деятельность, как средство достижения поставленных целей. Актуальность задачи подготовки подрастающего поколения к жизни и деятельности в условиях бурного развития науки, технологий обозначили необходимость изменения существующей практики организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в школе. Данные виды деятельности развивают у них критичность и продуктивность мышления, формируют навыки принятия и реализации самостоятельных проектных решений, развивают интерес к науке. Решение этой задачи становится приоритетом при освоении основной образовательной программы в школе, программ дополнительного образования.

Особую значимость в химическом образовании имеет реализация исследовательских учебных проектов, поскольку именно они в наибольшей степени соответствуют специфике химии как экспериментально-теоретической науки.

В качестве примера приведём тематическое планирование и описание дополнительной общеобразовательной программы «*Элементы жизни*» (табл.1).

Программа рассчитана на 1 учебный год (включает 34 часа), разработана для детей младшего школьного возраста (10-12 лет). Она включает лекции, беседы, проектные и практические научно-исследовательские работы, эксперименты и опыты.

При изучении курса часть времени отводится теоретическому материалу, соответствующему уровню подготовки учащихся (принципы доступности и научности), активизирующему познавательный интерес учащихся, другая часть включает практические занятия, опыты и экспери-

**Тематическое планирование программы дополнительной
общеобразовательной программы «Элементы жизни»**

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		1 полугодие	2 полугодие	Всего
1	Химия – близко или далеко	4		4
2	«Волшебные» превращения, которые нас окружают	8		8
3	Химия живых существ	2	4	6
4	Химия XXI века		10	10
5	Занимательная химия		4	4
6	Шаг в будущее		2	2
Итого:		14	20	34

менты, обеспечивающие формирование системы необходимых универсальных учебных действий и компетенций учащихся.

Примерные темы проектных и научно-исследовательских работ для учащихся:

- Секреты красоты от химика; - Волшебная парфюмерия; - Ферменты нашего организма; - Батарейки, которые мы едим; - Аптечка настоящего чародея;	- Естественные индикаторы; - Какого цвета витамины; - Краски самой природы; - Пища – польза или вред; - Вещества в моем доме.
---	---

Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно добывают информацию из разных источников; учатся использовать знания для решения конкретных практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в группах; развивают у себя исследовательские умения (выявление проблем, наблюдение, проведение эксперимента, анализ, построение гипотез, обобщение).

Планируемые результаты программы:

– формирование стойкого интереса учащихся к обучению по предметам естественнонаучного цикла, целостного представления о процессе научного познания;

– расширение кругозора, познавательной, методологической и научно-исследовательской компетенций;

– овладение учащимися основными формами организации учебной деятельности (подготовка кратких сообщений с использованием естественнонаучной лексики и иллюстративного материала; ведение учебного диалога при работе в малой группе сотрудничества; самооценка уровня личных учебных достижений; сформированность навыков и умений работы с естественнонаучной информацией, освоение методов научного познания).

Список литературы:

1. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2011, с. 156-157.
2. Степин Б.Д. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2002.

О НЕОБХОДИМОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОЛИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Е.В. Ивчина

ФБГОУ СПО «Рязанский колледж электроники», г. Рязань

В статье раскрывается роль самостоятельной подготовки студентов на занятиях по математике с учетом физиологических особенностей.

Ключевые слова: математика, самостоятельная работа.

The article reveals the role of self-training of students in the classroom in mathematics, taking into account physiological characteristics.

Keywords: mathematics, independent work.

Многие ученые, выдвигая очередные новые гипотезы, либо методы интенсификации учебного процесса, справедливо говорят о необходимости повышения качества знаний обучаемых, об эффективности проведения занятий и лекций, о важности подготовки квалифицированных, грамотных специалистов. Всё это так. В подобных работах, в выводах, – мы часто наталкиваемся на фразу «всё вышесказанное (либо «всё это»)) позволит достигнуть (повысить, закрепить, увеличить)» – и на этом моменте читатели понимают, что предложенные методические находки действительно способны улучшить качество как преподавания, так и в итоге знаний обучаемых, но вопрос: насколько? Каков процент этого улучшения и каков КПД очередной методической инновации?

Зачастую мы наблюдаем за сетованием коллег – педагогов, что «не тот студент пошел», «не хотят учиться» и т. п. Как сочетать множественные методические наработки и разработки с негативом снижения познавательных интересов и интеллектуального уровня в молодежной среде?

По моему мнению, важной составляющей успеха в преподавании математики и не только, – является учёт особенностей восприятия информации у современного молодого поколения, а так же учёт некоторых физиологических проблем, порожденных временем и цивилизацией. Мы считаем, что мало подать информацию студенту – надо еще проследить, как она будет усвоена и за счет каких методических механизмов.

Нельзя качественно освоить математику без определенной степени усердия и внимательности со стороны учащихся. Однако такие современные тенденции, как распространенность «клипового мышления», а так же проникновение синдрома дефицита внимания, известного по аббревиатуре

СДВГ, уже в юношескую и взрослую среду, серьезно нарушающих способность концентрации внимания, – на протяжении десятков лет игнорируются. При этом нет такого коллеги, который бы не столкнулся с фактом, что студент начинает правильно воспринимать информацию после, например, нескольких прочтений текста.

Мы считаем, что в сложившейся ситуации надо быть крайне внимательным при подборе методов преподавания и методик проведения учебных занятий. Далеко не все методические приемы дадут желаемый результат усвоения. Например, проблематичным в плане усвоения материала будет выведение основной части информации занятия (урока) на проектор или в презентацию. Информация, по закону клипового мышления, будет сфотографирована студентом и вскоре забыта.

Поэтому важную роль необходимо отводить самостоятельной работе студента через систему заданий, построенных по заданному плану и алгоритму с последующей обязательной отчетностью.

1. Алгоритмичность, заданная преподавателем, минимизирует перегрузку концентрации внимания, и будет способствовать уверенности студента в своих действиях.

2. Задания, направленные на размышление, на применение знаний, творческие задания, исследовательские задания – заставят студента мыслить, думать, концентрироваться на объекте изучения.

3. Роль отчетности за выполнение задания здесь многогранна: это и механизм оценивания качества выполнения, и контроль знаний, и механизм побуждения к развитию навыка концентрации внимания.

Наш опыт показывает, что учет особенностей восприятия и мышления учащихся и связанный с этим отбор методик проведения занятий дает более высокий результат усвоения материала по сравнению с контрольной группой студентов.

Список литературы:

1. Шмонова М.А. Организация исследовательской деятельности студентов медицинских вузов при обучении математическим дисциплинам / М.А. Шмонова // Международная научно-практическая интернет-конференция «Интерактивные технологии обучения в подготовке педагога в вузе и в системе дополнительного профессионального образования: проблемы и пути решения» (Москва – Минск, 16-17 февраля 2017 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://bspu.by/moodle3/mod/resource/view.php?id=409>

2. Авачёва Т.Г., Дмитриева М.Н., Кривушин А.А. Интегративный подход в обучении математике, физике и медицинской информатике студентов медицинского вуза // Школа будущего. – 2016. – №5. – С. 83-90.

3. Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Шмонова М.А. Применение дистанционных технологий в обучении математике студентов вузов // Непрерывное математическое образование: проблемы, научные подходы, опыт и перспективы развития: сборник статей всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. – Рязань, 2016.

4. Дмитриева М.Н. Методика обучения математике студентов гуманитарных специальностей вузов в контексте интенсификации обучения // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева. – Саранск, 2011.

5. Сивиркина А.С., Дмитриева М.Н. Компьютерные технологии в обучении студентов математической статистике // Актуальные вопросы экономики, права и

образования в XXI веке: материалы II международной научно-практической конференции. – [Электронное издание] / Отв. ред. И.А. Тихонова, А.А. Цененко; Московский университет им. С.Ю. Витте; Филиал Московского университета им. С.Ю. Витте в г. Рязани. – 2016. – С. 76-78.

6. Прохорова Е. В. Приемы активации познавательной деятельности студентов. Материалы Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. РязГМУ Минздрава России, г. Рязань, 2017, – с. 86

7. Санина Е.И., Артюхина М.С. Самоактуализация личности студента средствами учебных предметов в профессиональной образовательной среде / М.С. Артюхина, Е.И. Санина // Вестник РМАТ. – 2015. – №4. – С. 1-9.

8. Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. / В.В. Сериков. – М.: Логос, 1999. – 272 с. 9

СИММЕТРИЯ-АСИММЕТРИЯ КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

О.В. Крапивникова, Н.В. Дорошина, М.Н. Дмитриева
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлены методологические аспекты организации обучения в медицинском ВУЗе с учетом универсального в естествознании принципа симметрии-асимметрии. Показано, что методика преподавания дисциплин естественнонаучного цикла должна базироваться на создании ситуаций асимметрии, что является механизмом и стимулом развития студента, его психофизиологических функций и творческих способностей.

Ключевые слова: принцип симметрии-асимметрии, естествознание, развитие.

The article presents methodological aspects of organization of medical university education based on symmetry-asymmetry universal scientific principle. It is demonstrated that studying of natural sciences should be based on constructing of asymmetry situations which is both the stimulus and the mechanism for students' psychophysiological functions and creative abilities development.

Keywords: symmetry-asymmetry principle, natural sciences, development.

Обогащение педагогической науки и дидактики идеями инновационных подходов к преподаванию дисциплин ставит задачу поиска грани между традиционными и инновационными методами работы со студентами и их воспитания. Это в свою очередь ставит проблему поиска философских основ, категорий, учитывающих традиционное и инновационное начала преподавания. Одним из таких категорий является категория симметрии-асимметрии, изначально известные в естествознании, но проникшие позже в современную психологию и педагогику.

Понятие симметрии включает «поиск тождественного в различном, когда два, на первый взгляд, несовместимых, феномена становятся противоположностями на уровне взаимных переходов» [2, с. 85]. Классическим примером симметрии-асимметрии в педагогике является критический стиль мышления и толерантность. Первый предполагает

несогласие человека с общепринятыми мнениями, личное мнение и собственную позицию, высокую степень недоверия. При определенных условиях критичность переходит в толерантность, способность принимать и обсуждать иное мнение, критически относиться к своим собственным оценкам. Учет этих категорий педагогики особенно важен при обучении аспирантов, клинических психологов, подготовке преподавателей высшей школы, будущих врачей, относящихся к категории профессий «человек-человек». Именно категории симметрии и асимметрии должны пронизывать мышление преподавателя при его работе со студентами и воспитании в них толерантности к окружающим, их инакомыслию, чего так не хватает в современной медицине. Именно из-за игнорирования философских основ педагогики мы едва успеваем фиксировать жалобы пациентов и реагировать на них. Проблема понимания и непонимания материала студентами также по сути является примером симметрии-асимметрии в педагогической науке. С одной стороны, понимание материала воспринимается преподавателем как предмет похвалы студента за качественную работу. С другой – это подход к разработке учебного процесса. Планируя методику проведения занятия, преподаватель четко представляет, какие компетенции должны приобрести студенты. Однако при любой форме обучения возникает непонимание, искажение информации, которые также должны быть предусмотрены преподавателем. Более того, эти искажения являются ключом к адекватным корректирующим действиям, прогнозирования возможных ситуаций в медицинской практике. Антитезное представление информации дает богатый материал для анализа и решения конкретных ситуационных задач на занятии. Констатация уже известных науке принципов и их усвоение студентом – лишь одна сторона учебной деятельности, подразумевающая общезначимость научных знаний. Однако одновременно науке свойственна критичность, способность подвергнуть сомнению уже установившиеся понятия и теории. Поэтому уместно при разборе материала указывать на различные стороны изучаемых процессов, выявить, чем можно, а чем нельзя пренебречь при изучении данной проблемы. Таким образом, мастерство преподавателя, работающего со студентами, заключается также в умелом применении противоречий и даже их искусственное создание для стимулирования студентов к поиску сходных черт в противоположных понятиях.

Ярким примером в развитии понятия асимметрии является открытие асимметрии мозга человека, которая проявляется не только в строении и расположении нервных центров, но и функциональном плане. Так левое полушарие специализируется на абстрактно-логических формах психической деятельности, в то время как правое – на наглядно-образных и творческих. Однако уже первые современные исследования асимметрии привели к выводу о взаимодействии полушарий в любом виде психической деятельности, невозможности ее реализации средствами одного полушария. Используемые в педагогике методы предполагают, однако, работу преимущественно левого полушария, а работа правого учитывается в меньшей степени. Разработка методов обучения с учетом межполушарной асимметрии

в высшей школе – вопрос будущего, однако можно с уверенностью сказать, что сочетание абстрактных и образных, репродуктивных и творческих видов деятельности значительно повысит результативность обучения, снимет проблему доставки информации в мозг с использованием разнообразных сенсорных каналов. В связи с этим остановимся еще на одной проблеме дидактики – понятию ошибки в учебной деятельности. На первый взгляд кажется, что ошибка – это нарушение и искажение конечного результата. Обучать правильно сразу – такая установка часто присутствует в педагогике высшей школы. Более внимательное рассмотрение проблемы ошибок выявляет и совершенное полярное мнение об ошибке. Ошибка, стремление уйти от нее – неверная установка. Так в будущем при возникновении неординарной ситуации молодой специалист может не найти готового правильного решения, ему придется вырабатывать его самостоятельно, выбирать один из возможных фактов, которые преподавались в ВУЗе. С этой точки зрения определенный риск ошибок при обучении в университете обязателен. В последние годы часто приходится сталкиваться с проблемой низкого исходного уровня знаний студентов-первокурсников. В связи с этим возникает еще один пример применения принципа симметрии-асимметрии при анализе причин возникновения барьеров в обучении. Низкая успеваемость – это лишь конечный результат. Непонимание является абсолютно естественным в обучении, избежать этого невозможно. Цель обучения – не только наполнить голову студента знаниями, но привить навыки самостоятельного анализа источников информации, способов получения знаний. И здесь при анализе причин низкой успеваемости категория асимметрии показывает разнообразие этих причин. В современной педагогической литературе рассматриваются два: «1. познавательные барьеры, обусловленные слабым исходным уровнем знаний и некорректным представлением информации в различных источниках, что приводит к искажению информации; 2. барьеры, связанные с неумением осуществлять те или иные операции, пользоваться познавательными стратегиями» [1, с. 57].

Из сказанного вытекает ряд принципов формирования содержания обучения студентов. Фундаментально различные предметы и явления всегда имеют сходные черты, которые необходимо найти. Необходимо рассмотреть и все возможные аспекты любого феномена, заострить внимание на противоположностях. Использование категорий симметрии-асимметрии позволит реализовать развивающую функцию обучения в ВУЗе. В воспитательном аспекте симметрия-асимметрия позволят избежать проблемы «недотребования», стремления оградить студента от самостоятельной работы, от самовоспитания, выработка стремления избежать неудачи и ориентироваться в своем обучении на программу-минимум.

