

INNOVA

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



Тематический выпуск, посвященный освещению в формате полнотекстовых научных статей материалов Международной научно-практической конференции «Цифровые технологии и искусственный интеллект в медицине настоящего и будущего», состоявшейся 10 ноября 2023 года в Курском государственном медицинском университете



T9, 2023, № 4



INNOVA

Учредитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Главный редактор:

Виктор Анатольевич Лазаренко - доктор медицинских наук, заслуженный врач РФ.

Заместитель главного редактора:

Вячеслав Александрович Липатов - доктор медицинских наук.

Ответственный секретарь:

Ирина Леонидовна Привалова - доктор биологических наук.

Технический секретарь:

Артём Александрович Денисов.

Редакционный совет:

Анатолий Николаевич Лызи́ков - доктор медицинских наук, Гомель, Беларусь.

Виорел Евгеньевич Наку - доктор наук, Кишинёв, Молдова.

Дэвид Вайсман - доктор наук, Даллас, США.

Ирина Игоревна Фришман - доктор педагогических наук, Москва, Россия.

Карл-Йозеф Гундерманн - доктор наук, Щецин, Польша.

Константин Енкоян - доктор медицинских и биологических наук, Ереван, Армения.

Лю Хуньвень - доктор наук, Харбин, Китай.

Марина Николаевна Белогубова - доктор социологических наук, Москва, Россия.

Сисакян Амаяк - доктор медицинских наук, Ереван, Армения.

Инна Леонидовна Бровкина - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Елена Сергеевна Кравцова - доктор исторических наук, Курск, Россия.

Наталья Сергеевна Мещерина - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Василий Петрович Гаврилюк - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Виталий Владимирович Зотов - доктор социологических наук, Курск, Россия.

Галина Сергеевна Маль - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Елена Вячеславовна Будко - доктор фармацевтических наук, Курск, Россия.

Мария Андреевна Солодилова - доктор биологических наук, Курск, Россия.

Роман Николаевич Поляков - доктор технических наук, Орел, Россия.

Сергей Владимирович Поветкин - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Павел Владимирович Ткаченко - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Адибахон Амирсаидовна Усманходжаева - кандидат медицинских наук, Ташкент, Узбекистан.

Юлия Владиславовна Корягина - доктор медицинских наук, Ессентуки, Россия.

Оксана Юрьевна Иванова - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Александр Иванович Бежин - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Сергей Петрович Пахомов - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Геннадий Алексеевич Бондарев - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Ирина Анатольевна Виноградова - доктор медицинских наук, Петрозаводск, Россия.

Ольга Вилоровна Решетько - доктор медицинских наук, Саратов, Россия.

Анна Борисовна Хурасева - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Угле́ша Спасоевич Станоевич - доктор медицинских наук, Курск, Россия.

Валентин Вячеславович Сытьков - кандидат медицинских наук, Москва, Россия.

Константин Сергеевич Титов - доктор медицинских наук, Москва, Россия.

В Научном электронном журнале «Innova» публикуются результаты оригинальных исследований, научные обзоры, лекции и общетеоретические статьи, а также другие виды научных работ (по согласованию с редакцией). **Публикация в журнале для авторов бесплатна.**

Все статьи подвергаются рецензированию. Всем статьям присваивается индивидуальный код DOI (Crossref (DOI prefix: 10.21626). Номера журнала размещаются в **РИНЦ** (договор 1543-05/2015К).

Сетевое издание Innova зарегистрировано в качестве средства массовой информации.

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС77 - 66290 от 01.07.2016 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

ISSN: 2500-2937

РИНЦ: 1543-05/2015K

DOI: dx.doi.org/10.21626/innova/

Адрес в сети Интернет: <http://innova-journal.ru/>

Почтовый адрес редакции: 305041 Курская обл., г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 3

Адрес электронной почты редакции: main@innova-journal.ru

Телефон редакции: +7 (4712) 588-137



INNOVA

Founder: Kursk State Medical University.

Chair of Editorial Board:

Victor Lazarenko - Doctor of Medical Sciences, Honoured Doctor of Russian Federation.

Vice-Editor:

Viacheslav Lipatov - Doctor of Medical Sciences.

Editor-in-Chief:

Irina Privalova - Doctor of Biological Sciences.

Technical Secretary:

Artyom Denisov.

Editorial Board:

Anatolii Lyzikov - Doctor of Medical Sciences, Gomel, Belarus.

David Wiseman - Philosophy Doctor, Dallas, USA.

Irina Frishman - Doctor of Pedagogical Sciences, Moscow, Russia.

Karl-Iosef Gundermann - Doctor of Sciences, Shetcin, Poland.

Amaiak Sisakian - Doctor of Medical Sciences, Erevan, Armenia.

Konstantin Enkoyan - Doctor of Medical and Biological Sciences, Erevan, Armenia.

Liu Hungwen - Philosophy Doctor, Harbin, China.

Marina Belogubova - Doctor of Sociological Sciences, Moscow, Russia.

Viorel Naku - Doctor of Science, Kishinev, Moldova.

Inna Leonidovna Brovkina - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Elena Sergeevna Kravtsova - Doctor of Historical Sciences, Kursk, Russia.

Natalya Sergeevna Meshcherina - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Vasily Petrovich Gavriluk - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Vitaly Vladimirovich Zotov - Doctor of Sociology, Kursk, Russia.

Galina Sergeevna Mal - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Elena Vyacheslavovna Budko - Doctor of Pharmaceutical Sciences, Kursk, Russia.

Maria Andreevna Solodilova - Doctor of Biological Sciences, Kursk, Russia.

Roman Nikolaevich Polyakov - Doctor of Technical Sciences, Orel, Russia.

Sergey Vladimirovich Povetkin - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Pavel Vladimirovich Tkachenko - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Adibakhon Amirsaidovna Usmankhodzhaeva - Candidate of Medical Sciences, Tashkent, Uzbekistan.

Yuliya Vladislavovna Koryagina - Doctor of Medical Sciences, Essentuki, Russia.

Oksana Yurievna Ivanova - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Aleksandr Ivanovich Bezhin - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Sergey Petrovich Pakhomov - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Gennady Alekseevich Bondarev - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Irina Anatolyevna Vinogradova - Doctor of Medical Sciences, Petrozavodsk, Russia.

Olga Vilorovna Reshetko - Doctor of Medical Sciences, Saratov, Russia.

Anna Borisovna Khuraseva - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Uglesha Spasoevich Stanoevich - Doctor of Medical Sciences, Kursk, Russia.

Valentin Vyacheslavovich Sytkov - Candidate of Medical Sciences, Moscow, Russia.

Konstantin Sergeevich Titov - Doctor of Medical Sciences, Moscow, Russia.

Electronic scientific journal Innova accepts for publication results of original researches, scientific surveys, lectures and general-theoretical articles and also other types of scientific papers (by agreement with the Editorial Board). **Publication are free of charge for all authors.** All articles are reviewed. All articles are assigned an individual **DOI** code (Crossref (DOI prefix: 10.21626). The journal numbers are placed in the **RISC** (contract 1543-05 / 2015K).

Mass-media registration: Эл №ФС77-66290

ISSN: 2500-2937

RISC: 1543-05/2015K

DOI: dx.doi.org/10.21626/innova/

WEB site: <http://innova-journal.ru/>

Post address: 305041, Russia, Kursk region, Kursk city, Karl Marks st., 3

E-mail: main@innova-journal.ru

Phone: +7 (4712) 588-137

СОДЕРЖАНИЕ
Стр.

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО», СОСТОЯВШЕЙСЯ 10 НОЯБРЯ 2023 Г. В КУРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ПОСТРОЕНИЕ ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ РИСКА РАЗВИТИЯ РАКА ЯИЧНИКОВ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Валова Я.В., Мингажева Э.Т., Прокофьева Д.С., Андреева Е.А., Фаисханова Р.Р., Каримов Д.О., Хусутдинова Э.К.

6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОЗДАНИИ И УПРАВЛЕНИИ ИНТЕРНЕТ-АПТЕКОЙ

Васильев А.И., Бычковский П.М.

10

МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Гаврикова А.И.

15

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ «СТРУКТУРА-СВОЙСТВО» ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДАМИ QSAR

Захарова Е.К., Похлебин А.А., Сидорова А.Д.

21

ТЕЛЕМЕДИЦИНА В РОССИИ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Узкий Д.Р., Болобайко М.Л., Вирко В.А.

28

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Филь Т.С.

31

ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРАВМПУНКТ. БУДУЩЕЕ И ВОЗМОЖНОСТИ В ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

Шамселов А.И.

37

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ

Щукина Е.В., Абрамова А.Е., Малеева М.В., Болдина Н.В.

41

СРАВНЕНИЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ И РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ХИРУРГИИ

Яглы С.И. Маркина А.В. Хафизова Г.Р.

43

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

ПРИЧИНЫ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

Климова Л.Г., Медведева Д.Э.

47

ПУЗЫРНО-МОЧЕТОЧНИКОВЫЙ РЕФЛЮКС: ВЛИЯНИЕ НА ИСХОД БЕРЕМЕННОСТИ (литературный обзор)

Лазарева Г.А., Мальцева А.Н., Мальцева Л.С.

50

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЗА НАРУШЕНИЕ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ ОНЛАЙН

Симонян Р.З., Бочарова Е.Е.

58

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ МАЗЯМИ

Солдатченков А.С., Хачатрян В.А., Гавриков В.О., Григорьян А.Ю., Панкрушева Т.А.

61

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВПЕРВЫЕ ДИАГНОСТИРОВАННОГО МУКОВИСЦИДОЗА У ПАЦИЕНТКИ 23 ЛЕТ

Тынникова В.В., Черников А.Ю.

66

CONTENTS	P.
CONSTRUCTION OF A PREDICTIVE MODEL OF THE RISK OF DEVELOPING OVARIAN CANCER BASED ON MACHINE LEARNING ALGORITHMS Valova Ya.V., Mingazheva E.T., Prokofieva D.S., Andreeva E.A., Faishanova R.R., Karimov D.O., Khusnutdinova E.K.	6
USING CLOUD TECHNOLOGIES IN CREATING AND MANAGING AN ONLINE PHARMACY Vasiliev A.I., Bychkovsky P.M.	10
MEDICAL APPLICATIONS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE Gavrikova A.I.	15
COMPUTER MODELING FOR THE STUDY OF THE «STRUCTURE-PROPERTY» DEPENDENCE OF CHEMICAL COMPOUNDS BY QSAR METHODS Zakharova E.K., Pokhlebin A.A., Sidorova A.D.	21
TELEMEDICINE IN RUSSIA. HISTORY OF DEVELOPMENT AND CURRENT STATE Uzkiy D.R., Bolobayko M.L., Virko V.A.	28
DIGITAL TECHNOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PREVENTIVE MEDICINE Fil T.S.	31
VIRTUAL EMERGENCY ROOM. THE FUTURE AND OPPORTUNITIES IN THE TREATMENT OF BONE AND JOINT INJURIES Shamselov A.I.	37
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE Shchukina E.V., Abramova A.E., Maleeva M.V., Boldina N.V.	41
COMPARISON OF LAPAROSCOPIC AND ROBOT-ASSISTED OPERATIONS USED IN SURGERY Yagli S.I., Markina A.V., Khafizova G.R.	43
CAUSES OF INFECTIOUS AND INFLAMMATORY PROCESSES IN NEWBORNS Klimova L.G., Medvedeva D.E.	47
VESICoureTERAL REFLUX: INFLUENCE ON THE OUTCOME OF PREGNANCY (literature review) Lazareva G.A., Maltseva A.N., Maltseva L.S.	50
RESPONSIBILITY OF MEDICAL ORGANIZATIONS FOR VIOLATIONS WHEN PROVIDING ONLINE MEDICAL CONSULTATIONS Simonyan R.Z., Bocharova E.E.	58
INNOVATIVE METHODS OF TREATING TROPHIC ULCERS WITH OINTMENTS Soldatchenkov A.S., Khachatryan V.A., Gavrikov V.O., Grigoryan A.Yu., Pankrusheva T.A.	61
A CLINICAL CASE OF NEWLY DIAGNOSED CYSTIC FIBROSIS IN A 23-YEAR-OLD FEMALE PATIENT Tynnikova V.V., Chernikov A.Yu.	66

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ ПО МАТЕРИАЛАМ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ
НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО», СОСТОЯВШЕЙСЯ
10 НОЯБРЯ 2023 Г.

В КУРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ПОСТРОЕНИЕ ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНОЙ
МОДЕЛИ РИСКА РАЗВИТИЯ РАКА ЯИЧНИКОВ
НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО
ОБУЧЕНИЯ

CONSTRUCTION OF A PREDICTIVE MODEL
OF THE RISK OF DEVELOPING OVARIAN
CANCER BASED ON MACHINE LEARNING
ALGORITHMS

 **Валова Яна Валерьевна**

 **Мингажева Эльвира Тагировна**
кандидат биологических наук

 **Прокофьева Дарья Симоновна**
кандидат биологических наук

 **Андреева Екатерина Анатольевна**

 **Фаисханова Рания Разяповна**
кандидат медицинских наук

 **Каримов Денис Олегович**
кандидат медицинских наук

 **Хуснутдинова Эльза Камилевна**
доктор биологических наук

 **Valova Yana Valerievna**

 **Mingazheva Elvira Tagirovna**
Candidate of Biological Sciences

 **Prokofieva Daria Simonovna**
Candidate of Biological Sciences

 **Andreeva Ekaterina Anatolevna**

 **Faishkhanova Rania Razyapovna**
Candidate of Medical Sciences

 **Karimov Denis Olegovich**
Candidate of Medical Sciences

 **Khusnutdinova Elza Kamilevna**
Doctor of Biological Sciences

Уфимский университет науки
и технологий

Ufa University of Science and Technology

Уфимский НИИ медицины труда и
экологии человека

Ufa scientific research institute of
occupational medicine and human ecology

Республиканский клинический
онкологический диспансер Министерства
здравоохранения Республики
Башкортостан

Republican Clinical Oncology Dispensary of
the Ministry of Health of the Republic of
Bashkortostan

Институт биохимии и генетики Уфимского
федерального исследовательского
центра РАН

The institute of biochemistry and genetics of
the Ufa federal research center of the R
ussian academy of sciences

E-mail: Q.juk@yandex.ru

Резюме

Рак яичников представляет собой важную проблему здравоохранения во всем мире. Среди злокачественных опухолей женской репродуктивной системы данная онкопатология имеет самые высокие показатели смертности и самые низкие показатели выживаемости в течение первого года после установления диагноза. По этой причине разработка моделей, способных с высокой точностью предсказывать риск и прогноз заболевания является актуальной задачей, стоящей перед современными исследователями и клиницистами. Целью данной работы было построение предсказательной модели риска развития рака яичников на основе молекулярно-генетических маркеров с использованием алгоритмов машинного обучения. В качестве предикторов для построения модели использовали данные генотипирования полиморфных локусов rs238406/ERCC2, rs13181/ERCC2, rs4150407/ERCC3, rs861539/XRCC3, rs3218536/XRCC2, rs117230607/ATP23, rs144292904/ADPRH, rs147006695/PON3, rs17850034/USP45, rs17879749/MMP1, rs36007488/ TBRG4 и rs61757718/ PIK3C2G. Полученная модель обладала средней прогностической способностью с чувствительностью – 68% и специфичностью – 61%.

Ключевые слова: рак яичников, полиморфные варианты генов, машинное обучение, прогнозирование заболевания.

Summary

Ovarian cancer is an important health problem worldwide. Among malignant tumors of the female reproductive system, this oncopatology has the highest mortality rates and the lowest survival rates during the first year after diagnosis. For this reason, the development of models capable of predicting the risk and prognosis of the disease with high accuracy is an urgent task facing modern researchers and clinicians. The goal of this work was to build a predictive model of the risk of developing ovarian cancer based on molecular genetic markers using machine learning algorithms. As predictors for constructing the model, we used genotyping data for the polymorphic loci rs238406/ERCC2, rs13181/ERCC2, rs4150407/ERCC3, rs861539/XRCC3, rs3218536/XRCC2, rs117230607/ATP23, rs144292904/ADPRH, rs147006695/PON3, rs17850034/USP45, rs17879749/MMP1, rs36007488/ TBRG4 and rs61757718/ PIK3C2G. The resulting model had an average predictive ability with sensitivity of 68% and specificity of 61%.

Key words: ovarian cancer, polymorphic gene variants, machine learning, disease prediction.

Библиографическая ссылка на статью

Валова Я.В., Мингажева Э.Т., Прокофьева Д.С. [и др.]
Построение предсказательной модели риска развития рака
яичников на основе алгоритмов машинного обучения //
Innova. - 2023. - Т.9 № 4. - С.6-9.

References to the article

Valova Y.V., Mingazheva E.T., Prokofieva D.S. [et al]
Construction of a predictive model of the risk of developing
ovarian cancer based on machine learning algorithms // Innova. -
2023. - T.9 No. 4. - P.6-9.

Злокачественные новообразования яичников являются одной из наиболее часто выявляемых опухолей женской репродуктивной системы и одной из ведущих причин смертности от рака у женщин во всем мире [3]. Для данного заболевания характерны основные тенденции, определяющие высокую смертность и низкие показатели 5-летней выживаемости: отсутствие эффективной ранней диагностики и лекарственной терапии, высокий уровень

рецидивирования, ограниченные возможности радикального хирургического вмешательства [1].

Ранняя диагностика и выбор эффективного метода лечения являются ключевыми факторами, во многом определяющими исход заболевания. Данные проблемы особенно остро стоят у больных злокачественными новообразованиями, которые плохо диагностируются на начальных этапах развития патологии, а результаты

лечения на поздних стадиях заболевания остаются неудовлетворительными. По этой причине разработка моделей, способных с высокой точностью предсказывать риск и прогноз заболевания является актуальной задачей, стоящей перед современными исследователями и клиницистами.

С развитием молекулярных и компьютерных технологий, предоставляющих большой объем биомедицинских данных, все большую популярность приобретают методы анализа, основанные на алгоритмах машинного обучения. Данная методика позволяет проводить интегрированный анализ информации из разных областей исследований включая геномику, протеомику, метаболомику и транскриптомику с получением общей картины устройства биологической системы. Такой подход оказался особенно полезным в исследовании процессов канцерогенеза, поскольку изменения в генетическом аппарате трансформированной клетки влекут за собой перестройку сигнальных путей и ее системы взаимодействия с окружающей средой, что в свою очередь отражается на течении болезни и ответе на терапевтические вмешательства [2,5].

Цель работы заключалась в построении предсказательной модели риска развития рака яичников на основе молекулярно-генетических маркеров с использованием алгоритмов машинного обучения.

Материалы и методы. Для построения предсказательной модели риска развития

заболевания использовали алгоритм градиентный бустинг, применяемый для классификации данных [4]. Построение моделей проводили в редакторе исходного кода visual studio code v.1.77.00, команды прописывали на языке программирования Python v.3.9.

Набор исходных данных включал в себя результаты генотипирования 86 больных раком яичников и 145 женщин из контрольной группы. Исследуемую выборку делили на 2 набора данных: 75% тренировочный и 25% проверочный. Тренировочный набор данных использовался для обучения и оценки модели на этапе разработки. Тогда как проверочный набор служил для оценки предсказательной способности полученной модели. При обучении модели применяли кросс-валидацию по методу k-Fold, который является обобщением метода hold-out.

В качестве предикторов для построения модели использовали данные генотипирования полиморфных локусов rs238406/ERCC2, rs13181/ERCC2, rs4150407/ERCC3, rs861539/XRCC3, rs3218536/XRCC2, rs117230607/ATP23, rs144292904/ADPRH, rs147006695/PON3, rs17850034/USP45, rs17879749/MMP1, rs36007488/TBRG4 и rs61757718/PIK3C2G.

Результаты исследования. Полученная модель обладала средней предсказательной способностью со следующими показателями: AUC=0,66, чувствительность – 68%, специфичность – 61%.

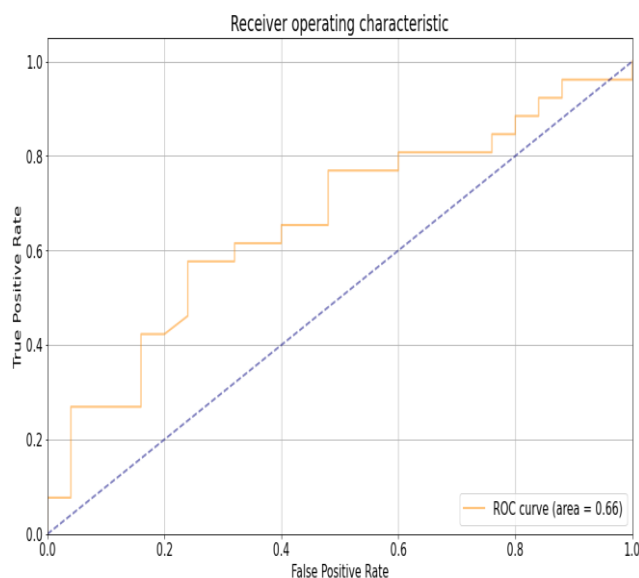


Рис. 1. ROC-кривая, характеризующая зависимость риска развития спорадического РЯ в зависимости от молекулярно-генетических особенностей

Предикторами, вносящими наибольший вклад в предсказательную способность модели в

данном случае, оказались: полиморфные локусы генов системы репарации ДНК rs238406/ERCC2,

rs13181/ERCC2, rs3218536/XRCC2 и использованных предикторов представлен в
rs4150407/ERCC3. Вклад каждого из виде графического изображения (рис.2).

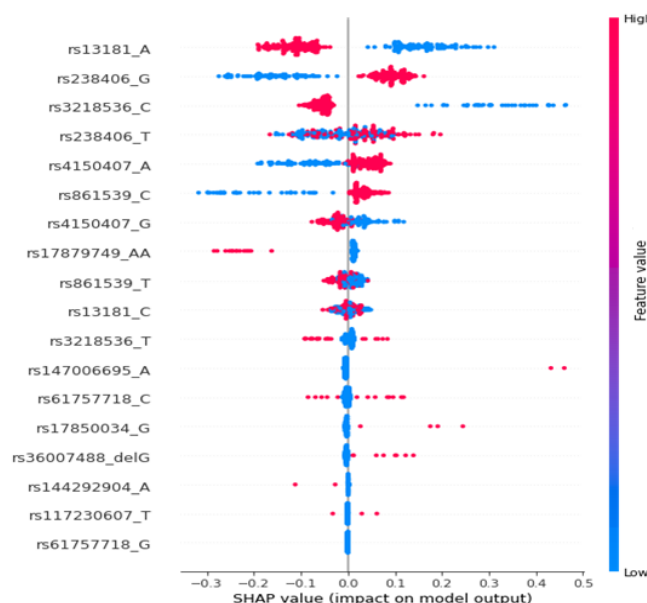


Рис. 2. Графического изображение, отображающее вклад каждого из предикторов в предсказательную способность модели

Выводы. Таким образом, применение новейших технологий анализа в комплексе с алгоритмами на основе машинного обучения является многообещающим подходом для ранней диагностики, прогнозирования течения и персонализации лечения злокачественных новообразований яичников.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (№075-03-2021-193/5) и гранта Президента РФ (соглашение № 75-15-2023-329 от 22.02.23 г.).

Литература.

1. Ашрафян Л. А. Систематические ошибки в лечебных подходах к раку яичников/ Л. А. Ашрафян, В.И. Киселев, Е.Л. Муйжнек, и др. //Практическая онкология. – 2014. – Т. 15. – №. 4. – С. 186-95.
2. Bera, K. Artificial intelligence in digital pathology—new tools for diagnosis and

precision oncology / K. Bera, K.A. Schalper, D. Rimm, et al. //Nature reviews Clinical oncology. – 2019. – V. 16. – №. 11. – P. 703-715.

3. Cabasag, C.J. Ovarian cancer today and tomorrow: A global assessment by world region and Human Development Index using GLOBOCAN 2020 / C.J. Cabasag, P.J. Fagan, J. Ferlay, et al. //International Journal of Cancer. – 2022. – V. 151. – №. 9. – P. 1535-1541.

4. Dhiman, P. Methodological conduct of prognostic prediction models developed using machine learning in oncology: a systematic review / P. Dhiman, J. Ma, N. Andaur, et al. //BMC medical research methodology. – 2022. – V. 22. – №. 1. – P. 1-16.

5. Quazi, S. Artificial intelligence and machine learning in precision and genomic medicine / S. Quazi //Medical Oncology. – 2022. – V. 39. – №. 8. – P. 120.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОЗДАНИИ И УПРАВЛЕНИИ ИНТЕРНЕТ-АПТЕКОЙ

USING CLOUD TECHNOLOGIES IN CREATING AND MANAGING AN ONLINE PHARMACY

■ Васильев Алексей Игоревич

■ Бычковский Павел Михайлович

■ Витебский государственный медицинский университет

■ Учебно-научно-производственное республиканское унитарное предприятие «УНИТЕХПРОМ БГУ»

■ Vasilyev Aliaksei Igorevich

■ Bychkovsky Pavel Mikhailovich

■ Vitebsk State Medical University

■ The Educational, Scientific and Production Republican Unitary Enterprise «UNITEHPROM BSU»

E-mail: vassilievalex9@gmail.com

Резюме

Целью настоящего исследования явился анализ и оценка возможностей использования облачных технологий в создании и управлении аптечной сетью и создании интернет-аптек.

В работе проведено сравнение облачного и коробочного программного обеспечения, оценены возможности использования в деятельности аптечных организаций облачных технологий для создания единой корпоративной программной системы предприятия. Создан экспериментальный портал на базе программного обеспечения «Битрикс24», на примере которого определено, что применение данных информационных технологий позволяет эффективно управлять различными процессами в аптечной сети и способствует лучшей коммуникации внутри организации. Также был создан сайт интернет-аптеки, на примере которого определено влияние изображений на производительность сайта.

Установлено, что облачное программное обеспечение является перспективным решением для автоматизации работы интернет-аптеки и оптимизации управления аптечной сетью.

Ключевые слова: аптечная сеть, оптимизация управления, коммуникации, облачное программное обеспечение, интернет-аптека.

Summary

The aim of this research was to analyse and evaluate the possibilities of using cloud technologies in creating and managing a pharmacy network and an online pharmacy.

The work compared cloud and boxed software, assessed the possibilities of using cloud technologies in the activities of pharmacy organizations to create a unified corporate software system of the enterprise. An experimental portal based on the software "Bitrix24" was created, on the basis of which it was determined that the application of these information technologies allows to effectively manage various processes in the pharmacy network and contributes to better communication within the organization. Also, a website of an online pharmacy was created, on the basis of which the influence of images on the site performance was determined.

It was established that cloud software is a promising solution for automating the work of an online pharmacy and optimizing the management of a pharmacy network.

Key words: pharmacy network, management optimization, communication, cloud software, online pharmacy.

Библиографическая ссылка на статью

Васильев А.И., Бычковский П.М. Использование облачных технологий в создании и управлении интернет-аптекой // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. - С.10-14.

References to the article

Vasilyev A.I., Bychkovsky P.M. Using cloud technologies in creating and managing an online pharmacy // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. - P.10-14.

В настоящее время в аптеках Республики Беларусь для организации работы аптечной сети

в большинстве случаев используется коробочное программное обеспечение. Оно устанавливается пользователем на собственный сервер (или компьютер) и настраивается самостоятельно организацией [1]. Примером коробочного программного обеспечения является программный продукт «1С:Предприятие», который в настоящее время применяется для автоматизации деятельности аптечных организаций.

Однако во все сферы жизни стремительно проникают облачные технологии, в основе которых лежит совместное использование удалённых мощных хранилищ информации [2]. Их отдельным направлением являются облачные решения для бизнеса, которые позволяют значительно улучшить качество принятия управленческих решений и автоматизировать различные бизнес-процессы с минимальными затратами. Облачное программное обеспечение – это программное обеспечение, которое располагается в многочисленных распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной. При этом обновление и настройка системы происходят автоматически [1]. Примерами облачного программного обеспечения являются различные хранилища файлов (Яндекс.Диск), социальные сети (Facebook), образовательные решения (NTExpert), бизнес-решения (Marketo, Salesforce), а также стриминговые развлекательные платформы (Netflix).

Аптечные организации для решения задач автоматизации отдельных структурных подразделений ставят целью приобретение программных продуктов, позволяющих в дальнейшем создать единую корпоративную программную систему предприятия. Для решения

этих задач можно использовать облачные технологии. В данной работе рассматриваются возможности облачного программного обеспечения «Битрикс24» для оптимизации управления аптечной сетью.

Цель исследования. Анализ и оценка возможности использования облачных технологий в управлении аптечной сетью и создании интернет-аптек.

Материал и методы. Материалами исследования явились технические документы по облачным и коробочным программным продуктам [1, 3].

В работе использовались методы исследования: анализ, сравнение, группировка, моделирование.

Возможности облачного программного обеспечения в управлении аптечной сетью оценивали на примере программного обеспечения «Битрикс24».

Производительность и индекс загрузки сайтов определялись с помощью инструмента Page Speed Insights.

Результаты и обсуждение.

На первом этапе исследования нами осуществлялся выбор способа создания сайта интернет-аптеки. При проведении поиска были обнаружены следующие способы создания сайта интернет-аптеки:

1. покупка готовой интернет-аптеки;
2. заказ сайта у фрилансера;
3. обращение в агентство;
4. самостоятельное создание с помощью конструкторов сайтов;
5. самостоятельное создание с помощью CMS (система управления контентом).

Далее нами был проведен сравнительный анализ данных способов. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты сравнительного анализа способов создания интернет-аптеки

	С привлечением сторонних организаций			Самостоятельное создание	
	Готовая интернет-аптека	Фриланс	Агентство	С помощью конструкторов	С помощью CMS
Время разработки	минимальное	среднее	высокое	минимальное	напрямую зависит от навыков
Требуемые навыки для заказчика	не требуются	не требуются	не требуются	работы с компьютером и понимание концепции интернет-аптеки	работы с CMS и программирования

Стоимость	высокая	средняя	выше, чем у фрилансера, но ниже, чем покупка готового интернет-бизнеса	очень низкая	от низкой до средней
Необходимость найма дополнительных сотрудников	есть	есть	есть	нет	есть
Гибкость	низкая	высокая	высокая	ограничена	высокая при хороших навыках работы с CMS
Масштабируемость	низкая	средняя	высокая	ограничена	зависит от CMS
Безопасность	низкая	средняя	высокая	средняя-высокая	зависит от CMS

При проведении анализа сайтов интернет-аптек было обнаружено, что все сайты интернет-аптек разработаны с помощью CMS. Сайт ТП РУП «БЕЛФАРМАЦИЯ» разработан с использованием 1С-Битрикс: Управление сайтом, сайт Могилевского ТП РУП «Фармация» был разработан с помощью InSales, сайт ТП РУП «Минская фармация» разработан с помощью WordPress. Также нами было установлено, что для разработки всех сайтов было привлечены агентства.

Таким образом нами был сделан вывод, что крупные аптечные сети могут обратиться за услугами по созданию интернет-аптеки к агентствам. В настоящий момент все существующие в Республике Беларусь сделаны именно этим способом.

Однако, отдельным аптекам или небольшим аптечным сетям данный способ создания интернет-аптеки не подходит из-за высокой стоимости и необходимости найма

высокооплачиваемых специалистов для поддержания работы сайта.

Проведя анализ доступных конструкторов сайтов, мы остановили свой выбор на программном обеспечении (ПО) от российской компании 1С-Битрикс, поскольку данное программное обеспечение позволяет не только создать интернет-аптеку, но и интегрировать ее с CRM-системой, что может позволить значительно автоматизировать процесс реализации лекарственных препаратов, также имеется возможность осуществлять консультирование пользователей с помощью чата. Сайт, созданный с помощью данного ПО, будет полностью соответствовать Закону Республики Беларусь «О защите персональных данных».

Данное ПО имеет облачную и коробочную версию. Нами был проведен сравнительный анализ. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Сравнение облачного и коробочного программного обеспечения

Критерии для сравнения	Облачное ПО [3]	Коробочное ПО [1]
Технические требования	1) Простой набор оборудования (компьютер / ноутбук / мобильное устройство с доступом в Интернет) 2) Выход в Интернет (наземные и мобильные провайдеры) 3) Периодическая подписка на тарифный план	1) Оборудование и программное обеспечение 2) Хостинг для установки на удаленный сервер 3) Коммерческая лицензия на продукт 4) Высококвалифицированный IT-персонал для реализации и сопровождения проекта
Развертывание и установка	Быстрый старт, установка и обслуживание не нужны	Установка и развертывание на веб-сервер по вашему выбору

Дополнительное оборудование	Не требуется	Требуется соответствующая аппаратная и программная инфраструктура
Возможность обновления	Происходит автоматически	Необходима настройка специалистом
Безопасность и сохранность данных	Обеспечивается и гарантируется вендором Резервная копия базы данных создаётся автоматически	Обеспечивается самостоятельно Резервная копия базы данных создаётся самостоятельно
Мобильная версия	Есть, доступ 24/7 из любой точки	Отсутствует, доступ на рабочем месте
Возможность масштабирования	Осуществляется переходом на более высокий тариф в кратчайшие сроки	Может занять от нескольких недель до нескольких месяцев и может привести к неполадкам
Сравнительная стоимость	Низкая	Высокая

Также установлено, что основное отличие облачной версии от коробочной заключается в том, что в коробочной версии есть возможность вносить любые изменения только при наличии высококвалифицированного специалиста, который не требуется для продуктов с облачным решением.

На втором этапе исследования нами создан экспериментальный портал <https://b24-goxt3x.bitrix24.by/> на котором смоделирован сайт интернет-аптеки <https://pharmacy-vassiliev23.bitrix24shop.by/> для учебных целей (рисунок 1).

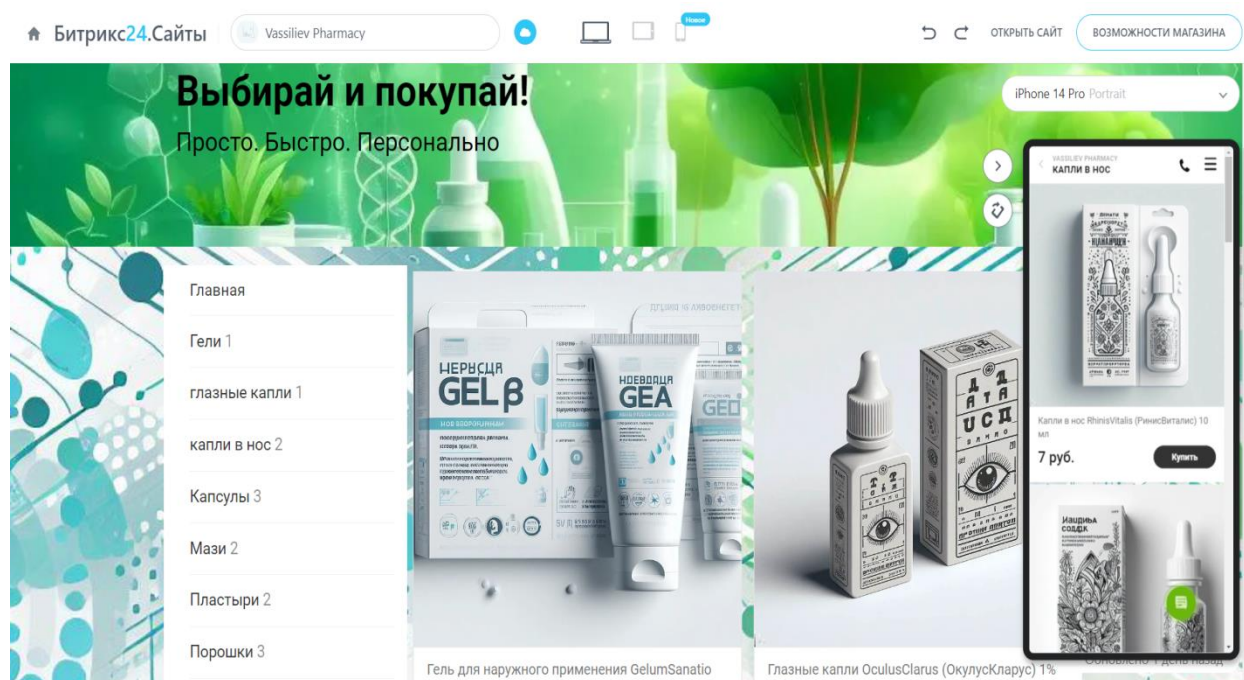


Рис. 1. – Модельный сайт интернет-аптеки, созданный в программном обеспечении «Битрикс24»

На третьем этапе исследования оценены функциональные возможности программного обеспечения «Битрикс24», которые можно внедрить в работу аптечной сети. Установлено, что следующие процессы могут быть автоматизированы с помощью данного программного обеспечения:

- 1) продажи и другие бизнес-процессы;
- 2) контроль постановки и выполнения задач сотрудниками аптеки;

- 3) аналитика продаж товаров;
- 4) ведение складского учёта;
- 5) создание официального сайта организации, интернет-ресурсов и различных форм обратной связи для улучшения клиентского опыта;

- 6) документооборот;
- 7) коммуникации между сотрудниками аптеки.

Часть данных функций реализована в

программном обеспечении «1С:Предприятие» и компьютерной программе «Белорусская аптека» [4, 5], однако организовать все коммуникации между сотрудниками, обеспечить контроль постановки и выполнения ими задач, полностью автоматизировать документооборот, оптимизировать продажи и другие бизнес-процессы в них возможно не в полной мере. Таким образом, программное обеспечение «Битрикс24» может дополнить существующее

программное обеспечение и эффективно обеспечить коммуникации в организации на всех этапах ее работы.

На примере нашего сайта были проверены способы повышения производительности сайта интернет-аптеки. Было установлено, что изменение формата изображений с JPG/PNG на WEBP повышает производительность. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Результаты оптимизации сайта

Интернет-аптека	Производительность на ПК*	Производительность на мобильных устройствах*	Индекс скорости загрузки на ПК	Индекс скорости загрузки на мобильных устройствах
До оптимизации	80 баллов	53 баллов	2,3 секунды	7,1 секунды
После оптимизации	85 баллов	59 баллов	1,8 секунды	7,1 секунды

Также на нашем сайте были внедрены формы фармацевтического консультирования, отличные от тех, что применяются в других интернет-аптеках в Республике Беларусь, которые могут обеспечить повышение уровня продаж и степень удовлетворенности посетителей.

Выводы.

Таким образом, в результате исследования установлено, что у облачного программного обеспечения по сравнению с коробочным имеются следующие преимущества:

- 1) невысокие требования к технической оснащённости рабочего места специалиста;
- 2) простое развертывание и установка программного обеспечения;
- 3) безопасность и сохранность данных;
- 4) возможность автоматического обновления;
- 5) более низкая стоимость;
- 6) защищённость от информационных рисков.

Также нами оценены функциональные возможности программного обеспечения «Битрикс24» и установлено, что оно может быть использовано в аптечных организациях для автоматизации работы отдельных структурных подразделений аптечной сети с целью повышения эффективности их деятельности.

Был создан прототип сайта интернет-аптеки, который может служить моделью для разработки полноценного сайта интернет-аптеки в будущем. Разработанный нами прототип на основе облачного решения Битрикс24

интегрирован с CRM, имеет поддержку омниканальной коммуникации с клиентами, не требует привлечения программистов и показывает сопоставимые с исследованными другими интернет-аптеками параметры производительности. Следовательно, использование облачных технологий можно считать оптимальным для не крупных сетей и отдельных аптек.

Литература.

1. Отличия коробочного программного обеспечения от облачных сервисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gootax.pro/ru/blog/otlichiya-korobochного-programmnogo-obespecheniya-ot-oblachnykh-servisov.html>. – Дата доступа – 16.10.2023.
2. Лебедев, В.А. Облачные возможности: преимущества и перспективы использования облачных технологий в современном мире / В.А. Лебедев // Технологии и средства связи. – 2017. – №1. – С. 26–27.
3. Поддержка24 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpdesk.bitrix24.ru/open/7011131>. – Дата доступа – 16.10.2023.
4. 1С для Аптек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.e-s.by/product/1s-aptechnaya-set.html>. – Дата доступа – 16.10.2023.
5. 1С: Предприятие - Сервис и методические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1c.ru/rus/support/predpr-service.html>. – Дата доступа – 16.10.2023.

МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

MEDICAL APPLICATIONS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Гаврикова Алевтина Ивановна

Gavrikova Alevtina Ivanovna

Псковский государственный университет

Pskov State University

E-mail: v.a.i.a.2017@yandex.ru

Резюме

В статье излагаются перспективы использования систем обработки данных для диагностики патологических изменений алгоритмами искусственного интеллекта с возможностью проверки врачом. Приведены примеры поиска в патентно-информационной литературе по постановке медицинских диагнозов на основе искусственного интеллекта. В статье также представлены некоторые описания используемых инструментов и решения проблем.

Ключевые слова: оптимизация состояния здоровья, данные большого объема, искусственный интеллект.

Summary

The article outlines the prospects for the use of systems data processing for diagnosing pathological changes by artificial intelligence algorithms with possibility of verification by doctor. Examples of searching in the patent information literature on the formulation of medical diagnoses based on artificial intelligence are given. The article also presented some the description of the tools used and solutions to problems.

Key words: health optimisation, the large-volume data, artificial intelligence.

Библиографическая ссылка на статью

Гаврикова А.И. Медицинские приложения, использующие искусственный интеллект // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. - С.15-20.

References to the article

Gavrikova A.I. Medical applications using artificial intelligence // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. - P.15-20.

Одной из особенностей медицинских исследований является отсутствие в методике изучения анализируемых проблем нормированных алгоритмов обработки данных и их строгой формализации. Однако при наличии четко сформулированных задач и необходимого количества данных можно рекомендовать использование машинного обучения в сфере здравоохранения для принятия объективных решений [1, 2]. В связи с этим актуальным направлением научной работы, позволяющим находить закономерности в большом объеме эмпирических данных, считается использование искусственного интеллекта.

Материалы и методы. В статье была использована методология поиска патентных исследований разработок, основанная на сведениях об изобретениях, с использованием патентной базы данных Федерального института

промышленной собственности (ФИПС).

Результаты и обсуждение. В качестве примера практической стороны использования специализированных информационных систем в медицине при постановке диагноза можно выделить возможность значительно повысить качество изображений световой микроскопии [3-5]. Распознавание и анализ микроскопических изображений с большим успехом теперь можно доверить автоматизированным компьютерным системам, которые способны обнаружить необходимый объект интереса и классифицировать его [6].

Отдельно можно выделить сети, разработанные на основе искусственного интеллекта, которые можно использовать для визуализации ультразвуковых изображений.

Обычно УЗИ проводят врачи ультразвуковой диагностики в амбулаторных

условиях. Для визуализации и оценки различных частей тела важны определенные специфические проекции какого-либо органа или тканей с различной плотностью, таких как кости, жидкости и суставы. Обычно в клинических стандартах определен список проекций, которые должен получить узист в зависимости от диагностической цели, органа-мишени, и т. д. Врачи УЗИ не только получают подготовку по правильному использованию соответствующих приборов, также предполагается, что они самостоятельно способны получить необходимую проекцию органа и умеют распознавать данное изображение. Однако на практике только доктор, отправивший пациента на ультразвуковую визуализацию, определяет, являются ли полученные изображения достаточно репрезентативными с клинической точки зрения.

К сожалению, на стандартных аппаратах УЗИ только очень грамотные специалисты способны получить клинически необходимые проекции в нестандартных случаях, впрочем, традиционные протоколы ультразвукового обследования могут подойти подавляющему большинству пациентов.

В изобретении [7] предложены системы, упрощающие аутентификацию ультразвуковых изображений. Например, для определения того, являются ли ультразвуковые изображения, полученные с помощью аппарата УЗИ,

соответствующими клиническим стандартам или они демонстрируют особенности организма пациента, используют классификацию с помощью искусственного интеллекта.

Настоящее изобретение предлагает серию вариантов методов распознавания ультразвуковых проекций, в том числе полезных для начинающих врачей УЗИ, особенно работающих на аппаратах, расположенных вне стационара.

Система искусственного интеллекта (ИИ) может использовать облачную платформу или распределенные вычислительные сети, что дает возможность одновременно подключать большое число аппаратов УЗИ. В результате обучаемую сеть с ИИ можно будет тренировать, используя множество ультразвуковых снимков с патологиями и без них. Всю информацию, полученную ИИ в процессе обучения, можно будет загрузить и применить для распознавания и интерпретации следующих изображений.

На рис.1 представлена блок-схема предложенного в изобретении способа распознавания ультразвуковых изображений, осуществляемого с использованием сети с искусственным интеллектом. Согласно описанию технического решения есть возможность использовать элементы схемы и в отдельных портативных аппаратах и в оперативно связанных устройствах.

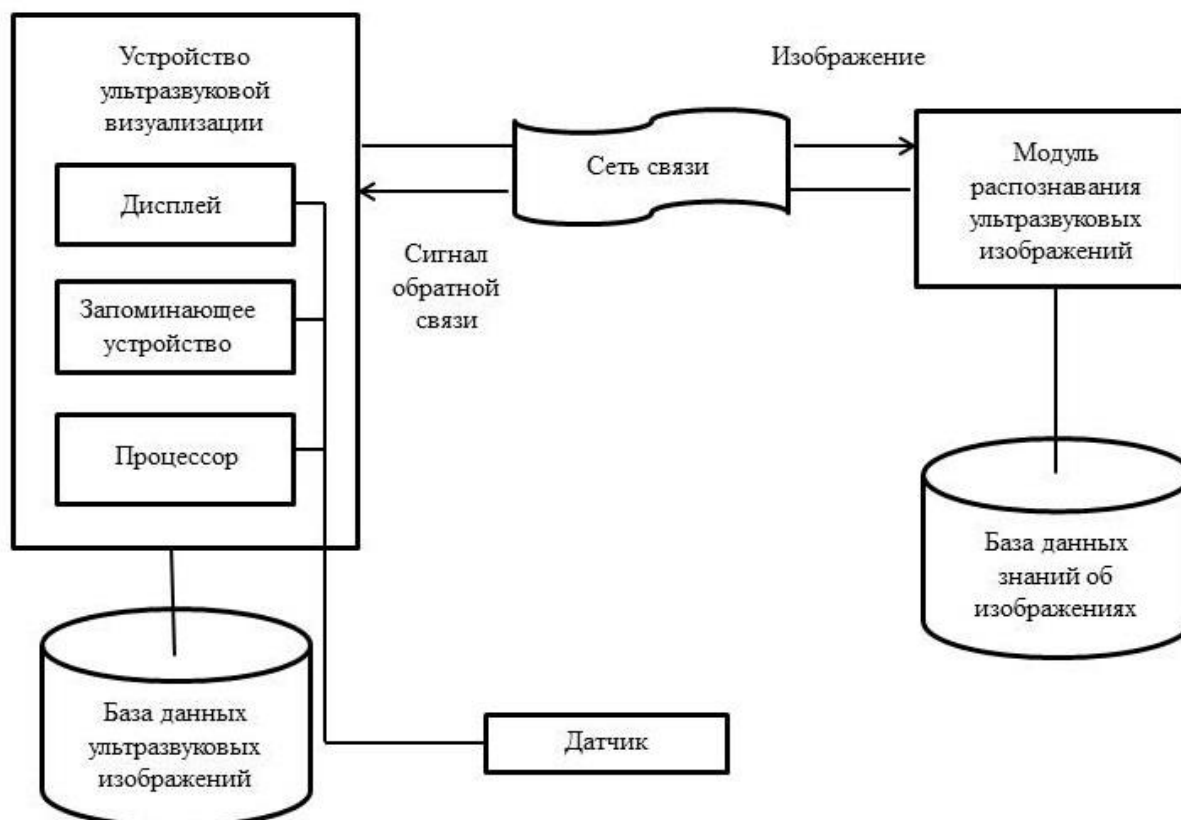


Рис.1. Блок-схема способа распознавания ультразвуковых изображений

На рис. 2 изображена блок-схема, объясняющая модель обучения модуля распознавания ультразвуковых изображений. Модуль распознавания ультразвуковых изображений можно тренировать на любой

ультразвуковой информации в виде изображений. В результате модуль способен корректировать свою работу в ответ на обучающие изображения и генерировать информацию об ультразвуковых изображениях.



Рис. 2. Блок-схема, объясняющая модель обучения модуля распознавания ультразвуковых изображений

В модуле распознавания ультразвуковых изображений предусмотрена обратная связь с врачом УЗИ, позволяющая, например, указать направление перемещения датчика и угол его поворота для получения клинически важной проекции органа.

В последнее время достаточно распространены методы анализа состояния физического здоровья человека, основанные на показаниях, носимых на теле медицинских приборов, и анкетировании. Участники анкетного опроса предоставляют данные, касающиеся их физиологического состояния, сотрудникам медицинских учреждений, которые анализируют их самочувствие. При использовании носимых приборов записи их показаний должны вестись систематически для того, чтобы вовремя диагностировать начало заболевания. К сожалению, надежность данных, зафиксированных таким образом, невелика. Это связано с тем, что в повседневной жизни сложно гарантировать достоверность и упорядоченность процесса сбора информации.

Авторы следующего патента [8] отмечают, что согласно многочисленным исследованиям физиологические процессы организма человека во время сна достаточно стабильны, что позволяет с высокой долей

вероятности повысить точность оценки показателей жизнедеятельности пациента. Для этого используют способ группировки признаков сна, включающий фиксацию мозговых волн и движения глаз. В домашних условиях процедуры, требующие владения навыками работы с электродами, проводить слишком сложно. Высокая результативность общего обследования опирается на хорошо подготовленный и регулярный процесс накопления целевых данных. Поэтому на этапе сбора информации важно сократить возможное количество ошибок и увеличить выборку измерений.

Целью предложенного изобретения являлась разработка способа оценки здоровья человека на основе обработки с помощью современных технологий большого объема данных о сне. За счет отказа от обработки оператором данных, полученных с датчиков, и использования модели обучения ИИ на показателях здоровья человека, можно значительно сэкономить время и, что самое главное, добиться точного прогноза заболеваний.

Этапы способа оценки здоровья на основе данных большого объема о сне представлены на рис.3.



Рис. 3. Этапы способа оценки здоровья на основе данных большого объема о сне

Физиологические данные пациента во сне достаточно постоянны, датчики, закрепленные на стационарной кровати, гарантируют последовательность получения данных и их качество. Ежедневно обновляемые данные о сне сохраняются в облаке, что обеспечивает их конфиденциальность и позволяет загружать большой объем данных. Сознание человека в состоянии сна пассивно и минимально влияет на его физиологические характеристики. Таким

образом, можно получить объективные данные о состоянии здоровья тела человека.

В другом патенте [9] предложена цифровая компьютерно-реализуемая платформа для создания медицинских приложений с использованием искусственного интеллекта. Платформа использует обратную связь по приложениям и доработку моделей для централизованного сбора медицинской информации. Работу разработанной платформы поясняет блок-схема на рис.4.

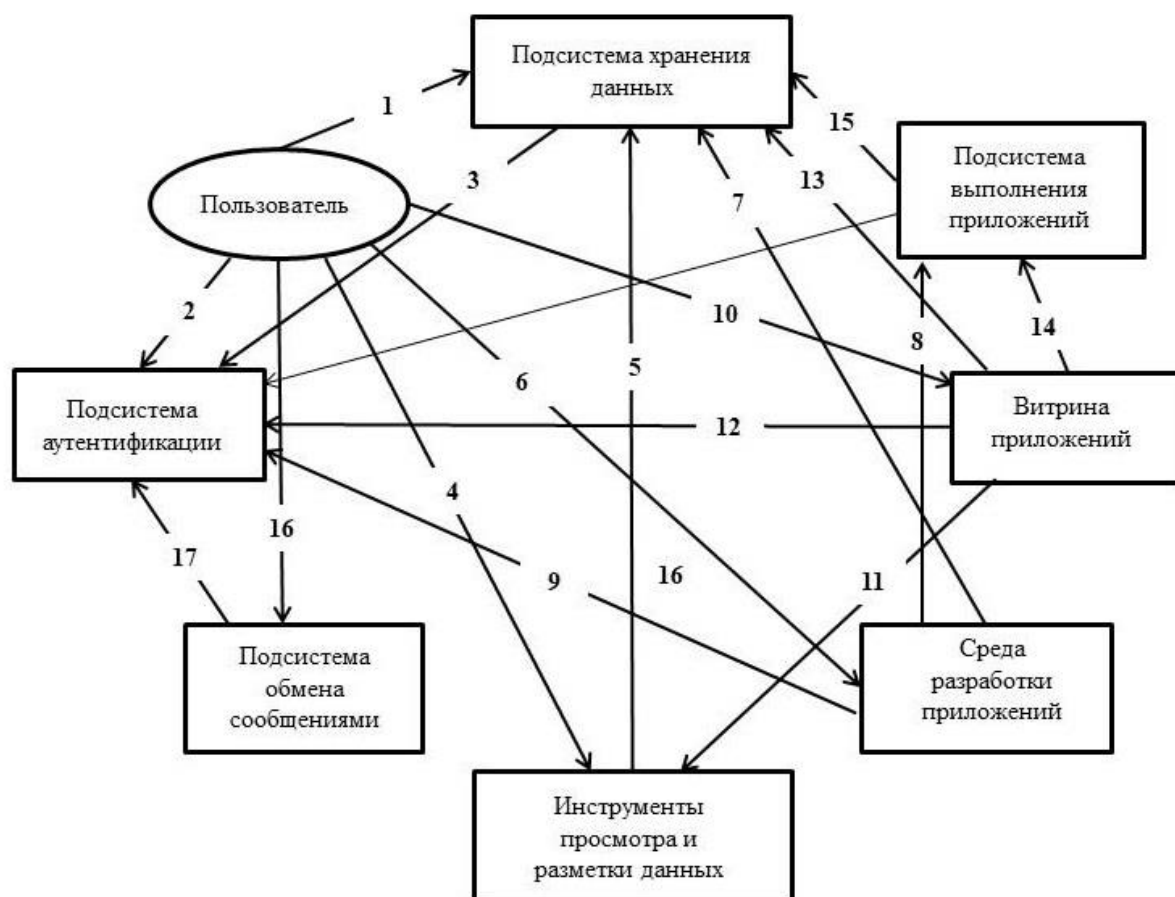


Рис. 4. Блок-схема, поясняющая работу платформы для создания медицинских приложений

1- загружаются данные о правах доступа к данным для каждого пользователя;

2 - пользователи (сотрудники медицинских учреждений регистрируются на платформе;

3 - пользователь скачивает или загружает данные медицинских исследований;

4 - далее используется визуальное представление информации с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии, электроэнцефалограммы, электрокардиографии;

5 - инструменты визуализации получают доступ к ранее загруженной медицинской информации;

6 - пользователь создает приложения посредством инструментов Gitlab и Jupyterhub;

7 - пользователь получает доступ к централизованно хранящимся данным;

8 - применяются вычислительные ресурсы для обучения моделей;

9 - среда разработки в зависимости от прав пользователя определяет доступ к данным и вычислительным ресурсам;

10 - пользователь с помощью графического интерфейса и просматривает результаты;

11 - с помощью витрины приложений и инструментов визуализации данных можно

отобразить работу приложений в удобном для просмотра виде;

12 - администратор платформы может обеспечить доступ пользователям к необходимым приложениям;

13 - 15 - витрина приложений получает данные из хранилища, запускает приложения, отправляет результаты работы в хранилище;

16 - пользователь делится информацией с другими пользователями платформы;

17 - подсистема обмена сообщениями объединяет пользователей в группы в зависимости от их права доступа.

Представленная платформа дает возможность не только получить выходные данные, но и оперативно и результативно их проанализировать.

Выводы.

Анализ приведенных текстов изобретений показал основной вектор развития современного научно-технического прогресса. Одними из наиболее перспективных направлений на данный момент являются методы интеллектуальной обработки данных, которые оказывают помощь врачам в задачах постановки диагнозов и прогнозировании течения болезней. Система ИИ способна сгруппировать и изучить разнородные материалы обследований, включая цифровую и

визуальную информацию, а также текстовый формат данных, что позволяет ее рекомендовать к активному внедрению в медицинские организации.

Литература.

1. Аженов, А. Т. Перспективы применения web технологий и искусственного интеллекта в клинических исследованиях / А. Т. Аженов // OPEN INNOVATION: сборник статей XII Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 апреля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 35-38.

2. Зотин А. Г. и др. Алгоритмы анализа экспериментальных медицинских данных //Тезисы Международной конференции «АПВМП». – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики» Сибирского Отделения Российской академии наук, 2019. – №. 2019

3. Кенц А.С., Симонов К.В., Хамад Ю.А. Визуализация и контрастирование медицинских изображений //Медицина и высокие технологии. – 2019. – № 4. – С. 31-38.

4. Кириллова С. В. и др. Вычислительная методика обработки медицинских изображений: выделение границ //Медицина и высокие технологии. – 2018. – №. 1. – С. 14-19.

5. Симонов К. В. и др. Алгоритмы геометрического анализа медицинских изображений //Информатизация и связь. – 2019. – №. 4. – С. 95-101.

6. Хамад Ю. А., Симонов К. В., Кенц А. С. Алгоритмы сегментации и распознавания объектов на медицинских изображениях на основе шимлетпреобразования и нейронных сетей // Информатизация и Связь. – 2020. – № 3. – С. 35-45.

7. Патент № 2740698 С2 Российская Федерация, МПК А61В 8/00. Системы и способы распознавания ультразвуковых изображений, осуществляемого с использованием сети с искусственным интеллектом: № 2018135297: заявл. 09.03.2017: опубл. 19.01.2021 / Н. Пагулатос, Р. Паилоор, К. Гудвин; заявитель ЭКОНАУС, ИНК.

8. Патент № 2757048 С1 Российская Федерация, МПК G16H 50/30. Способ и система оценки здоровья тела человека на основе данных большого объема о сне: № 2020129796: заявл. 17.08.2018: опубл. 11.10.2021 / С. Ян, Х. Шань, Х. Цао [и др.]; заявитель ЧЖЭЦЗЯН ЯНЦЗЫ ДЭЛТА РИДЖЭН ИНСТИТУТ ОФ ЦИНХУА ЮНИВЕРСИТИ, КИСОН ТЕКНОЛОДЖИ КОРПОРЕЙШН ЛИМИТЕД.