Список литературы:

1. Попков В.А., Коржуев А.В. Дидактика высшей школы. / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – М.: «Академия», 2004. – 192 с.
2. Брагина Н.Н. Функциональные асимметрии человека /Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова. – М.: «Медицина», 1988. – 240 с.
3. Хомская Е.Д. Нейропсихология / Е.Д. Хомская. – СПб.: Питер, 2005. – 496 с.

ВНЕДРЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС УНИВЕРСИТЕТА

О.А. Милованова, Т.Г. Авачева
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

Изложен опыт преподавания медицинской информационной системы в Рязанском государственном медицинском университете имени академика И.П. Павлова. Рассмотрены основные этапы работы обучающихся по изучению медицинских информационных систем для подготовки высококвалифицированных кадров цифровой экономики.

Ключевые слова: медицинское образование, информационные и коммуникационные технологии в образовании, медицинские информационные системы.

The article describes the experience of teaching medical information system (MIS) at the Ryazan state medical University named after academician I. P. Pavlov. The main stages of students work on the study of MIS for the training of highly qualified personnel of the digital economy are considered.

Keywords: medical education, information and communication technologies in education, medical information systems.

В настоящее время в рамках процесса информатизации здравоохранения документооборот в лечебно-профилактических учреждениях осуществляется с применением медицинских информационных систем (МИС). В этой связи при подготовке квалифицированных кадров для медицинской отрасли необходимо не только сформировать у обучающихся знания основных законов информатики и информационных процессов, а также дать знания о современных компьютерных технологиях, применяемых в медицине и здравоохранении, методах информатизации, применяемых в лечебно-диагностическом процессе. Обучающиеся должны получить базовые навыки использования медицинских информационных систем (МИС) различных классов.

Целью внедрения МИС в образовательном процессе медицинского ВУЗа является реализация компетентностной модели обучения и образования, позволяющей не только приобретать знания, но и получать опыт практической деятельности. Для этого необходимы соответствующая конфигурация автоматизированных рабочих мест (АРМ), создание учебных пользовательских должностей, регистрация обучающихся, подготовка учебных примеров, шаблонов клинических документов и лечебно-диагностических назначений, база данных медицинских сотрудников и пациентов (которая может быть накоплена в процессе обучения или получена путем обезличивания реальных данных) [1].

В РязГМУ Минздрава России на базе кафедры математики, физики и медицинской информатики изучение МИС проходит как в рамках дисциплины «Медицинской информатики» на первом курсе лечебного и стоматологического факультетов, так и отдельной дисциплиной «Медицинские информационные системы» в ординатуре.

Практические занятия знакомят обучающихся с основными функциями медицинской информационной системы, обучают начальным навыкам работы с автоматизированными рабочими местами «Оргметодкабинет», «Регистратура», «Врач поликлиники», «Приемное отделение», «Врач стационара», «Патологоанатомия» [2, 3].

В рамках работы с АРМ «Оргметодкабинет», «Регистратура», «Врач поликлиники» студентам предлагается оказать медицинскую помощь, выполнив соответствующие действия в информационной системе.

В процессе работы решались следующие задачи:

1. регистрация пациентов;
2. работа с картотекой пациентов;
3. запись пациентов на обслуживание в поликлинике;
4. поиск и просмотр электронной медицинской карты (ЭМК) амбулаторного пациента;
5. формирование медицинской амбулаторной карты пациента (рис. 1);

Рис. 1. Форма

«Медицинская карта амбулаторного
больного»

Рис. 2. Форма

«Талон амбулаторного пациента»

Рис. 3. Шаблон осмотра пациента

6. формирование первично/повторного приёма;
7. формирование выходных документов;
8. просмотр пациентов, записанных на приём к врачу;
9. формирование электронных персональных медицинских записей в ЭМК амбулаторного пациента;
10. создание и использование шаблонов;
11. постановка диагноза;
12. создание и ведение врачебных документов (рис. 2).

В рамках работы с АРМ «Приемное отделение», «Врач стационара», «Патологоанатомия» студентам предлагается выполнить соответствующие действия в информационной системе:

1. регистрация пациента в приёмном отделении;
2. осмотр пациента в приемном отделении;
3. оформление госпитализации пациента/ отказ от госпитализации;
4. формирование электронной медицинской карты (ЭМК);
5. регистрация перевода пациента из одного отделения в другое;
6. осмотр пациента врачом отделения (рис. 3);
7. ведение стационарного больного;
8. формирование выписного эпикриза и выписки пациента;
9. регистрация умершего пациента;
10. формирование медицинского свидетельства о смерти пациента;

В ходе работы с МИС обучающиеся осваивают последовательность стандартных операций оформления лечебно-диагностического процесса. Все занятия включают решения ситуационных медицинских задач, с выделением различных ролей обучающихся, с разбором профессиональных обязанностей медицинских сотрудников в соответствии с назначенными должностями, в результате повышается компетентность будущего медика [4, 5].

Список литературы:

1. Алимов Д.В., Гулиев Я.И., Зарубина Т.В., Комаров С.И., Потапова И. И., Раузина С.Е. Использование учебной версии интегрированной медицинской информационной системы в образовательном процессе // Врач и информационные технологии. – 2013 – №6 – с. 34-41.
2. Медицинская информационная система «ТрастМед» [Электронный ресурс]: офиц. сайт разработчика. URL: <http://www.trustmed.ru/> (дата обращения: 31.07.2017)
3. Обучение работе в медицинских информационных системах как средство развития профессиональных навыков медицинских работников Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. // В книге: Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста Материалы III Всероссийской научной конференции молодых специалистов, аспирантов, ординаторов. 2017. С. 179-181.
4. Avacheva T.G., Yablochnikov S.L., Milovanova O.A. Expanding the capabilities of medical information systems to automate the document flow of health care institutions // Proceedings of the 21st International Conference on Information Technology for Practice 2018. С. 7-14.
5. Авачёва Т.Г., Кривушин А.А., Милованова О.А. Применение информационных технологий в обучении физике студентов вузов // В сборнике статей международной научно-методической интернет-конференции «Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании». 2018. С. 14-19.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ

Е.С. Тилелюева, С.С. Федоренко
ФГБОУ ВО ОмГУПС, г. Омск

Статья написана после проведенного исследования среди пациентов с диагнозом: деформирующий остеоартроз коленных суставов I-II стадии, по применению лечебной физической культуры в комплексном лечении остеоартроза. С целью изучения применения практических рекомендаций по лечению пациентов с остеоартрозом коленных суставов, было выполнено распределение 20 пациентов на контрольную и основную группы. В контрольной группе у пациентов проводилось консервативное лечение, не включающее применение лечебной физической культуры. После применения практических рекомендаций у пациентов в основной группе, наблюдалось клиническое улучшение в сравнении с пациентами в контрольной группе, которое выражалось в достоверном снижении интенсивности боли на 7 %, и в снижении индекса Lequesne на 13 %, и увеличении движений в коленном суставе.

Ключевые слова: Остеоартроз, физическая культура, лечение, снижение боли.

The article is written after undertaken a study among patients with a diagnosis: deforming osteoarthritis of knee-joints of I – II of the stage, on application of curative physical culture in the holiatry of osteoarthritis. With the purpose of study of application of practical recommendations on treatment of patients with osteoarthritis of knee-joints, distribution was executed 20 patients on control and basic groups. In a control group for patients conservative treatment was conducted, not including application of curative physical culture. After application of practical recommendations for patients in a basic group, there was a clinical improvement by comparison to patients in a control group, that was expressed in a reliable decline to intensity of pain on 7 %, and in the decline of index of Lequesne on 13 %, and increase of motions in a knee-joint.

Keywords: Osteoarthritis, physical culture, treatment, decline of pain.

Введение. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани рассматриваются во всем мире, как одна из наиболее распространенных патологий в современном обществе, приводящих к временной и стойкой утрате трудоспособности [3]. По прогнозам ВОЗ, количество заболеваний и повреждений коленного и тазобедренного суставов, будет расти с увеличением продолжительности жизни и общим старением населения. В 2000 г. во всем мире количество лиц в возрасте 60 лет и старше составило 590 млн. человек, а к 2025 – превысит один миллиард [2]. Поражения коленного сустава являются причиной 31,2% первичной инвалидности среди всей патологии опорно-двигательного аппарата [1]. По прогнозам ВОЗ, количество заболеваний и повреждений коленного и тазобедренного суставов, будет расти с увеличением продолжительности жизни и общим старением населения.

Цель исследования. Реализовать практические рекомендации, включающие применение лечебной физической культуры в лечении пациентов с остеоартрозом коленного сустава.

Материалы и методы. В данном исследовании принимали участие 20 пациентов ортопедического отделения БУЗОО «Медико-санитарная часть №4» с диагнозом: деформирующий остеоартроз коленных суставов I-II стадии.

Возраст пациентов составил от 45 до 65 лет. По полу пациенты распределились следующим образом: мужчины – 6 (30 %), женщины – 14 (70 %).

С целью изучения применения практических рекомендаций по лечению пациентов с гонартрозом, было выполнено распределение 20 пациентов на контрольную и основную группы.

Контрольная группа – 1 пациент с гонартрозом I ст., 7 пациентов с гонартрозом II ст., 2 пациента с гонартрозом I- II ст. Основная группа – 1 пациент с гонартрозом I ст., 7 пациентов с гонартрозом II ст., 2 пациента с гонартрозом I- II ст.

Перед проведением реализации практических рекомендаций по лечению пациентов с остеоартрозом коленных суставов, мы использовали следующие оценочные критерии:

1. Для определения боли в коленных суставах применяли визуально-аналоговую шкалу интенсивности боли (ВАШ);

2. Определяли амплитуду (объём) активных движений в коленном суставе;

3. Анализ функционального состояния коленных суставов определяли по суммарному индексу тяжести гонартроза Lequesne (Lequesne M.G., 1994).

Нами получены следующие результаты оценочных критериев контрольной и основной групп в 1-й день исследования:

Основная группа: боль по ВАШ- 6,3, индекс Лексена (баллы)- 7,8. Объем движений в коленном суставе в среднем составлял: разгибание – 170° и сгибание – 60° .

Контрольная группа: боль по ВАШ- 6,2, индекс Лексена (баллы)- 7,7. Объем движений в коленном суставе в среднем составлял: разгибание – 170° и сгибание – 60° . Все пациенты до применения практических рекомендаций, разработанных нами под руководством врача, проходили консервативное лечение в условиях стационара.

В контрольной группе у пациентов проводилось консервативное лечение, без применения разработанных, нами практических рекомендаций.

Пациенты основной группы получали следующее лечение: консервативное лечение, дополненное практическими рекомендациями, которые мы разработали под контролем врача, а именно: выполнение лечебной физкультуры ежедневно, подбирали оптимальный комплекс упражнений с помощью инструктора, занятия по лечебной гимнастике проводили в теплой воде или по возможности в бассейне, а также выполнялся массаж околосуставных тканей.

Результаты исследования. На 14-й день исследования, мы проанализировали результаты оценочных критериев контрольной и основной групп, и получили следующие данные:

Основная группа: боль по ВАШ- 5,8, индекс Лексена (баллы)- 6,8. Объем движений в коленном суставе в среднем составлял: разгибание – 180° и сгибание – 50° .

Контрольная группа: боль по ВАШ- 6,1, индекс Лексена (баллы)- 7,6. Объем движений в коленном суставе в среднем составлял: разгибание – 175° и сгибание – 55° .

Пациенты, с деформирующим остеоартрозом коленных суставов, получающих консервативное лечение и выполняющие, разработанные нами под контролем врача, практические рекомендации (выполнение лечебной физкультуры ежедневно, с занятиями лечебной гимнастики в теплой воде или по возможности в бассейне, а также проходившие массаж околоуставных тканей), индекс тяжести гонартроза по Лексена (M. Lequesne), боль по ВАШ менее выражены, чем у пациентов в контрольной группе.

Объем движений в коленном суставе у пациентов основной группы увеличился, в сравнении с контрольной группой. С заключительными результатами исследования мы ознакомили 20 пациентов травматологического отделения, и участники исследования на своем опыте смогли убедиться в положительном влиянии лечебной физической культуры в комплексном лечении гонартроза.

Выводы. Если реализовать практические рекомендации, включающие применение лечебной физической культуры в лечении пациентов с остеоартрозом коленного сустава, то мы получим положительные результаты в лечении гонартроза у пациентов.

После применения практических рекомендаций у пациентов в основной группе, наблюдалось клиническое улучшение в сравнении с пациентами в контрольной группе, которое выражалось в достоверном снижении интенсивности боли (по ВАШ) на 7 %, и в снижении индекса Lequesne на 13 %, и увеличении движений в коленном суставе.

Уровень информированности пациентов о пользе лечебной физической культуре в комплексном лечении остеоартроза коленного сустава повысился.

Список литературы:

1. Беляков А.А., Капитанский К.С. Капитанский Л.И. Инвалидность среди больных с деформирующим артрозом по данным ВТЭК Мордовской АССР. //Деформирующие артрозы у взрослых и детей. – Казань: 1984. – С. 74-76.
2. Корнилов И.В. Актуальные проблемы отечественной травматологии и ортопедии третьего тысячелетия // Современные проблемы травматологии и ортопедии: материалы научной конференции, посвященной 80-летию ЦИТО им. Н.И. Пирогова. – М.: 2001. – С.57-61.
3. Луцкова Л.Н. Оценка роли воспаления в прогрессировании структурных изменений сустава у больных гоартрозом: автореф. дис. ... канд. мед. – Ярославль, 2004. – 21 с.

ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ АНАТОМИИ С ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ МОДУЛЯМИ

Т.А. Устьянцева, Е.В. Плешкова, А.М. Гурина
ГБПОУ «СОМК», г. Екатеринбург

В соответствии с действующим ФГОС СПО [1] при изучении дисциплины наряду с требованиями к уровню теоретических знаний, предъявляется требование умения применять знания при выполнении профессиональной деятельности, а так же формирование профессиональных компетенций. Без интеграции анатомии и физиологии

человека с такими дисциплинами как биология, биохимия, гистология, а так же профессиональных модулей выполнение требований ФГОС СПО не возможно.

Ключевые слова: формирование профессиональных компетенций, технологическая карта, интеграционная карта.

In accordance with the current GEF SPO [1] in the study of the discipline, along with the requirements for the level of theoretical knowledge, the requirement of the ability to apply knowledge in the performance of professional activities, as well as the formation of professional competencies. Without the integration of human anatomy and physiology with such disciplines as biology, biochemistry, histology, as well as professional modules, it is not possible to meet the requirements of GEF SPO.

Keywords: formation of professional competencies, technological map, integration map.

В рабочей программе дисциплины Анатомия и физиология человека по специальности Сестринское дело указаны цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

Обучающийся должен знать: строение человеческого тела и функциональные системы человека, их регуляцию и саморегуляцию при взаимодействии с внешней средой, должен уметь: применять знания о строении и функциях органов и систем организма человека при оказании сестринской помощи,

Дать теоретические знания студентам, а затем оценить их, не составляет большого труда. Многочисленные методы, такие как устный опрос, тестирование, заполнение таблиц, демонстрация на плакатах и муляжах, успешно позволяют нам это сделать. Гораздо труднее создать условия для формирования умения у студентов применять знания о строении и функциях органов и систем организма человека при оказании сестринской помощи, и, прежде всего, на профессиональных модулях, а затем и в практической деятельности. Не менее проблематично и оценить сформированность умений. Преподаватели анатомии и физиологии человека в нашем колледже находятся в постоянном поиске наиболее оптимального пути решения этой проблемы. В настоящее время работа по интеграции общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей является приоритетной в списке задач преподавателей.

В соответствии с учебным планом специальности параллельно изучению дисциплины Анатомия и физиология человека идет изучение профессионального модуля: ПМ.04 Выполнение работ по профессии Младшая медицинская сестра. С этим ПМ.04, прежде всего, и надо интегрировать анатомию и физиологию человека. Технология оказания медицинских услуг строго стандартизирована, поэтому работу по интеграции надо начинать с изучения преподавателями анатомии и физиологии человека стандартов выполнения простых медицинских услуг. Разберем эту задачу на примере ПМУ (простые медицинские услуги) [2, с.15] «Измерение толщины жировой складки (пликометр)». В данной манипуляции кроме алгоритма выполнения для медицинской сестры указаны дополнительные сведения – стандартные точки измерения толщины складки: 1. Область трехглавой мышцы – на 1 см выше середины расстояния между акромионом и локтевым

отростком по задней поверхности плеча. 2. Область двуглавой мышцы – на уровне первого измерения по передней поверхности плеча. 3. Подлопаточная область – под нижним углом лопатки. 4. Боковая поверхность грудной клетки – по среднеподмышечной линии на уровне 5 межреберья. 5. На 2 см выше гребня подвздошной кости по среднеаксилярной линии. Согласитесь, что без знаний анатомии человека с этой простой медицинской манипуляцией медсестре не справиться. После анализа всех входящих в программу модуля технологий ПМУ у нас образовался список конкретных «точек приложения» анатомических знаний в профессиональной деятельности медицинской сестры. Именно на них делался акцент при изучении соответствующих тем по дисциплине Анатомия и физиология человека. А также в экзаменационные билеты по дисциплине были введены задания на оценку умения применять знания в практическом опыте (т.е. при оказании сестринской помощи). Пример задания: 1) покажите анатомические структуры на наглядных пособиях: Затылочный мышцелок, Проекция трехглавой мышцы, Гороховидная кость, Проекция двуглавой мышцы, Среднеподмышечная линия, Среднеаксилярная линия, 5-ое межреберье слева по среднеключичной линии, Проекция лучевой артерии; 2) объясните с точки зрения анатомии и физиологии человека почему при постановке очистительной клизмы пациента укладывают на левый бок с приведенными к животу ногами.

Таблица 1

Технологическая карта

№	Этап занятия	Цель	Содержание	Время
1	Организационный момент	Организация, мотивация обучающихся на обобщение полученных знаний и применение их на практике	Подготовка внешнего вида, рабочего места.	2 мин
2	Сообщение темы занятия Мотивационная характеристика темы.	Постановка учебной задачи	Тема: «Остеология. Скелет туловища» Знание особенностей строения костей разных видов, строения скелета необходимы при изучении ПМ.02. Анализ карты	3 мин
3	Работа с муляжами костей и рентгеновским и снимками частей тела	Изучение строения костей, соединения костей. Знакомство с методом исследования костей скелета	Соотносят теоретические знания о строении костей с муляжами.	25 мин
4	Выполнение заданий в рабочих тетрадях.	Обобщение и систематизация знаний о строении костей, черепа.	Выполняют задания в рабочих тетрадях.	15 мин

Чтобы у студента была возможность реализовать свои возможности, способности и таланты, мы с вами, уважаемые коллеги, должны обеспечить дисциплину высококачественным методическим материалом, начиная с рабочей учебной программы и заканчивая раздаточным материалом на занятии. Одним из мощных мотивирующих факторов к изучению анатомии и физиологии человека будет изучение интеграционной карты, предшествующий работе над содержанием занятия. Например, часть технологической карты занятия (табл.1).

Интеграционные карты представляют собой расписанную технологию манипуляции из программы профессионального модуля и перечисленные в ней анатомические знания, необходимые для качественного выполнения данной манипуляции. Эти карты демонстрируют студенту цель изучения дисциплины Анатомия и физиология человека, позволяют студенту осознано и грамотно выполнять свои профессиональные обязанности, а дисциплину Анатомия и физиология человека воспринимать не как сложную науку, а как первую ступень к выбранной профессии.

Список литературы:

1. Министерства образования и науки РФ Приказ от 12 мая 2014 г. N 502 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 34.02.01 Сестринское дело".
2. Национальный стандарт РФ Технологии выполнения простых медицинских услуг.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

С.Л. Яблочников, И.О. Яблочникова
Академия права и управления ФСИН РФ, г. Рязань

В статье проанализированы теоретические аспекты формирования профессиональных компетенций у выпускников высших учебных заведений. В частности, рассмотрен генезис понятия «компетенции», а также эволюция трактовки его сущности отечественными и зарубежными исследователями.

Ключевые слова: профессиональное образование, компетентность, компетенции, результаты образовательного процесса.

The article analyzes the theoretical aspects of the formation of professional competences of graduates of higher educational institutions. In particular, the Genesis of the concept of "competence", as well as the evolution of the interpretation of its essence by domestic and foreign researchers are considered.

Keyword: professional education, competence, competencies, the results of the educational process.

Современный этап реформирования образования характеризуется наличием попыток кардинального изменения результативно-целевой направленности образовательных процессов, содержания и структуры деятельности в данной сфере и активной разработкой инновационных

технологий обучения. В частности, упомянутая нами выше результативно-целевая направленность, в последнее время рассматривается в контексте так называемого компетентного подхода, в соответствии с которым основными целями и результатами подготовки специалистов является успешное формирование профессиональных компетенций у выпускников учебных заведений.

Ранее, в публикации [1] авторами было проанализировано совокупность требований различных категорий заказчиков и потребителей образовательных услуг (социума в целом, рынка труда, отдельных работодателей, студентов и их родителей, специалистов по набору персонала, спонсоров и т. д.) к компетенциям, к знаниям, умениям и навыкам выпускников вузов, а также актуальные критерии оценки соответствия качеств соискателей имеющимся в наличии вакансиям. Однако, по нашему мнению, данные вопросы требуют более тщательной проработки, а также формирования соответствующей теоретической базы, в том числе, в рамках педагогической науки.

Термин «компетенции» российские ученые-педагоги начали активно использовать в научных и научно-методических публикациях не так давно. Ранее, при осуществлении анализа результатов обучения наиболее употребляемыми были понятия «знания», «умения», «навыки». Своеобразная мода на использование в различных документах, регламентирующих реализацию процессов в сфере образования, понятия «компетенции» сформировалась, в первую очередь, в процессе интеграции российского образовательного сообщества в Единое европейское образовательное пространство, создаваемое в рамках Болонского процесса и ориентации на соответствующие документы по взаимному признанию дипломов об окончании высших учебных заведений.

Так как именно на формирование совокупности компетенций ориентируются наши европейские партнеры, мы сделаем попытку понять, что именно вкладывается ими в сущность данного термина. Необходимо отметить, что феномен понятий «компетентность» и «компетенции» – объект исследований специалистов различных областей знаний. Сам термин «компетенция» был введен в обиход в 80-х годах XX века В. Макевиллом. В последствии, большая совокупность исследователей реализовала попытки определения его сущности и толкования данного понятия с различных позиций. Например, сторонники бихевиористской теории рассматривали компетенцию, как целенаправленное изменение поведения вследствие обучения. Иные исследователи утверждали, что компетенции – это определенные качества индивидуума, формируемые результате осуществления процессов обучения.

Так, В. Макевилл трактовал термин «компетенция», как круг проблем или область деятельности, в которой человек имеет знания и опыт. В реализации своего теоретического исследования он пошел дальше, распространив это понятие на некоторое множество индивидуумов, занимающихся совместно решением некоторых организационных или производственных проблем. В частности, он рассматривал совокупность компетенций персонала

организации, а также его способность достигать определенные цели, вследствие наличия этих компетенций. А Каннак Г., Мак-Клелланд Д., Бомензат М. и др., развивая идеи В. Макевила, по сути дела, предложили своеобразную теорию стратегического управления компетенциями персонала, которая весьма удачно вписывается в рамки, получившей поддержку широких слоев представителей образовательного сообщества, идеи непрерывного образования в течение всей жизни [2].

Шорт Е. отмечает, что компетенция – это владение ситуацией в постоянно изменяющихся условиях, способность реагировать на воздействие среды, изменяя ее [3]. Велде С. сепарирует понятия «компетентность» и «компетенция», считая, что компетентность является личностной характеристикой, совокупностью интериоризированных мобильных знаний, умений, навыков и гибкого мышления, а компетенции – некоторые отчужденные, заранее заданные требования к образовательной подготовке выпускника, единицы учебной программы, компоненты «анатомии» компетентности [4].

Спенсер Л. и Спенсер С. под компетенцией понимают базовое качество индивидуума, являющееся причиной наиболее эффективного выполнения профессиональных задач, в соответствии с некоторыми критериями такой эффективности. Они отмечают, что компетенция является неотъемлемой компонентой человеческой личности и может определять ее поведение во множестве ситуаций и профессиональных задач. Наличие некоторой компетенции позволяет прогнозировать качественное или некачественное выполнение заданий или же совокупности служебных обязанностей, которое оценивается с помощью конкретного критерия, или же стандарта. В частности, авторами были предложены классификация, словарь, измерения и модели максимальной эффективности работы [5, с.9].

М. Мулдер утверждает, что человек является профессионально компетентным, если он ведет себя ответственно и эффективно в соответствии со стандартами эффективности. Но он не отождествляет понятия «компетентность» и «компетенции» и считает, что компетенции являются составными компетентности [6]. А авторы проекта «Настройка образовательных структур в Европе» отмечают, что компетенция представляет собой динамичное сочетание знания, понимания, навыков и способностей, а развитие компетенции является целью осуществления образовательных программ. Ими предлагается различать три типа общих компетенций: инструментальные, межличностные и системные.

По нашему мнению, компетентность – это совокупность качеств личности или же коллектива индивидуумов, определяющая способность успешно решать определенные производственные, технологические, исследовательские, организационные либо иные задачи, а также с высокой степенью вероятности достигать поставленные цели. А компетенции – это наличие или отсутствие упомянутых выше качеств, а также степень их сформированности у некоторой личности, вследствие целенаправленной реализации образовательных процессов или же осуществления практической профессиональной деятельности. Формальными критериями формирования

таких компетенций могут являться качество знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения трудовых функций и осуществления результативной трудовой деятельности.

Таким образом, понятия «компетентность», «компетенции», «знания», «умения», «навыки» неразрывно связаны друг с другом. Они являются неотъемлемыми компонентами системы, ориентированной на успешное осуществление различной деятельности в рамках развивающихся социально-экономических отношений, на эволюцию в условиях конкурентной среды [7].

Список литературы:

1. Яблочникова І.О. Професій на компетентність та професійні компетенції: дискусії науковців та професіоналів // Вісник Запорізького нац. ун-ту: зб. наук. праць. Пед. науки. Запоріжжя: ЗНУ, 2015. Вип. №2. С. 167-175.
2. Mc Clelland, D.C. (1998). Identifying competences with behavioural-tinted views. *Psychological Science*, (9)5: 331-339.
3. Competence: Inquiries into its Meaning and Acquisition in education Settings/ ed. By Edmund C. Short. Lanham etc., University Press of America, 1984. Vol. VI.
4. Velde Ch. Crossing borders: an alternative conception of competence / 27 Annual SCUTREA conference, 1997. p. 27-35.
5. Компетенции. Модели максимальной эффективности работы / Лайл М. Спенсер-мл., Сайн М. Спенсер. М.: НИРО, 2005 (ОАО Тип. Новости). – 371 с.
6. Mulder, M. Conceptions of Professional Competence. In: S. Billett, C. Harteis, H. Gruber (Eds). *International Handbook of Research in Professional and Practice-based Learning*. Dordrecht: Springer. pp. 107-137.
7. Яблочникова И.О., Яблочников С.Л. Социальные аспекты развития высшего профессионального образования // Социализация личности в условиях глобализации и информатизации общества: Сб. матер. междуна. н.-пр. конф., (г. Тверь 8 февраля 2016 г.). – М.: ИСРО РАО, 2016. – С.376-380.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ КАК ПРИМЕР ИНТЕГРАЦИИ ЗНАНИЙ И МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МЕДВУЗА

М.Н. Дмитриева

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассмотрены особенности обучения студентов в медвузе, отмечена необходимость интеграции знаний и методов обучения для повышения качества обучения. Рассмотрен пример реализации такого подхода на задаче статистического анализа физиологических данных учебной группы в курсе медицинской информатики.

Ключевые слова: статистический анализ, физиологические данные, интеграция знаний и методов обучения, студенты, медицинский вуз, программные средства.

The article discusses the peculiarities of teaching students at a medical higher education institution, and the need to integrate knowledge and teaching methods to improve the quality of education. An example of the implementation of this approach on the task of statistical analysis of the physiological data of the educational group in the course of medical informatics is considered.

Keywords: statistical analysis, physiological data, the integration of knowledge and teaching methods, students, medical school, software.

В современном медицинском образовании ставится цель подготовки квалифицированного специалиста, владеющими необходимыми профессиональными знаниями и компетенциями, новейшими средствами и методами решения практических задач. Требуется обучить студентов в предусмотренный учебными планами срок многим дисциплинам, причем с тенденцией на смещение временных затрат на самостоятельную работу. Одним из наиболее эффективных подходов при этом является интеграция знаний и методов обучения, позволяющая в разумные временные рамки обеспечить выполнение целей обучения [1, 2, 3].