9. Патент № 2742261 С1 Российская Федерация, МПК G06F 8/70, G06F 8/20, G16H 50/70. Цифровая компьютерно-реализуемая платформа для создания медицинских приложений с использованием искусственного интеллекта и способ её работы: № 2020130011: заявл. 11.09.2020: опубл. 04.02.2021 / Й. Джек; заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СберМедИИ».

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ «СТРУКТУРА- СВОЙСТВО» ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДАМИ QSAR

COMPUTER MODELING FOR THE STUDY OF THE «STRUCTURE-PROPERTY» DEPENDENCE OF CHEMICAL COMPOUNDS BY QSAR METHODS

Захарова Екатерина Константиновна
кандидат химических наук

Zakharova Ekaterina Konstantinovna
PhD in Chemistry

Похлебин Александр Андреевич

Pokhlebin Alexander Andreevich

Сидорова Алла Денисовна

Sidorova Alla Denisovna

**Волгоградский государственный
медицинский университет**

Volgograd State Medical University

E-mail: ekzakharova1@gmail.com

Резюме

В настоящее время появляются новые подходы к компьютерному моделированию веществ, улучшаются существующие алгоритмы и разрабатываются более точные методики расчета свойств молекул. В данной статье описаны наиболее популярные платформы для предсказания фармакологической активности органических веществ, их преимущества и недостатки, принцип работы. Приведены количественные соотношения «структура-активность», полученные на конкретных примерах соединений различного спектра действия с помощью QSAR-моделирования с целью выявления потенциальных лекарственных соединений.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, методы QSAR, энергия связывания, фармакокинетика, цитотоксичность.

Summary

Currently, new approaches to computer modeling of substances are emerging, existing algorithms are being improved, and more accurate methods are being developed for calculating the properties of molecules. This article describes the most popular platforms for predicting the pharmacological activity of organic substances, their advantages and disadvantages. Quantitative structure-activity relationships are presented, obtained using specific examples of compounds with different spectrums of action using QSAR modeling in order to identify potential drug compounds.

Key words: computer modeling, QSAR methods, binding energy, pharmacokinetics, cytotoxicity

Библиографическая ссылка на статью

Захарова Е.К., Похлебин А.А., Сидорова А.Д. Компьютерное моделирование для исследования зависимости «структура-свойство» химических соединений методами QSAR // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. – С.21-27.

References to the article

Zakharova E.K., Pokhlebin A.A., Sidorova A.D. Computer modeling for studying the «structure-property» dependence of chemical compounds using QSAR methods // Innova. - 2023. - T.9 № 4. – C.21-27.

В настоящее время новые лекарственные препараты должны проходить ряд доклинических и клинических испытаний перед тем, как попасть на фармацевтический рынок. Весь цикл испытаний и регистрация препарата может длиться более десятка лет.

Неудовлетворительный результат на любом этапе исследований приводит к остановке дальнейших испытаний, и в итоге фармацевтические компании несут огромные финансовые убытки, а пациенты не получают качественный лекарственный препарат. Поэтому

есть острая необходимость снижать риски получения неудовлетворительных результатов, и делать это экономически выгоднее на самых первых этапах. Благодаря накопленным знаниям и компьютерным технологиям, появилась возможность предсказывать, как новое вещество будет проникать к своей мишени через биологические барьеры, как будет взаимодействовать с макромолекулами, насколько вещество будет токсично. Всё это можно предсказать ещё до синтеза самого вещества.

С интенсивным развитием вычислительной техники и алгоритмов расчета были предложены новые подходы к представлению структуры молекул и взаимодействия веществ с белками и другими мишенями, а использование искусственного интеллекта в различных комбинаторных подходах позволило более эффективно обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, что полезно для предсказания свойств и активности лекарственных соединений [1].

Материалы и методы.

Исследование взаимосвязи между структурой и активностью проводилось по результатам количественных соотношений энергий связывания комплексов белок-лиганд методологией QSAR. Исследование содержит данные из репрезентативной литературы наукометрической базы данных РИНЦ и научных статей ВАК.

Результаты и обсуждение.

Одной из самых часто используемых платформ для предсказания фармакологической активности органических веществ является веб-ресурс PASS online (Prediction of Activity Spectra for Substances). В его основе лежит база данных взаимодействия уже известных органических молекул с биологическими мишенями, в основном это ферменты или рецепторы. Принцип работы PASS состоит в определении зависимости между структурой, которая описывается отдельными функциональными составляющими (дескрипторами) – радикалами, функциональными группами и активностью нового соединения путем сравнения со структурами уже проверенных веществ. Сначала строится двумерная структурная формула соединения и загружается в PASS online в форматах Molfiles или SMILES. Вероятность нахождения определенной фармакологической активности у анализируемого соединения выражается через P_a . Например, если величина P_a равна 0,9, то с вероятностью 90% можно обнаружить данный вид активности у нового соединения [2].

Рассмотрим работу PASS online на примере анализа нового ингибитора 11-бета гидроксистероиддегидрогеназы, который может быть использован в качестве противодиабетического препарата в будущем [3]. Для начала сконструировали формулу нового соединения **1** с помощью программы ChemSketch (рис.1).

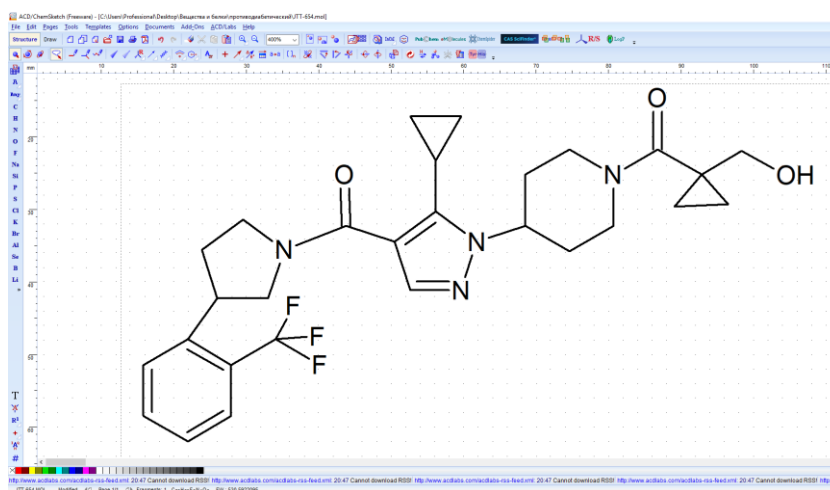


Рис.1. Двумерная формула **1** в программе ChemSketch.

Затем сохранили полученную структуру в формате mol и загрузили в PASS online. Учитывая качественные характеристики вещества, программа выдала спектры

биологической активности, где были рассчитаны вероятности нахождения определенных видов активности у нового соединения (рис.2).

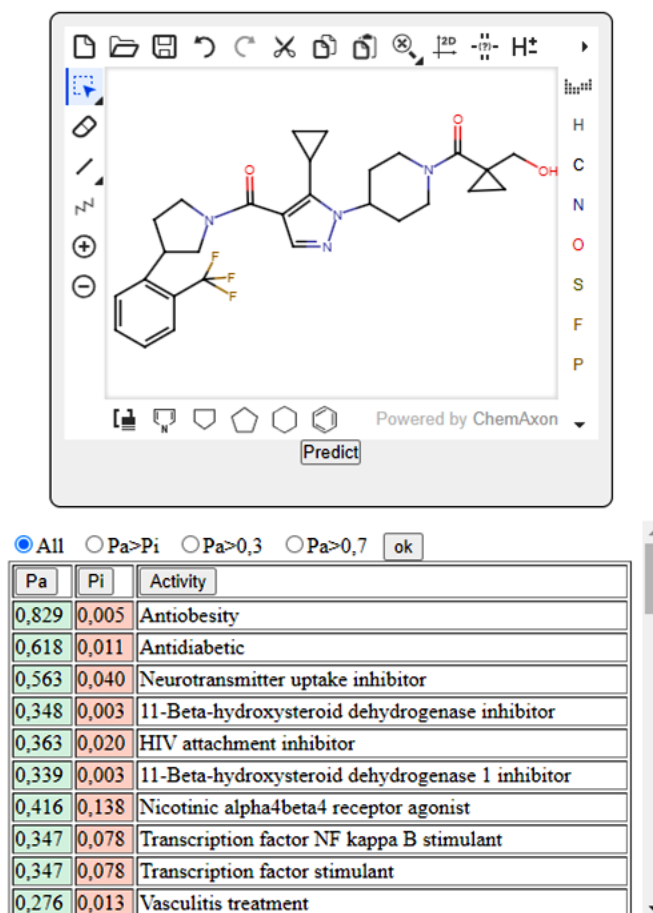


Рис. 2. Результат расчета биологической активности нового соединения 1 в программе PASS.

Используя собственные алгоритмы компьютерного прогноза, программа PASS online показала, что противодиабетический эффект соединения 1 может быть обнаружен с вероятностью 61,8%.

В системе PASS также есть программа GUSAR, позволяющая рассчитывать токсичность построенных структур. Программа GUSAR Online достаточно проста в использовании и существует в свободном доступе. Для получения результатов пользователю необходимо нарисовать структуру интересующего его соединения во встроенном редакторе формул или вставить файл в формате mol. После этого программа выдает результаты в виде LD50 (мг/кг) и десятичного логарифма этого числа (lgLD50, ммоль/кг) для 5 типов введения:

перорального, внутривенного, внутрибрюшинного, подкожного и ингаляционного, а также для каждого соединения будет определен класс токсичности по классификации OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). Класс токсичности может иметь значение от 1 до 5. Чем выше значение, тем вещество более токсично.

Для определения класса токсичности нового ингибитора 11-бета гидроксистероиддегидрогеназы [4] была создана двумерная модель соединения в программе ChemSketch и сохранена в формате mol. Результаты для 5 типов введения с классами токсичности программа GUSAR выдает в виде таблицы с обозначениями (рис.3).

Rat IP LD50 Log10(mmol/kg)	Rat IV LD50 log10(mmol/kg)	Rat Oral LD50 log10(mmol/kg)	Rat SC LD50 log10(mmol/kg)
-0,463 in AD	-1,043 in AD	-0,033 in AD	-0,900 out of AD

Rat IP LD50 (mg/kg)	Rat IV LD50 (mg/kg)	Rat Oral LD50 (mg/kg)	Rat SC LD50 (mg/kg)
182,800 in AD	48,060 in AD	491,400 in AD	66,800 out of AD

Acute Rodent Toxicity Classification of Chemicals by OECD Project

Rat IP LD50 Classification	Rat IV LD50 Classification	Rat Oral LD50 Classification	Rat SC LD50 Classification
Class 4 in AD	Class 4 in AD	Class 4 in AD	Class 3 out of AD

IP - Intraperitoneal route of administration
IV - Intravenous route of administration
Oral - Oral route of administration
SC - Subcutaneous route of administration

in AD - compound falls in applicability domain of models
out of AD - compound is out of applicability domain of models

Рис.3. Полученные данные токсичности для соединения 1:

IP – внутрибрюшинный путь введения, IV – внутривенный путь введения, Oral – пероральный путь введения, SC – подкожный путь введения,
In AD – соединение попадает в область применения моделей, out of AD – соединение не попадает в область применения моделей.

Чем более детально будут описаны характеристики органических молекул и их взаимодействия с биомолекулами, тем глубже будет понимание между связью структура-активность. Программа Chimera предоставляет огромный набор инструментов для интерактивной визуализации молекулярных структур. Программа позволяет рассчитывать геометрические параметры молекул (площадь поверхности, углы связей, объем), места контактов и столкновений, возможные конформации белков. Также есть возможность проводить выравнивания аминокислотных последовательностей для выявления степени родства между белками разных видов организмов, чтобы иметь возможность использовать в экспериментах наиболее доступные белки.

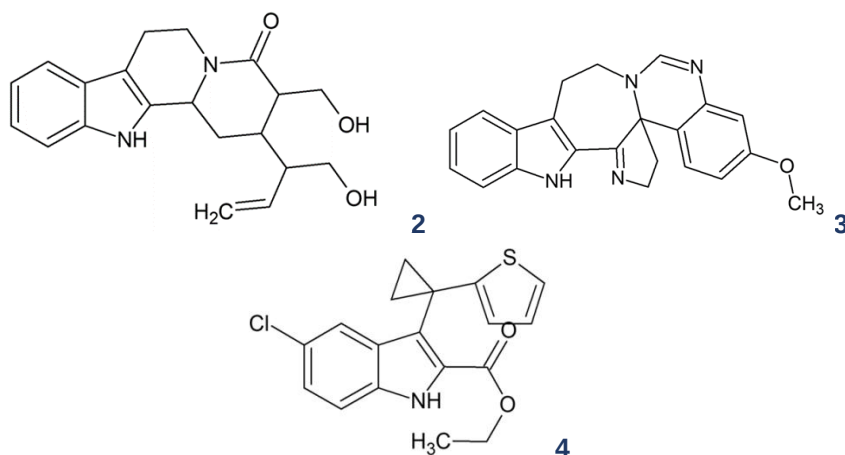
Для прогнозирования фармакокинетики нового соединения необходимо рассчитывать значения константы диссоциации (pKa) и коэффициент распределения (logP), что можно сделать с помощью платформы Chemaxon. Также Chemaxon имеет в своем арсенале программы для визуализации и рисования органических структур, а также поиска соединений в химических базах данных.

Один из главных вопросов, который возникает при разработке нового соединения, какие именно дескрипторы должны быть в структуре для лучшего связывания молекулы с биологической мишенью. Ответ на этот вопрос

помогает найти программа Chem3D. Эта программа позволяет работать с белковыми молекулами, которые могут выступать в качестве биомолекул для будущего соединения. Интересующий белок, который участвует в патогенезе заболевания, ищем в специализированной базе данных PDB (Protein data bank). Программа Chem3D позволяет визуализировать белок в трехмерном пространстве и учитывать пространственное расположение нового соединения, что позволяет подбирать наиболее подходящие дескрипторы для образования наиболее прочных связей с аминокислотами.

С помощью программы PYRX можно проводить виртуальный скрининг на предмет выявления потенциальных лекарственных соединений и их мишеней [5]. Программа обладает максимально детализированными инструментами визуализации для выявления всех особенностей связывания лекарственного соединения с макромолекулами. Для скрининга большого количества соединений-кандидатов можно использовать расчет энергии связывания лиганда и белка. Это помогает сразу отбросить соединения с низкими значениями.

В исследовании новых ингибиторов обратной транскриптазы ВИЧ (вирус иммунодефицита человека) в ряду производных индола были найдены соединения **2**, **3**, **4** с высокими показателями активности ЭК₅₀ (средняя эффективная концентрация):



Далее подбираем белок 1TL1 в базе данных PDB (рис.4).

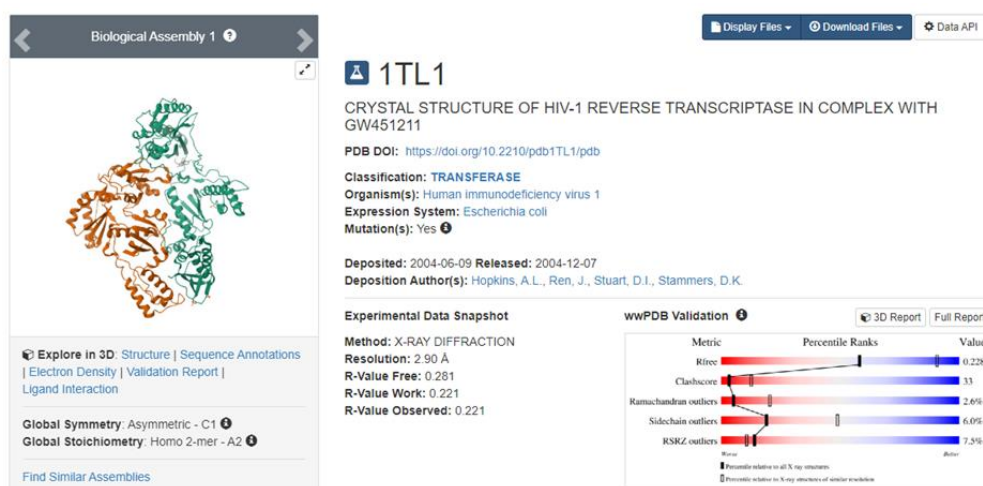


Рис. 4. Экспериментальная модель обратной транскриптазы ВИЧ-1 в комплексе с лигандом в базе данных PDB.

Удалив все сопутствующие лиганды в программе Chem3D, получаем структуру, представленную на рисунке 5.

В программе PYRX рассчитываем энергии связывания каждого соединения с обратной транскриптазой. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты оценки энергии связывания

Соединение	Значение энергии связывания
2	-9.4
3	-10.7
4	-7.9

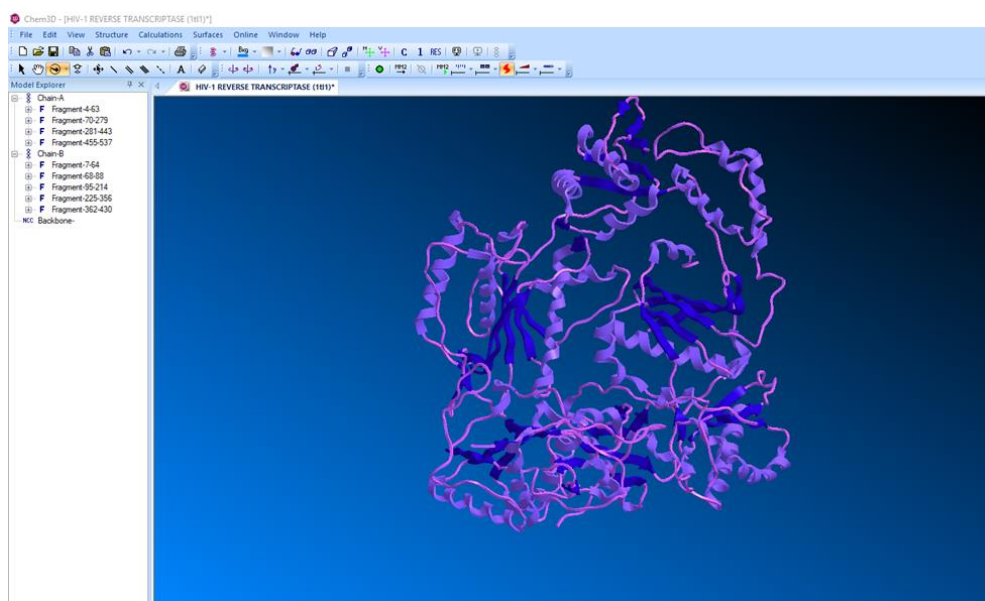
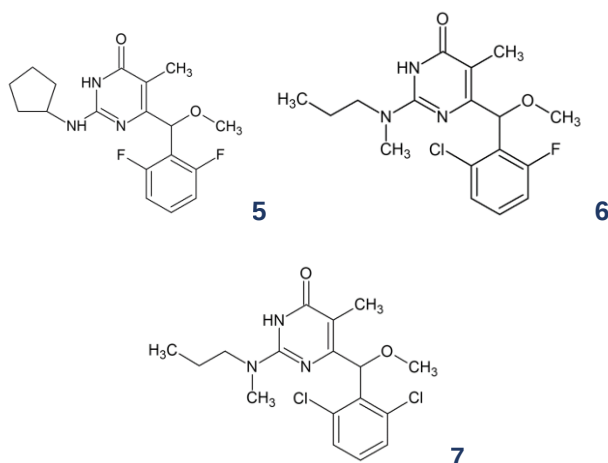


Рис. 5. Визуализация обратной транскриптазы в программе Chem3D.

Также нами были проанализированы ещё одни ненуклеозидные ингибиторы, которые продемонстрировали активность в отношении

обратной транскриптазы ВИЧ [6]. Соединения, у которых были обнаружены наивысшие показатели активности в концентрациях ЭК₅₀:



Соединения **5**, **6**, **7** были построены в программе ChemSketch. С помощью программы PYRX были построены комплексы соединений с обратной транскриптазой ВИЧ и

визуализированы в трехмерном формате. Покажем на примере соединения **6** (рис. 6).

Также были получены значения энергии связывания анализируемых комплексов, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Значения энергии связывания соединений **5**, **6**, **7**

Соединение	Биомишень	Значение энергии связывания
5	обратная транскриптаза ВИЧ-1	-9.1
6	обратная транскриптаза ВИЧ-1	-8.0
7	обратная транскриптаза ВИЧ-1	-7.9

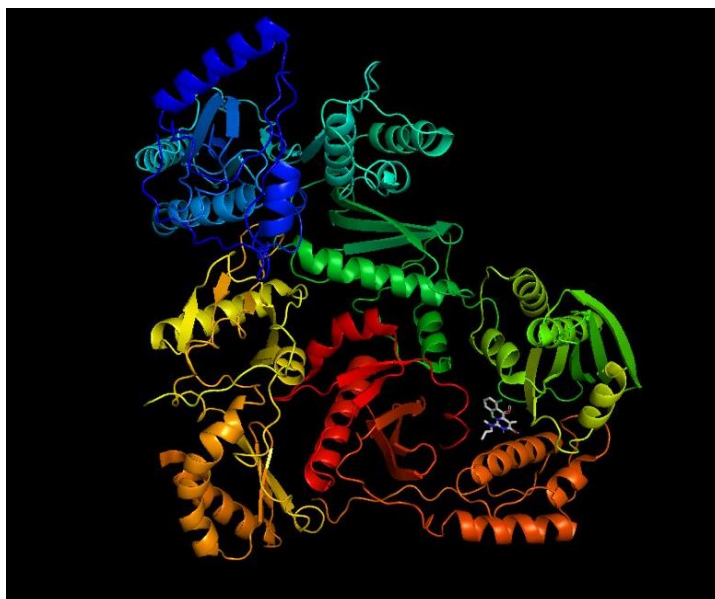


Рис.6. Комплекс соединения 6 и обратной транскриптазы.

Выводы.

Как мы видим, каждая программа имеет свои особенности и преимущества, которые можно и нужно использовать на этапе скрининга новых соединений. С помощью таких платформ с большей вероятностью можно обнаружить соединение, которое пройдет последующие этапы доклинических и клинических исследований. За последние годы компьютерное моделирование веществ стало более точным, быстрым и применимым для широкого спектра задач, связанных с разработкой и тестированием лекарств. Это открывает новые возможности для создания инновационных препаратов и ускоряет процессы фармацевтической индустрии.

Литература.

1. Tian, L., Zhang, S. Mapping drug-target interaction networks. Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). 2009. – P. 2336-2339.
2. Похлебин, А.А. Дизайн и конструирование новых антиретровирусных препаратов на основе Невирапина / А. А. Похлебин // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: Сборник статей 81-й международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Волгоград, 19–21 апреля 2023 года. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2023. – С. 297-298.

3. Heitaku, S., Sasase, T., Sotani, T., Maki, M., Katsumi, S., Fukuda, S., Goto, H., Yamamoto, H., Nishiu, J. An 11-Betahydroxysteroid dehydrogenase type 1 inhibitor, JTT-654 ameliorates insulin resistance and non-obese type 2 diabetes. Biological and Pharmaceutical Bulletin. 2023. – Vol. 46. – P. 969–978.

4. Chen, Q., Wu, C., Zhu, J., Li, E., Xu, Z. Therapeutic potential of indole derivatives as anti-HIV agents: a mini-review. Current Topics in Medicinal Chemistry. 2022. – Vol.22. – P. 993-1008.

5. Захарова, Е.К. Новые нуклеозидные ингибиторы обратной транскриптазы - производные Этравирина / Е. К. Захарова, А. И. Желудков // Актуальные вопросы современной медицины: Материалы VI Дальневосточного медицинского молодежного форума. В 2-х частях, Хабаровск, 03–15 октября 2022 года / Отв. редактор И.В. Толстенок. Том Часть 1. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2022. – С. 205-206.

6. Захарова, Е.К. Синтез и исследование новых функциональных производных 6-[(2,6-дигалогенфенил)(метокси)метил]пиримидин-4(3H)-она: специальность 02.00.03 "Органическая химия": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук / Захарова Екатерина Константиновна. – Волгоград, 2015. – 22 с.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА В РОССИИ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

TELEMEDICINE IN RUSSIA. HISTORY OF DEVELOPMENT AND CURRENT STATE

Узкий Дмитрий Романович

Uzkiy Dmitry Romanovich

Болобайко Максим Леонидович

Bolobayko Maxim Leonidovich

Вирко Виктор Андреевич

Virko Viktor Andreevich

Военно-медицинская академия им.
С. М. Кирова

S.M. Kirov Military Medical Academy

E-mail: virko-viktor@mail.ru

Резюме

Данная статья посвящена обзору современных возможностей технологий электронного здравоохранения – телемедицине. Авторы анализируют историю возникновения и развития этой области, а также актуальные проблемы и перспективы развития данной сферы в Российской Федерации.

Ключевые слова: телемедицина; цифровизация; здравоохранение; информационные технологии.

Summary

This article is devoted to an overview of the modern capabilities of e-health technologies - telemedicine. The authors analyze the history of the emergence and development of this area, as well as current problems and prospects for the development of this area in the Russian Federation.

Key words: telemedicine; digitalization; health care; information technologies.

Библиографическая ссылка на статью

Узкий Д.Р., Болобайко М.Л., Вирко В.А. Телемедицина в России. История развития и современное состояние // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. – С.28-30.

References to the article

Uzkiy D.R., Bolobayko M.L., Virko V.A. Telemedicine in Russia. History of development and current state // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. – P.28-30.

Под термином «телемедицина» понимается использование телекоммуникационных технологий для дистанционного оказания клинической медицинской помощи. Она возникла с появлением телефонов и линий связи в начале XX века [6]. В 1906 году Виллем Эйнтховен опубликовал статью, в которой описал метод дистанционной записи электрокардиограмм [1, 6]. Это впервые позволило анализировать состояние сердца на расстоянии. Работа Эйнтховена стала первым клиническим применением телемедицины [1]. Дистанционная передача данных ЭКГ позволила поставить диагноз и дать рекомендации по лечению без очного визита. Такая телеконсультация заложила основу для современного дистанционного кардиомониторинга. Это положило начало применению телемедицины для удаленного взаимодействия врачей и пациентов,

продемонстрировав ее потенциал для расширения доступа к квалифицированной медицинской помощи.

Цель исследования: изучение современного состояния проблемы использования и развития цифровых технологий и телемедицины во врачебной практике и организации здравоохранения в Российской Федерации.

Материалы и методы. Проведен несистематический обзор отечественных литературных источников и нормативных документов, анализ и систематизация данных об использовании цифровых технологий и телемедицины.

Результаты и обсуждение. Ранний этап развития телемедицины:

В России на ранних этапах развития телемедицины основное внимание уделялось дистанционной передаче и анализу ЭКГ. В 50-70-

х годах прошлого века было создано около 100 центров дистанционной кардиологической диагностики. Внедрение компьютерных технологий в российское здравоохранение в 1960-х годах расширило возможности телемедицины по сбору, обработке и передаче медицинских данных. С появлением компьютерной оргтехники были заложены основные технологические и организационные принципы телемедицины. Первые исследования и разработки были обусловлены потребностями пилотируемых космических полетов в 1960-70-х годах. Были реализованы технологии дистанционного мониторинга физиологических функций биологических объектов в космосе [8]. В 1988 году в рамках проекта СССР-США по телемедицине была оказана помощь врачам, лечившим пострадавших от землетрясения в Спитаке [8]. Дальнейший прогресс был направлен на создание телемедицинских центров на базе федеральных клинических учреждений для оказания консультативной помощи и поддержки.

Телемедицина в конце XX века: Следующий этап развития телемедицины (90-е годы XX века) ознаменовал начало практического применения телемедицинских технологий в здравоохранении России. Развитие Интернета и появление недорогих персональных компьютеров сделало возможным обмен медицинской информацией в цифровом виде между удаленными медицинскими учреждениями. Так, первые в России телеконсультации были проведены в Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова в 1995 году [8]. Однако первые системы телеконсультаций между пациентами и врачами оказались недостаточно успешными из-за отсутствия технологий сбора данных о пациенте без специализированного оборудования [8].

Для дальнейшего развития телемедицины в это время были реализованы первые крупные федеральные телемедицинские проекты - например, проект "Москва - регионы России" с участием Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, в рамках которого проводились телеконсультации пациентов из регионов с использованием телеконференцсвязи [10].

Так произошел переход от научных экспериментов в области телемедицины к ее практическому применению для улучшения медицинского обслуживания населения. Телемедицина в настоящее время: Очередной этап развития телемедицины (2001 г. - настоящее время) ознаменовал бурный рост

развития региональных телемедицинских центров и проектов. На этом этапе появилось множество телемедицинских центров в различных регионах России, работающих на базе областных больниц, медицинских вузов, а также коммерческих и некоммерческих организаций [10]. На сегодняшний день технологии телемедицины характеризуются массовым внедрением в практическое здравоохранение. Ожидается дальнейшая диверсификация услуг - развитие телемониторинга пациентов на дому, расширение возможностей удаленной диагностики с использованием мобильных устройств [5]. Телемедицина является относительно молодой, но при этом активно развивающейся и быстро меняющейся отраслью со своими преимуществами и недостатками. Среди положительных тенденций применения телемедицинских сервисов можно выделить:

1. Увеличение приверженности пациентов к лечению;
2. Снижение частоты госпитализаций;
3. Повышение качества жизни и удовлетворения больных качеством оказываемых медицинских услуг, улучшение психологического состояния;
4. Повышение информированности пациентов о своем заболевании;
5. Повышение экономической эффективности медицинской помощи.