Рассмотрим возможности реализации такого подхода для студентов медвуза на кафедре математики, физики и медицинской информатики. Изучая модуль «Математика» в первом семестре формируются и закрепляются понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики (при 20 часах практических занятий), продолжением изучения прикладного применения таких знаний является курс «Медицинская информатика». Таким образом, используя ранее рассмотренные задачи, можно реализовать их решение посредством использования современных информационных технологий (СИТ) [4, 5]. Приведем пример такой задачи.

Задача. Провести статистический анализ физиологических данных учебной группы программными средствами по следующим параметрам: Фамилия, Имя, Отчество, рост (в см), вес (в кг), день рождения (дата), возраст (в годах с точностью до десятых), пол (м/ж), религия, город, страна, количество людей в семье. (Состав параметров можно изменять для иностранных групп.)

Предполагается разделить решение задачи на общую часть (для данных по всей группе), отдельную – по подгруппам (по полу) с общением результатов и выводами. Задействуется деление учебной группы на три соответственно поставленным целям и плану решения.

План решения:

- сбор данных (внесение данных в общую таблицу)
- сводка и группировка (по половому признаку)
- описательная статистика (общая и групповая) с отчетом по каждому количественному и качественному признаку
- интервальная оценка параметров распределения количественных признаков (95% ДИ)
- построение диаграмм и графиков (по росту, по весу, возрасту, по полу)
- построение корреляционного поля для анализа зависимости рост/вес
- расчет коэффициента корреляции для группы и подгрупп
- проверка гипотез о различиях расчетных показателей (среднее для роста, веса, коэффициента корреляции) в подгруппах
- выводы (общие, групповые, межгрупповые)
- обсуждение полученных результатов.

Предполагается дифференцировать (по сложности изучения средств) выполнение таких расчетных работ в разных программах MS Excel, Statistica, Deductor и др. для студентов, магистрантов и аспирантов [6, 7, 8].

Выполнение такого задания на практическом занятии по медицинской информатике позволяет одновременно использовать знания по математике, физиологии, информатике, статистике, вызывает интерес к проведению исследования в учебной группе, используя реальные данные о состоянии человека, активизирует познавательную активность студентов, позволяет отработать навыки применения СИТ для решения практических задач [9, 10]. Такие задачи создают основу для применения рассмотренных методов в аналогичных и подобных ситуациях, открывают перспективу для применения нестандартных решений задач (по инициативе студентов).

Таким образом, использование групповых исследовательских задач статистического анализа данных учебной группы позволяют осуществить интеграцию знаний и методов обучения студентов медицинского вуза, решив задачу программными средствами открыть возможный путь для проведения собственных научных исследований.

Список литературы:

1. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В., Сивиркина А.С., Ивчина Е.В. Об эффективных методах обучения студентов математике // Функциональные пространства. Дифференциальные операторы. Проблемы математического образования. Тезисы докладов Пятой Междунар. конф., посвящённой 95-летию со дня рождения членкорр. РАН, академика ЕАН Л.Д. Кудрявцева. Российский университет дружбы народов. Москва, 2018. – С. 343-344.
2. Дмитриева М.Н. Роль самостоятельной работы и ее организация при обучении математике иностранных студентов в медвузе // Реализация политики экспорта образовательных услуг на современном образовательном пространстве. Сборник материалов Всероссийской конференции с Международным участием / сост.: Ю.Ю. Бяловский, Л.В. Травина; под ред. д-ра мед. наук, проф. Р.Е. Калинина; ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: РИО РязГМУ, 2015. – С. 144-146.
3. Дмитриева М.Н. Информационные технологии в обучении как средство формирования исследовательской деятельности студентов // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. 2017. № 1. – С. 275-279.
4. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В., Крапивникова О.В. Использование технологий DATA MINING при обучении статистике студентов медицинского вуза // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. РязГМУ, Рязань, 2017. – С. 235-237.
5. Сивиркина А.С., Дмитриева М.Н. Компьютерные технологии в обучении студентов математической статистике // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке. Материалы II международной научно-практической конференции. – [Электронное издание]. Отв. редактор И.А. Тихонова, А.А. Цененко; Московский университет им. С.Ю. Витте; Филиал Московского университета им. С.Ю. Витте в г. Рязани. 2016. – С. 76-78.
6. Дмитриева М.Н., Авачёва Т.Г. Дифференцированное обучение студентов медицинских специальностей математически дисциплинам // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Рязань, 2016. – С. 148-151.

7. Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н., Кабанов А.Н. Технологии интеллектуальной обработки данных при изучении дисциплин естественно-математического цикла студентами медицинского вуза / Школа будущего. 2017. № 4. – С. 17-28.

8. Кабанов А.Н., Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н. Статистический анализ данных и процессов с помощью программы MS Excel аналитической платформы Deductor при обучении студентов медицинского вуза // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016. Сборник трудов междунар. научно-технич. и научно-метод. конф. в 4 томах. Рязанский гос. радиотехнический ун-т; Под общ. ред. О.В. Миловзорова. 2016. – С. 80-83.

9. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Использование медицинской информационной системы "DENTAL 4 WINDOWS" в обучении студентов стоматологов для формирования и развития их профессиональных компетенций // Инновационные технологии в науке, транспорте и образовании. Сборник статей международной научно-методической интернет-конференции. Под общей редакцией О.И. Садыковой, Е.И. Саниной, К.А. Сергеева, З.Л. Шулимановой. Москва, 2018. – С. 47-51.

10. Дмитриева М.Н. Пример решения в MS Excel прикладной математической задачи при формировании исследовательской деятельности студентов // Актуальные проблемы обучения математике, информатике и естественнонаучным дисциплинам в средней и высшей школе. Материалы всероссийской научно-практической конф., Благовещенск, 2017. – С. 55-59.

МНЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

П.В. Лысенко

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассматривается возможность применения таких мнемотехнических приемов как буквенные коды, синквейны и флэш-карточки при изучении истории медицины, латинского языка и анатомии. В работе приведены примеры практических приемов, которые могли бы облегчить запоминание и воспроизведение информации студентами первого курса.

Ключевые слова: мнемотехника, память, запоминание, воспроизведение.

The article discusses the possibility of using mnemonic techniques such as alphabetic codes, cinquain and flash cards in the study of the history of medicine, Latin language and anatomy. The paper provides examples of practical techniques that could facilitate the memorization and reproduction of information by first-year students.

Keywords: mnemonics, memory, memorization, reproduction.

Память не сосредоточена в какой-либо определенной части мозга. Наши воспоминания раскиданы по его обоим полушариям. Правда, есть определенные участки мозга, которые отвечают за отдельные функции памяти. Например, мозжечок контролирует двигательную память, миндалина – эмоциональную, а гиппокамп обеспечивает трансформацию кратковременной памяти в долговременную.

В нашем мозгу содержится, по разным оценкам, до 100 млрд. нервных клеток – нейронов. У новорожденных их намного больше, но со временем клетки, которые не задействуются, отмирают. Каждая клетка соединена с десятками тысяч других нейронов. Связанные между собой нейроны образуют нейронные сети, которые также взаимосвязаны. Именно эти связи и

лежат в основе работы нашей памяти: процесс запоминания новой информации обусловлен образованием новых межклеточных контактов.

Прочность и доступность нейронной сети зависят от того, насколько часто она используется. Вот почему, многократно повторяя одно и то же действие, мы добиваемся большей устойчивости нейронных сетей и, соответственно, получаем все более высокие результаты. Кроме того, чем активнее мы тренируемся, тем меньше нейронов требуется раз от разу для выполнения этого действия [1].

На первом курсе высшего учебного заведения на бывших школьников наваливается большая ответственность – они теперь студенты, они получают профессию. Помимо этого, новоиспеченные студенты вынуждены адаптироваться ко многим вещам – новому коллективу, новому образовательному процессу, преподавателям. На фоне перманентной стрессовой ситуации запоминание и воспроизведение учебного материала осложнено, а различные психологические приемы помогают снижать уровень стресса и развивать способности к запоминанию, переработке и воспроизведению информации при необходимости.

Мнемоника, мнемотехника – совокупность специальных приёмов и способов, облегчающих запоминание нужной информации и увеличивающих объём памяти путём образования ассоциаций (связей), основанных на семи правилах запоминания.

Пробудить интерес. Что что-то запомнить наилучшим образом, заинтересуйтесь этим. Интересные вещи заставляют задумываться о них, видеть их различные стороны. Что непременно крепче заседает в голове.

Делать ассоциации. Ассоциации при запоминании предполагают наличие в вашем сознании связи, между новой информацией (которую вы запоминаете) и старой информацией (которая вам уже хорошо известна). Чем лучше ассоциации, тем крепче информация сидит у вас в голове.

Запоминать частями. Наше внимание не позволяет нам сконцентрироваться на большом количестве информации. Чтобы запомнить что-то большое и сложно, нужно в первую очередь разделить это на несколько составляющих, создав в своей памяти что-то наподобие информационных ячеек.

Повторять запомнившееся. Так как память является процессом динамическим, то повторение является ключевым фактором памяти. Со временем информация забывается, теряясь в нашей памяти под воздействием новых знаний. Чтобы информация хранилась долго ее нужно обязательно повторять.

Попытайтесь понять. Понимание запоминаемого материала является существенным фактором, влияющим на качество запоминания. Процесс понимания связан с тем, что у себя в голове мы создаем логические цепочки относительно новой информации и/или ассоциации с тем, что уже знаем. Все это позволяет информации крепче держаться у нас в долгосрочной памяти.

Поставить цель «запомнить». Чтобы запомнить важную информации важно, что у человека была цель, и главное, желание помнить эту информацию. В этом случае наши мысли и действия действительно помогут памяти.

Применить знание данной информации. Применяя наши знания на практике, мы запускаем сложный процесс нашего чувственного опыта, ассоциативного мышления и логики. Все это, действительно, способствует запоминанию информации на долгое время.

В медицинском учебном заведении применение классических мнемотехник осложнено спецификой медицины: анатомическими терминами, латинским языком, глубоким историзмом дисциплины, на основе которого сформировались нерушимые принципы, постигаемые студентами.

Для такой дисциплины как история медицины характерно обилие дат, имен и открытий, что зачастую сбивает студентов с толку, так как большинство обучающихся не обладает высокой способностью к запоминанию числовой информации. В таком случае рационально использовать флэш-карточки, которые иначе называются «сорбонки». С одной стороны, пишется имя и фамилия ученого, а с другой стороны даты его жизни и открытие. Также можно сделать карточки разных цветов для различия одной сферы медицины – физиологии, хирургии, педиатрии – от другой. Такая методика позволит систематизировать знания в памяти, при необходимости визуализировать, разделив по цветам. При таком способе запоминания информации участвует визуальная и кинестетическая память – двойное запоминание, двойное закрепление и усвоение материала.

Аналогичное использование сорбонки можно применить в латинском языке. В учебниках Чернявского и в методических пособиях кафедры существуют так называемые лексические минимумы. Принцип флэш-карточек в иностранном языке един: «слово» – «перевод». Такое взаиморасположение слов на родном и иностранном языке формирует связь между речевым и лингвистическим центрами мозга. Аналогично карточками по истории медицины задействованы два вида памяти: зрительная и двигательная. Более того, в случае латинского языка на студента работает принцип созвучия: латинский язык лежит в основе многих современных европейских языков. Базовый курс языков преподается студентам в школе, следовательно, базовый уровень лексики «откладывается» в памяти, на основе которого формируются ассоциативные связи. Аналогично формируются связи между латинским языком и заимствованиями в русском языке: например, «феминность» и «маскулинность» произошли от латинских вариантов слов «мужчина» и «женщина». В результате в сознании формируется взаимосвязь корней «-фем-» и «-маскулин-» с определенным гендером.

Буквенные коды используются большей частью в клинических дисциплинах и фармакологии, однако и для первокурсников есть поддержка. Буквенные коды и буквенные ассоциации применяются для запоминания различных анатомических элементов, например, костей запястья: «В ладье при луне трое ели горох, да снимали с крючка рыбы головы. Торопились, увидят трапецию». Так же существует буквенный код для запоминания взаиморасположения корней легких «Б(ронхи)А(ртерии)В(ена)В(ена) – А(ртерии)Б(ронхи)В(ена)В(ена)».

Синквейн, рифмованное пятистрочие, которое берет свое начало от японской поэзии, поможет студентам запомнить черепные нервы:

Нюхай, зри, глазами двигай,
Блок тройничный отводи,
Лицо, слух, языкоглотка,
Ты по долгу не блуди,
А добавляй под язык

Таким образом, можно рассуждать о том, что мнемотехнические приемы значительно облегчают жизнь студентам-первокурсникам при правильном их использовании и подборе с учетом психологических особенностей. В статье представлен лишь небольшой перечень мнемотехнических приемов, частично коды, ассоциации, рифмовки могут быть составлены, подобраны самим студентом. Сочетание классических «считалок», кодов, ассоциаций и изобретенных обучающимся дают наиболее удобный, практичный метод восприятия, запоминания, воспроизведения учебного материала во время подготовки и ответа на практических занятиях.

Список литературы:

1. С. Матвеев Феноменальная память. Методы запоминания информации. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 153 с.
2. Н. Барнард Питание для мозга. Эффективная пошаговая методика для усиления эффективности работы мозга и укрепления памяти; перевод с англ.- М.: ООО «Издательство «Эксмо»», 2014. – 22 с.
3. Т. Бьюзан Суперпамять: перевод с англ. – 6-ое изд.- Минск: «Попурри», 2008 – 208 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ НА ЗАНЯТИЯХ РАЗНЫХ ВИДОВ В ВУЗЕ

Н.В. Софронова, Г.Ю. Дзюбко, О.Г. Ракова

Рязанское гвардейское высшее воздушно-десантное командное училище,
г. Рязань

В статье рассматриваются некоторые методические особенности использования электронных учебников на занятиях разных видов. Затронуты методические особенности применения информационного, практического и контролирующего модулей.

Ключевые слова: электронный учебник, лекция, семинар, практическое занятие, вуз.

The article discusses some methodological features of the use of electronic textbooks in the classroom of different types. Affected by methodological features of the application of informational, practical and control modules.

Keywords: electronic textbook, lecture, seminar, practical training, university.

Использование электронных учебников в современном вузовском образовании не вызывает удивления. Более того, это становится неотъемлемой частью процесса подготовки специалистов. Однако методические особенности применения электронных учебников проработаны не полностью. Чаще всего учебник дополняет печатный, его используют при

дистанционном обучении и в ходе самостоятельной работы обучающихся. Между тем возможности электронного учебника позволяют эффективно применять его на всех видах занятий. По мнению Е.Ю. Панцевой, «именно электронные издания <...> позволят обеспечить заинтересованность <...> при изучении той или иной дисциплины, что в конечном итоге приведет к качественному усвоению материалов учебного курса» [2].

Что же представляет собой электронный учебник, и каковы его возможности? Как правило, это комплект обучающих, контролирующих, моделирующих и других программ, в которых отражено основное научное содержание учебной дисциплины. Современный электронный учебник обычно включает три модуля (блока): информационный, практический и контролирующий, или контрольный. «Стоит отметить, что электронный учебник – это не книга в формате PDF или HTML, чьи возможности ограничиваются способностью перехода из оглавления по ссылке на нужную главу. Электронный учебник обладает высоким уровнем художественного оформления, полнотой информации, качеством методического инструментария, качеством технического исполнения, наглядностью, логичностью и последовательностью изложения» [1].

Каковы основные плюсы электронного учебника? Во-первых, он помогает быстро найти необходимую информацию, в том числе через контекстный поиск, что существенно экономит время; во-вторых, наряду с текстовой информацией позволяет представить материал визуально или аудиально, т.е. обучающийся может выбрать для себя наиболее эффективный канал получения знаний; в-третьих, электронный учебник обеспечивает быструю обратную связь, позволяет проверить уровень сформированности необходимых компетенций.

Рассмотренные возможности электронного учебника обеспечивают эффективность его использования в ходе лекционных занятий. При изложении теоретического материала учебник позволяет дополнять теоретический материал видеопримерами (с возможностью перехода в любой фрагмент и возврата к кадру, из которого был произведен переход); графическими изображениями (рисунками, моделями и пр.). В ходе лекции методически целесообразно не только применять мультимедийные средства обучения, но и использовать текст учебника для активизации внимания аудитории (найти в тексте учебника необходимое определение, ответ на вопрос преподавателя, рассматриваемые категории и пр.), а также использовать разнообразные вопросы и задания для определения степени первичного усвоения материала.

В ходе лекционных занятий в основном задействован информационный модуль электронного учебника. Практический модуль, состоящий из тем рефератов (докладов), проблемных вопросов (вопросов для обсуждения) и заданий для практических, лабораторных работ, как правило, используется на семинарских, практических и других видах занятий. Сегодня в системе высшего образования назрела объективная необходимость развития практико-ориентированного обучения. С этой целью можно включать в

электронные учебники конструкторы (для моделирования различных систем) и тренажеры. На лабораторных занятиях успешно применяются виртуальные лаборатории. Для дисциплин, ориентированных на информационные технологии, очевидно применение электронных симуляторов. Кроме того, преподаватель может собирать статистику выполнения заданий, что позволит учитывать разницу в скорости выполнения заданий студентами.

К достоинствам использования электронных учебников во время выполнения практических заданий можно отнести и то, что если при выполнении задания студенту понадобится обратиться к лекционному материалу, то он может с легкостью найти ту лекцию, которая ему потребовалась. Это возможно, если все переходы предусмотрены, в том числе и на логически связанные темы. Если предполагается работа без опоры на теоретический материал, то у преподавателя может быть предусмотрена возможность отключения доступа студентов к лекционным материалам. При этом важным методическим условием эффективности электронного учебника на практических, лабораторных занятиях является избыточное количество заданий, чтобы при необходимости преподаватель мог давать повторные и дополнительные задания по одной и той же теме, учитывать уровень подготовки обучающихся.

Контролирующий модуль, как правило, используется на семинарских, практических и лабораторных занятиях, а также в ходе коллоквиумов, контрольных работ, зачетов и экзаменов. Использование электронного учебника позволяет существенно упростить проведение тестов, сбора и анализа информации об успеваемости студентов. Здесь важно использовать все разнообразие тестовых заданий: с однозначным выбором ответа, со множественным выбором, вопросы на установление соответствия, на упорядочивание, на классификацию, на заполнение пропусков (обозначение фрагментов рисунка, заполнение таблицы, ввод слова или числа), на перемещение объектов. Значимым может стать использование «разветвленной» системы оценок, в которой задачи, относящиеся к нескольким темам, оцениваются соответствующим количеством оценок, выставляемых в различные разделы. Зачет или экзамен по пройденному курсу может также проходить с использованием электронного учебного пособия. Для его проведения используется тот же механизм, что и для текущих тестов. Таким образом, у преподавателя складывается целостная картина и об успеваемости студентов, и о степени усвоения материала в ходе текущего, рубежного или итогового контроля.

Среди проблем, связанных с внедрением и применением электронных учебников, следует отметить низкую степень необходимого оснащения учебных аудиторий вузов, а также пока еще недостаточный уровень подготовки преподавателей. Тем не менее, новые методы обучения, основанные на активных формах приобретения знаний и работе с информацией, постоянно увеличивающееся количество необходимой для переработки информации, развитие технологий являются своеобразными критериями отбора профессорско-преподавательского состава, способного не

только использовать электронные учебники в процессе обучения, но и разрабатывать их самостоятельно.

«Крайне важно отметить, что приоритетную роль в улучшении качества образования наряду с современными техническими средствами обучения играет сам педагог, его профессиональная подготовка, личностные качества, научный потенциал, его стремление и умение средствами своего предмета воспитать эрудированного, инициативного, всесторонне подготовленного специалиста» [3]. Несмотря на все преимущества, которые вносит в учебный процесс использование электронных учебников, следует учитывать, что они являются только вспомогательным инструментом, они дополняют, а не заменяют преподавателя.

Список литературы:

1. Баркова Е.Е. Преимущества и недостатки электронных учебников и их место в современном образовании // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: сб. ст. по мат. XXXVII междунар. студ. науч.-практ. конф. 2015. № 10(37). URL: [http://sibac.info/archive/guman/10\(37\).pdf](http://sibac.info/archive/guman/10(37).pdf)

2. Панцева Е.Ю., Шалугина Т.В., Тойшева О.А., Кинив Т.В. Организация самостоятельной работы в военном вузе с использованием электронных образовательных ресурсов // Мир науки. 2016. Т.4. №5. URL: <http://mir-nauki.com/PDF/09PDMN516.pdf>

3. Сопова А.С., Николаева Н.И., Николаев А.А. Применение электронного учебника в образовательном процессе военного вуза / Интерактивная наук. 2017. №13. С.67-90.

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Н.В. Корягина, Е.С. Зуева, О.В. Тихонова
РИ (ф) ФГОУ ВО «МПУ», г. Рязань

В статье рассматриваются возможности применения тестирования при организации учебного процесса в вузе. Описывается структура обучающих и контрольных тестов.

Ключевые слова: тестирование, электронный учебно-методический комплекс, обучающие тесты, самостоятельная работа, контроль знаний.

The article discusses the possibility of using online tests in the educational process organization in higher education. The authors describe the structure of training and assessment tests.

Keywords: testing, electronic teaching materials, training tests, unsupervised activities, assessment.

В настоящее время проблема организации самостоятельной работы студентов становится очень актуальной. Это связано с реформами, проводимыми в системе образования, цель которых – приблизить ее к общемировым стандартам. В то же время российское правительство под предлогом оптимизации и совершенствования образовательного процесса вуза значительно сократило количество аудиторных занятий, увеличив

индивидуальную нагрузку как студентов, так и преподавателей, что не всегда благоприятно сказывается на качестве образования. Следовательно, потеря аудиторных часов должна быть компенсирована самостоятельной работой студентов (СРС).

Важным элементом СРС является контроль знаний. Практика показывает, что для него целесообразно использовать сочетание различных форм контроля, среди которых тестирование (в том числе и дистанционное) занимает особое место. Тест имеет учебное, воспитательное и организационное значение и дает возможность объективно определить уровень знаний студента, сводя к минимуму субъективизм преподавателя. Также решение тестовых заданий позволяет студентам расширить знания по предмету и устранить в них пробелы. Для этого используют "обучающие" и "контрольные" тесты.

Тематические контрольные тесты могут включать расчетные и теоретические задания, которые позволяют студентам отработать навыки решения типовых задач и лучше усвоить материал. Каждый правильный ответ в тесте оценивается в 1, 2 или 3 балла в зависимости от уровня сложности задания. Неправильные ответы оцениваются в 0 баллов. Завершив тест, студент видит количество набранных баллов, которые затем переводятся преподавателем в оценку.

Структура обучающего теста несколько отличается от контрольного. Если при прохождении такого теста студент сталкивается с затруднением, то он незамедлительно получает необходимую помощь, рекомендацию, ссылку на соответствующие формулы, правила. Благодаря этому ценность "обучающего теста" для студента многократно возрастает.

Разработкой тестовых заданий занимаются преподаватели кафедры "Информатика и информационные технологии" и студенты РИ (ф) МПУ. Также в помощь студентам создан электронный учебно-методический комплекс, включающий в себя тексты лекций, пособия по решению типовых задач и справочные материалы.

Создавая тест, можно назначить сколько угодно попыток для ответа на каждый вопрос. Обучающие тесты по разделам высшей математики предусматривают три попытки: самостоятельное выполнение задания, получение подсказки с указанием метода решения, ознакомление с подробным решением. Несколько попыток дают студенту возможность понять свою ошибку, осмыслить задачу.

Тест, созданный авторами статьи, по теме "Неопределенные интегралы" включает задания двух уровней сложности. К первому уровню относятся интегралы, которые можно решить с помощью табличных формул и метода внесения множителя под знак дифференциала. Второй уровень – это методы интегрирования по частям, замены переменной, разложение на элементарные дроби.

Приведем пример тестового задания: вычислить интеграл $\int (x^2 + \cos 2x - 17x) dx$.

Варианты ответа:

- 1) $\frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \sin(2x) - \frac{17x^2}{2} + c$;
- 2) $\frac{x^3}{2} - \sin(2x) - \frac{x^2}{2} + c$;
- 3) $\frac{x^3}{3} + 2 \sin(x) - \frac{17x^2}{2} + c$;
- 4) $x + \frac{1}{2} \sin(2x) - 17 + c$.

Верный ответ под номером 1. В случае, если студент ошибается, система ему предлагает следующую подсказку: "Воспользуйтесь таблицей интегралов, а именно формулами:

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c; \int \cos(x) dx = \sin(x) + c; dx = \frac{1}{a} d(ax + b)''.$$

После этого студенту вновь предоставляется шанс ответить на вопрос. В случае ошибки система выдает правильное решение:

$$\int (x^2 + \cos(2x) - 17x) dx = \frac{x^{2+1}}{2+1} + \frac{1}{2} \int \cos(2x) d(2x) - \frac{17x^{1+1}}{1+1} = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \sin(2x) - \frac{17x^2}{2} + c.$$

Представленный подход к выполнению задания будет способствовать полноценному, качественному усвоению знаний, позволит обучающемуся лучше ориентироваться в учебном материале.

Таким образом, тестирование является эффективным способом не только организации самостоятельной работы студентов, но и контроля их знаний. Использование тестирования в образовательной деятельности позволяет заметно повысить объективность, детальность и точность оценивания результатов обучения. Также активное внедрение тестирования позволяет восполнить нехватку аудиторных часов.

Список литературы:

1. Асаева Т.А., Тихонова О.В., Чихачева О.А., Арабчикова Ю.И. Организация учебного процесса в рамках дистанционного обучения на основе модульного подхода // Российский научный журнал, 2018. – № 4 (61). – С. 122-127.
2. Корягина Н.В., Зуева Е.С., Тихонова О.В. Обучающий тест как средство реализации дистанционных образовательных технологий в вузе// Новые технологии в учебном процессе и производстве: материалы XV международной научно-технической конференции / Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. – Рязань: ООО «Рязаньпроект», 2019. – С. 315-319.
3. Тихонова О.В., Чихачева О.А. Дистанционные курсы как средство совершенствования образовательного процесса в вузе // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке: материалы II международной научно-практической конференции [Электронное издание]. / Ответственный редактор И.А. Тихонова, А.А. Цененко. – Московский университет им. С.Ю. Витте; Филиал Московского университета им. С.Ю. Витте в г. Рязани, 2016. – С. 83-87.
4. Тихонова О.В., Чихачева О.А. Специфика разработки дистанционных курсов по разделам дисциплины "Математика" // Информационные системы и коммуникативные технологии в современном образовательном процессе: материалы международной научно-практической конференции. – Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова; Центр социально-психологических исследований, 2016. – С. 84-87.
5. Тихонова О.В., Чихачева О.А. Использование дистанционных образовательных технологий в системе высшего образования // Новые информационные технологии в

научных исследованиях: материалы XX Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2015. – С. 59-61.

6. Чихачева О.А., Тихонова О.В., Асаева Т.А. Использование компьютерных технологий при изучении дисциплин экономико-математического блока // Новые информационные технологии в научных исследованиях и в образовании "НИТ 2014": материалы XIX Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. – Рязань: РГРТУ, 2014. – С. 77-79.

СИСТЕМА ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА» СТУДЕНТАМИ МЕДВУЗА

А.Н. Кобзарь

ФГБОУ ВО ЧГМА Минздрава России, г. Чита

В статье рассматриваются задачи профессионального характера в рамках дисциплины «Физика, математика» в медвузе. Описывается авторская классификация задач профессионального характера, система задач профессионального характера. Подробно раскрываются авторские методические рекомендации по использованию системы задач профессионального характера в образовательном процессе медвуза как эффективного дидактического средства, направленного на формирование у студентов умения решать профессиональные задачи врача на основе физико-математических знаний, умений.

Ключевые слова: задачи профессионального характера, медицинский вуз, система.

The article discusses the tasks of a professional nature within the discipline "Physics, Mathematics" at the medical higher school. The author describes the classification of tasks of a professional nature, the system of tasks of a professional nature. The author's methodological recommendations on the use of the system of tasks of a professional nature in the educational process of a medical higher education institution as an effective didactic tool aimed at developing students' ability to solve professional tasks of a doctor based on physical and mathematical knowledge and skills are disclosed in detail.

Keywords: tasks of a professional nature, medical school, system.

В процессе теоретического обучения студентов в медвузе, огромная роль отводится для решения (в том числе в рамках дисциплины «Физика, математика», далее ФМ) *задач профессионального характера* (далее ЗП), под которыми мы понимаем «физические задачи, содержание которых имеет ярко выраженный профессионально ориентированный характер, а решение может оказаться полезным в будущей профессиональной деятельности врача» [1, с. 88]. В рамках нашего исследования ЗП рассматриваются как одно из специальных средств обучения студентов медвуза, которое направлено, в том числе, на формирование у будущих специалистов медицинского профиля умения решать задачи профессиональной деятельности врача на основе физико-математических знаний, умений, а именно задачи лечебной, диагностической и профилактической деятельности врача [1; 2]. Данный вывод основан на результатах экспертной оценки, анкетирования преподавателей медвуза, практикующих врачей и мед. сестер, подробно описанных в диссертации [1].