Однако, не исключены и негативные аспекты:

1. Отсутствие единых стандартов правового регулирования порядка оказания телемедицинских услуг;
2. Отсутствие интернет-соединения в некоторых регионах;
3. Недостаточное оснащение больниц и поликлиник устройствами для телекоммуникации [8].

Так, например, в ходе исследования оценки качества телемедицинских услуг в России в период COVID-19 установлено, что неполный, некачественный сбор анамнеза болезни имел место в 50,0% случаев. Информация о хронических заболеваниях зафиксирована только в 50,0% случаев. Сведения о профилактике и действиях при COVID-19 предоставлена пациентам с признаками ОРВИ также только в 50,0% ситуаций. В 60,0% случаев были назначены медикаментозные препараты, в том числе инъекционные антибактериальные средства, что полностью противоречит не только законодательству, но и принятым международным методикам и практикам

дистанционного консультирования. Данный результат показывает необходимость дополнительного регулирования и нормирования оказания услуг здравоохранения с использованием телемедицинских технологий [2].

Дальнейшие перспективы развития телемедицины в РФ:

В рамках паспорта стратегии цифровой трансформации отрасли «Здравоохранение» запланированы проекты, нацеленные на цифровизацию оборудования медицинских организаций, и их интеграция с централизованными диагностическими центрами для всех участников системы здравоохранения. Среди них создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ), который обеспечит ее цифровую трансформацию и повышения эффективности на всех уровнях путем реализации системы электронных рецептов, создания государственной информационной системы Росздравнадзора и ОМС, интегрированной с ЕГИСЗ, с обеспечением функционирования информационной системы «Телемедицинские консультации» с подключением к ней всех медицинских организаций государственной и муниципальной системы здравоохранения [7].

Выводы. Таким образом, можно сказать, что телемедицина активно развивалась на протяжении всего XX века. Первые работы в этой области были связаны с записью ЭКГ на расстоянии. В дальнейшем появились технологии дистанционного мониторинга в космосе, а затем и компьютерные системы для обмена медицинскими данными.

Телемедицина в России является быстроразвивающейся отраслью, которая все в большей степени начинает использоваться во врачебной практике, что приводит к активному внедрению проектов по созданию единой цифровой системы в здравоохранении и к значительному расширению использования телемедицинских технологий.

Литература.

1. Владимирский, А. В. Телемедицина и COVID-19: оценка качества телемедицинских консультаций, инициированных пациентами с симптомами ОРВИ / А. В. Владимирский, С. П. Морозов, С. С. Сименюра // Врач и информационные технологии. – 2020. – № 2. – С. 52-63. – DOI 10.37690/1811-0193-2020-2-52-63. – EDN YEJUXC.
2. Волкова О.А., Бударин С.С., Смирнова

Е.В., Эльбек Ю.В. Опыт использования телемедицинских технологий в системах здравоохранения зарубежных стран и Российской Федерации: систематический обзор. ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2021; 14 (4): 549-562. <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2021.109>.

3. Железнякова И.А., Хелисупали Т.А., Омеляновский В.В., Тишкина С.Н. Анализ возможности применения зарубежного опыта оказания телемедицинских услуг в Российской Федерации. Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2020;40(2):26-34. <https://doi.org/10.17116/medtech20204002126>

4. Леванов В. М., Орлов О. И., Мерекин Д. В. Исторические периоды развития телемедицины в России // Врач и информационные технологии. 2013. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskie-periody-razvitiya-telemeditsiny-v-rossii> (дата обращения: 30.10.2023).

5. Максимов И.Б., Диашев А.Н., Синопальников В.И., Семикин Г.И., Лукьянов П.А., Пономарев А.А., Овакимян Г.С. История, анализ состояния и перспективы развития телемедицины // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2018. №3 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-analiz-sostoyaniya-i-perspektivy-razvitiya-telemeditsiny> (дата обращения: 30.10.2023).

6. Паспорт Стратегии цифровой трансформации отрасли «Здравоохранение», 2021.-202 с.

7. Старченкова, О. Д. Преимущества и недостатки телемедицины в условиях пандемии коронавируса / О. Д. Старченкова, Д. С. Величенкова // Мир после COVID-19: теории и практики антикризисного реагирования в новой реальности : Сборник статей Всероссийская научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 09–10 декабря 2022 года / Под редакцией А.В. Кошкина. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью "Максима", 2022. – С. 146-149. – EDN UUTISX.

8. Шадеркин И.А., Шадеркина В.А. Дистанционные медицинские консультации пациентов: что изменилось в России за 20 лет. Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(2):7-17; <https://Coi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-2-7-17>

9. Шепель Р.Н., Кутчер А.В., Ваховская Т.В., Драпкина О.М. История развития телемедицины в Российской Федерации. Неотложная кардиология и кардиооваскулярные риски, 2019, Т. 3, № 2, С. 765–771.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

DIGITAL TECHNOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PREVENTIVE MEDICINE

Филь Татьяна Сергеевна
кандидат медицинских наук

Fil Tatyana Sergeevna
Candidate of Medical Sciences

Северо-Западный государственный
медицинский университет
им. И.И. Мечникова

North-Western State Medical University
named after I.I. Mechnikov

E-mail: fts-88@mail.ru

Резюме

Цифровая трансформация является одной из национальных целей развития России. Система здравоохранения является одной из приоритетных сфер государства в вопросах модернизации и трансформации. Данная статья освещает основные направления цифровой трансформации системы здравоохранения, при этом сделан акцент на важнейшем направлении – профилактическом. Статья будет полезна врачам, ординаторам, студентам для расширения представления о современном этапе развития медицины в России: внедрении цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: цифровое здравоохранение, цифровая трансформация здравоохранения, единый цифровой контур в сфере здравоохранения, искусственный интеллект в медицине..

Summary

Digital transformation is one of the national goals of Russia's development. The health care system is one of the priority areas of the State in matters of modernization and transformation. This article covers the main directions of digital transformation of the health care system, while focusing on the most important direction - preventive. The article will be useful for doctors, residents, students to expand their understanding of the modern stage of the development of medicine in Russia: the introduction of digital technologies and artificial intelligence.

Key words: digital health, digital transformation of health care, a single digital circuit in the field of health care, artificial intelligence in medicine.

Библиографическая ссылка на статью

Филь Т.С. Цифровые технологии и искусственный интеллект в профилактической медицине // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. – С.31-36.

References to the article

Fil T.S. Digital technology and artificial intelligence in preventive medicine // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. – P.31-36.

Единый цифровой контур в сфере здравоохранения. С января 2019г. в России стартовал федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)», в соответствии с целевыми показателями которого к 2024 году все медицинские организации государственной и муниципальной систем здравоохранения должны будут использовать для организации и оказания медицинской помощи гражданам медицинские информационные системы, обеспечивающие **информационное взаимодействие с ЕГИСЗ**,

все медицинские организации государственной и муниципальной систем здравоохранения, будут обеспечивать **доступ гражданам к электронным медицинским документам в Личном кабинете** пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг; медицинские работники медицинских организаций 85 субъектов Российской Федерации будут оформлять назначение лекарственных препаратов (рецептов) в форме электронного документа с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи медицинского работника (**электронный рецепт**); все медицинские организации

государственной и муниципальной систем здравоохранения субъектов Российской Федерации второго и третьего уровней будут подключены к централизованной подсистеме государственной информационной системы в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации

«Телемедицинские консультации», для врачей будет обеспечена возможность получения консультаций по сложным клиническим случаям.[1] В 2022 году в соглашения о предоставлении субсидий из средств федерального бюджета, получаемых субъектами в рамках реализации федерального проекта по созданию единого цифрового контура на основе ЕГИСЗ, были внесены изменения, предусматривающие внедрение отечественных медицинских изделий с технологиями искусственного интеллекта в здравоохранение субъектов Российской Федерации. В 2023 году субъекты Российской Федерации должны внедрить не менее одного **медицинского изделия на основе технологий искусственного интеллекта** в одну из централизованных подсистем государственной информационной системы в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации. В 2024 году таких медицинских изделий должно быть минимум три. Данные медицинские изделия должны быть в обязательном порядке зарегистрированы Росздравнадзором.[2] Таким образом, основным драйвером цифровой трансформации системы здравоохранения в России является государство.

Единый цифровой контур в сфере здравоохранения объединит единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ), Единый портал государственных услуг (ЕГПУ), Федеральную телемедицинскую систему, платформу Вертикально-интегрированных информационных систем (ВИМИС), государственную информационную системы в сфере здравоохранения (ГИС) субъектов РФ, а также другие ГИС (ОМС, Росздравнадзора и другие) в единую систему, обеспечивающую бесшовную передачу данных внутри цифрового контура между разными организациями системы здравоохранения. В результате будет достигнут главный эффект цифровой трансформации – значимое снижение транзакционных издержек, а также будет реализован главный принцип цифровых платформ – принцип однократного введения и многократного использования данных. Кроме того, единый цифровой контур в сфере здравоохранения обеспечит качественный мониторинг показателей, в том числе контроль

реализации нацпроекта «Здравоохранение», повышение эффективности использования ресурсов в системе здравоохранения, переход к управлению, основанному на данных (против управления, основанного на отчетах разных уровней системы).

ВИМИС

«Профилактическая

медицина». С 2021 г. Минздравом России в рамках стратегии цифровой трансформации отрасли реализуется проект "Медицинские платформенные решения федерального уровня (ВИМИС)". На период 2021-2024гг. запланирована реализация ВИМИС по пяти профилям: онкология, сердечно-сосудистые заболевания, акушерство, гинекология и неонатология, инфекционные болезни и профилактическая медицина.[3] Основная цель внедрения ВИМИС: обеспечение возможности ранней диагностики заболеваний, своевременное предупреждение отклонений от клинических рекомендаций в ходе лечения и организация возможности непрерывного наблюдения за каждым пациентом, предоставление медицинским специалистам и управленцам современного инструмента ведения и автоматизированного контроля оказания профильной медицинской помощи согласно порядкам оказания медицинской помощи, клиническим рекомендациям для повышения качества ее оказания.[4] Также в рамках реализации проекта ВИМИС планируется к 2024г. достичь показателя 100% по оцифровке клинических рекомендаций по профилям онкология, сердечно-сосудистые заболевания, профилактическая медицина, акушерство и гинекология и неонатология.

Система ВИМИС объединяет все медицинские организации по определенному профилю, начиная с медицинских организаций первичной медико-санитарной помощи, далее территориальный орган управления здравоохранением, профильный НМИЦ (ФГБУ НМИЦ терапии и профилактической медицины) и федеральный уровень (Профильный департамент МЗ РФ). На уровне территориального органа управления здравоохранением реализуются задачи по оперативной аналитике профилактических мероприятий всех медицинских организаций региона, мониторингу маршрутизации пациента, контролю исполнения порядков, оперативному оповещению о выявленных отклонениях, а также проводится аналитика данных ЕГПУ на уровне региона (личный кабинет «Мое здоровье»). На уровне профильного НМИЦ осуществляется аналитика эффективности профилактических

мероприятий всех регионов, разработка новых подходов по оптимизации оказания профилактической помощи, формирование запросов для ЕПГУ. На федеральном уровне – выработка и реализация нормативно-правового регулирования в сфере профилактики, перспективное планирование мероприятий (с использованием достоверной оперативной аналитики). В рамках реализации ВИМИС «Профилактическая медицина» созданы профильные регистры: регистр пациентов, подлежащих диспансерному наблюдению; регистр несовершеннолетних, проходящих профилактический медицинский осмотр; регистр взрослого населения, проходящих профилактический медицинский осмотр и диспансеризацию, а также оцифрованы порядки оказания медицинской помощи и национальный календарь прививок Минздрава России, а также клинические рекомендации диспансерного наблюдения пациентов с артериальной гипертензией и стандарт оказания медицинской помощи по артериальной гипертензии у взрослых. **Блок аналитических показателей «Диспансерное наблюдение»** показывает: охват населения диспансерным наблюдением; удельный вес пациентов, не взятых под диспансерное наблюдение; удельный вес пациентов, снятых с диспансерного наблюдения в связи со смертью; доля пациентов, достигших целевой уровень контролируемых показателей состояния здоровья в соответствии с клиническими рекомендациями; количество пациентов, у которых не соблюдена периодичность проведения осмотров в рамках диспансерного наблюдения; число вызовов скорой медицинской помощи, в связи с обострением или осложнениями заболеваний, по поводу которых пациенты находятся под диспансерным наблюдением; число госпитализаций, в том числе по экстренным медицинским показаниям, в связи с обострением или осложнениями заболеваний, по поводу которых пациенты находятся под диспансерным наблюдением; смертность, в том числе внебольничная смертность, пациентов, находящихся под диспансерным наблюдением; доля умерших, состоявших под диспансерным наблюдением, но не наблюдавшихся; доля умерших, не взятых на учет, с показаниями к диспансерному наблюдению. **Блок аналитических показателей «Профилактические медицинские осмотры и диспансеризация»** содержит сведения об охвате населения профилактическими медицинскими осмотрами; охвате населения

диспансеризацией; охвате несовершеннолетних 15-17 лет профилактическими медицинскими осмотрами; доля профилактических медицинских осмотров и диспансеризаций, выполненных в течение 1 рабочего дня; число лиц с выявленными факторами риска; число лиц с заболеваниями, выявленными при профилактическом медицинском осмотре и диспансеризации; число лиц, подлежащих диспансерному наблюдению по итогам проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации. [5,6] Также планируется передача данных на платформе ВИМИС между профилями: например, передача сведений о диспансерном наблюдении пациентов высоко риска развития злокачественных новообразований из ВИМИС «Профилактическая медицина» в ВИМИС «Онкология», и последующая маршрутизация в рамках порядков оказания помощи по профилю «Онкология».

Информация в едином цифровом контуре здравоохранения передается в виде структурированных электронных медицинских документов (СЭМД). Существуют универсальные СЭМД, которые передаются из медицинской информационной системы медицинской организации (МИС МО) одновременно в ЕГИСЗ и в ВИМИС, например, СЭМД «Протокол лабораторного исследования», «Протокол инструментального исследования», «Карта вызова скорой медицинской помощи», «Медицинское свидетельство о смерти» и другие. Но есть группа специализированных СЭМД для профильных ВИМИС – СЭМД-beta, например, «Протокол анкетирования», «Эпикриз по результатам диспансеризации/профилактического медицинского осмотра» и другие.

Аккумуляция данных о населении на платформе ВИМИС «Профилактическая медицина» позволит в том числе разрабатывать персональные профилактические мероприятия. Для реализации персонифицированного подхода во вторичной профилактике поможет реализация проекта персональных медицинских помощников.

Персональные медицинские помощники. С 1 января 2023 г. по 31 декабря 2024 г. Минздравом России проводится пилотный проект по дистанционному наблюдению за состоянием здоровья пациента с использованием информационной системы (платформы) "Персональные медицинские помощники". [7,8] Пилотный проект проводится для пациентов с гипертонической болезнью и сахарным диабетом в Иркутской, Магаданской,

Новосибирской, Рязанской, Самарской и Тюменской областях, в Республике Татарстан и в ХМАО– Югре. В рамках пилотного проекта пациент, которому лечащим врачом назначено проведение дистанционного наблюдения, дает добровольное информированное согласие на участие в проекте и обработку его данных, заключает гражданско-правовой договор о передаче ему персонального медицинского изделия. Специалисты медицинской организации регистрируют устройство для измерения артериального давления или для измерения уровня глюкозы в капиллярной крови в информационной системе (платформе) и в медицинской информационной системе медицинской организации, настраивают индивидуальные предельные значения мониторируемых показателей. Пациент проходит инструктаж по эксплуатации устройства. Результаты измерений из устройств передаются в медицинские информационные системы или в автоматическом режиме, или пользователь устройств вводит значения показателей состояния здоровья самостоятельно с использованием сопряженного с информационной платформой мобильного приложения на своем мобильном устройстве. В случае пропуска измерений информационная платформа напоминает пациенту об измерениях в мобильном приложении, а также информирует лечащего врача через медицинскую информационную систему. Целями этого пилотного проекта являются: оценка клинико-экономической эффективности технологий дистанционного мониторинга; оценка целесообразности внедрения дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента в практику лечащего врача; формирование целевой модели дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента и параметров цифровой и организационной трансформации диспансерного наблюдения с целью внедрения системы дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента с использованием информационно-технологических решений; отработка медико-технических требований к медицинским изделиям, протокола информационного взаимодействия, включая информационное взаимодействие с платформой; отработка медико-технических требований к информационно-технологическим решениям, протокола информационного взаимодействия, включая информационное взаимодействие с платформой.[7] Оператор информационной системы «Персональные медицинские

помощники» – АО «Объединенная приборостроительная корпорация». Информационная система (платформа) IoMT.Istok разработана специалистами НПП «Исток» им. Шокина. В основе лежит технология интернета вещей — это способность физических объектов обмениваться цифровой информацией между собой без непосредственного участия в передаче человека. Интернет вещей является одной из основных технологий цифровой трансформации, наряду с искусственным интеллектом, нейросетями и другими технологиями.

Искусственный интеллект в лучевой диагностике: Московский эксперимент.

Технологии на основе искусственного интеллекта (далее – ИИ) уже полноценно применяются в профилактической медицине. Например, в Московском здравоохранении ИИ применяется для оценки флюорограмм и маммограмм. С точки зрения медицинского ИИ Москва – уникальный субъект РФ, благодаря так называемому «Московскому эксперименту». В соответствии с Постановлением Правительства Москвы от 21.11.2019 г № 1543-ПП в системе здравоохранения Москвы было начато проспективное мультицентровое комплексное клиническое исследование алгоритмов искусственного интеллекта в условиях реального лечебно-диагностического процесса «Эксперимент по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения для анализа медицинских изображений».[9] В Эксперименте была проведена беспрецедентная независимая валидация систем на основе ИИ, в результате которой 17 отечественных моделей на основе ИИ были зарегистрированы как медицинские изделия.[10] Благодаря регистрации эти медицинские изделия могут быть использованы для оказания рутинной медицинской помощи пациентам в любом регионе России, а в Москве с 2023г. скрининговая лучевая диагностика с применением ИИ оплачивается из ОМС в рамках территориального тарифного соглашения.

Опыт применения искусственного интеллекта при диспансеризации. Также искусственный интеллект может применяться для анализа медицинской документации. Системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) могут помочь найти в большом объеме медицинской документации, в том числе в архивной, информацию, которая может повлиять на расчет факторов риска хронических неинфекционных заболеваний. Проект по внедрению СППВР на основе ИИ в

анализ медицинской документации по результатам диспансерного наблюдения был инициирован в Кировской области в 2019г. По результатам ретроспективного исследования диспансерных карт было установлено, что 50% карт содержали пропущенные факторы риска. Пациентов группы высокого сердечно-сосудистого риска СППВР выявила в 5,19 раз больше, чем это было отмечено врачами. При этом СППВР было установлено, что только 30% пациентов группы высокого сердечно-сосудистого риска состоят на диспансерном наблюдении. Проверка правильности оценки абсолютного сердечно-сосудистого риска показала, что оценки в картах не совпадали с оценкой СППВР в 82% случаев, при этом было установлено, что чаще всего врачи не определяли группу сердечно-сосудистого риска из-за отсутствия значений уровня холестерина в крови и артериального давления, а СППВР обнаруживала недостающие данные в предыдущих медицинских записях, что позволило системе определить сердечно-сосудистый риск дополнительно у 58% пациентов.[11]

Выводы.

Внедрение цифровых технологий и искусственного интеллекта в здравоохранении за время пандемии коронавируса значительно ускорилось. С поддержкой государства данные технологии, вероятно, в ближайшее время придут во все медицинские организации России. Участникам системы здравоохранения, врачам, пациентам и управленцам, необходимо быстро адаптироваться к изменениям. Тогда ожидаемые эффекты от цифровой трансформации в виде повышения прозрачности и пациентоцентричности, принятия решений, основанных на данных, помогут сделать систему здравоохранения лучше и эффективнее.

Литература.

1. Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)» Режим доступа <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/tsifra> (дата обращения 07.10.2023).
2. Портал оперативного взаимодействия участников ЕГИСЗ. Режим доступа <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/news/855> (дата обращения 07.10.2023).
3. Филь, Т. С. Цифровое здравоохранение в Российской Федерации:

текущий этап трансформации / Т. С. Филь // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2022. – Т. 14, № 1. – С. 39-50. – <https://doi.org/10.17816/mechnikov101609>. – EDN YUCKQQ.

4. Распоряжение Правительства РФ от 29.12.2021 N 3980-р "Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения" Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405736/ (дата обращения 07.10.2023)

5. ВИМИС «Профилактическая медицина». Презентация. Режим доступа: <https://org.gnicpm.ru/wp-content/uploads/2022/07/konceptualno-metodicheskie-aspekty-vimis-profilakticheskaya-mediczina.pdf> (дата обращения 07.10.2023)

6. Вертикально интегрированные медицинские информационные системы (платформа ВИМИС) и централизованные системы/подсистемы государственных информационных систем РФ. Информационное взаимодействие ВИМИС «Профилактическая медицина» с внешними информационными системами. Презентация. Режим доступа: https://frpm.ru/wp-content/uploads/2021/12/%D0%92%D0%98%D0%9C%D0%98%D0%A1_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_2.pdf (дата обращения 07.10.2023)

7. Постановление Правительства РФ от 28.12.2022 N 2469 "О реализации пилотного проекта по дистанционному наблюдению за состоянием здоровья пациента с использованием информационной системы (платформы) "Персональные медицинские помощники". Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212290078> (дата обращения 07.10.2023)

8. Постановление Правительства РФ от 09.12.2022 N 2276 "Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по направлению медицинской деятельности с применением технологий сбора и обработки сведений о состоянии здоровья и диагнозов граждан в отношении реализации инициативы социально-экономического развития Российской Федерации "Персональные медицинские помощники". Режим

доступа:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212150019> (дата обращения 07.10.2023)

9. Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента / А. В. Владзимирский, Ю. А. Васильев, К. М. Арзамасов [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Издательские решения», 2022. – 388 с. – ISBN 978-5-0059-3043-9. – EDN FOYLXK.

10. Перечень отечественных медицинских изделий на основе технологий

искусственного интеллекта, зарегистрированных в Росздравнадзоре. Режим доступа: <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/news/855> Дата обращения 07.10.2023

11. Курдюмов Д.А., Кашин А.В., Рябов Н.Ю., Новицкий Р.Э., Гусев А.В. Опыт применения технологий искусственного интеллекта для развития профилактического здравоохранения на примере кировской области // Менеджер здравоохранения. 2023. №6. – С. 62-69. <https://doi.org/10.21045/1811-0185-2023-6-62-69>.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРАВМПУНКТ. БУДУЩЕЕ И ВОЗМОЖНОСТИ В ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

VIRTUAL EMERGENCY ROOM. THE FUTURE AND OPPORTUNITIES IN THE TREATMENT OF BONE AND JOINT INJURIES

Шамселов Артур Ирекович

Shamselov Artur Irekovich

Южно-Уральский государственный
медицинский университет

Southern-Ural State Medical University

E-mail: shamselov@gmail.com

Резюме

В статье рассматривается процесс модернизации рабочей программы дисциплины «Травматология, ортопедия» сквозными информационными технологиями.

Недостаточность современного обучения «у постели больного» не позволяет осваивать практические манипуляции, в частности, по репозиции и закрытой фиксации переломов, а также при других повреждениях и ортопедических заболеваниях суставов.

Станция виртуальной реальности «Виртуальный травмпункт», разработанный в результате сотрудничества двух учебных заведений, стала первой программой медицинского образовательного толка, полностью спроектированной и разработанной силами преподавателей и студентов Южного Урала.

В статье описывается подробный процесс создания и реализации виртуальной станции.

Ключевые слова: обучение, травматология, виртуальная реальность, информационные технологии.

Summary

In this article we discuss the modernization process of the discipline syllabi «Traumatology, orthopaedics» through information technologies.

The insufficiency of modern training «at the bedside» does not allow to master practical manipulations, in particular, on reposition and closed fixation of fractures, as well as with other injuries and orthopedic diseases of the joints.

The virtual reality station «Virtual Emergency Room», developed as a result of cooperation between two educational institutions, became the first medical educational program, fully designed and developed by teachers and students of the Southern Urals.

The article describes the detailed process of creating and implementing a virtual station.

Key words: education, traumatology, virtual reality, information technology.

Библиографическая ссылка на статью

Шамселов А.И. Виртуальный травмпункт. будущее
и возможности в лечении повреждений костей и суставов //
Innova. - 2023. - Т.9 № 4. – С.37-40.

References to the article

Shamselov A.I. Virtual emergency room. The future and
opportunities in the treatment of bone and joint injuries // Innova. -
2023. - Т.9 No. 4. – P.37-40.

Повсеместное распространение скоростного интернета и других сквозных информационных технологий за последние 10 лет из разряда фантастики перекочевало в обыденную реальность.

Знание, умения и навыки работы с современными информационными технологиями становится обязательным для современного выпускника медицинского ВУЗа и любого врача.

В рамках реализации обновленной рабочей программы по дисциплине «Травматология, ортопедия» была создана и начата разработка модуля виртуальной реальности «Виртуальный травмпункт».

Данный модуль позволит обучать студентов медицинских ВУЗов, ординаторов и практикующих врачей методикам диагностики и лечения травм в условиях виртуальной

реальности.

Материалы и методы. Главной идеей проекта стала реализация возможностей VR в обучении медицинским дисциплинам как обучающихся медицинских ВУЗов, так и практикующих врачей. Наличие такого модуля в арсенале образовательного материала позволит разнообразить образовательный процесс, заинтересовать современное поколение. При наличии VR у студента или даже врача появится возможность отработать диагностические и лечебные методики до контакта с настоящим пациентом. В настоящее время, тренировка практических навыков у студентов проходит друг на друге, то есть на здоровых людях, без травм. Юный врач «представляет» перелом и пытается его лечить, при отсутствии одного у его партнера-студента.

В других случаях происходит констатация действий врача-преподавателя над демонстрируемым пациентом. Таксономически данный процесс может отнестись к «знать» и «уметь», но не «владеть».

Врачи, которые проходят последипломное образование по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки, а также ординаторы по окончании обучения обязаны проходить государственную аккредитацию, для получения допуска к лечению пациентов.

Это и натолкнуло на создание VR станции «Виртуальный травмпункт» с точки зрения имитации прохождения станции аккредитации «Наложение гипсовых повязок при закрытых переломах конечностей».

Результаты и обсуждение.

Была создана рабочая программа дисциплины «Травматология, ортопедия» с внедрением сквозных информационных технологий. Данная рабочая программа принята на заседании методической комиссии ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России (ЮУГМУ) и была успешно продемонстрирована на конгрессе «Digital Innopolis Days-2022» в г. Иннополис, Татарстан. Программа получила высокую оценку жюри и признана лучшей рабочей программой дисциплины в конкурсе от университета Иннополис.

Дальнейшие изыскания путей реализации программы привели к вопросу поиска исполнителей для различных сквозных информационных элементов, в частности, VR модуля «Виртуальный травмпункт».

При содействии администрации ЮУГМУ был заключено соглашение на разработку VR станции с Международным Институтом Дизайна

и Сервиса. Команда разработки включила в себя автора идеи и медицинского консультанта ассистента кафедры травматологии и ортопедии ЮУГМУ Шамселова Артура Ирековича и студентов ЧОУВО МИДИС, компетентных в создании различных программных продуктов.

Дорожная карта была составлена, исходя из обоюдной заинтересованности сторон в разработке программного продукта.

Права на интеллектуальную собственность были оставлены за ЧОУВО МИДИС вследствие того, что большая часть технической работы будет проделана их силами.

Разработка VR была начата с формирования технического задания для команды разработчиков, проектирования архитектуры проекта, его механики, сценария, дизайна, а также рабочих элементов образовательного процесса и пользовательского интерфейса.

Сценарий станции был основан на чек-листе станции аккредитации специалистов Федерального Аккредитационного Центра Медицинского Образования. За опорные точки были взяты геймплейные основы игр и приложений таких как: VR Surgeon Simulator, Arch Virtual VR Training.

Было составлено техническое задание, содержащий сценарий.

На прохождение станции предполагается 10 минут. Чтобы не нагружать интерфейс и полнее погрузить игрока оставшееся время будет отображаться на настенных часах в кабинете. Игрок вынужден будет самостоятельно контролировать время, которое у него осталось.

Первый этап – это осмотр пациента. Игрок выбирает диалог приветствия, представляется, узнает ФИО пациента, получает согласие на лечение

Информация представляется игроку в виде текстовых сообщений с озвучиванием. Например:

- Здравствуйте, я врач травматолог Иванов ИИ, как вас зовут?
- Петров АА
- Что у Вас болит?
- Рука
- Что произошло?
- Я упал и т.д

Выбор дальнейшего этапа игроком (в режиме экзамена):

- назначить рентген
- сразу приступить к репозиции

В сценарий закладывается заведомо ошибочные выборы для режима экзамена.