В ходе исследования, нами была предложена *классификация ЗП* – совокупность основных видов ЗП, «касающихся: 1) изучения организма человека с точки зрения физики (как физического объекта), специфики проявления физических явлений, процессов в организме человека, профилактика заболеваний; 2) специфики применения физических явлений, процессов, приборов в диагностике для исследования организма человека; 3) специфики применения физических явлений, процессов, приборов для лечения организма человека» [1, с. 91-92].

На основе приведенной классификации ЗП, анализа задачников по физике для медвузов нами была создана *система задач профессионального характера* (далее СЗП), которая включала, в том числе, и авторские ЗП. На основании СЗП было разработано, апробировано в учебном процессе и опубликовано авторское пособие «*Физика в медицинском вузе*» [2], в которое вошло более 400 ЗП (в том числе и авторские ЗП). Все ЗП сгруппированы в соответствии с основными профессионально ориентированными вопросами, изучаемыми студентами в рамках дисциплины ФМ в медицинском вузе.

Кроме этого, недавно вышло в свет еще одно пособие [3], в которое вошли доработанные ЗП, а также некоторые методические рекомендации по работе с системой СЗП при изучении студентами раздела «Звуковые методы исследования в медицине» в рамках дисциплины ФМ в медвузе. В пособие [3] содержатся также расчетные формулы, справочные данные и пример оформления решения ЗП в ходе самостоятельного решения студентами. Опишем подробнее СЗП и соответствующие авторские методические рекомендации в рамках данного раздела дисциплины ФМ.

При изучении звуковых методов исследования в медицинской практике, будущим врачам предлагается для решения 30 ЗП [3, с.32-35], которые с учетом таксономии П. Карпинчика [1, с. 100], разделены на следующие виды: 1) базовые ЗП; 2) ЗП повышенного уровня сложности (помеченные в пособии *); 3) ЗП творческого уровня сложности (помеченные в пособии *ТВОРЧ*). При этом, в ходе *самостоятельной работы* студенты в соответствии с их личностным потенциалом, интересами, а также руководствуясь соответствующими инструкциями и представленной тематикой и спецификой ЗП (см. табл. 1), студенты отмечают в своей «*Индивидуальной карте*» (см. табл. 2): выбранные *тематики* ЗП; *номера* ЗП, в соответствии с их нумерацией в пособии [3]; *общее количество выбранных и решенных* ЗП.

В результате проверки ЗП, решенных студентами, преподаватель отмечает в их «*Индивидуальной карте*»: 1) количество решенных ЗП; 2) общее количество баллов; 3) итоговую оценку, руководствуясь данными специальных таблиц по расчету итоговых баллов (см. табл.3, 4).

Таким образом, как показали результаты нашего исследования, система задач профессионального характера выступает одним из эффективных дидактических средств, направленным на формирование у будущих врачей умения решать профессиональные задачи врача на основе физико-математических знаний и умений в профессиональной деятельности врача.

Таблица 1

Тематика и специфика ЗП

Общая тематика ЗП	Общее кол-во ЗП	Уровень ЗП	Номера ЗП, отражающих следующую специфику:			
			Физ. величина	Физ. явления	Физ. приборы	Диагностика
Раздел <i>Звуковые методы исследования в медицине</i> (30 ЗП)						
Физические основы слуха	14	Базовый	1,2,3,4,6,7,9	1,3,4,6,7,8,9,	8	1,2,3,5
		Повышенный (*)	22*	21*, 23*	21*, 22*, 23*	
		Творческий	Твор.1		Твор.2	Твор.1
Физ. основы звуковых методов исследования	16	Базовый	11 -18,20	15,19,20	11	10,13,19
		Повышенный (*)	25*, 26*		24*	24*, 25*
		Творческий		Твор.3, Твор.4		Твор.3, Твор.4

Таблица 2

Индивидуальная карта решения ЗП

ФИО:			
ФАКУЛЬТЕТ:			ГРУППА:
Выбранная тематика ЗП	Кол-во ЗП в разделе	Кол-во решенных ЗП в разделе	Номера решенных ЗП
<i>Физические основы слуха</i>	14		
<i>Физические основы звуковых методов исследования</i>	16		
<i>ВСЕГО ЗП:</i>	30	<i>ВСЕГО решенных ЗП:</i>	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ:			
Количество правильно решенных ЗП:			
Общее количество баллов/Оценка:			
Подпись преподавателя:			

Таблица 3

Руководство по расчету баллов

Тип ЗП	Количество баллов за ОДНУ правильно решенную ЗП данного типа
Простая ЗП	1 балл
ЗП повышенной сложности (*)	2 балла
ЗП творческого характера (Творч)	3 баллов

Таблица 4

Руководство по расчету итоговой оценки

Набранные баллы	8	13	14	19	20	25
Оценка						
по 5-б шкале	Удовлетворительно «3»		Хорошо «4»		Отлично «5»	
по 10-б шкале	5 баллов	6 баллов	7 баллов	8 баллов	9 баллов	10 баллов
Уровень	низкий		средний		Высокий	

Список литературы:

1. Бирюкова А.Н. (Кобзарь А.Н.) Подготовка к решению профессиональных задач студентов медицинских вузов при обучении физике с учетом междисциплинарной интеграции: дис.... канд. пед. наук.М.: МПГУ, 2013. 277 с.

2. Бирюкова А.Н. (Кобзарь А.Н.) Физика в медицинском вузе: учебно-методическое пособие. Чита: ИИЦ ЧГМА, 2012. 83 с.

3. Кобзарь А.Н., Зимина И.А. Звуковые методы исследования в медицине (физический аспект): учебно-методическое пособие. Чита: РИЦЧГМА, 2019 52с.

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АПТЕЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «1С:МЕДИЦИНА. БОЛЬНИЧНАЯ АПТЕКА» В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФАРМАЦИИ»

Ю.Ю. Визер, Ю.А. Невейкина
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье представлен обзор содержания учебной дисциплины «Компьютерные технологии в фармации», рассмотрены общепрофессиональные компетенции, которыми необходимо овладеть в процессе ее изучения. Дано методологическое обоснование необходимости изучения аптечной информационной системы «1С: Медицина. Больничная аптека», представлены основные возможности программного продукта, его модули и функции.

Ключевые слова: медицина, информатизация, медицинское образование, здравоохранение, информационная система, фармация.

The article presents the review of the content of the course «Computer technology in pharmacy», observes the professional competencies, which are necessary to obtain while learning it in education process. The authors give the methodological explanation of the importance to learn the pharmacy information system «1С:Medicine: Hospital Drugstore» and touch upon the basic abilities of the software, its modules and functions.

Keywords: medicine, informatization, medical education, health service, information system, pharmacy.

В настоящее время внедрение информационных технологий происходит в различные сферы человеческой деятельности, особенно активно это наблюдается в медицинской и фармацевтической отраслях. Ежедневно аптека сталкивается с выполнением ряда рутинных задач, например: ведение учета поступления товаров, формирование заказов, мониторинг цен, контроль остатков препаратов на складах, ведение отчетов. Активное использование информационного обеспечения является ключевым фактором повышения производительности труда фармацевта. В этой связи высокий уровень квалификационной подготовки будущих провизоров является одним из требований современной фармации.

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова в соответствии с государственным образовательным стандартом 33.05.01 (специальность «Фармация», квалификация «Провизор») осуществляет подготовку будущих специалистов фармацевтической отрасли.

Немаловажным аспектом обучения является информационная подготовка, в частности, изучение дисциплины «Компьютерные технологии в фармации». Данная учебная дисциплина входит в базовый компонент цикла математических, естественно-научных дисциплин и является обязательной для изучения [1,2].

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции: способность использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности(ОПК-6). В результате изучения дисциплины «Компьютерные технологии в фармации» студент должен:

знать: теоретические основы информатики, информационных технологий, технологии виртуальной реальности и базовых Интернет-технологий хранения и преобразования информации в профессиональной деятельности, создания профессиональных Интернет-ресурсов.

уметь: активно и самостоятельно использовать информационные Интернет технологии для получения максимального объема информации; уметь комбинировать элементы информации, чтобы получить целую структуру, обладающую новизной; уметь оценивать значение того или иного материала.

владеть:навыками системного подхода к анализу медицинской информации в сети Интернет; навыками оценки правильности использования информационно – коммуникационных технологий в зависимости от конкретной ситуации; навыками получения информации, систематизации материала с четкой структурой; навыками работы в информационных системах фармации; навыками защиты информации и сведений в компьютерных сетях.

Лабораторный практикум дисциплины «Компьютерные технологии в фармации» предполагает изучение и работу в аптечных информационных системах. Так, в тематическом плане рабочей программы предусмотрено несколько занятий по этому разделу (общей трудоемкостью 14 часов):

Информационные системы в фармации. Приложение 1С: Аптека.

Информационные системы в фармации. Приложение 1С Предприятие: Управление аптечной сетью.

Информационные системы в фармации. Приложение 1С Медицина: Больничная аптека.

1С: Медицина. Больничная аптека. Архитектура платформы 1С: Предприятие 8.2. Начальное знакомство с типовой конфигурацией «Больничная аптека»

Приложение 1С Медицина: Больничная аптека. Знакомство с объектами сервиса в программе «Больничная аптека». Унифицированные приемы работы со справочниками в программе «Больничная аптека»

Приложение 1С Медицина: Больничная аптека. Управление закупками. Отчеты по продажам в системе «Больничная аптека».

Информационные системы в фармации. Приложение М-Аптека плюс, Стандарт-Н.

Преподавателями кафедры математики, физики и медицинской информатики Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова подготовлено учебное пособие для изучения теоретических и практических аспектов работы в приложении «1С:Медицина. Больничная аптека». Данный программный комплекс предназначен для детального аналитического учета аптечных товаров в больничной аптеке, отделениях и кабинетах, а также в розничных аптечных пунктах медицинской организации. Информационная система может быть внедрена как в государственном учреждении, так и в хозрасчетной медицинской организации (независимо от системы бухгалтерского учета). Программа поддерживает многопользовательскую работу в локальной сети или через Интернет, в том числе и через веб-браузеры. Целевая аудитория системы – менеджеры служб управления закупками товаров, провизоры, фармацевты, медицинский управленческий персонал, материально ответственные лица отделений, руководители подразделений медицинской организации.

В результате работы с программой студенты должны знать ее структуру, назначение каждого модуля и их возможности. Так, методические указания к лабораторным занятиям содержат следующие модели работы с системой: управление закупками (учет закупок, формирование договоров с контрагентами, формирование заказов поставщикам с целью поддержания запасов на складах по минимальному остатку товара); управление запасами (расширенный аналитический учет лекарственных средств по классификационным признакам, по принадлежности к спискам (наркотические и психотропные вещества (по группам), сильнодействующие и яды, безрецептурный отпуск, ЖНВЛП и ДЛЮ); сплошной предметно-количественный учет запасов на уровне складов медицинской организации; учет изготовления; продажи в розничном аптечном пункте.

Необходимо отметить гибкость системы «1С Медицина: Больничная аптека» и возможность ее совместного использования с программами для бухгалтерского отчета, например, «1С:Предприятие». Программа также производит обмен данными с «Системой мониторинга движения лекарственных препаратов для медицинского применения», что позволит защитить население от фальсифицированных, недоброкачественных и контрафактных лекарственных средств.

Таким образом, внедрение прикладных программ в учебный процесс позволит выпускнику фармацевтического факультета приобрести необходимые знания, умения и навыки, формирующие профессиональные компетенции. Все это позволит им качественно и профессионально оказывать фармацевтические услуги населению, выполнять свои должностные обязанности на высоком уровне [1, 2, 3].

Список литературы:

1. Визер Ю.Ю. Теоретико-практические аспекты изучения дисциплины «Компьютерные технологии в фармации» // Биотехнические, медицинские и эко-логические системы и комплексы: БИОМЕДСИСТЕМЫ-2015, XXVIII всероссийская научно-техническая

конференция студентов, молодых ученых и специалистов: материалы конференции. – Рязань, РГРТУ, 2015, 388 с. – С. 253-256.

2. Визер Ю.Ю. Направления использования информационных технологий в медицине и фармации // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова [текст] / редкол.: Р.Е. Калинин, В.А. Кирюшин, И.А. Сучков; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: РИО РязГМУ, 2016. – 508 с. – С. 144-148.

3. Кузин И.В. Информатизация в здравоохранении – новый уровень качества оказания медицинской помощи // Региональная специфика и российский опыт развития бизнеса и экономики: Материалы VIII международной научно-практической конференции. – Астрахань: Астраханский государственный университет, 2017, 215 с. – С. 109-110.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ КУРСА «МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА» ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Н.В. Дорошина, О.В. Крапивникова
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье анализируется содержание и методы преподавания курса «Медицинская информатика» для иностранных студентов, выделяется ряд проблем, связанных с этим и возможные пути их решения.

Ключевые слова: медицинская информатика, иностранные студенты, адаптация, интерес к предмету, новые формы преподавания.

The article analyzes the content and methods of teaching the course “Medical Informatics” for foreign students, highlights a number of problems associated with this and possible ways to solve them.

Keywords: medical informatics, foreign students, adaptation, interest to the subject, new forms of teaching.

Дисциплина «Медицинская информатика» изучается студентами РязГМУ специальности 31.05.01 Лечебное дело на первом курсе. Целью ее освоения является формирование у студентов системных знаний в области компьютерных технологий, информатизации врачебной деятельности, автоматизации клинических и лабораторных исследований, компьютеризации управления в сфере здравоохранения и умений получать и обрабатывать информацию из различных источников, работать с информацией в сети Интернет, применять возможности современных телемедицинских технологий для решения профессиональных задач [1]. Интересна проблема преподавания данной дисциплины англоговорящим студентам. Несмотря на то, что предусмотрена единая образовательная программа для русских и иностранных студентов, содержание курса для иностранцев должно несколько отличаться. Это связано с различием национальных культур, традиций, базовой учебной подготовки и т.д. и требует применения различных приемов адаптации таких студентов к российской образовательной среде [2, 4-7]. Говоря об информатике, можно

заметить, что, например, индийцы больше интересуются компьютерными технологиями, студенты из Восточной Азии будут упорно решать поставленную задачу, а арабам требуется дополнительная мотивация. В связи с этим, например, при изучении электронных таблиц введено занятие по изучению технологии Data Mining [3, 8].

Вторая причина – в отсутствии необходимого программного обеспечения на иностранном языке. Занятия по изучению российских медицинских информационных систем (КМИС, TrustMed) заменяются на обсуждение стандартов применяющих в иностранных МИС и использующие многомилионные словари терминологии данных (SNOMED, LOINC), принципов построения некоторых МИС зарубежом, а также программ для обработки медицинских изображений (PACS, стандарт DICOM). Изучается сайт о Международной Ассоциации Медицинской информатики, международной базы данных MEDLINE [9, 10]. Предлагается ряд иностранных сайтов с видеоконтентами необходимого материала.

В процессе обучения для иностранных студентов важными являются именно лекционные занятия, т.к. именно на них происходит усвоение профессиональной терминологии. Однако, в силу того, что обучающиеся не могут читать книги, написанные сложным, научным языком, конспектировать лекции, а способны лишь воспринимать подобного рода информацию только в формате живого общения, то материал необходимо давать порционно, строго дозированно, приводя примеры [7]. Интересной находкой является привлечение интересующихся студентов к проведению лекций и практических занятий, научно-исследовательской работе. Студенты с удовольствием делают небольшие сообщения по интересующей их теме, сами составляют презентации.

Обязателен практикум на бумажном носителе. В идеале хотелось бы предложить иностранным студентам дистанционный курс с наличием большого количества наработанных научных и учебных материалов. Сейчас он в стадии разработки.

Список литературы:

1. Авачева Т.Г. Тенденции модернизации курса «Медицинская информатика» подготовки квалифицированных кадров цифровой экономики. Естественные основы медико-биологических знаний // Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием, 2017. С. 264-267.

2. Крапивникова О.В., Трухина Н.Е., Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В. Математический анализ в исследовании стратегии адаптации иностранных студентов. Естественные основы медико-биологических знаний // Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 185-186.

3. Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В., Крапивникова О.В. Использование технологий Data Mining при обучении статистике студентов медицинского вуза. Естественные основы медико-биологических знаний // Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 235-237.

4. Дорошина Н.В., Крапивникова О.В. Развитие мотивации при обучении математике иностранных студентов медицинского вуза. Реализация политики экспорта образовательных услуг на современном образовательном пространстве, 2015. С. 147-148.

5. Крапивникова О.В., Дорошина Н.В. Иностраный студент в учебно-воспитательной деятельности педагога медицинского вуза. Реализация политики экспорта образовательных услуг на современном образовательном пространстве, 2015. С. 8-12.

6. Ланина Л.В., Картакаева Э.Т. Эффективные методы преподавания медицинской информатики иностранным студентам медицинских вузов. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции «Педагогическое мастерство и современные педагогические технологии», Чебоксары, 2018.

7. Гараничева С. Л. Проблемы преподавания медицинской информатики в группах иностранных студентов // Вестник ВГМУ. 2003. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemu-prepodavaniya-meditsinskoj-informatiki-v-gruppah-inostrannyh-studentov> (дата обращения: 17.04.2019).

8. Кабанов А.Н., Дорошина Н.В., Дмитриева М.Н. Статистический анализ данных и процессов с помощью программы MS Excel и аналитической платформы Deductor при обучении студентов медицинского вуза // Сборник трудов международной научно-технической конференции: в 4 томах. Рязанский государственный радиотехнический университет; под общей редакцией О.В. Миловзорова, 2016. С. 80-83.

9. Сайт международной Ассоциации медицинской информатики <https://imia-medinfo.org/wp/>

10. Крупнейшая медицинская база данных Medline <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

О ВЛИЯНИИ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ

А.А. Кривушин

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

В статье рассматривается возможность формирования представлений о механизмах влияния космической погоды на здоровье людей в рамках преподавания курса физики в медицинском вузе. Обосновывается возможность формирования профессиональных компетенций для будущих врачей-лечебников и врачей по общей гигиене, по эпидемиологии.

Ключевые слова: космическая погода, космическая медицина, профессиональные компетенции солнечная активность, магнитная буря, Солнце, окружающая среда, инверсия магнитного поля Земли.

In paper deals with the possibility of forming ideas about the mechanisms of space weather influence on human health in the framework of teaching physics at a medical University. The possibility of formation of professional competences for future medical doctors and General hygiene and epidemiology doctors is substantiated.

Keywords: space weather, space medicine, professional competence solar activity, magnetic storm, Sun, environment, inversion of the earth's magnetic field.

Перспективы развития образования сейчас таковы, что в высшей школе есть тенденции к узконаправленному профилю образования. Такая специфика профессионального образования существовала всегда, но не имела тотальный характер. Парадигма высшего образования сегодня это формирование профессиональных навыков с минимумом общепрофессиональных и общекультурных компетенций. И стоит отметить,

что данная концепция может найти понимание, если это не касается естественнонаучных знаний.

Однако, нельзя изучать любой процесс досконально, есть те знания и понимание, которое приходит не сразу и к нему нужно подготовить.

«Отец медицины» – Гиппократ, который лечил не отдельные органы, а весь организм в целом, придавая большое значение природной среде и условиям жизни. Он считал, что времена года, температура, воздух, климат, вода, почва могут служить причинами заболеваний [11]. Это, очевидно, применимо и к природным условиям не только на планете Земля, но и в каких условиях космического пространства находится сама планета (рис. 1).



Рис. 1. Схема влияния солнечной активности на планету Земля

Недалеко то время, когда человечество выйдет на новый этап цивилизационного развития и придут новые осознания природы вещей и новые механизмы причинно-следственных связей.

Современный врач должен стремиться к тому, чтобы лечить не отдельный орган или часть тела в период обострения и обращения больного, врач должен налаживать работу всего организма и зачастую принимать меры, которые будут оберегать и предотвращать некоторые пагубные внешние воздействия [9].

Не для кого не секрет, такой феномен как метеозависимость. Хоть и многие специалисты связывают это явление с малой степенью медицинской осведомленности, что человеку проще всего связать свое недомогание с силами природы, но, с другой стороны, это просто еще совсем не изученное явление. Существует множество убедительных статистических данных, которые связывают, к примеру, перепады давления с риском сердечно-

сосудистых заболеваний [1-5]. И если врач, в своей практике будет учитывать эти явления, то это может способствовать выработке некоторых рекомендаций.

В связи с вышесказанным, автор предлагает учитывать факторы влияния космической погоды на состояние здоровья людей на Земле и в условиях космического пространства. Отдельная отрасль медицины, это космическая медицина, занимающаяся изучением оптимальных условий существования человека при пилотируемом космическом полёте или в открытом космосе. Когда человек не защищен атмосферой и магнитосферой Земли, помимо некомфортного пребывания в условиях невесомости, и всех физиологических нарушений, которые с этим связаны, человеческий организм находится под воздействием космической радиации, которая непредсказуемо сказывается на здоровье [12, 13].

Так специалисты в области космической медицины изучают все факторы воздействия космической погоды на организм человека, пребывающего в космосе. Но почему бы и каждому врачу, которые работают с обычными пациентами не брать в расчет не просто погоду земную, но и погоду космическую, так как климатические характеристики на планете Земля, непосредственно зависят от процессов в околоземном пространстве.

Планета Земля находится в атмосфере Солнца, и в большей степени подвержена влиянию солнечной активности, тому подтверждением является гелиобиология. Существует ряд работ, которые связывают периоды солнечной активности с показателями сердечно-сосудистой деятельности людей [7, 8].

Механизмом основного влияния солнечной активности на состояние человека являются магнитные бури, которые помимо своего прямого действие на состояние людей, могут выводить из строя технические системы (рис. 2), которые нас окружают повсеместно и могут служить системами жизнеобеспечения в клиниках. Данное обстоятельство нельзя оставлять без внимания!

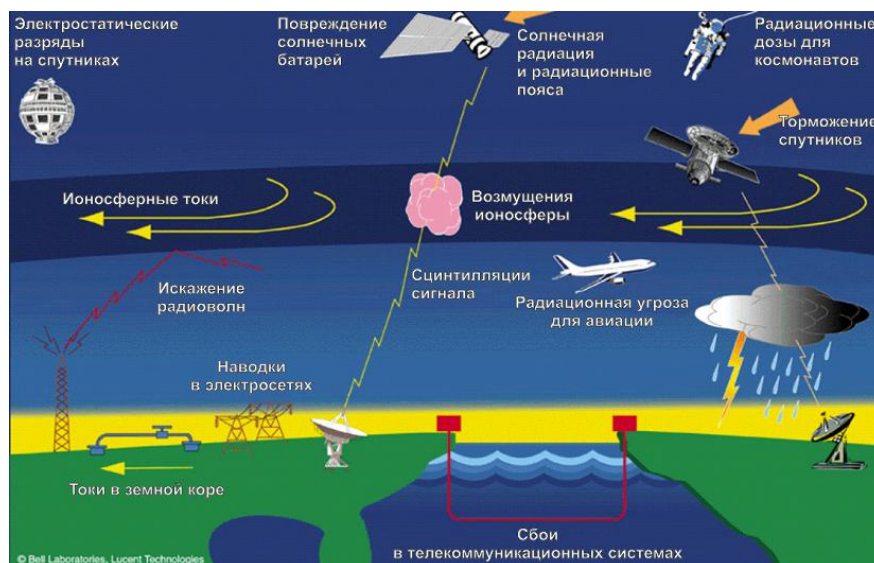


Рис. 2. Схема влияния солнечной активности на технические системы

Для того, чтобы реализовать определенные компетенции для учета факторов космического пространства на здоровье людей, не обязательно вводить дополнительные дисциплины, а можно формировать данное представление о Солнечно-земных связях в рамках дисциплины «Физика, математика» для студентов специальности 31.05.01 Лечебное дело и 32.05.01 Медико-профилактическое дело [6, 10].

Так же тревожные прогнозы строят геофизики, которые заявляют об ускоренном движении магнитного полюса Земли, данные процессы могут повлечь непредсказуемые последствия, вплоть до того, что некоторые территории будут подвержены повышенному влиянию радиации, что необходимо учитывать специалистам в области здравоохранения.

Список литературы:

1. Комаров Ф.И., Бреус Т.К., Рапопорт С.И., Ораевский В.Н., Гурфинкель Ю.И., Халберг Ф., Корнелиссен Ж. Медико-биологические эффекты солнечной активности // Вестник Академии Медицинских наук. 1994. Вып. 11. С. 37–50.
2. Рапопорт С.И., Большакова Т.Д., Малиновская Н.К., Бреус Т.К. Магнитные бури как стресс // Биофизика 1995. Т. 43. Вып. 4.
3. Гурфинкель Ю.И., Любимов В.В., Ораевский В.Н., Парфенова Л.М., Юрьев А.С. Влияние геомагнитных возмущений на капиллярный кровоток больных ишемической болезнью сердца // Биофизика. 1995. Т. 4. Вып. 4. С. 793–800.
4. Рагульская М.В. Влияние факторов внешней среды на сердечную ритмику и электрические параметры здорового // 6-я Пущинская школа-конференция молодых ученых «Биология-наука 21 века», 20-24 мая 2002 г. – Т. 1. – С. 127.
5. Владимирский, Б.М. Влияние солнечной активности на биосферу- ноосферу / под ред. Л.А. Блюменфельда – М.: Изд. МИЭПУ. 2000. – 374 с.
6. Кривушин А.А., Изучение Солнечно-земной физики как учебной дисциплины в школе и вузе в рамках элективного курса / Школа будущего. 2014. № 3. С. 41-50.
7. Krivushin, A.A. Problems of solar-terrestrial physics / Школа будущего. – 2015. – №2. – С. 20-25.
8. Кривушин, А.А., Моос, Е.Н., Авачёва, Т.Г. Влияние факторов солнечной активности на характеристики электрокардиограммы // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. – 2016. – С. 171-174.
9. Кривушин А.А., Ельцов А.В. Изучение влияния небесных тел на здоровье людей и окружающую их среду для формирования соответствующих профессиональных компетенций специалистов в области медицины / В сборнике: «Актуальные проблемы преподавания физики в школе и вузе» Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2018. С. 53-56.
10. Кривушин, А.А. Изучение солнечно-земной физики как учебной дисциплины в медицинском вузе в рамках элективного курса // Материалы межрегиональной научной конференции с международным участием Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова / под общ. ред. В.А. Кирюшина. – 2014. – С. 368-370.
11. Кривушин, А.А. Элементы солнечно-земной физики в преподавании астрономии // Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием "Естественнонаучные основы медико-биологических знаний" / ред. кол.: Т.Г. Авачёва, В.М. Пашенко, А.А. Кривушин; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань, 2017. – С. 301-303.

12. Кривушин, А.А. Сахаров, А.А. Биофизические аспекты космической медицины // Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием "Естественнонаучные основы медико-биологических знаний" / ред. кол.: Т.Г. Авачёва, В.М. Пащенко, А.А. Кривушин; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань, 2017. – С. 246-247.