Следующим этапом проходит назначение

и осмотр рентгеновского снимка на негатоскопе. Игрок выбирает из вариантов правильный вид снимка (рентгенография лучезапястного сустава в 2-х проекциях

Далее необходимо вывести диагноз.

«По результатам рентгена и с учетом клинической картины у Вас закрытый перелом дистального метаэпифиза лучевой кости. Вам необходимо провести закрытую репозицию»

Следующий этап - Проведение анестезии области перелома

Игрок выбирает вид анестетика, с правильными дозировками, уточняет нет ли аллергии на препараты выясняет наличие аллергии на медикаменты.

Проводит анестезию линии перелома при помощи шприца, иглу которого нужно поставить в правильную точку перелома. необходимо визуализировать попадание в гематому перелома, при аспирационной пробе шприцем

Четвертый этап - Проведение ручной репозиции перелома

Игрок проводит репозицию перелома путем тракторных воздействий за руку пациента.

После репозиции сразу переходит к шагу наложения гипса. Далее назначает контрольный рентген.

Далее был проведен сбор графических изображений элементов интерфейса и дизайна внутриигровой среды. Были взяты образцы изображений: медицинские инструменты, отснятые на 3д сканеры, поверхность пола, стен и потолков взяты с фотографий медицинских кабинетов одной из больниц города Челябинска. Обстановка и наполнение медицинского кабинета в VR кабинете проводилась в программах Substance Painter, Blender, Unity 3D.

Логика работы тренажера была спроектирована студентами ЧОУВО МИДиС на основе поставленного ранее технического задания.

Тренажер предполагает три режима работы: демонстрация, обучение и контроль.

В демонстрационном режиме можно будет ознакомиться с оснащением самого кабинета, а также просмотреть видеодемонстрацию правильного проведения процедуры вправления перелома на личном планшете внутри игры.

В режиме обучения студенту, ординатору или врачу будет предложено выполнить процедуру вправления перелома с голосовыми и визуальными подсказками для ознакомления с правильным порядком действий.

В режиме контроля (экзамена) не будет

голосовых подсказок, и индикаций ошибок, результат прохождения станции обучающийся получит в конце попытки.

Время на экзамен — 10 минут. Время в обучающем режиме не ограничено, но в конце попытки, можно будет посмотреть, сколько времени было затрачено. Отображение времени будет осуществляться через настенные часы в кабинете, а также на планшете внутри игры. Обучающемуся понадобится самостоятельно смотреть на них и понимать сколько у него осталось времени.

Выводы.

В арсенале обучающегося будет все необходимое для осуществления лечения. Гипсовый материал, вода для замачивания гипса, столы и репозиционный инвентарь, средства обезболивания: шприцы, ампулы с лекарством. Все элементы необходимые для лечебного процесса интерактивные, то есть обучающийся может взаимодействовать с ними при помощи джойстиков.

ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России обладает техническими возможностями для осуществления образовательного процесса с использованием сквозных информационных технологий. В оборудованном VR классе имеется 9 VR гарнитур. Поэтому использовать VR тренажер смогут несколько групп обучающихся одновременно. В рамках подготовки ординаторов к аккредитационным испытаниям, занятия с использованием VR тренажера позволит изучить практические навыки более детально. На кафедре травматологии и ортопедии проходят постдипломные образовательные курсы для врачей травматологов, хирургов, неврологов, реабилитологов. Использование VR тренажера в обучении врачей позволит вспомнить навыки, которые, возможно, давно не практиковались. Особенно это актуально для врачей, проходящих профессиональную переподготовку по травматологии, не получавших до этого травматологической практики вовсе.

Следующим шагом нам видится масштабирование «Виртуального травмпункта» до нескольких сценариев внутри станции «гипсовая иммобилизация при переломах костей конечностей». Также создание на имеющихся данных сценариев по станции аккредитации [«Экстренная помощь при открытых переломах костей конечностей и кровотечениях»](#).

Параллельно с разработкой сценариев нам видится целесообразно более масштабно взглянуть на ценность данного вида образовательной активности, сравнив показатели успеваемости у групп обучающихся.

Внедрение в образовательную деятельность в ВУЗах, ССУЗах и школах как VR, так и других сквозных информационных технологий уже доказало свою эффективность. Однако инструментов, с помощью которых можно это привнести в образовательный процесс, мало. Зачастую сложность разработки описывают к дефициту идей или дороговизне реализации этих идей.

Первое в своем роде сотрудничество двух образовательных организаций для создания программного продукта VR показало реальную возможность осуществления подобных проектов.

Для осуществления же самого образовательного процесса достаточно лишь персонального компьютера и VR гарнитуры (шлема и джойстиков).

Разработанная нами программа позволяет запускать ее на любых носителях, и использовать в образовательном процессе не только ВУЗов, но и средне-образовательном звене, для профориентационной работы со школьниками.

В настоящее время разработанный VR модуль проходит стадию отладки и планируется к массовому использованию к началу 2024 года. В дальнейшем планируется на основе наработок этой станции, создать другие сценарии для этой станции (переломы костей нижней конечности, плечевой кости и т.д.). Также на базе нашей программы можно будет создавать новые тренажеры для других дисциплин терапевтического или хирургического профиля.

Литература.

1. Бадмаева Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: Монография. – Улан-Удэ, 2004. С. 181.
2. Образцов И.В., Половнёв А.В. Удовлетворенность студентов качеством обучения в вузе: социологический анализ на

примере МГЛУ // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Общественные науки. 2017. №2 (786). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/udovletvorennost-studentov-kachestvom-obucheniya-v-vuze-sotsiologicheskiiy-analiz-na-primere-mglu> (дата обращения: 12.11.2022).

3. Почему цифровая трансформация не дает результата и что делать, чтобы всё заработало [Электронный ресурс] / Т. Салдана; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2021. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961438598.html>

4. Травматология и ортопедия: учебник / [Н. В. Корнилов]; под ред. Н. В. Корнилова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 592 с.: ил. ЭБС. Консультант студента. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430859.html>

5. Цифровое право [Электронный ресурс] : учебник / Под общ. ред. В.В. Блажеева, М.А. Егоровой. - Москва : Проспект, 2020. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392227297.html>

6. Шамсеголов, А. И. Опыт использования сквозных информационных технологий в преподавании травматологии и ортопедии / А. И. Шамсеголов // Цифровая трансформация образования: современное состояние и перспективы : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Курск, 14 декабря 2022 года / Под редакцией В.А. Липатова, Л.В. Снегиревой, А.В. Рышковой. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2022. – С. 213-215. – EDN FEPNCK.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE

Щукина Екатерина Викторовна

Абрамова Анастасия Евгеньевна

Малеева Мария Витальевна

Болдина Наталья Владимировна
кандидат медицинских наук

Курский государственный медицинский
университет

Shchukina Ekaterina Viktorovna

Abramova Anastasia Evgenievna

Maleeva Maria Vitalievna

Boldina Natalia Vladimirovna
Candidate of Medical Sciences

Kursk State Medical University

E-mail: yekaterina.schukina123@yandex.ru

Резюме

В данной статье представлено отношение студентов медиков к возможности применения искусственного интеллекта в медицине. Рассмотрено в каких этапах лечения пациента возможно автоматизировать работу человека, выяснены основные факторы, препятствующие развитию внедрения искусственного интеллекта в здравоохранение.

Ключевые слова: искусственный интеллект, автоматизация, медицина, здравоохранение, автоматизация.

Summary

This article presents the attitude of medical students to the possibility of using artificial intelligence in medicine. It is considered in which stages of the patient's treatment it is possible to automate the work of a person, the main factors hindering the development of the introduction of artificial intelligence in healthcare are clarified.

Key words: artificial intelligence, automation, medicine, healthcare, automation.

Библиографическая ссылка на статью

Щукина Е.В., Абрамова А.Е., Малеева М.В., Болдина Н.В.
Искусственный интеллект в медицине // Innova. - 2023. - Т.9
№ 4. – С.41-42.

References to the article

Shchukina E.V., Abramova A.E., Maleeva M.V., Boldina N.V.
Artificial intelligence in medicine // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. –
P.41-42.

Искусственный интеллект (ИИ) – это компьютерная программа способная на понимание, анализ, обучение и принятие решения, приводящее к последующему действию, которая схожа со свойствами человеческого интеллекта. Также, ИИ – это область знаний на стыке программирования, математики, кибертехники, биологии, психологии и многих других. Эта программа способна сама учиться и решать задачи без участия человека для принятия решений. Её главная задача понять, как мыслит человек и повторить его ход мыслей. В наши дни искусственный интеллект внедряется в узкоспециальных областях и имеет перспективное будущее в сфере здравоохранения [1, 3, 4, 5].

Материалы и методы. Использовалась методика анкетирования. В опросе приняли участие 25 студентов медиков лечебного факультета КГМУ. Целью исследования

являлось изучение возможности использования искусственного интеллекта в сфере здравоохранения. Анализ вероятности применения ИИ для упрощения работы врачей. Рассмотрены мнения будущих врачей о уместности и рентабельности применения ИИ в работе медицинского персонала.

Результаты и обсуждение. Применение ИИ в медицине может позволить в значительной степени упростить работу любому врачу и специалисту. Возможность применения ИИ лишь в диагностике уже открывает огромные перспективы для ускорения постановки диагноза [2]. Возможность автоматизировать и отдать большой пласт данных в диагностику поможет улучшить лечение и прогноз для жизни больных. Использование ИИ для работы с медицинскими изображениями - рентгеновскими снимками, компьютерной томографией и снимками МРТ автоматически без помощи человека

анализировать полученные данные, выявлять патологию и устанавливать степень тяжести заболевания дает возможность врачу быстрее и точнее установить диагноз пациента и перейти к его лечению, не тратя время на диагностику.

В ходе нашего исследования было установлено, что большинство студентов медиков (75 % - 18 человек) считают, что использование ИИ значительно упростит работу врачу терапевту. Около 55 % студентов считают, что с применением ИИ в диагностике можно анализировать огромное количество данных о пациентах и предоставлять индивидуальные рекомендации по лечению. Также около 65 % студентов считают, что возможность ИИ в прогнозировании развития того или иного заболевания у пациента основываясь на генетических данных, медицинских записях, результатах анализов будет давать возможность наиболее эффективного лечения и предупреждения заболеваний.

Выводы. Использование искусственного интеллекта в медицине открывает огромные возможности и перспективы для улучшения здоровья населения, предупреждения развития заболеваний и профилактике в целом. Но не стоит забывать, что внедрение ИИ в медицину приводит к ряду этических, финансовых проблем. Также, возникает вопрос о переквалификации сотрудников для работы с

ИИ, что тоже, во-многом, является затруднительным.

Литература.

1. Германов, Н.С. Концепция ответственного искусственного интеллекта - будущее искусственного интеллекта в медицине / Н.С. Германов // Digital Diagnostics. - 2023. - Т. 4. - № S1. - С. 27-29.
2. Келлониemi, А.Р. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО РОЛЬ В МЕДИЦИНЕ / А.Р. Келлониemi // Вестник науки. - 2023. - Т. 5. - № 7 (64). - С. 202-205.
3. Леванов В. М., Орлов О. И., Мерекин Д. В. Исторические периоды развития телемедицины в России // Врач и информационные технологии. 2013. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskie-periody-razvitiya-telemeditsiny-v-rossii> (дата обращения: 30.10.2023).
4. Максимов И.Б., Диашев А.Н., Синопальников В.И., Семикин Г.И., Лукьянов П.А., Пономарев А.А., Овакимян Г.С. История, анализ состояния и перспективы развития телемедицины // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2018. №3 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-analiz-sostoyaniya-i-perspektivy-razvitiya-telemeditsiny> (дата обращения: 30.10.2023).
5. Паспорт Стратегии цифровой трансформации отрасли «Здравоохранение», 2021.-202 с.

СРАВНЕНИЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ И РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ХИРУРГИИ

COMPARISON OF LAPAROSCOPIC AND ROBOT-ASSISTED OPERATIONS USED IN SURGERY

Яглы Сервер Иззетович

Yagli Server Izzetovich

Маркина Александра Витальевна

Markina Aleksandra Vitalyevna

Хафизова Гузель Рамилевна

Khafizova Guzel Ramilevna

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Kazan (Volga region) Federal University

E-mail: servery99@gmail.com

Резюме

Выбор между лапароскопическими операциями и робот-ассистированными остается актуальным, в связи с развитием робот-ассистированных технологий и здоровой конкуренции на рынке медицинских технологий, когда учреждения переходят на все менее инвазивные операции и использование роботических установок. Цель нашего исследования заключается в проведении сравнительного анализа лапароскопических и робот-ассистированных операций в хирургии с целью: Оценки эффективности и безопасности обоих методов хирургического вмешательства. Конкретные задачи исследования включают в себя: Сравнение точности и манипулятивных возможностей лапароскопических и робот-ассистированных систем в ходе хирургических операций. Анализ затрат на оборудование и обучение хирургов для каждого из методов. Изучение осложнений после операций и времени восстановления пациентов при использовании обоих методов. Оценка уровня мастерства хирургов и его влияния на результаты операций в каждом методе. Значимость исследования: это исследование имеет важное практическое значение, так как оно может помочь определить, какой метод хирургического вмешательства является предпочтительным в различных клинических ситуациях. Результаты исследования могут быть полезными как для хирургов, так и для пациентов, а также могут оказать влияние на решения в области закупки оборудования и организации медицинских услуг.

Ключевые слова: роботизированная хирургия, реабилитация, доступность, малоинвазивная хирургия, медицинское оборудование.

Summary

The choice between laparoscopic operations and robot-assisted remains relevant, due to the development of robot-assisted technologies and healthy competition in the medical technology market, when institutions are switching to less invasive operations and the use of robotic installations. The purpose of our study is to conduct a comparative analysis of laparoscopic and robot-assisted operations in surgery in order to: Evaluate the effectiveness and safety of both methods of surgical intervention. Specific research objectives include: Comparison of the accuracy and manipulative capabilities of laparoscopic and robot-assisted systems during surgical operations. Analysis of equipment costs and training of surgeons for each of the methods. Study of complications after surgery and recovery time of patients using both methods. Assessment of the skill level of surgeons and its impact on the results of operations in each method. Significance of the study: this study is of great practical importance, as it can help determine which method of surgical intervention is preferable in various clinical situations. The results of the study can be useful for both surgeons and patients, and can also influence decisions in the field of equipment procurement and organization of medical services.

Key words: robotic surgery, rehabilitation, accessibility, minimally invasive surgery, medical equipment.

Библиографическая ссылка на статью

Яглы С.И. Маркина А.В. Хафизова Г.Р. Сравнение лапароскопических и робот-ассистированных операций применяемых в хирургии // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. – С.43-46.

References to the article

Yagli S.I., Markina A.V., Khafizova G.R. Comparison of laparoscopic and robot-assisted operations used in surgery // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. – P.43-46.

Современная хирургия столкнулась с важным выбором между двумя технологическими подходами к выполнению хирургических операций: лапароскопическими и робот-ассистированными. Оба метода обладают своими преимуществами и ограничениями, и понимание их различий имеет ключевое значение для выбора наилучшего подхода к конкретной пациентской ситуации. В данной статье мы проведем сравнительный анализ этих двух методов в хирургии.

Преимущества лапароскопической эндовидеохирургии:

1. Минимально инвазивный: включает небольшие разрезы и использование специализированных инструментов, что приводит к меньшей травме тела по сравнению с традиционной открытой хирургией.

2. Уменьшение рубцов.

3. Меньше боли.

4. Более короткое пребывание в больнице и более быстрое восстановление позволяют пациентам быстрее возобновить нормальную деятельность.

5. Точный характер процедуры сводит к минимуму кровопотерю во время операции.

6. Поскольку разрезы меньше, риск инфекций в области хирургического вмешательства обычно ниже.

Недостатки лапароскопической эндовидеохирургии:

1. Хирургам необходима специальная подготовка для эффективного выполнения лапароскопических процедур.

2. Ограниченный доступ и видимость.

3. Лапароскопическая операция может занять больше времени, чем традиционная открытая операция, из-за сложности техники, так же доставляя физический дискомфорт для оперирующего хирурга.

4. Стоимость. Оборудование и инструменты, используемые при лапароскопических процедурах, могут быть дорогими.

При робот-ассистированных операциях, часть минусов лапароскопических операций уходят на второй план, так как разрешается проблема с ограниченным доступом и видимостью - одним из ключевых преимуществ роботизированных хирургических систем являются их точные и аккуратные движения. В этих системах используются роботизированные руки, которыми управляют опытные хирурги, что обеспечивает им повышенную ловкость и диапазон движений, благодаря роботическим установкам увеличивается возможность

маневрирования в труднодоступных местах.

Однако еще острее встает вопрос о стоимости проводимой операции и специализированной подготовки и стажировки хирургов и персонала, говоря о том, что робот-ассистированные операции требуют большего мастерства хирурга и его подготовленности.

Время самой операции не достигает больших вариационных величин, однако время на подготовку при робот-ассистированных операциях требуется куда больше, нежели при лапароскопических, не говоря о традиционных открытых операциях.

Робот-ассистированные операции еще менее травматичны, чем лапароскопические и эндоскопические – следовательно, реабилитационный период еще короче, а вероятность осложнений еще ниже. Вероятные ошибки и погрешности, связанные с «человеческим фактором» исключены. Вероятность фатального для пациента сбоя системы (внезапное прекращение электроснабжения, неверное выполнение команды вследствие ошибки программного обеспечения) возможны лишь теоретически, поскольку на практике система выпускается с многоуровневой защитой от такого рода сбоев и работает с автономным бесперебойным электропитанием; кроме того, хирург в любую секунду может аварийно остановить операцию

К дополнительным плюсам робот-ассистированных операций можно отнести эргономичность - снижает утомляемость хирурга и способствует его долговременной карьере, возможность выполнения операций сидя, фильтрация физиологического тремора, а также 3D-изображение высокой точности и многократное увеличение.

При этом расстояние от врача до пациента, в принципе, может составлять тысячи километров, т.е. хирургия становится дистанционной не только в плане удаленных консультаций, но и в самом прямом смысле, так называемые телеоперации. Это особенно полезно в ситуациях, когда ограничения по расстоянию или времени ограничивают доступность специализированных хирургических специалистов.

Материалы и методы. Для проведения сравнительного анализа мы рассмотрим следующие аспекты: 1. Точность и манипулятивные возможности: Сравнение способности лапароскопических и робот-ассистированных систем выполнять сложные манипуляции внутри тела пациента. 2. Затраты и доступность: Оценка стоимости оборудования и

обучения хирургов для обоих методов. 3. Осложнения и выход на работу: Анализ частоты осложнений после операции и времени восстановления пациентов. 4. Уровень мастерства хирургов: Рассмотрение влияния опыта хирургов на успешность операций в каждом методе.

Результаты. Точность и манипулятивные возможности: Робот-ассистированные операции часто обеспечивают более высокую точность при выполнении сложных процедур, особенно в узких пространствах. Лапароскопические операции требуют большей мастерности хирурга. Затраты и доступность: Робот-ассистированные системы стоят дороже, как в плане оборудования, так и в обучении хирургов. Это может ограничивать доступность этого метода во многих медицинских учреждениях. В соответствии изобретение и использование новых материалов в связи с использованием новых технологий, доступов также повышает ценообразование на расходные материалы. Осложнения и выход на работу: Лапароскопические операции, как правило, сопровождаются более быстрым восстановлением пациентов и меньшим числом осложнений после операции. Модель длительности пребывания в стационаре на основе хирургии колоректального рака, хороший итерационный эффект и стабильные результаты при значении PSRF = 1,00. Результаты мета-анализа показали, что пациенты, перенесшие робот-ассистированной колоректальной хирургии, имели наименьшую продолжительность пребывания в стационаре. Она имела статистически значимую разницу по сравнению с пациентами, перенесшими открытую операцию (PC = -2,90; 95% ДИ, -5,85 и -0,06), но не имела значимой разницы по сравнению с пациентами, перенесшими лапароскопической колоректальной хирургии. Уровень мастерства хирургов: Робот-ассистированные операции могут требовать более длительного обучения и адаптации хирургов. Несмотря на растущий интерес к использованию роботизированных технологий в хирургии, наблюдалось значительное увеличение числа связанных с ними нежелательных явлений. Чтобы ограничить эту тенденцию, Европейская комиссия ВОЗ разработала руководство по безопасности пациентов в роботизированной хирургии проект САФРОС (SAFROS). Кроме того, научное сообщество сосредоточилось на необходимости новых и эффективных учебных курсов, способных адекватно подготовить хирургов на роботизированных установках. Учебные курсы

недостаточной продолжительности не позволили бы адекватно приобрести новые навыки, по этой причине, например, первоначальный период обучения, запланированный для программы роботизированного обучения Европейской ассоциации урологов, составлял 3 месяца, а затем был обновлен до 6 месяцев, чтобы предоставить всем участникам достаточное количество времени для приобретения необходимых знаний.

Заключение.

Сравнение лапароскопических и робот-ассистированных операций в хирургии позволяет лучше понимать плюсы и минусы каждого метода. Правильный выбор метода зависит от множества факторов, включая конкретную патологию пациента, доступность оборудования и опыт хирургов. На данный момент ключевым фактором выбора проведения операций между лапароскопией и робот-ассистированными операциями является наличие возможности учреждения обеспечения роботической установкой, знаниями и навыками оперирующего хирурга. Дальнейшие исследования и накопление опыта могут уточнить рекомендации для применения каждого метода в различных клинических сценариях.

Литература.

1. Binet A, Ballouhey Q, Chaussy Y, de Lambert G, Braïk K, Villemagne T, Becmeur F, Fourcade L, Lardy H. Current perspectives in robot-assisted surgery. *Minerva Pediatr.* 2018 Jun;70(3):308-314. doi: 10.23736/S0026-4946.18.05113-7. Epub 2018 Feb 23. PMID: 29479943.
2. Collins JW, Levy J, Stefanidi D, et al. Utilising the Delphi process to develop a proficiency-based progression train-the-trainer course for robotic surgery training. *Eur Urol* 2019; 75:775–785
3. Davis, M., Egan, J., Marhamati, S., Galfano, A., & Kowalczyk, K. J. (2021). Retzius-Sparing Robot-Assisted Robotic Prostatectomy. *Urologic Clinics of North America*, 48(1), 11–23. doi:10.1016/j.ucl.2020.09.012
4. Puliatti, S., Mazzone, E., & Dell'Oglio, P. (2020). Training in robot-assisted surgery. *Current Opinion in Urology*, 30(1), 65–72. doi:10.1097/mou.0000000000000687
5. Sheng S, Zhao T, Wang X. Comparison of robot-assisted surgery, laparoscopic-assisted surgery, and open surgery for the treatment of colorectal cancer: A network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Aug;97(34):e11817. doi: 10.1097/MD.00000000000011817. PMID: 30142771; PMCID: PMC6112974.
6. Ng AT, Tam PC. Current status of

robot-assisted surgery. Hong Kong Med J. 2014 Jun;20(3):241-50. doi: 10.12809/hkmj134167. Epub 2014 May 23. PMID: 24854139.

7. Yates DR, Vaessen C, Roupret M. From Leonardo to da Vinci: the history of robot-assisted surgery in urology. BJU Int 2011; 108:1708–1713; discussion 1714.

8. Балхи, Х. Х., Льюис, К. Т., и Китахара, Х. (2018). Робот-ассистированная хирургия аортального клапана: современное состояние и вызовы на будущее. Международный журнал медицинской робототехники и компьютерной хирургии, 14(4), e1913. DOI:10.1002/RCS.1913

9. Волова Т.Г. Материалы для медицины и тканевой инженерии: [Электронный

ресурс] учебное пособие / Т.Г. Волова.- Красноярск: Издательство ИПК СФУ, 2009. -262с.

10. Харченко С.В., Стаховский А.Э., Антонян И.М. Робототехническая система DA VINCI в лапароскопической урологии: возможности, принципы построения и использования // Украинский журнал малоинвазивной эндоскопической хирургии. - №12. – 2008. – С. 35-29.

11. Цветанова К., Томов Сл., Цанев Г., Цветкова С., Занфирова Л. Космические технологии в медицине- История, приложение и недостатки роботизированной и лапароскопической хирургии // Евразийский Союз Ученых. 2016. №6-4 (27).

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

ПРИЧИНЫ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

CAUSES OF INFECTIOUS AND INFLAMMATORY PROCESSES IN NEWBORNS

Климова Людмила Григорьевна,
кандидат медицинских наук

Klimova Lyudmila Grigorievna,
Candidate of Medical Sciences

Медведева Дарья Эдуардовна

Medvedeva Daria Eduardovna

Курский государственный медицинский
университет

Kursk State Medical University

E-mail: klimovalg@kursksmu.net

Резюме

Инфекционно-воспалительные заболевания являются распространенной причиной смерти новорожденных детей по всему миру. Однако инфекционные заболевания новорожденных характеризуются возможностью заражения ребенка в разные периоды его развития: пренатальный, интранатальный и постнатальный. Разумеется, инфицирование в каждый из них имеет свои ключевые особенности, связанные, прежде всего, с анатомо-физиологическими характеристиками организма матери и ребенка. В статье рассматриваются причины и возможные механизмы инфицирования плода и ребенка в разные периоды, а также приводится описание основных аспектов иммунной системы новорожденного.

Ключевые слова: инфекционно-воспалительные заболевания новорожденных детей, пренатальный период, интранатальный период, постнатальный период, иммунная система новорожденного.

Summary

Infectious and inflammatory diseases are a common cause of death in newborn babies worldwide. However, infectious diseases of newborns are characterized by the possibility of infecting a child in different periods of its development: prenatal, intranatal and postnatal. Of course, infection in each of them has its own key features, primarily related to the anatomical and physiological characteristics of the mother and child's body. The article discusses the causes and possible mechanisms of infection of the fetus and child in different periods, and also describes the main aspects of the newborn's immune system.

Key words: infectious and inflammatory diseases of newborn children, prenatal period, intranatal period, postnatal period, newborn immune system.

Библиографическая ссылка на статью

Климова Л.Г., Медведева Д.Э. Причины инфекционно-воспалительных процессов у новорожденных детей // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. - С.47-49.

References to the article

Klimova L.G., Medvedeva D.E. Causes of infectious and inflammatory processes in newborns // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. - P.47-49.

На протяжении 9 месяцев ребенок находится в утробе матери практически в стерильных условиях. Однако среди новорожденных часто наблюдаются инфекционно-воспалительные заболевания, которые также являются довольно распространенной причиной смерти новорожденных по всему миру.

Цель – проанализировать возможности инфекционного заражения ребенка в пренатальном, интранатальном и постнатальном периоде развития.

Особенностью инфекционных заболеваний в период новорожденности, т.е. в первые 28 дней его жизни, заключается в возможности инфицирования не только после

рождения путем непосредственного контакта с окружающей средой, но и в моменте его внутриутробного развития и прохождения по родовым путям [4]. Тем самым инфекционное заболевание, наблюдающееся у новорожденного, может иметь пренатальное, интранатальное и постнатальное начало развития.

Внутриутробный этап жизни ребенка является одним из наиболее важных в процессе его развития. В этот период происходит наиболее тесный контакт с материнским организмом, поэтому должен происходить учет наибольшего количества факторов развития патологии, начиная от вида возбудителя, заканчивая сроком гестации, в период которого происходит заражение матери.

Срок до 14 недель считается относительно безопасным периодом для плода, вследствие отсутствия иммуноглобулинов и недоразвития иммунокомпетентных клеток, в то время как II триместр характеризуется уже как более опасный. В этот период увеличивается риск проникновения восходящей инфекции к плоду из влагалища и шейного канала. На фоне этого возрастает риск «соприкосновения» инфекционного агента с околоплодными водами, осуществляющими свои антимикробные свойства только после 20-й недели внутриутробного развития [1]. Тем самым период с 14-й по 20-ю неделю гестации характеризуется отсутствием воспалительной пролиферативной реакции на воздействие инфекционного агента, что воспроизводится благодаря появлению лизоцима, как основного компонента разрушающего полисахариды микробной оболочки и подавляющего рост грамположительных бактерий [5].

В то же время III триместр (27-40 неделя) характеризуется, в основном, сформировавшейся антибактериальной резистентностью околоплодных вод. Однако у плода нередко развиваются воспалительные лейкоцитарные реакции в ответ на проникновение инфекции. Среди таких реакций наиболее часто встречающимися и значимыми являются, например, энцефалит, пневмония, интерстициальный нефрит. Поэтому в этом триместре не смотря на отсутствие грубых пороков развития, как следствия внутриутробного инфицирования, присутствует высокий риск развития функциональных нарушений, ведущих органов человеческого организма.

Сложность внутриутробного инфицирования в пренатальном периоде также

связана с возможным многогранными вариантами клинической картины. Например, в одном случае проявления заболевания могут быть как у матери, так и у плода, во втором случае у плода при бессимптомном течении у матери, в третьем проявление симптомов асфиксии, дыхательных расстройств с нестабильностью сердечно-сосудистой системы и неврологических нарушений после родов при клинически «чистом» течении у матери и плода во время беременности [6].

Важность интранатального периода заключается в обсеменении новорожденного при прохождении через родовые пути матери, т.е. происходит первичная микробная колонизация новорожденного. В норме этот процесс характеризуется формированием нормальной транзиторной микрофлоры кожи, основной массой представителей которой являются стафилококки. Если у матери наблюдаются инфекционные процессы генитального тракта, то велика вероятность попадания патогена как на кожу, так и непосредственно в организм ребенка. Соответственно, микроорганизмами, имеющими такую возможность, могут быть стрептококки группы В, *E. coli* и другие грамотрицательные бактерии кишечной группы, *Listeria monocytogenes*, гонококки, хламидии и многие другие [2]. Причем наиболее часто инфицирование в интранатальном периоде происходит *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*. Помимо микробного инфицирования возможно также и инфицирование вирусами, наиболее частыми из которых являются вирусы простого герпеса, гепатита В и ВИЧ.

Постнатальный период связан с увеличением количества этиологических факторов, способствующих инфекционному заболеванию новорожденного. В первые 28 дней своей жизни организм ребенка активно сталкивается с неизвестными ему антигенами. Тем не менее, помимо контакта с другими людьми и окружающей средой ребенок все также плотно взаимодействует с матерью. Например, от матери новорожденный может заразиться как путем непосредственного контакта, так и через грудное вскармливание [7].

Иммунная система новорожденного вне зависимости от срока гестации является незрелой и не обладает резистентностью, присущей взрослому человеку. Так, например, гуморальные факторы защиты – IgG, IgM, IgA в организме новорожденного представлены в крайне малом количестве [3]. IgG – единственные факторы защиты новорожденного

от инфекции, что связано с их возможностью прохождения через плаценту, хоть и только к 34 неделе гестации. По сравнению с IgG, IgM и IgA наблюдаются исключительно у доношенного новорожденного. Данная закономерность во многом и определяет незрелость гуморальных факторов защиты, т.к. IgM и IgA выполняют важные функции в предотвращении развития инфекционного процесса: IgM первыми появляются после введения антигена и напрямую участвуют в агглютинации бактерий и нейтрализации вирусов, а IgA свою защитную функцию выполняют за счет проникновения в слизистые оболочки и предотвращения попадания в них возбудителя.

Таким образом, инфекционное заболевание новорожденного ребенка может иметь пренатальное, интранатальное и постнатальное начало развития. В каждом из данных этапов существуют свои особенности и последствия инфицирования. Тем не менее, помимо данных факторов в течение инфекционного процесса у новорожденных немалую роль играют и незрелые механизмы иммунитета.

Литература.

1. Гладкова, Л. С. Результаты обследования на инфекции новорожденных с внутриутробной инфекцией без очага и их матерей / Л. С. Гладкова, И. А. Тихонова, Ш. Л. Восканян // Московская медицина. – 2017. – № S2. – С. 47-48.
2. Захаренкова, Т. Н. Факторы риска внутриутробной инфекции новорожденного у беременных с урогенитальной инфекцией / Т. Н. Захаренкова, Е. Л. Лашкевич, Е. Л. Лакудас // Проблемы здоровья и экологии. – 2021. – Т. 18, № 3. – С. 72-79.
3. Казакова, И. Н. Микробиоценоз репродуктивных путей женщины / И. Н. Казакова, О. А. Спиридонова // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 6. – С. 34.
4. Керимова, Н.Т. Биохимические особенности, современные лабораторные прогностические критерии неонатального сепсиса / Н.Т. Керимова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 7 – С. 22-26.
5. Кондратенко, Т. А. Микробиологический мониторинг микробиоценоза верхних дыхательных путей у новорожденных и недоношенных в отделении реанимации и интенсивной терапии и роль пробиотиков на его формирование / Т. А. Кондратенко, А. В. Шеожева // Медицинский альманах. – 2017. – № 4(49). – С. 70-72.
6. Ткаченко, А.К. К понятию "внутриутробное инфицирование и внутриутробная инфекция" / А.К.Ткаченко, О.Н.Романова, Е.М.Марочкина // Журнал ГрГМУ. – 2017. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-ponyatiyu-vnutriutrobnoe-infitsirovanie-i-vnutriutrobnaya-infektsiya> (дата обращения: 25.11.2023).
7. Инфицированность новорожденных, рожденных от матерей с НВУ- и ноу-инфекцией (обзор литературы) // Украинский научно-медицинский молодежный журнал. – 2010. – No. 2. – Р. 33-35.
8. Nolt D, O'Leary ST, Aucott SW. Risks of Infectious Diseases in Newborns Exposed to Alternative Perinatal Practices. *Pediatrics*. 2022 Feb 1;149(2):e2021055554. doi: 10.1542/peds.2021-055554. PMID: 35104357; PMCID: PMC9645715.
9. Rayburn WF. Infectious diseases in pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2014 Dec;41(4):ix-x. doi: 10.1016/j.ogc.2014.09.002. Epub 2014 Nov 20. PMID: 25454998.

ПУЗЫРНО-МОЧЕТОЧНИКОВЫЙ РЕФЛЮКС: ВЛИЯНИЕ НА ИСХОД БЕРЕМЕННОСТИ (литературный обзор)

VESICoureTERAL REFLUX: INFLUENCE ON THE OUTCOME OF PREGNANCY (literature review)

Лазарева Галина Анатольевна
доктор медицинских наук

Lazareva Galina Anatolevna
Doctor of Medical Sciences

Мальцева Алла Николаевна
кандидат медицинских наук

Maltseva Alla Nikolaevna
Candidate of Medical Sciences

Мальцева Лина Сергеевна
кандидат медицинских наук

Maltseva Lina Sergeevna
Candidate of Medical Sciences

Курский государственный медицинский
университет

Kursk State Medical University

E-mail: egip5@mail.ru

Резюме

В статье представлены обзоры литературы и существующих международных и отечественных рекомендаций по особенностям течения беременности у женщин с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в анамнезе и ведению гестационного периода у данных пациенток. Дана характеристика развития основных урологических осложнений в период гестации на фоне пузырно-мочеточникового рефлюкса в анамнезе. Представлен патогенез основных осложнений (бессимптомной бактериурии, пиелонефрита и гипертензии) формирующихся на фоне пузырно-мочеточникового рефлюкса. Инфекции мочевыводящих путей часто возникают во время беременности с высоким риском для матери и ребенка даже при отсутствии урологических проблем в прегравидарном периоде. Основываясь на анализе литературы, предложен практический обзор, предназначенный для стандартизации терапевтического и тактического подхода по ведению беременности у женщин с пузырно-мочеточниковым рефлюксом.

Выделена группа высокого риска, которая требует систематического скрининга и тщательного наблюдения во время беременности. Проведена оценка необходимости дополнительных исследований в отношении наиболее часто встречающихся клинических проявлений (бессимптомная бактериурия, пиелонефрит, гипертензия) с учетом их соответствующих побочных эффектов и влияния на течение гестационного периода.

Систематизированы рекомендации по диагностике и тактике ведения беременных с пузырно-мочеточниковым рефлюксом. Доказана связь между степенью тяжести преэклампсии на фоне урологических\нефрологических осложнений у беременных и риском развития материнской и перинатальной смертности.

Оптимизация лечения и контроля симптомов во время беременности в междисциплинарной практике врачей акушера-гинеколога и уролога\нефролога имеет первостепенное значение для улучшения материнских и перинатальных исходов.

Ключевые слова: пузырно-мочеточниковый рефлюкс, беременность, инфекция мочевыводящих путей, бактериурия, пиелонефрит, преэклампсия, рефлюкс-нефропатия, почечная недостаточность, прегравидарный период, гестационный период.

Summary

The article presents reviews of the literature and existing international and domestic recommendations on the course of pregnancy in women with a history of vesicoureteral reflux and the management of the gestational period in these patients. The characteristic of the development of the main urological complications during gestation against the background of vesicoureteral reflux in history is given. The article presents the characteristics of the main complications (asymptomatic bacteriuria, pyelonephritis and hypertension) that develop against the background of vesicoureteral reflux in this cohort of patients. Urinary tract infections often occur during pregnancy with a high potential risk for mother and baby even in the absence of urological problems in the preconception period. Based on the analysis of the literature, a practical review is proposed to standardize the therapeutic and tactical approach to the course of pregnancy in women with vesicoureteral reflux. A high-risk group has been identified that requires systematic screening and careful monitoring during pregnancy. An assessment was made of the need for additional studies in relation to the most common clinical manifestations (asymptomatic bacteriuria, pyelonephritis, hypertension), taking into account their respective side effects and influence on the course of the gestational period. Systematized recommendations for the diagnosis and management of pregnant women with vesicoureteral reflux. The relationship between the severity of preeclampsia against the background of urological / nephrological complications in pregnant women and the risk of maternal and perinatal mortality has been proven. Optimizing the treatment and control of symptoms during pregnancy in the interdisciplinary practice of obstetricians and urologists/nephrologists is of paramount importance to improve maternal and perinatal outcomes.

Key words: vesicoureteral reflux, pregnancy, urinary tract infection, bacteriuria, pyelonephritis, preeclampsia, reflux nephropathy, renal failure, pregravid period, gestational period.

Библиографическая ссылка на статью

Лазарева Г.А., Мальцева А.Н., Мальцева Л.С.
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс: влияние на исход
беременности (обзор литературы) // Innova. - 2023. -
Т.9 № 4. – С.50-57.

References to the article

Lazareva G.A., Maltseva A.N., Maltseva L.S.
Vesicoureteral reflux: influence on the outcome of
pregnancy (literature review)// Innova. - 2023. –
T.9 No. 4. – P.50-57.

Успехи в изучении гестационного периода у женщин с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в анамнезе, в течение последних 30 лет связаны с выявлением аномалий почек на этапе внутриутробного развития с помощью современных методов диагностики, определением связи между длительностью рефлюкса и процессами рубцевания в мочевыделительной системе, описанием морфологической картины склерозированных почек и данными об эволюции рефлюкса от детского до взрослого возраста, при особом внимании к гестационному периоду [1]. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс связан с повышенным риском формирования осложнений, таких как: пиелонефрит, гипертензия и почечная недостаточность. ПМР воздействует отрицательно на почку, создавая условия для активизации инфекции мочевых путей и хронического пиелонефрита, а также вызывает патологические изменения ткани почки со снижением её функции – рефлюкс-нефропатией. Развитие таких осложнений являются наиболее частой причиной терминальной стадии почечной недостаточности. ПМР встречается примерно у 1-3% детей, из них 17% детей с терминальной стадией почечной недостаточности во всем мире. Инфекции мочевыводящих путей распространены у детей, поражая около 5% девочек и примерно вдвое меньше мальчиков. Частота инфекций мочевыводящих путей

составляет 8% у женщин и 2% у мужчин в анамнезе которых, диагностирован пузырно-мочеточниковый рефлюкс [2].

В норме, моча течёт только в направлении «от почки к мочеиспускательному каналу», что обеспечивается волнообразными сокращениями мышечных волокон лоханки и мочеточника и наличием функционального клапана в месте впадения мочеточника в мочевой пузырь. В физиологических условиях терминальный отдел мочеточника входит в стенку мочевого пузыря косо, сокращение мочевого пузыря приводит к сдавлению этой внутрипузырной части. Аномальная длина внутрипузырной части мочеточника из-за генетической мутации приводит к ПМР. В развитии обструкции ВМП во время беременности играет роль не только гормонально обусловленная атония мочеточников, но и беременная матка, вызывающая компрессию мочеточников.

Пузырно-мочеточниковый рефлюкс – заболевание, при котором ток мочи приобретает обратное направление, вследствие несостоятельности клапанного механизма пузырно-мочеточникового сегмента, т.е. моча забрасывается в мочеточник в фазу накопления мочи (пассивный рефлюкс), в фазу изгнания мочи (активный рефлюкс) или в обе фазы (смешанный рефлюкс). Синонимами термина «пузырно-мочеточниковый рефлюкс» являются:

пузырно-почечный рефлюкс и пузырно-лоханочный рефлюкс. Основной опасностью существования пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР) является рецидивирующая инфекция мочевых путей и рефлюкс-нефропатия, приводящие к ухудшению функции почки, либо к потере функции почки. В 4% всех наблюдений терминальной стадии почечной недостаточности ведущая роль принадлежит именно рефлюкс-нефропатии (РН), которая часто встречается у женщин детородного возраста, причем ее наличие лишь в 44% случаев диагностируется до беременности. У 32% женщин диагноз устанавливается во время гестации, а у 24% пациенток - при обследовании после родов. Развитие таких осложнений являются наиболее частой причиной преэклампсии и терминальной стадии почечной недостаточности у женщин в период беременности и послеродовом периоде[3].

Пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР) может быть врожденным или приобретенным. Наиболее частой формой врожденного ПМР является первичный. Первичный пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР) обусловлен дефектом клапанного механизма мочеточниково-пузырного перехода. Его распространенность у взрослых точно неизвестна, однако она выше у женщин. Большая склонность к инфекциям мочевыводящих путей, увеличивает вероятность формирования тяжелых гестационных осложнений, поскольку женщины с пузырно-мочеточниковым рефлюксом (ПМР) в анамнезе подвержены более высокому риску инфекции мочевыделительной системы и другим заболеваниям во время беременности. В менее тяжелых формах пузырно-мочеточниковый рефлюкс может протекать бессимптомно, однако в 50-70% случаев проявляется рецидивирующим циститом или пиелонефритом [4].

Физиологические изменения мочевыводящих путей во время беременности, особенно во втором триместре беременности, подвергают женщин повышенному риску урологических проблем даже при отсутствии патологии органов мочевыделительной системы в прегравидарном периоде. Показатели материнской и перинатальной смертности значительно выше, у пациентов с урологической патологией в анамнезе. Такие женщины в группе высокого риска, требуют тщательного мониторинга функции мочевыделительной системы в прегравидарном периоде, во время гестации, в послеродовом периоде, а также упреждающих мероприятий развития тяжелых осложнений во всех периодах [5].

Пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР) может протекать бессимптомно или сопровождаться тяжелой нефропатией. Ранняя диагностика и своевременное лечение ПМР могут позволить избежать патологического

течения беременности и тяжелого поражения почек у женщин в период беременности и в послеродовом периоде.

Роль инфекции мочевыделительной системы в течении гестационного периода у беременных женщин с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в анамнезе.

Понимание роли уродинамических состояний мочевыделительной системы при пузырно-мочеточниковом рефлюксе (ПМР) изменило причинно-следственную связь между пузырно-мочеточниковым рефлюксом и инфекциями мочевыводящих путей (ИМП). Не наличие самой ИМП определяет появление ПМР, а сопутствующая дисфункция мочеиспускания является фактором развития инфекционных заболеваний мочевыводящих путей у беременных женщин. Дисфункциональное мочеиспускание вызывает функциональную обструкцию мочевыводящих путей на фоне пузырно-мочеточникового рефлюкса в сочетании с физиологическим сдавлением мочеточника во втором триместре беременности. Это увеличивает внутрипузырное давление во время хранения и опорожнения мочевого пузыря и способствует образованию остаточных проявлений после мочеиспускания. Когда внутрипузырное давление превышает давление открытия мочеточника, возникает ПМР и развивается ИМП из-за застоя мочи. Высокое давление мочеиспускания является причиной 90% пузырно-мочеточникового рефлюкса у беременных, либо рецидивирования данной патологии в период гестации [6]. Если дисфункция мочевого пузыря является основным фактором возникновения ПМР, с последующим формированием осложнений, в таких случаях лечение ПМР должно быть направлено на устранение этой дисфункции.

Согласно Европейским и Российским национальным рекомендациям, любая ИМП во время беременности считается угрожающей [7], так как беременность способствует снижению иммунитета, прогрессивно механически ухудшает уродинамику, повышает риск осложнений со стороны матери и плода. Помимо возможных урологических и/или нефрологических осложнений, вследствие неразрывной связи матери и плода ИМП может играть ведущую роль в развитии таких акушерских и перинатальных осложнений, как угроза прерывания беременности, самопроизвольный выкидыш, преждевременные роды, рождение новорожденных низкой массой тела[8]. Самым грозным осложнением ИМП является передача инфекции к плоду с развитием внутриутробной инфекции (ВУИ), которая после родов может реализоваться в различные варианты инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных, в том числе требующих проведения

реанимационных мероприятий (пневмония, энцефалит, энтерит, сепсис). ВУИ во время беременности четко не диагностируется. Существуют лишь косвенные признаки, вызывающие подозрение на ее наличие. Проявлением ВУИ могут быть признаки фетоплацентарной недостаточности, визуализация изменений внутренних органов у плода, качества околоплодных вод и плаценты, по данным УЗИ, нарушение весоростовых параметров плода, признаки хронической внутриутробной гипоксии [9]. Именно в силу этих обстоятельств любое выявление даже бессимптомной бактериурии беременных, в отличие от небеременного контингента, требует назначения антибактериальных средств с учетом чувствительности к ним патогенных микроорганизмов и классификации FDA [10]. Эти же обстоятельства диктуют необходимость назначения беременным антибактериальных средств после проведения малоинвазивных урологических процедур (цисто-и уретероскопия, стентирование), а также динамического мониторинга бактериограммы мочи и УЗИ-контроля состояния плода у этого контингента женщин [11]. Нао отметить, что ни гестационный пиелонефрит, ни обострение хронического пиелонефрита не являются абсолютными показаниями к немедленному дренированию верхних мочевыводящих путей (ВМП) [12]. В случае перечисленных заболеваний вначале на фоне инфузионной, антибактериальной, спазмолитической и обезболивающей терапии применяется консервативная тактика с динамическим УЗИ-мониторированием состояния ВМП.

Роль бактериурии в формировании патологического течения беременности у женщин с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в анамнезе.

Инфекции мочевых путей (ИМП) широко распространены, как у беременных, так и небеременных женщин. Бессимптомная бактериурия, острый цистит и/или острый пиелонефрит регистрируются с частотой 8–10%. При этом большинство острых ИМП развивается на фоне бессимптомной бактериальной колонизации мочевых путей [13]. Риск развития острых ИМП при беременности существенно повышается при наличии спровоцированного анамнеза у беременных женщин. Так, острый цистит и/или пиелонефрит встречается у 2–4% беременных, тогда как популяционный уровень не достигает 1% [14]. Частота инфекции мочевыводящих путей (ИМП) значительно повышается у беременных с хронической болезнью почек (ХБП), при которой выявление истинной бактериурии соответствует 38,2%. Наиболее часто рост микроорганизмов выявляется у беременных с вторичным хроническим пиелонефритом и врожденной

аномалией мочевой системы, где этот показатель соответствует 70,2% и почти в 2 раза превышает таковой при хроническом гломерулонефрите - 45% [15].

Основной мотивацией для лечения бессимптомной бактериурии является повышение риска ИМП у женщин в период беременности. Пиелонефрит представляет собой высокий риск для беременных женщин и тесно связан с бактериурией. Мэнсфилд и др. сообщили, что частота цистита и пиелонефрита составила 22% и 18% соответственно во время беременности у пациенток с ПМР. Эти показатели были выше, чем у пациентов без ПМР с циститом на 15% и пиелонефритом на 1,5%. Они также сообщили о высокой частоте ИМП с началом половой жизни у 75% пациентов с лечением ПМР и у 62% пациентов с ПМР в анамнезе, которые не лечились. Авторы рекомендуют беременным женщинам с ПМР в анамнезе проходить динамический скрининг на бактериурию во время беременности и рекомендовать профилактическое назначение антибиотиков этим пациенткам. Битц и др. сообщили о 25-летнем наблюдении за 158 пациентами [16]. У 17% развились ИМП во время беременности. Абсолютное большинство проведенных рандомизированных исследований и мета-анализа доказывает ассоциацию ИМП у беременных с риском преждевременных родов, рождения детей с низкой массой тела, гипертензивных расстройств (в т. ч. преэклампсии), анемии и послеродового эндометрита [17].

В большинстве зарубежных стандартов (Американского общества акушеров-гинекологов (ACOG, 2008), Объединенных рекомендациях Американского и Европейского общества по инфекционным болезням (IDSA/ESMI) рекомендуется обследовать всех беременных на бессимптомную бактериурию на ранних сроках беременности при первом обращении к врачу [18]. Европейская ассоциация урологов [19] также рекомендует обследовать всех беременных женщин на бессимптомную бактериурию не позднее I триместра. Выбор противомикробных препаратов во время беременности должен отражать безопасность, как для матери, так и для плода. При беременности бессимптомная бактериурия (ББС) значительно увеличивает риск развития пиелонефрита с последующим развитием осложнений течения гестационного периода. Лечение ББС значительно снижает эти риски. Беременные пациенты должны быть обследованы на ББС один раз в начале беременности, если результат положительный, показано лечение от 3 до 7 дней. Эти пациенты должны находиться под наблюдением с серийными посевами на протяжении беременности, следует рассмотреть

профилактическую противомикробную терапию. Беременных пациенток с циститом также следует лечить от 3 до 7 дней. Эти пациенты должны находиться под наблюдением с серийными посевами на протяжении всей беременности и профилактической антимикробной терапией. Беременные пациентки с пиелонефритом должны быть первоначально госпитализированы для проведения антимикробной терапии от 7 до 14 дней патогенетического лечения. Эти пациенты должны находиться под наблюдением с серийными посевами на протяжении всей беременности и профилактической антимикробной терапией [20].

Роль пиелонефрита в формировании патологического течения беременности у женщин с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в анамнезе.

Пиелонефрит во время беременности увеличивает риск для самой беременности и плода. Частота бактериемии составляет примерно 15-20% женщин с пиелонефритом. Острый пиелонефрит во время беременности осложняет до 2% всех беременностей и связан со значительной заболеваемостью и смертностью матери и плода [21]. Преждевременные роды, сепсис у матери, почечная недостаточность входят в число осложнений, связанных с острым пиелонефритом. Острый пиелонефрит является одним из наиболее частых показаний к дородовой госпитализации, составляющим примерно 9,7% всех показаний к дородовой госпитализации, а при установлении диагноза обычное лечение включает инфузионную терапию и парентеральное антибактериальное введение, а также тщательный мониторинг функции мочевыделительных органов и функции жизненно важных органов. Имеются некоторые данные в поддержку амбулаторного лечения беременных с пиелонефритом, у которых нет признаков септических проявлений и угрозы прерывания беременности в первом и начале второго триместров, но большинство женщин с острым пиелонефритом во время беременности традиционно лечатся в стационаре [22].

Хронический пиелонефрит является вторичным по отношению к инфекции мочевыводящих путей, связанной с пузырно-мочеточниковым рефлюксом или обструктивной уropатией. Двустороннее рубцевание может привести к терминальной стадии почечной недостаточности. Разрушение почечной паренхимы происходит годами и часто сопровождается артериальной гипертензией и протеинурией. Хирургическая коррекция пузырно-мочеточникового рефлюкса не предотвращает дальнейшее рубцевание почки, поэтому важно своевременно диагностировать пузырно-мочеточниковый рефлюкс и предотвратить инфекцию мочевыводящих путей.

Физиологические и анатомические изменения, возникающие в результате беременности, предрасполагают женщин к ИМП в целом. Прогестерон вызывает расслабление гладких мышц почечных чашечек и мочеточников, вызывая дилатацию и стаз. Кроме того, растущая матка вызывает механическую компрессию мочеточников, особенно справа. Механическое сжатие мочевого пузыря и релаксация тонуса мышц детрузора, приводящие к увеличению объема остаточной мочи после опорожнения, способствуют более высокой склонности к ИМП во время беременности. Глюкозурия и ощелачивание мочи также усугубляют риск ИМП. Физиологические и анатомические изменения во время беременности, вызванные действием прогестерона, способствуют росту бактерий. Бессимптомная бактериурия осложняет от 2% до 10% беременностей. Это один из самых сильных предикторов развития пиелонефрита у беременных, увеличивающий риск этого осложнения в 20-30 раз [23]. По этой причине бессимптомная бактериурия у беременных требует проведения антимикробной терапии. Современные исследования Kass E.H. ставят под сомнение эту парадигму. Большое рандомизированное контролируемое исследование, в ходе которого в Нидерландах было обследовано более 4200 женщин на бессимптомную бактериурию, выявило низкую общую частоту пиелонефрита при отсутствии лечения (2,4% против 0,6%). В то время как у женщин, не получавших лечения по поводу бессимптомной бактериурии, вероятность развития пиелонефрита во время беременности была в четыре раза выше, авторы отмечают, что низкая общая частота этого осложнения ставит под сомнение рутинную тактику скринингового лечения бессимптомной бактериурии во время беременности [24]. Женщины с анатомическими дефектами мочевыводящих путей, такими как несостоятельность пузырно-уретральных клапанов, у которых развивается пузырно-мочеточниковый рефлюкс, относятся к группе высокого риска ИМП.

Общий анализ и посев мочи являются первоначальными тестами, которые необходимо выполнить женщинам с клиническими признаками и симптомами ИМП. Анализ мочи на наличие лейкоцитарной эстеразы и нитритов часто бывает положительным с чувствительностью и специфичностью для комбинации 92% и 95% соответственно. Диагноз подтверждается окончательным посевом мочи, полученным обычно при чистом отборе из средней порции, но иногда при катетеризации уретры [25].

Согласно консенсусному определению пиелонефрита, принятому Американским обществом инфекционистов (IDSA), количество

колоний, превышающее или равное 100 000 КОЕ/мл в чистом образце мочеиспускания, приемлемо для использования в исследованиях антимикробной терапии и обеспечивает чувствительность 90–95. %[26]. Одна или две бактерии в поле зрения при большом увеличении образца мочи с катетером или более 20 бактерий в поле зрения при большом увеличении в центрифугированной моче тесно коррелируют с более чем 100 000 КОЕ/мл бактерий в культуре мочи. Пиурия или наличие лейкоцитарных цилиндров также согласуются с диагнозом. ISDA также определила бессимптомную бактериурию как более 100 000 КОЕ/мл, если ее не лечить, она может привести к 40% случаев пиелонефрита[27].

До 25 % беременных женщин с острым пиелонефритом имели клинику почечной недостаточности. Более поздние исследования показывают, что этот показатель может быть ниже (2%), из-за раннего обращения за лечением[28]. В ретроспективном исследовании 391 пациенток с пиелонефритом во время беременности только 6% беременных нуждались в изменении антибактериальной терапии, чаще всего из-за стойкой лихорадки, не коррелирующей с результатами посева мочи или крови. Изменение лечения бактериемии произошло только в 1% случаев [29]. Недавний метаанализ проведенный Angelescu K., Nussbaumer-Streit В. не выявил высококачественных рандомизированных контролируемых исследований, в которых оценивались преимущества или недостатки использования рутинных культур крови при лечении острого пиелонефрита у беременных [30].

Рецидивирующий пиелонефрит возникает примерно у 8-20% женщин до родов. При обсуждении рецидивирующей инфекции следует учитывать возможность необратимого повреждения почек. Частота рецидивов может быть снижена при тщательном после лечения наблюдении за рецидивирующей инфекцией и использовании супрессивной терапии [31].

Из 368 женщин, родивших с пиелонефритом в анамнезе во время беременности, 19/368 (5%) родили в сроке менее 37 недель, 4/368 (1%) имели преждевременные роды на более ранних сроках гестации. У большинства женщин с пиелонефритом во втором и третьем триместрах беременности наблюдается клиника угрозы преждевременных родов [32,33].

При своевременной диагностике и лечении острого пиелонефрита при беременности в большинстве случаев материнские и плодовые исходы благоприятны. После проведения инфузионной гидратации, парентерального введения антибиотиков и мониторинга водно-электролитного баланса, при

отсутствии лихорадки в течение более 48 часов и положительной динамики субъективного и объективного состояния пациентки, ее выписывают домой с амбулаторным завершением приема пероральных антибиотиков в общей сложности на 2 недели. После завершения курса антибиотикотерапии необходимо отправить посев мочи в качестве теста на излеченность[34].

Острый пиелонефрит осложняет течение гестационного периода до 2% беременностей. Пациентке следует продолжать УЗИ - мониторинг состояния функции почек до конца беременности, а также ежемесячно проводить посев мочи для мониторинга рецидива острого пиелонефрита. Частота рецидивов составляет примерно 8-20%. Существует вероятность длительной почечной недостаточности после однократного эпизода острого пиелонефрита во время беременности. Острый пиелонефрит в первом триместре следует лечить рано и агрессивно, чтобы предотвратить осложнения со стороны матери и плода в последующем. В большинстве случаев обнаруживается высокая частота ИМП и пиелонефрита среди беременных женщин с ПМР в анамнезе, при этом персистирующий ПМР является фактором риска инфекции во время беременности.

Заключение: Особенности течения гестационного периода у женщин с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в анамнезе, требуют формирования группы высокого риска для систематического скрининга и тщательного наблюдения во время беременности, своевременного решения необходимости дополнительных исследований в отношении наиболее часто встречающихся клинических проявлений (бессимптомная бактериурия, пиелонефрит, артериальная гипертензия, почечная недостаточность) влияющих на течение беременности, систематизации рекомендаций по диагностике и тактике ведения беременных с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в анамнезе. Все тактические и профилактические мероприятия обоснованы, поскольку доказана связь между степенью тяжести преэклампсии на фоне урологических\нефрологических осложнений у беременных с пузырно-мочеточниковым рефлюксом и риском развития материнской и перинатальной смертности. Оптимизация лечения и контроля симптомов во время беременности в междисциплинарной практике врачей акушера-гинеколога и уролога\нефролога имеет первостепенное значение для улучшения материнских и перинатальных исходов у беременных с пузырно-мочеточниковым рефлюксом. Совместная задача акушеров-гинекологов, урологов и нефрологов - профилактика обострения пиелонефрита и ухудшения почечной функции путем активного

выявления и лечения бактериурии, своевременное дренирование ВМП и мочевого пузыря при наличии соответствующих показаний, мониторинг лабораторных и клинических признаков презклампсии. Благоприятный исход беременности у таких больных имеет более высокую вероятность при интенсивном мультидисциплинарном наблюдении, своевременной коррекции возникающих осложнений.