13. Лиферов, А.П., Степанов, В.А., Ельцов, А.В. Технология космической медицины – в школу и вуз // Наука и школа. – 2004. – №2. – С. 17-20.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН	3
<i>В.А. Семиколенова, И.С. Хмыз, Ек.Н. Мокашева, Ев.Н. Мокашева, А.В. Макеева.</i> Применение антропометрических измерений для прогноза риска сердечно-сосудистых осложнений среди пациентов с ожирением	3
<i>И.С. Щербинина.</i> Методы дистализации боковой группы зубов	5
<i>А.В. Просветова, О.В. Тихонова.</i> Применение основ математического знания в области медико-биологических наук	8
<i>К.Ю. Дашуков, А.В. Сперанский.</i> Оценка методов идентификации положительных гемокультур с применением MALDI-TOF масс-спектрометрии	11
<i>И.В. Черных, А.В. Шулькин, А.С. Есенина, М.М. Градинарь, Е.Н. Якушева.</i> Инсектицид ротенон как ингибитор функциональной активности гликопротеина-Р в гематоэнцефалическом барьере	12
<i>А.А. Мальков, Т.Г. Авачёва.</i> Математическое моделирование в биофизике: динамика роста биологической популяции	14
<i>А.Е. Мезин, А.А. Порунов, М.М. Тюрина.</i> Эволюция методов и техники инсулинотерапии на основе коррекции работы инсулиновой помпы по сигналам эталонной прогнозирующей модели	16
<i>Е.М. Давыдёнков, Е.С. Подоляко.</i> Диагностическая значимость натрийуретического пептида в-типа у пациентов кардиологического профиля	19
<i>А.В. Кидяев, Е.В. Кузнецов, М.И. Шабанова.</i> Катушка Тесла	22
<i>К.В. Межевая, Е.Е. Жильцова.</i> Современный взгляд на распространённость и клинические проявления розацеа	24
<i>Е.Д. Дадонова, В.В. Дьякова.</i> Влияние звуковых волн на прорастание зёрен пшеницы	27
<i>А.А. Баранчикова, А.О. Полегаева, В.М. Пащенко.</i> Проблемы создания искусственного интеллекта	30
<i>Ф.А. Корсаков.</i> К вопросу о транспорте белка через мембраны в органоидах клетки	32
<i>П.Д. Лемешко, М.О. Цветухин.</i> Каталазная активность иммуноглобулинов G в крови больных шизофренией	35
<i>Д.А. Миляев, А.А. Комиссарова, С.Ю. Веремеенко.</i> Сравнительный анализ импеданса биологических тканей растительного происхождения и его дисперсия при СВЧ воздействии	36
<i>Т.Н. Белова, Т.А. Колгашикина.</i> Прогнозирование динамики заболеваемости нервными болезнями на основе статистических моделей	39
<i>Ю.А. Невейкина.</i> Анализ лекарственных средств для лечения гайморита	42
<i>В.Е. Маслова, А.П. Пустовалов.</i> Применение волоконной оптики в медицине	45
<i>В.С. Подобедова, А.П. Пустовалов.</i> Применение магнитных полей в медицине	46
<i>А.В. Петрова, Н.А. Ермакова, А.П. Пустовалов.</i> Радиоактивные методы в диагностике и лечении онкологических заболеваний	48
<i>И.В. Денискина, А.П. Пустовалов.</i> Реографические методы исследования в медицине	50
<i>О.В. Voronina.</i> Medical and surgical abortion impact on the secondary female infertility	52
ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В МЕДИЦИНЕ	57
<i>А.В. Шулькин, И.В. Черных, А.С. Есенина, М.М. Градинарь, А.А. Котлярова,</i> <i>Е.Н. Якушева.</i> Влияние половых гормонов на активность белка-транспортера гликопротеина-Р in vitro	57
<i>Н.И. Карасева, К.А. Кузин, А.И. Лапина, А.С. Метелкин.</i> Гигиеническое обоснование акустической оценки нового этапа северной окружной дороги города Рязани	59
<i>М.А. Кораблева.</i> АСТ (artemis comparison tool) – геномный анализ	62

<i>В.Г. Гагин, Е.А. Мамадиев, Н.В. Голубев, А.А. Лесовая, А.Н. Тайц, Н.Р. Карелина.</i>	
Крыса как экспериментальная модель для изучения женской репродуктивной системы ...	65
<i>М.В. Абрамян, А.П. Чернышова, А.В. Яковлева.</i> Сравнительный анализ параметров артериального давления в контралатеральных верхних конечностях при разном профиле функциональной межполушарной асимметрии	67
<i>Е.А. Мамадиев, Н.Р. Карелина, А.Н. Тайц.</i> Создание метода эксцизии органов репродуктивной системы у плодов самок крыс.....	69
<i>В.Д. Ширококов.</i> Лабораторная центрифуга и ее применение в медицине.....	71
<i>Е.Д. Рокунов, Ю.В. Абаленихина.</i> Роль катепсинов В, L, Н в иммунном ответе при дефиците синтеза оксида азота	73
<i>А.А. Капитонов, М.Д. Грицевец.</i> Анализ нарушений сна у подверженных и не подверженных курению лиц подросткового возраста.....	76
<i>Я.В. Казиминова, Л.В. Денисенко.</i> Гендерные различия параметров простой зрительно-моторной реакции студентов ГомГМУ с разным типом восприятия времени... 78	
<i>А.В. Федосеев, А.С. Инютин, Т.Г. Авачёва, С.Ю. Муравьёв, С.Н. Лебедев, А.А. Кривушин.</i> Измерение натяжения лапаротомной раны в экстренной хирургии	81
<i>А.С. Парахин.</i> О возможности использования лазеров в современной хирургии	83
<i>Р.Е. Дегтярёв, И.С. Маркова.</i> Статистический анализ влияния табакокурения на здоровье полости рта.....	86
<i>А.П. Мартынова.</i> Влияние рентгеновских лучей на организм человека и средства индивидуальной защиты.....	89
<i>А.В. Васяева.</i> Изучение электростимуляции коры головного мозга при электросудорожной терапии	92
<i>А.Г. Юдина.</i> Использование токов высокой частоты при диатермотомии и диатермокоагуляции	95
<i>И.Ш. Залаяев, Д.Р. Юсупова, А.А. Порунов, М.М. Тюрина.</i> Многоканальная система вентиляции внутрибольничных помещений с расширенной технологической схемой	97
<i>А.Ф. Перова, А.П. Пустовалов.</i> Применение импульсных токов в медицине	100
<i>А.А. Ершов, Д.С. Мордасов.</i> Физические аспекты и преимущества современной флуоресцентной микроскопии	102
<i>О.А. Евдокимова.</i> Биологический и хронологический возраст человека.....	104
<i>И.П. Николаева, Н.А. Маслова, Р.С. Максимов, Е.С. Деомидов.</i> Передняя ишемическая оптическая нейропатия у пациентов с хроническими нарушениями мозгового кровообращения	108
<i>В.А. Дмитриев.</i> Магнито-терапевтические методы в медицине.....	110
<i>Н.А. Худякова.</i> Оптические свойства зуба	113
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	116
<i>Т.Г. Авачева.</i> Развитие электронной образовательной среды медицинского университета для преподавания естественнонаучных дисциплин	116
<i>М.А. Меркулова, М.М. Лапкин.</i> Возможность применения современных методов многомерной статистики и технологии искусственных нейронных сетей в психофизиологических исследованиях	120
<i>А.В. Пронькин, А.И. Новиков.</i> Детекторы выделения границ на изображениях с автоматическим выбором порогов.....	123
<i>Е.Д. Анашкина.</i> Внедрение медицинских информационных систем в систему Российского здравоохранения	125
<i>М.А. Шипилова.</i> Цифровая модель человека	128
<i>Н.В. Фешкин, Е.В. Прохорова.</i> Прикладные базы данных на языке Python	130
<i>Т.Н. Белова, Е.А. Покатова.</i> Прогнозирование динамики заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями на основе статистических моделей.....	133

<i>Э.А. Кадырова, А.Я. Анохина. Медицинские информационные системы для принятия врачебных решений</i>	136
<i>Н.С. Асфандиярова, А.А. Блинов, А.В. Галустян, Н.В. Дорошина. Возможности электронных таблиц для обработки первичных медицинских данных</i>	139
<i>Ю.Ю. Визер, А.А. Заломлѐнкова, А.А. Казьмина. Сравнительный анализ возможностей аптечных информационных систем (на примере программных продуктов, установленных в ряде аптек г. Рязань)</i>	141
<i>Н.В. Дорошина, Д.О. Мурсалова. Компьютерные решения в стоматологии</i>	144
<i>А.В. Будыкина. Онтологическая модель диагностики и лечения желудочно-кишечных кровотечений неясного генеза</i>	146
<i>А.В. Пруцков. Создание и использование шаблонов документов в учебном процессе</i>	150
<i>А.В. Пруцков. Программный инструментарий для обработки изображений при написании научных и учебно-методических публикаций</i>	153

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ..... 156

<i>А.В. Алпатов, М.С. Ашапкина, А.А. Чекушин. Мобильное приложение и носимое устройство для сопровождения удаленной физической реабилитации</i>	156
<i>Е.И. Филимонова, Н.В. Шатрова, Т.А. Болобонкина. Опыт использования фотохронометража рабочего времени в оценке условий труда работников службы скорой медицинской помощи</i>	160
<i>В.А. Игнатова. Контекстно-ролевая модель доступа к медицинской информации пациента в рамках ведения интегрированной электронной медицинской карты</i>	162
<i>Д.Р. Чернышова, О.В. Тихонова. Краудфандинг как инструмент финансирования медицинских проектов</i>	165
<i>А.В. Новиков. Методология обновления информации интегрального анамнеза пациента в интегрированной электронной медицинской карте</i>	168
<i>И.С. Осмоловский, К.В. Киселев. Разработка приложения для автоматизации извлечения знаний из текстологических источников</i>	169
<i>Н.В. Дорошина, В.И. Ратникова, В.Д. Сосновская. Исследование влияния профилактических прививок на заболеваемость гриппом</i>	172
<i>А.В. Кирова, И.А. Мытарева. Компьютерно обеспечение лечебно-диагностического процесса стоматологических клиник г. Рязани</i>	173
<i>Г.Л. Ройтбурд, О.В. Медведева. Применение СИТ для статистического анализа заболеваемости населения и сотрудников МВД Рязанской области и в 2013-2017 гг.</i>	175
<i>Ю.Ю. Визер, О.А. Ширнина, Н.А. Митина. Мобильные медицинские приложения и устройства для контроля основных функций организма и заботы о здоровье</i>	178
<i>Adatsi Kwame Selom. The impact of machine learning in radiology</i>	181
<i>А.А. Кухтин, Т.Г. Авачева, Д.С. Ларионова. Особенности применения сетей ячеистой топологии для организации связи в условиях чрезвычайных ситуаций</i>	184
<i>А.С. Соколовская, А.А. Шаров, И.Е. Ворошилина, М.Н. Дмитриева, Н.И. Карасева, И.А. Акимова. Анализ сезонных изменений качества воды реки Оки, выявленных методом интегральной оценки</i>	188
<i>Nassim Ait Hamouda, M.N. Dmitrieva. The possibilities of modern information technology in medical science and practice</i>	191
<i>Ю.Ю. Визер, О.А. Коньков. Отечественные и зарубежные медицинские социальные сети: сравнительный анализ основных возможностей, статистика, перспективы развития</i>	194
<i>Н.А. Афонина, К.С. Пшенникова. Влияние образа жизни на болезни системы кровообращения. Опыт российских и зарубежных исследований</i>	197

СОВРЕМЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ. 200

<i>Д.Р. Абдрахимова, М.М. Тюрина.</i> Современные способы диагностики меланоцитарных новообразований на ранних стадиях	200
<i>Г.Г. Фазулзянова, А.В. Бердников.</i> Энцефалографический канал аудиометра в отоларингологии.....	202
<i>А.В. Казакевич.</i> Физические основы метода магнитно-резонансной томографии	205
<i>П.А. Кочанов.</i> Электрохирургическое и ультразвуковое оборудование, преимущества и недостатки при эксплуатации.....	208
<i>Е.М. Исаева.</i> Интегральный электрический вектор сердца в электрокардиографии	211
<i>Е.В. Алмазова.</i> Физические основы ультразвукового исследования.....	214
<i>В.Г. Борзенков, В.И. Комина, М.А. Гоцкая.</i> Возможности капнографии в определении объемов мертвых пространств	216
<i>Т.Ю. Щеглова.</i> Остеоденситометрия.....	219
<i>К.С. Болотин.</i> 3D-Технологии в стоматологии: опыт использования в клиниках г. Рязани.....	221
<i>А.Д. Володин, Т.Г. Авачёва.</i> Применение лазера в медицине	224
<i>Е.С. Филимонова, А.П. Филимонов.</i> Влияние фармакотерапии на проведение ЭЭГ у детей с расстройствами аутистического спектра	227
<i>Е.А. Кудряшова, Д.И. Белов, Д.А. Захарова.</i> Планирование реконструктивных операций челюстно-лицевой области с использованием 3D моделирования	229

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН 235

<i>А.В. Ельцов.</i> О некоторых проблемах преподавания физики в медицинском университете и способах их решения на основе интегративного подхода	235
<i>В.В. Кочерова.</i> О внедрении инновационных технологий в преподавание информатики и смежных дисциплин	238
<i>А.А. Лесовая, А.В. Зайцева, Л.Ю. Артюх, И.Д. Димов, Г.В. Кондратьев, Н.Р. Карелина.</i> Система взаимопомощи студентов-медиков как способ подготовки молодых анатомов-преподавателей.....	241
<i>О.Г. Ракова, Н.Н. Софронова, Г.Ю. Дзюбко.</i> Технология организации самостоятельной работы студентов в вузе	242
<i>Г.Ю. Дзюбко, О.Г. Ракова, Н.В. Софронова.</i> Особенности разработки электронных учебников для преподавания естественнонаучных дисциплин в вузе в системе Sunrav ...	245
<i>Н.И. Морозова, С.А. Опарина.</i> Проектная и научно-исследовательская деятельность в области ранней профессиональной ориентации учащихся по химии.....	248
<i>Е.В. Ивчина.</i> О необходимости увеличения доли самостоятельной работы студентов в процессе обучения математике	251
<i>О.В. Крапивникова, Н.В. Дорошина, М.Н. Дмитриева.</i> Симметрия-асимметрия как универсальный принцип организации деятельности человека: образовательные аспекты	253
<i>О.А. Милованова, Т.Г. Авачева.</i> Внедрение медицинских информационных систем в образовательный процесс университета	256
<i>Е.С. Тилелюева, С.С. Федоренко.</i> Лечебная физическая культура в комплексном лечении пациентов с остеоартрозом коленных суставов	259
<i>Т.А. Устьянцева, Е.В. Плешкова, А.М. Гурина.</i> Пути интеграции анатомии с общепрофессиональными дисциплинами и профессиональными модулями	261
<i>С.Л. Яблочников, И.О. Яблочникова.</i> К вопросу формирования профессиональных компетенций в сфере высшего образования.....	264

<i>М.Н. Дмитриева.</i> Статистический анализ физиологических данных учебной группы как пример интеграции знаний и методов в обучении студентов медвуза.....	267
<i>П.В. Лысенко.</i> Мнемотехнические приемы в процессе обучения в медицинском вузе	270
<i>Н.В. Софронова, Г.Ю. Дзюбко, О.Г. Ракова.</i> Методические особенности использования электронных учебников на занятиях разных видов в вузе.....	273
<i>Н.В. Корягина, Е.С. Зуева, О.В. Тихонова.</i> Тестирование как форма организации самостоятельной работы и контроля знаний студентов	276
<i>А.Н. Кобзарь.</i> Система задач профессионального характера в процессе изучения дисциплины «Физика, математика» студентами медвуза	279
<i>Ю.Ю. Визер, Ю.А. Невейкина.</i> Изучение основных возможностей аптечной информационной системы «1С: медицина. больничная аптека» в процессе освоения дисциплины «Компьютерные технологии фармации».....	282
<i>Н.В. Дорошина, О.В. Крапивникова.</i> Особенности построения курса «Медицинская информатика» для иностранных студентов	285
<i>А.А. Кривушин.</i> О влиянии космической погоды на здоровье людей на земле и в космосе.....	287