Литература.

1. Никольская И.Г., Базаев В.В., Прокопенко Е.И., Бычкова Н.В., Климова И.В., Бирюкова Н.В. Рецидив пузырно-мочеточникового рефлюкса во время беременности. Российский вестник акушера-гинеколога. 2017;17(6):57-66.
2. Клинические рекомендации РОАГ. Акушерство и гинекология. 4-е изд. Под ред. В.Н. Серова, Г.Т. Сухих. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. С. 350-36655.
3. Ветчинникова О.В., Никольская И.Г., Бычкова Н.В. Инфекция мочевыводящих путей при беременности. Учебное пособие. 2-е изд. М.; 2016.
4. Урология/российские клинические рекомендации. Под ред. Ю.Г. Аляева, П.В. Глыбочко, Д.Ю. Пушкаря. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017. 544 с.
5. Урология. Российские клинические рекомендации; под ред. Ю.Г. Аляева, П.В. Глыбочко, Д.Ю. Пушкаря. М.: Медфорум, 2017;544 с.
6. Bonkat G., Pickard R., Bartoletti R., Cai T., Bruyère F., Geerlings S.E., Köves B., Wagenlehner F., Pilatz A., Pradere B., Veeratterapillay R. European Association of Urology. EAU Guidelines urological infections; update 2019; <https://uroweb.org/wp-content/31.Wingert A., Pillay J., Sebastianski M., Gates M., Featherstone R., Shave K., Vandermeer B., Hartling L. Asymptomatic bacteriuria in pregnancy: systematic reviews of screening and treatment effectiveness and patient preferences. BMJ Open. 2019; 9: e021347. doi: 10.1136/bmjopen-2017-021347/uploads/EAU-Guidelines-on-Urological-infections-2019.pdf>
7. Hajiye P, Burgu B, Contemporary Management of Vesicoureteral Reflux. European urology focus. 2017 8. Finucane T. E. «Urinary tract infection» –requiem for a heavyweight. J Am Geriatr Soc. 2017; 65(8): 1650–55. doi: 10.1111/jgs.14907.
8. Glaser A.P., Schaeffer A.J. Urinary tract infection and bacteriuria in pregnancy. Urol Clin North Am. 2015;42(4):547–60. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2015.05.004>.
9. Лоран О.Б., Синякова Л.А. Современная антибиотикотерапия инфекций нижних мочевых путей у женщин в схемах и таблицах. М.: Медицинское информационное агентство; 2016.
10. Захарова И.Н., Османов И.М., Мачнева Е.Б., Мумладзе Э.Б., Касьянова А.Н., Айсанова М.Р. От бактериурии до микробиома мочевых путей: эволюция взглядов ученых и клиницистов. Медицинский совет. 2018; 17: 168–176. doi: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-17-168-176>.
11. Grabe M. (Chair), Bartoletti R., Björklund Johansen T.E., Cai T., Çek M., Köves B., Naber K.G., Pickard R.S., Tenke P., Wagenlehner F., Wulft B. Guidelines on urological infections European Association of Urology, 2015. <http://uroweb.org/wp-content/uploads/19-Urological-infections>.
12. Kazemier BM, Koningstein FN, Schneeberger C, Ott A, Bossuyt PM, de Miranda E, et al. Maternal and neonatal consequences of treated and untreated asymptomatic bacteriuria in pregnancy: a prospective cohort study with an embedded randomised controlled trial. Lancet Infect Dis 2015;15(11):1324-33. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00070-5).
13. Волгина Г.В. Бессимптомная бактериурия – современная тактика диагностики и лечения. Нефрология и диализ. 2012; 14(1): 6–14.
14. Локшин К.Л. Сравнительная эффективность стандартной антибиотикотерапии и терапии препаратом Канефрон Н бессимптомной бактериурии у беременных. Урология 2018(3):54-57 <https://doi.org/10.18565/urology.2018.3.54-57>
15. Ipe D.S., Sundac L., Benjamin W.H. Jr., Moore K.H. Asymptomatic bacteriuria: prevalence rates of causal microorganisms, etiology of infection in different patient populations, and recent advances in molecular detection. FEMS Microbiol letters. 2013; 346(1): 1–10. doi: 10.1111/1574-6968.12204
16. Lumbiganon P., Laopaiboon M., Thinkhamrop J. Screening and treating asymptomatic bacteriuria in pregnancy. Curr Opin Obstet Gynecol. 2010; 22(2): 95–99. doi: 10.1097/GCO.0b013e3283374adf.
17. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Treatment of urinary tract infections in nonpregnant women. Washington (DC): American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), 2008 Mar. 10 p. (ACOG practice bulletin, no. 91).
18. Köves B., Cai T., Veeratterapillay R., Pickard R., Seisen T., Lam T.B. et al. Benefits and harms of treatment of asymptomatic bacteriuria: a systematic review and meta-analysis by the European Association of Urology Urological Infection Guidelines Panel. Eur. Urol. 2017; 72(6): 865–68. doi: 10.1016/j.eururo.2017.07.014.
19. Nicolle L.E. Asymptomatic bacteriuria. Curr. Opin. Infect. Dis. 2014; 27(1): 90–96. doi: 10.1097/QCO.0000000000000019.
20. Никольская И.Г., Базаев В.В., Бычкова Н.В., Уренков С.Б., Иванов А.Е., Бирюкова Н.В., Федотова А.В. Тактика ведения беременности при обструктивном пиелонефрите. Российский

вестник акушера-гинеколога. 2016; 16 (3): 73-8.
DOI: 10.17116/rosakush201616373-78

22. Nicolle L.E., Gupta K., Bradley S.F., Colgan R., DeMuri G.P., Drekonja D., Eckert L.O., Geerlings S.E., Köves B., Hooton T.M., Juthani-Mehta M., Knight S.L., Saint S., Schaeffer A.J., Trautner B., Wullt B., Siemieniuk R. Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2019; 68(10): e83–e110. doi: 10.1093/cid/ciy1121.

23. Палагин И.С., Сухорукова М.В., Дехнич А.В., Эйдельштейн М.В., Шевелев А.Н., Гринев А.В., Перепанова Т.С., Козлов Р.С. Современное состояние антибиотикорезистентности возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты исследования «ДАРМИС» (2010–2011). Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2012; 14(4): 280–302.

24. Kass E.H. Pyelonephritis and Bacteriuria. A Major Problem in Preventive Medicine. Annals of Internal Medicine. 1962; 56: 46–53. doi: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-56-1-46>.

25. Wing D.A., Fassett M.J., Getahun D. Acute pyelonephritis in pregnancy: an 18-year retrospective analysis. Am J Obstet Gynecol. 2014; 210: 219.e1-6. doi: 10.1016/j.ajog.2013.10.006.

26. Smaill F.M., Vazquez J.C. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. Cochrane Database Syst Rev. 2015; 7(8): CD000490. doi: 10.1002/14651858.

27. Moore A., Doull M., Grad R., Groulx S., Pottie K., Tonelli M., Courage S., Garcia A.J., Thombs B.D. Recommendations on screening for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. For the Canadian Task Force on Preventive Health Care. CMAJ. 2018; 190(27): E823–30. doi: 10.1503/cmaj.171325.

28. Kazemier BM, Koningstein FN, Schneeberger C, Ott A, Bossuyt PM, de Miranda E, et al. Maternal and neonatal consequences of treated and untreated asymptomatic bacteriuria in pregnancy: a prospective cohort study with an embedded randomised controlled trial. Lancet Infect

Dis 2015;15(11):1324–33.
[https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00070-5).

29. Мальцева А.Н., Мальцев В.Н., Мальцева Л.С. Допплерографическая характеристика почечной гемодинамики беременных с гидронефрозом. Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. С. 114.

30. Angelescu K., Nussbaumer-Streit B., Sieben W., Scheibler F., Gartlehner G. Benefits and harms of screening for and treatment of asymptomatic bacteriuria in pregnancy: a systematic review. BMC Pregnancy Childbirth. 2016; 16(1): 336. doi: 10.1186/s12884-016-1128-0

31. Sundén F., Hakansson L., Ljunggren E., Wullt B. Escherichia coli 83972 bacteriuria protects against recurrent lower urinary tract infections in patients with incomplete bladder emptying. J. Urol. 2010; 184(1): 179–85. doi: 10.1016/j.juro.2010.03.024.

32. Renko M., Tapanainen P., Tossavainen P., Pokka T., Uhari M. Metaanalysis of the significance of asymptomatic bacteriuria in diabetes. Diabetes Care. 2011; 34: 230–35. <https://doi.org/10.2337/dc10-0421>

33. Kazemier B.M., Koningstein F.N., Schneeberger C., Ott A., Bossuyt P.M., de Miranda E., Vogelvang T.E., Verhoeven C.J., Langenveld J., Woiski M., Oudijk M.A., van der Ven J.E., Vlegels M.T., Kuiper P.N., Feiertag N., Pakr E., de Groot C.J., Mol B.W., Geerlings S.E. Maternal and neonatal consequences of treated and untreated asymptomatic bacteriuria in pregnancy: a prospective cohort study with an embedded randomised controlled trial. Lancet Infect Dis. 2015; 15(11): 1324–33. doi: 10.1016/S1473-3099(15)00070-5.

34. Nicolle L.E., Gupta K., Bradley S.F., Colgan R., G.P. DeMuri, Drekonja D., Eckert L.O., Geerlings S.E., Köves B., Hooton T.M., Juthani-Mehta M., Knight S.L., Saint S., Schaeffer A.J., Trautner B., Wullt B., Siemieniuk R. Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2019; 68(10): e83–e110. doi: <https://doi.org/10.1093/cid/ciy1121>.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЗА НАРУШЕНИЕ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ ОНЛАЙН

ESPONSIBILITY OF MEDICAL ORGANIZATIONS FOR VIOLATIONS WHEN PROVIDING ONLINE MEDICAL CONSULTATIONS

Симонян Римма Зориковна
кандидат исторических наук

Simonyan Rimma Zorikovna
Candidate of Historical Sciences

Бочарова Евгения Евгеньевна

Bocharova Evgenia Evgenievna

Курский государственный медицинский
университет

Kursk State Medical University

E-mail: evgeniabocharova0407@gmail.com

Резюме

В данной статье рассматривается вопрос о юридической ответственности за правонарушения в области телемедицины. Также на примере дел об ответственности за нарушение порядка предоставления телемедицинских консультаций делается вывод о необходимости контроля над медицинскими организациями при оказании ими медицинских консультаций онлайн.

Ключевые слова: телемедицина, ответственность, медицинская организация, цифровизация.

Summary

This article discusses the issue of legal liability for offenses in the field of telemedicine. Also, based on the example of cases of liability for violation of the procedure for providing telemedicine consultations, a conclusion is made about the need for control over medical organizations when they provide medical consultations online.

Key words: telemedicine, responsibility, medical organization, digitalization.

Библиографическая ссылка на статью

Симонян Р.З., Бочарова Е.Е. Ответственность медицинских организаций за нарушение при оказании медицинских консультаций онлайн // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. – С.58-60.

References to the article

Simonyan R.Z., Bocharova E.E. Responsibility of medical organizations for violations when providing medical consultations online // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. – P.58-60.

В настоящее время цифровизация проникла во все сферы жизни общества, и медицина не стала исключением. Отвечая на внешние вызовы, цифровизация набирает высокие обороты и проникает во все сферы жизнедеятельности. Несомненно, внедрение IT-технологий позволяет обеспечивать взаимодействие медицинских учреждений между собой, расширить доступ к медицинским услугам, сократить время работы самого врача, уменьшить время, которое тратит пациент на получение услуг. Последнее реализуется за счет

электронной записи на прием и онлайн консультаций. Однако качество оказываемых медицинских услуг онлайн не всегда соответствует требованиям закона.

Врачи, работающие онлайн, могут оказывать два вида услуг: телемедицинская консультация и информационная услуга. Чтобы проводить телемедицинскую консультацию, врач должен иметь лицензию, а также работать в клинике, с которой пациент обязан подписать договор на оказание медуслуг. Однако часто эта процедура выполняется с юридическими

ошибками. Одной из них является нарушения в оформлении приема пациента, а также назначение лечения вне больницы. Наказание за такие нарушения подразумевается вплоть до уголовного. Вне лечебного учреждения врач имеет право предоставлять только информационную услугу. Кроме того, онлайн-прием с применением IT-технологий должен проходить только на защищенном сервисе — на единой базе медицинской информационной системы (МИС) медицинской организации [1, 2, 3].

Рассмотрим несколько судебных дел об ответственности за нарушение медицинской организацией порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий.

25 февраля 2022 года судья Центрального районного суда города Сочи Краснодарского края, рассмотрев в судебном заседании поступившие из ТО Росздравнадзора по Краснодарскому краю протокол об административном правонарушении и другие материалы дела в отношении ГБУЗ «Центр охраны материнства и детства» Краснодарского края, г. Сочи, установил, что в женской консультации, которая является структурным подразделением данной больницы, медицинская помощь беременным женщинам оказывалась с нарушением порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология». При наличии патологий сердечно-сосудистой системы пациентка должна была наблюдаться у врача-кардиолога онлайн, однако записи о консультациях онлайн отсутствуют. В связи с этим и прочими юридическими нарушениями суд постановил признать виновным юридическое лицо в совершении административного правонарушения и назначить штраф в размере 150 000 рублей.

Следующим случаем стало дело в отношении ФБГУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» г. Новосибирск. Факт нарушения заключается в том, что медицинский центр при оказании телемедицинских услуг не предоставлял пациенту информацию о враче (стаж работы по специальности, его должность, период работы в организации, квалификация и др.), о ходе оказания медицинской помощи, предусмотренной законодательством, об информационных системах, используемых при консультации, и операторах этих систем. В ходе проверки медицинской документации, было обнаружено, что врачи без предварительного установления диагноза на очном приеме в медицинских заключениях указывали

дополнительное обследование, лечение лекарственными препаратами, хирургическое лечение. Также при лечении одного из пациентов в протоколе консилиума врачей отсутствуют подписи врачей - участников консилиума. В итоге суд постановил привлечь медицинский центр к административной ответственности и назначил штраф в размере 75 000 рублей.

Законодательством РФ установлен порядок оказания медицинской помощи с применением телемедицины, и врачи обязаны ему следовать. Организация должна обеспечить отдельное помещение, средства связи для дистанционной консультации врача с пациентом или с родственниками. Также применяется единая система идентификации и аутентификации [2, 4, 5, 6]. Консультации (консилиумы врачей) по оказанию медицинской помощи с применением телемедицины должны проводиться в режиме реального времени и (или) отложенных консультаций.

Таким образом, судебная практика по делам, где рассматривался вопрос о выявленных нарушениях в области телемедицины, пока что незначительна. Это связано с тем, что Росздравнадзор достаточно бдительно контролирует деятельность врачей, связанную с оказанием медицинских консультаций онлайн. За нарушения порядка предоставления телемедицинских консультаций медицинским организациям (юридическим лицам) предусмотрено административное наказание от ста пятидесяти тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей или приостановление деятельности на срок до девяноста суток. Контроль за телемедициной является важной составляющей успеха здравоохранения и позволяет обеспечить большую безопасность пациентам.

Литература.

1. Владимирский, А.В. Телемедицина / А.В. Владимирский, Г.С. Лебедев. – Москва: ГЭО-ТАР-Медиа, 2018. - 350 с.
2. Назарова, Н.А. Проблематика правового регулирования телемедицины в контексте цифровизации здравоохранения в России / Н.А. Назарова, Н.И. Валуева // Вестник СПбГУ Право. – 2022. - №13. – С.360-377.
3. Железнякова И.А., Хелисупали Т.А., Омеляновский В.В., Тишкина С.Н. Анализ возможности применения зарубежного опыта оказания телемедицинских услуг в Российской Федерации. Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2020;40(2):26-34. <https://doi.org/10.17116/medtech20204002126>
4. Леванов В. М., Орлов О. И., Мерекин Д.

В. Исторические периоды развития телемедицины в России // Врач и информационные технологии. 2013. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskie-periody-razvitiya-telemeditsiny-v-rossii> (дата обращения: 30.10.2023).

5. Максимов И.Б., Диашев А.Н., Синопальников В.И., Семикин Г.И., Лукьянов П.А., Пономарев А.А., Овакимян Г.С. История,

анализ состояния и перспективы развития телемедицины // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2018. №3 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-analiz-sostoyaniya-i-perspektivy-razvitiya-telemeditsiny> (дата обращения: 30.10.2023).

6. Паспорт Стратегии цифровой трансформации отрасли «Здравоохранение», 2021.-202 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ МАЗЯМИ

INNOVATIVE METHODS OF TREATING TROPHIC ULCERS WITH OINTMENTS

■ Солдатченков Артём Сергеевич

■ Хачатрян Валентина Артуровна

■ Гавриков Вадим Олегович

■ Григорьян Арсен Юрьевич
кандидат медицинских наук

■ Панкрушева Татьяна Александровна
доктор фармацевтических наук

■ Курский государственный медицинский
университет

■ Soldatchenkov Artyom Sergeevich

■ Khachatryan Valentina Arturovna

■ Gavrikov Vadim Olegovich

■ Grigoryan Arsen Yurievich
Candidate of Medical Sciences

■ Pankrusheva Tatyana Aleksandrovna
Doctor of Pharmaceutical Sciences

■ Kursk State Medical University

E-mail: grigorjanayu@gkursksmu.net

Резюме

В статье представлены данные анализа мазей для лечения трофических язв. Проведено сравнение результатов микробиологического исследования биоптатов ран для оценки эффективности лечения.

Ключевые слова: мазь, трофическая рана, сплав полиэтиленоксидов, колониеобразующая единица, инфильтрация, эпителий.

Summary

The article presents data from the analysis of ointments for the treatment of trophic ulcers. The results of microbiological examination of wound biopsies were compared to assess the effectiveness of treatment.

Key words: ointment, trophic wound, polyethylene oxide alloy, colony-forming unit, infiltration, epithelium.

Библиографическая ссылка на статью

Солдатченков А.С., Хачатрян В.А., Гавриков В.О.,
Григорьян А.Ю., Панкрушева Т.А. Инновационные методы
лечения трофических язв мазями // Innova. - 2023. –
Т.9 № 4. – С.61-65.

References to the article

Soldatchenkov A.S., Khachatryan V.A., Gavrikov V.O.,
Grigoryan A.Yu., Pankrusheva T.A. Innovative methods of
treating trophic ulcers with ointments // Innova. - 2023. –
T.9 No. 4. – P.61-65.

В этом году кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии исполняется 85 лет. Также в этом году празднует свой юбилей кафедра фармацевтической технологии, перешагнув отметку в 55 лет. С момента основания эти кафедры беспрерывно сотрудничали. Одним из примеров совместной работы является разработка патентов, создание которых даже сегодня помогают развивать и совершенствовать отечественную медицину. Одним из важнейших совместных исследований является разработка препаратов для лечения хронических гнойных язв.

Трофические раны – одно из самых распространённых медицинских недугов по всему миру, поражающее от 1 до 2 % трудоспособного населения земного шара и около 5 % людей старческого возраста. Заболевание способно приводить к полной утрате трудоспособности или инвалидности. Лечение трофических ран до сих пор является затруднительным в медицинской практике, поэтому особенно важно умение подбирать препараты для правильного лечения этих ран. [4]

Кафедры занимаются совместной разработкой множества препаратов для лечения

хронических гнойных язв. В этой статье мы разберём мази.

Одной из успешных разработок является раневая мазь, содержащая в своём составе следующие компоненты: сплав полиэтиленоксидов с молекулярной массой 400 и 1500 и включающее в качестве лечебных компонентов комбинацию антисептика бензалкония хлорида и метронидазол.

Полученные данные планиметрического исследования подтверждают высокую эффективность средства для лечения гнойно-воспалительных процессов мягких тканей и слизистых оболочек (примеры 1 и 2) в лечении гнойных ран. К 15-м суткам площадь ран в 3-й и 4-й серии сократилась на 98,3%, что было выше скорости заживления ран в среднем в 2,8 раза, по сравнению с контрольной серией. Данные микробиологического исследования показали, что в 3-й и 4-й серии микробная обсемененность ран достоверно меньше, чем в контрольной серии, начиная с 5-х суток и на протяжении всего срока наблюдения. В 3-й и 4-й серии на 5-е сутки микробная обсемененность ран в 2,2 раза меньше, чем в контрольной серии ($64,1 \times 2,82 \times 10^5$, $57,3 \pm 3,17 \times 10^5$ и $1,4 \pm 0,21 \times 10^7$ КОЕ/г соответственно), на 10-е сутки - в 4,1 раза меньше, чем в контрольной серии ($18,9 \pm 1,54 \times 10^3$, $16,1 \pm 2,21 \times 10^3$ и $7,6 \pm 0,93 \times 10^4$ КОЕ (Колониеобразующие единицы)/г соответственно). Таким образом установлено, что средство для лечения гнойно-воспалительных процессов мягких тканей и слизистых оболочек (примеры 1 и 2) в 2,2- 4,1 раза сокращает микробную обсемененность ран по сравнению с прототипом - мазью, содержащей эритромицина эстолат, экстракт ромашки, раствор метиленового синего, сплав ПЭО (полиэтиленгликоля) м. м. 400 и 1500. Для полной оценки состояния раны в динамике был использован гистологический метод исследования раневых биоптатов, дающий возможность объективно оценить динамику течения раневого процесса. На 1-е сутки после моделирования микроскопическая картина во всех сериях выглядит следующим образом. Поверхность раны покрыта толстым фибринозно-лейкоцитарным слоем. Лейкоциты - в состоянии распада. Соединительная ткань под лейкоцитарным струпом отекает, инфильтрирована единичными макрофагами и сегментоядерными лейкоцитами. Соединительнотканная клетчатка разрыхлена, фибробласты имеют базофильную цитоплазму и набухшие разрыхленные ядра. Встречаются очаги геморрагии диапедезного характера.

Эпителий дистрофичен, край его уплощен. На 3-и сутки в группе животных в контрольной серии на поверхности раны – широкий фибринозно-лейкоцитарный струп, под которым наблюдается активный рост грануляционной ткани. Грануляционная ткань обильно инфильтрирована лейкоцитами. Фибробласты, набухшие с базофильной цитоплазмой, располагаются тяжами. Межклеточное вещество отечно, разрыхлено. На 10-е сутки лейкоцитарно-некротический струп полностью отделен от поверхности раны. В поверхностном слое раны определяются фибробласты и многочисленные макрофаги. Инфильтрация выражена слабее, чем на предыдущие сутки наблюдения. По поверхности грануляций продолжается рост эпителия. На 15-е сутки рана на значительной поверхности эпителизирована. Под эпителием располагается соединительная ткань слоистого строения, содержащая коллагеновые волокна и инфильтрированная лейкоцитами и макрофагами. Отечное межклеточное вещество. На 3-и сутки при использовании средства для лечения гнойно-воспалительных процессов мягких тканей и слизистых оболочек (примеры 1 и 2) отмечается слабая инфильтрация свежих грануляций лейкоцитами. На 10-е сутки происходит восстановление кожи (наполнение эпителиального вала с краев раны). На 15-е сутки рана эпителизирована, наблюдалось практически полное восстановление кожи за исключением ее производных. Таким образом, в 3-й и 4-й серии отмечается более быстрое очищение поверхности раны от лейкоцитарно-некротических масс, активный рост грануляций. К 10-м суткам значительная часть раны или вся ее поверхность эпителизированы. Применение средства для лечения гнойно-воспалительных процессов мягких тканей и слизистых оболочек (пример 1 и 2) в I и II фазах раневого процесса повышает скорость заживления ран в 2,8 раза, в 2,2 -4,1 раза сокращает микробную обсемененность ран, ускоряет формирование и созревание грануляционной ткани, способствует ранней и быстрой эпителизации раневой поверхности по сравнению с лечением мазью, содержащей эритромицина эстолат, экстракт ромашки, раствор метиленового синего, сплав ПЭО М.м. 400 и 1500 (прототип изобретения). [1]

Другой успешной разработкой является раневая мазь, содержащая в своём составе следующие компоненты: сорбент энтеросгель, отличающееся тем, что в качестве лечебных компонентов содержит антисептик 0,05%-ный раствор хлоргексидина биглюконат и стимулятор регенерации метилурацил.

Полученные данные планиметрического исследования подтверждают высокую эффективность разработанной мази в лечении гнойных ран. Она способствует уменьшению площади ран на $99,7 \pm 2,6\%$ на 15-е сутки, повышает скорость заживления в $1,5-2,1$ ($1,7 \pm 0,1$) раза по сравнению с мазью имосгент. Данные микробиологического исследования показали, что 3-й серии (лечение мазью, состоящей из 0,05% раствора хлоргексидина биглюконата и метилурацила, иммобилизованных на энтеросгеле) микробная обсемененность ран достоверно меньше, чем во 2-й серии (лечение мазью имосгент), начиная с 3-х суток и на протяжении всего срока наблюдения. В 3-й серии на 5-е сутки микробная обсемененность ран в 7,4 раза меньше, чем во 2-й серии ($10,9 \pm 2,2 \times 10^5$ и $8,1 \pm 2,1 \times 10^6$ КОЕ/г соответственно), на 10-е сутки - в 21,3 раза меньше, чем во 2-й серии ($28,7 \pm 1,1 \times 10^3$ и $6,1 \pm 1,5 \times 10^5$ КОЕ/г соответственно), на 15-е сутки в 3-й серии рост микробной культуры не наблюдался, а во 2-й серии микробная обсемененность составляла $11,2 \pm 0,7 \times 10^4$ КОЕ/г. Таким образом, установлено, что иммобилизованная форма хлоргексидина биглюконата и метилурацила в 7,4-21,3 раза сокращает микробную обсемененность ран по сравнению с мазью имосгент. Для полной оценки состояния раны в динамике был использован гистологический метод исследования раневых биоптатов, дающий возможность объективно оценить динамику течения раневого процесса. На 1-е сутки после моделирования микроскопическая картина во всех сериях выглядит следующим образом. Вся поверхность раны покрыта массивным фибринозно-лейкоцитарным слоем. Большинство лейкоцитов - в состоянии распада. Соединительная ткань под лейкоцитарным струпом резко отечна, инфильтрирована сегментоядерными лейкоцитами и единичными макрофагами. Подлежащая соединительнотканная клетчатка разрыхлена, фибробласты ее полиморфны, имеют базофильную цитоплазму и набухшие, разрыхленные ядра. Кровеносные сосуды расширены. Встречаются очаги геморрагии диапедезного характера. Отечные явления распространяются на края кожи. Эпителий дистрофичен, вакуолизирован, край его уплощен. На 3-и сутки в группе животных, при лечении мазью имосгент, поверхность раны покрыта струпом. Под струпом - зачатки грануляционной ткани, инфильтрирована полиморфно-ядерными лейкоцитами. На 7-е сутки на поверхности раны - лейкоцитарно-некротический струп частично

присутствует. Дно раны выполнено полноценной грануляционной тканью, богатой кровеносными сосудами. Фибробласты соединительной ткани разнообразной отростчатой формы, располагаются тяжами, окружая кровеносные сосуды. Отмечаются признаки краевой эпителизации. На 10-е сутки происходило формирование эпителиального вала на границе раневого дефекта. Грануляционная ткань четко отграничена от интактной дермы и инфильтрирована полиморфно-ядерными лейкоцитами. На 15-е сутки раневой дефект был полностью выполнен пучками незрелых коллагеновых волокон. Поверхность раневого дефекта покрыта эпидермисом, в котором отсутствовал роговой слой. На 3-и сутки при лечении с использованием разработанной мази выражена резкая граница грануляций и интактной кожи. Отмечается умеренная инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами вновь образованных грануляций. На 7-е сутки раневой дефект полностью заполнен грануляционной тканью и покрыт эпидермисом. Единичные субэпидермальные кровоизлияния прижизненного происхождения. Отмечается умеренная инфильтрация полиморфно-ядерными лейкоцитами грануляций. На 10-е сутки происходит «размывание» границ очага регенерированного сетчатого слоя дермы и уменьшение объема молодого коллагена вследствие ремоделирования рубца. Происходит восстановление кожи в области угла раневого дефекта. На 15-е сутки наблюдалось полное восстановление сетчатого слоя кожи за исключением производных: волосяных фолликулов и сальных желез. Таким образом, в серии, где лечение проводилось разработанной мазью, отмечается более быстрое очищение поверхности раны от лейкоцитарно-некротических масс (к 3-м суткам) и более активный рост грануляционной ткани. Начало роста эпителия по краям раны происходит с 3-х суток. К 7-10-м суткам значительная часть раны или вся ее поверхность эпителизованы. Применение разработанной нами мази в лечении гнойных ран в I и II фазах раневого процесса повышает скорость заживления в $1,5-2,1$ ($1,7 \pm 0,1$) раза, способствует сокращению основных стадий течения раневого процесса в $1,3-2,3$ ($1,8 \pm 0,2$) раза, в 7,4-21,3 раза сокращает микробную обсемененность ран, ускоряет формирование и созревание грануляционной ткани, способствует ранней и быстрой эпителизации раневой поверхности по сравнению с лечением мазью имосгент. Приводим примеры: 1) Метилурацил 2,0 Раствор

хлоргексидина биглюконата (0,05%) 30,0
Энтеросгель 70,0 2) Метилурацил 3,0 Раствор
хлоргексидина биглюконата (0,05%) 40,0
Энтеросгель 60,0 3) Метилурацил 4,0 Раствор
хлоргексидина биглюконата (0,05%) 20,0
Энтеросгель 80,0 [2]

Инновационной совместной разработкой кафедр является мазь, содержащая в своём составе следующие компоненты: антисептик гексэтин и фотосенсибилизатор фотодитазин, а в качестве основы метилцеллюлозу.

Таким образом, полученные данные планиметрического исследования подтверждают высокую эффективность разработанного нами средства (опытная группа) в лечении гнойных ран. К 15-м суткам площадь ран в опытной группе сократилась в среднем на 95,2%, что в среднем в 2,75 раза больше, по сравнению с группой модель. Кроме того, в опытной группе СЗ ран была максимальной в первую фазу раневого процесса (1-5 сутки) и значительно превосходила данный показатель группы модель. Данные микробиологического исследования (таб. 3) показали, что в опытной группе микробная обсемененность ран достоверно меньше, чем в группе модель, начиная с 3-х суток и на протяжении всего срока наблюдения. В опытной группе на 10-е сутки микробная обсемененность ран более чем в 15000 раз меньше, чем в группе модель. Для полной оценки состояния раны в динамике был использован гистологический метод исследования раневых биоптатов, дающий возможность объективно оценить динамику течения раневого процесса. Во всех исследуемых группах на пятые сутки

образовывался лейкоцитарный вал, который разграничивал некротизированную и грануляционную ткань. Так, в группе модель наблюдалось максимальное количество некротизированной ткани. В опытной группе к этому времени сформировалась обширная зона, покрытая грануляциями, регенерирующий эпителий покрывал треть всей грануляционной ткани. Кроме того, визуализировались кровеносные капилляры, благодаря которым начинался и активно протекал процесс неоангиогенеза. На 10-е сутки лечения гнойной раны наблюдалось практически полное замещение раневого дефекта вплоть до сосочкового слоя дермы, грануляционной тканью высокой степени зрелости с максимальной выраженностью в опытной группе. Полная эпителизация раны наблюдалась в опытной группе, и отсутствовала в группе модель. Так, в группе модель раневой дефект был заполнен грануляциями лишь наполовину, при этом отмечалось явное преобладание клеток воспалительного ряда. В опытной группе было отмечено, что вновь образованный эпителий тонкий, наблюдалось отсутствие выраженного рогового слоя, а его площадь составляла более 70% от площади раны. Таким образом, применение разработанного средства в лечении гнойных ран в I и II фазу раневого процесса повышает скорость заживления ран, сокращает микробную обсемененность ран, ускоряет формирование и созревание грануляционной ткани, способствует ранней и быстрой эпителизации раневой поверхности. [3]

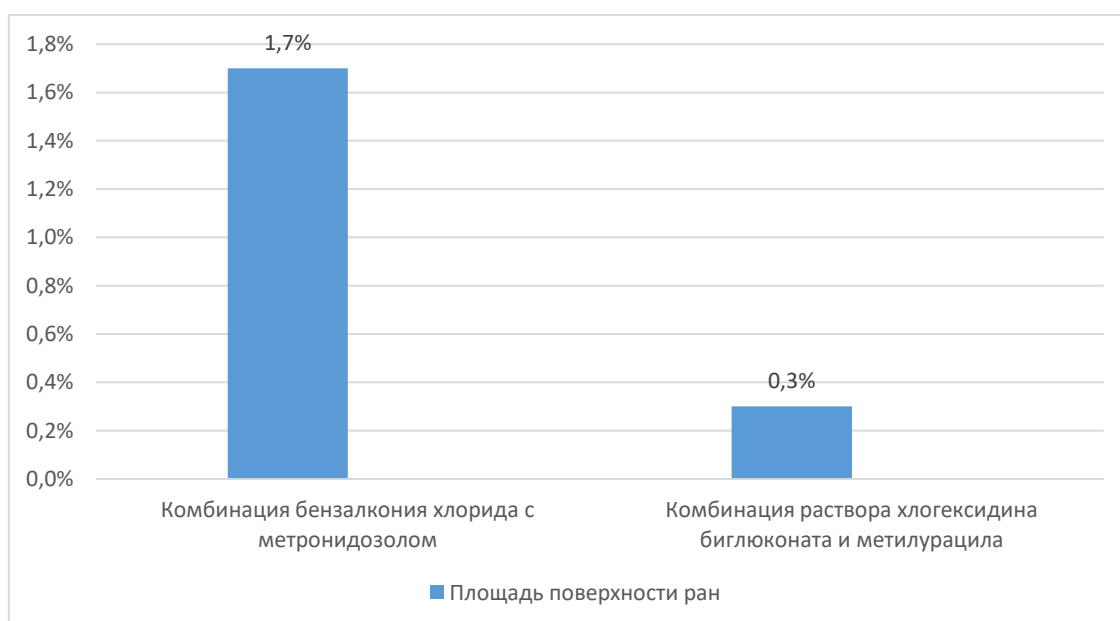


Рис. 1. Площадь поверхности ран

Мы считаем, что наиболее инновационным препаратом на данный момент является мазь на основе метилцеллюлозы и содержащая гексэтидин и фотодитазин, так как в контрольной группе наблюдалось снижение микробной обсемененности в 15000 раз, а при гистологическом исследовании образовалась обширная зона грануляции, покрытая эпителием, что, в сравнении с другими группами, отражает значительный прогресс в лечении.

Надеемся на дальнейшее продуктивное сотрудничество кафедр, которое сможет принести огромное количество новых разработок и патентов. Совместная работа кафедр с каждым годом уверенно укрепляет надёжность отечественной медицины.

Литература.

1. Патент № 2 542 373, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, МПК А61К 31/4164. СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ И СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК : № 2013135817/15 : заявл. 30.07.2013 : опубл. 20.02.2015 / Бежин Александр Иванович (RU), Панкрушева Татьяна Александровна (RU), Григорьян Арсен Юрьевич (RU), Затолокина Мария Алексеевна (RU), Жилыева Людмила Владимировна (RU), Кобзарева Елена Викторовна (RU), Горохова Анастасия Сергеевна (RU), Харламов Алексей Анатольевич (RU), Морозова Елизавета Владимировна – 8 с.
2. Патент № 2 445 083, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, МПК А61К 31/155.

СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ И СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК : № 2010149706/15 : заявл. 03.12.2010 : опубл. 20.03.2012 / Бежин Александр Иванович (RU), Панкрушева Татьяна Александровна (RU), Григорьян Арсен Юрьевич (RU), Иванов Александр Викторович (RU), Жилыева Людмила Владимировна (RU), Кобзарева Елена Викторовна (RU), Гончарова Виктория Ивановна (RU), Скрыбина Екатерина Михайловна (RU) – 8 с.

3. Патент № 2 774 440, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, МПК А61К 31/409. Средство для лечения гнойно-воспалительных процессов мягких тканей и слизистых оболочек : № 2021134446 : заявл. 25.11.2021 : опубл. 21.06.2022 / Зотов Дмитрий Сергеевич (RU), Григорьян Арсен Юрьевич (RU), Затолокина Мария Алексеевна (RU), Бежин Александр Иванович (RU), Панкрушева Татьяна Александровна (RU), Жилыева Людмила Владимировна (RU), Чекмарева Марина Семеновна (RU) – 7 с.

4. Суфияров Р. С., Габидуллин З. Г., Тимербулатов М. В., Суфияров Р. Р., Ахтариева А. А., Гибазов Н. Н., Габидуллин Ю. З., Изикаев В. М., Идиатуллина Г. А., Туйгунова В. Г., Насырова Р. Ф. Лечение гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей протейно-энтеробактерной природы // Медицинский вестник Башкортостана. 2011. №6.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВПЕРВЫЕ ДИАГНОСТИРОВАННОГО МУКОВИСЦИДОЗА У ПАЦИЕНТКИ 23 ЛЕТ

A CLINICAL CASE OF NEWLY DIAGNOSED CYSTIC FIBROSIS IN A 23-YEAR-OLD FEMALE PATIENT

Тынникова Валерия Витальевна

Tynnikova Valeriya Vitalevna

Черников Александр Юрьевич
Доктор медицинских наук

Chernikov Aleksandr Yurevich
Doctor of Medical Sciences

Курский государственный медицинский
университет

Kursk State Medical University

E-mail: TynnikovaVV@yandex.ru

Резюме

В статье приводится описание клинического случая отсроченной диагностики муковисцидоза у пациентки 23 лет, которая более 10 лет лечилась от туберкулеза в другом государстве. С детства отмечался хронический кашель и симптомы нарушения всасывания. В возрасте 23 лет после переезда в Российскую Федерацию с диагнозом цирротический туберкулез легких и госпитализации в противотуберкулёзный диспансер по причине ухудшения состояния, были выявлены множественные бронхоэктазы, а также участок грубого фиброза в средней доле правого легкого. После пересмотра диагностической концепции была госпитализирована в специализированный центр для больных муковисцидозом.

Ключевые слова: клинический случай, муковисцидоз, цирротический туберкулез, дифференциальная диагностика.

Summary

This article describes a clinical case of delayed diagnosis of cystic fibrosis in a 23-year-old female patient who had been treated for tuberculosis in another state for more than 10 years. Since childhood, chronic cough and symptoms of absorption disorders were noted. At the age of 23 years, after moving to the Russian Federation with a diagnosis of cirrhotic pulmonary tuberculosis and hospitalization in a TB dispensary due to deterioration of her condition, multiple bronchiectasis and an area of gross fibrosis in the middle lobe of the right lung were detected. After revision of the diagnostic concept, she was hospitalized in a specialized center for cystic fibrosis patients.

Key words: clinical case, cystic fibrosis, cirrhotic tuberculosis, differential diagnosis.

Библиографическая ссылка на статью

Тынникова В.В., Черников А.Ю. Клинический случай впервые диагностированного муковисцидоза у пациентки 23 лет // Innova. - 2023. - Т.9 № 4. - С.66-72.

References to the article

Tynnikova V.V., Chernikov A.Yu. A clinical case of newly diagnosed cystic fibrosis in a 23-year-old female patient // Innova. - 2023. - T.9 No. 4. - P.66-72.

Муковисцидоз (МВ) представляет собой опасное для жизни аутосомно-рецессивное заболевание, встречающееся преимущественно среди представителей европеоидной расы с частотой 1:2500-4000 случаев [1]. МВ является мультисистемным заболеванием, причина которого мутации гена регулятора трансмембранной проводимости (CFTR), в кодируемом белке которого известно на данный момент более, чем 2000 мутаций [2]. CFTR экспрессируется в почках, поджелудочной

железе, кишечнике, сердце, семявыносящем протоке и легких, регулирует транспорт калия, натрия, работу хлоридных каналов. В результате мутаций возникают функциональные нарушения секреторных эпителиальных клеток, что приводит к накоплению густой и липкой слизи [1].

В большинстве случаев постановка диагноза МВ не вызывает затруднений, т.к. характеризуется специфической клиникой. Но в менее, чем 5% случаев диагностика МВ затрудняется из-за мягкого фенотипа у пациента

[3]. Типичными для МВ являются бронхоэктазы, полипы синусовых пазух и недостаточность поджелудочной железы разной степени тяжести [4]. Также характерными являются хронические инфекции дыхательных путей, особенно в сочетании с признаками мальабсорбции [2]. В случае, если поражается только один орган, то говорят об атипичном МВ [5]. На данный момент повсеместно проводится неонатальный скрининг для диагностики МВ, начавшийся в Российской Федерации с 1 января 2007 года, который является золотым стандартом диагностики МВ совместно с потовым тестом [6]. Тем не менее, остается прослойка населения, которая в силу возраста или других обстоятельств не подверглась неонатальному скринингу. При атипичном МВ потовый тест может быть как положительным, так и отрицательным [5].

При МВ еще в младенчестве происходит инфицирование дыхательных путей, что приводит к рецидивирующим воспалениям. Кашель сопровождает пациентов с МВ на протяжении всей жизни. Продолжительность жизни пациентов с МВ ниже, чем в общей популяции и составляет, в среднем, около 38 лет (на примере США). Основным колонизирующим дыхательные пути микроорганизмом является *Pseudomonas aeruginosa*. Также часто встречаются *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* и *Burkholderia cepacia* complex. Необходимость частого приема антибиотиков из-за обострений приводит к возникновению устойчивых штаммов [1,7].

Среди методов визуализации на данный момент золотым стандартом является КТ грудной клетки. Основными клиническими признаками МВ при визуализации являются бронхоэктазы, закупорка слизию и воспалительное утолщение дыхательных путей, мозаичная перфузия, уплотнение паренхимы при обострениях и ателектазы. МРТ показывает высокую корреляцию с проявлениями МВ, диагностированными с помощью КТ. Рентгенография грудной клетки не позволяет выявить начальных структурных изменений. Данные, полученные при спирометрии, могут не совпадать с данными визуализации [8,9].

Клинические симптомы и данные визуализации МВ являются схожими с таковыми при туберкулезе, что может затруднить дифференциальную диагностику и отсрочить постановку верного диагноза. Данная ситуация касается, в основном, пациентов, не прошедших неонатальный скрининг. Больные МВ проходят курс противотуберкулезного лечения, в котором часто нет необходимости. При ограниченных

данных, свидетельствующих о туберкулезе, следует провести тщательный сбор анамнеза, генетический и потовый тест [10].

Цель исследования: рассмотрение клинического случая муковисцидоза, впервые диагностированного у пациентки в возрасте 23 года.

Клинический случай. Пациентка М., 23 года, прибыла из страны ближнего зарубежья. При поступлении в областной противотуберкулезный диспансер предъявляет жалобы на кашель со слизисто-гнойной мокротой, одышку при усиленной физической нагрузке, общую слабость, снижение аппетита, заложенность носа, эпизоды субфебрильной температуры до 37,5-37,8 °С.

Согласно данным анамнеза заболевания кашель отмечается с раннего возраста, в дошкольном периоде имел характер продуктивного. Отмечалась частая нестабильность стула: чередование запоров с поносами, с преобладанием запоров. Болеет туберкулезом лёгких с 11 лет. Неоднократно лечилась в противотуберкулезном стационаре и амбулаторно, перенесла несколько курсов химиотерапии с включением препаратов второго ряда. Отмечалась аллергическая реакция на пиразинамид. Прибыла в Российскую Федерацию с диагнозом «Цирротический туберкулез средней доли правого лёгкого. МБТ(-)». Периодически с частотой 1 раз в два месяца беспокоят появление гнойной мокроты, повышение температуры тела, слабость. Периодически принимает индакатерол, тиотропия бромид, ипратропия бромид+фенотерол, ивабрадин. Ухудшение состояния в течение последних семи дней до обращения.

Анамнез жизни. Не замужем. Бытовые условия удовлетворительные. Профессиональных вредностей нет. Употребление наркотиков отрицает. О применении наркотических препаратов по медицинским показаниям не знает. Не курит. Не работает. Является инвалидом III группы.

Общее состояние при поступлении удовлетворительное. Кожные покровы бледные, видимые слизистые обычной окраски и влажности. Подкожно-жировая клетчатка развита слабо. Щитовидная железа обычного размера и формы. Лимфатические узлы не увеличены. Костно-мышечная система без особенностей. Рост 159 см, вес 41 кг. Температура тела 37,2 °С. Грудная клетка астенической конфигурации, безболезненна при пальпации. Перкуторно ясный лёгочный звук. Дыхание жесткое, проводится во все отделы, единичные сухие

хрипы. Число дыхательных движений 18 в минуту. Сатурация 93%. Тоны сердца ясные, ритм правильный. Число сердечных сокращений 92 в минуту. Артериальное давление 110/60 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный при пальпации. Стул не нарушен. Печень пальпируется, безболезненная, размеры в пределах нормы. Селезенка не увеличена, безболезненная. Симптомы раздражения брюшины отрицательные. Симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон. Психическое состояние: Сознание ясное. Память и интеллект не снижены. Неврологический статус: Неврологических нарушений не обнаружено.

Проба с аллергеном туберкулёзным рекомбинантным: отрицательная.

Данные лабораторного обследования. Общий анализ крови: гемоглобин 128 г/л, эритроциты $4,48 \times 10^{12}$, лейкоциты $7,2 \times 10^9$, эозинофилы 4%, палочкоядерные нейтрофилы 9%, сегментоядерные нейтрофилы 34%, лимфоциты 44%, моноциты 9%, СОЭ 26 мм/ч. Общий анализ мочи: удельный вес 1,016, реакция щелочная, белок 0,053, сахар 0, L 2–3, эпителий плоский 8–10. Общий анализ кала: консистенция: твердая, реакция на скрытую кровь отрицательная, реакция на стеркобилин положительная, нейтральный жир: нет, жирные кислоты: нет, гельминтозы и кишечные протозоозы не обнаружены. Общий анализ мокроты: слизисто-гнойная, вязкая лейкоциты сплошь в поле/зрения, эритроциты 23–28 в поле зрения, эозинофилы единичные. Кислотоустойчивые микобактерии не обнаружены.

Биохимический анализ крови: Общий белок 74 (референсные значения (р.з.) 64–85) г/л; Альбумин 46 (р.з. 35–50) г/л; Мочевина 2,30 (р.з. 2,50–6,50) ммоль/л; Креатинин 76 (р.з. 0–97) мкмоль/л; Мочевая кислота 226,0 (р.з. 0,0–350) мкмоль/л; Билирубин общий 6,4 (р.з. 5,0–20,5) мкмоль/л; Билирубин прямой 3,2 (р.з. 0,0–5,5) мкмоль/л; Билирубин не прямой 3,2 (р.з. 0,0–15,0); Железо 8,3 (р.з. 9,0–30,4) мкмоль/л; АЛТ 10,0 (р.з. 0,0–41,0) Ед/л; АСТ 10,9 (р.з. 0,0–40,0); Альфа-амилаза 98,0 (р.з. 0,0–00,0) Ед/л; Гамма-

глутамилтрансфераза 19,4 (р.з. 0,0–38,0) Ед/л; Щелочная фосфатаза 66,0 (р.з. 50,0–128,0) Ед/л; Натрий 139,4 (р.з. 130,0–150,0) ммоль/л; Калий 4,29 (р.з. 3,80–5,50) ммоль/л; Хлор 106,0 (р.з. 95,0–105,0) ммоль/л; Лактатдегидрогеназа 294,0 (р.з. 0,0–414,0) Ед/л; Альфа-амилаза 83,0 (р.з. 0,0–100,0) Ед/л; Креатинфосфокиназа 84,0 (р.з. 0,0–145,0) Ед/л, Глюкоза крови 5,3 (р.з. 3,33–5,55) ммоль/л. Серологические реакции: HBs-антиген, анти-HCV, анти-ВИЧ, анти-Tr.pallidum не обнаружены.

Люминисцентная микроскопия и посевы мокроты на жидкие и плотные питательные (15 исследований на протяжении 6 месяцев): отрицательные. ПЦР мокроты: ДНК микобактерии туберкулёза не обнаружена.

Электрокардиограмма (ЭКГ): без патологии. Исследование функции внешнего дыхания (ФВД): ФЖЕЛ 2,62 л (74,7% от должного); ОФВ1 1,17 л (38,4% от должного); ОФВ1/ФЖЕЛ 44,8%; ПСВ 2,54 л/с (36,9% от должного). Фибробронхоскопия (ФБС): диффузный гнойный бронхит. Осмотр отоларинголога: хронический двухсторонний полипозный гайморит, фаза ремиссии.

Данные рентгенологического обследования при поступлении (рисунок 1): В легких явления эмфиземы, выраженного диффузного пневмосклероза, пневмофиброза. В верхней доле S1–2 левого легкого определяется плотная очаговая тень до 6 мм в диаметре. Легочный рисунок избыточен и деформирован преимущественно по тяжисто-ячеистому типу. Диффузно прослеживаются кольцевидные и цилиндрические просветления бронхоэктазов. Стенки их утолщены. В верхних отделах определяются буллезные вздутия и кисты. Рассеяны мелкоочаговые и пятнистые тени. Корни уплотнены, несколько расширены, тяжисты и подтянуты вверх. Расширены сосуды хвостовых отделов корней легких. Контуры легочных структур нечеткие. Синусы свободны. Диафрагма уплощена, низко расположена. Правый купол деформирован спайками. Сердце вертикально расположено, обычных размеров. Аорта без особенностей.



Рис. 1. Обзорная рентгенограмма органов грудной клетки больной М.

КТ грудной полости, без контрастирования (рисунок 2): Форма грудной клетки обычная. Средняя доля правого легкого уменьшена в объеме за счет участков фиброза, на фоне которых отмечаются тракционные бронхоэктазы. Преимущественно в верхних и средних отделах обоих легких определяется умеренное расширение бронхов III-IV порядка с формированием цилиндрических и варикозных бронхоэктазов. В меньшей степени бронхоэктатические изменения определяются в нижних отделах обоих легких. Бронхоэктазы различных размеров, некоторые с

перифокальной инфильтрацией, некоторые включают патологическое содержимое. Средостение структурное, несколько смещено вправо. Трахея и главные бронхи проходимы, не деформированы. Сердце обычно расположено; конфигурация его не изменена. Камеры сердца нормальных размеров. Грудной отдел аорты не изменен. Диафрагма расположена обычно, контуры ее ровные, четкие. Плевральные полости без особенностей. Мягкие ткани, костные структуры грудной клетки не изменены. Заключение: лучевая картина соответствует муковисцидозу.

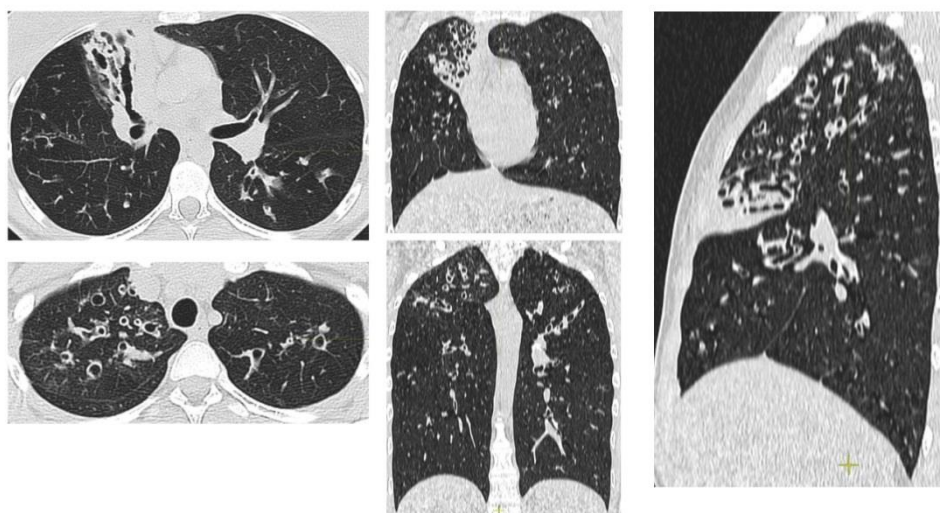


Рис. 2. Компьютерная томограмма органов грудной клетки больной М.

В связи с подозрением на муковисцидоз пациентка направлена в специализированное отделение генетической патологии города Москвы. Диагноз «туберкулёз» был отвергнут комиссионно.

Исследования в специализированном отделении.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости, селезёнки и почек. Печень: расположена типично; контуры ровные, четкие; размеры не увеличены; толщина правой доли 118 мм, левой доли 58 мм; структура печени мелкозернистая, диффузно неоднородная. Паренхима печени средней эхогенности. Сосудистый рисунок не изменён. Печеночные вены 5 мм в диаметре, воротная вена 10 мм в диаметре. Дополнительные образования не определяются. Желчный пузырь: размеры 64×12 мм; форма овальная, без изгиба; стенки утолщены, 3 мм, однородные. Просвет пузыря однороден, камни не определяются. Перивезикальная область не изменена. Желчные протоки: Холедох 3 мм в диаметре, виден на всем протяжении, просвет однороден. Поджелудочная железа: контуры не ровные, четкие. Размеры: головки 14 мм, тела 7 мм, хвоста 16 мм. Паренхима повышенной эхогенности. Структура однородная, мелкозернистая. Вирсунгов проток не визуализируется. Дополнительные образования не определяются. Селезенка: контур ровный, размеры 105×38 мм. Общая площадь: 40 см². Структура однородная. Дополнительные образования не определяются. Почки: расположены типично. Контуры ровные, четкие. Размеры: правая 105×38 мм, левая 106×38 мм. Толщина паренхимы: справа 14 мм, слева 15 мм. Кортико-медуллярная дифференцировка сохранена. Паренхима средней эхогенности. Чашечно-лоханочная система не расширена. Дополнительные образования не определяются. Паранефральная клетчатка и область надпочечников не изменены. Свободная (ограниченная) жидкость не определяется. Эхо-признаки диффузных изменений паренхимы поджелудочной железы.

КТ органов брюшной полости, болюсное внутривенное контрастирование (омнипак 350 – 100 мл). Печень: форма, положение и размеры не изменены. Контуры ее ровные, четкие. Структура паренхимы однородная, плотность не изменена. Внутри- и внепеченочные желчные протоки не расширены. Желчный пузырь обычных размеров, стенки его не утолщены, контуры ровные, четкие, содержимое однородное, конкрементов не наблюдается.

Воротная и селезеночная вены не расширены. Селезенка обычной формы, размеров и расположения. Поджелудочная железа визуализируется полностью, размерами 2,5 см–1,9 см–2,1 см, плотность 40–50 едХ, правильного положения, структура паренхимы однородная, контуры четкие. Панкреатический проток без признаков обструкции, не расширен. Парапанкреатическая клетчатка сохранена. Брыжеечные сосуды – без изменений. Корень брыжейки без особенностей. Надпочечники обычной формы и размеров, однородной структуры. Положение, форма и размеры почек не изменены, контуры их ровные, четкие, структура однородная, плотность паренхимы – в пределах нормы. Контрастирование равномерное. Кorkовое и мозговое вещество дифференцировано. Чашечно-лоханочная система обеих почек не деформирована и не расширена, конкременты не обнаружены. Мочеточники не расширены, отток сохранен. Паранефральная клетчатка – без особенностей. При КТ-ангиографии правая почечная артерия удвоена, в виде двух параллельных стволов входит в ворота правой почки. Брюшной отдел аорты, другие крупные сосуды брюшной полости без патологических изменений. Свободной жидкости в брюшной полости не определяется. Костно-деструктивных изменений не выявлено. Структурных изменений органов брюшной полости не выявлено. Удвоение правой почечной артерии (вариант развития).

Рентгенденситометрия проксимального отдела бедра и поясничного отдела позвоночника. Минеральная плотность кости в поясничном отделе позвоночника (L1–L4) на 2% выше средних показателей для лиц аналогичного возраста, Z-критерий=0,1 SD, что соответствует норме. Минеральная плотность кости в шейке левой бедренной кости на 23% ниже среднего показателя для лиц аналогичного возраста Z-критерий=-1,6 SD, что соответствует норме. Минеральная плотность кости в шейке правой бедренной кости на 21% ниже среднего показателя для лиц аналогичного возраста Z-критерий=-1,5 SD, что соответствует норме. Нормальная костная плотность.

Эхокардиография (ЭхоКГ) с доплеровским анализом. Парастернальная позиция: Норма, показатели, особенности; Аорта (диаметр) до 40 мм, 23 мм; Расхождение створок АК от 14 мм, 17 мм; Левое предсердие (ЛП) до 40 мм, 26 мм; Правый желудочек (ПЖ) до 30 мм, 16 мм; Левый желудочек (ЛЖ) По Тейнхольцу КДД, до 56 мм, 38 мм; КСД, до 40 мм, 24 мм; ФВ, от 60%, 67%; ФУ, от 30%, 36%; Толщина МЖП

(диастолическая), до 12 мм, 8, 6мм; Толщина ЗСПЖ (диастолическая), до 12 мм, 7мм; Толщина ПЖ, до 5 мм, 4мм. Апикальная позиция: ЛЖ, до 56 мм, 34 мм; ЛП, до 40х48 мм, 28х32мм; ПЖ до 36 мм, 27 мм, ТAPSE 25мм; ПП до 38х46 мм, 27х28мм. Клапаны: не изменены. Нарушения локальной сократимости миокарда ЛЖ: не выявлено Перикард и плевра: жидкости нет. Нижняя полая вена (НПВ): (норма до 25 мм) – 13 мм, на вдохе спадается более 50%. Допплерография: Митральная регургитация 1 ст. Градиент давления – 10 мм рт. ст. Трикуспидальная регургитация 1 ст. Градиент давления – 10 мм рт. ст. Митральный клапан, 0,7–1 м/с, VE м/с 1,0, 0,2–0,4 м/с, VA м/с 0,7; Трикуспидальный клапан, 0,5–0,7 м/с; VE м/с, 1,0; 0,2–0,3 м/с, VA м/с, 0,7; Аортальный клапан, 1–1,6 м/с, V max м/с 1,3 м/с; ГД=6,8 мм рт. ст.; Легочный клапан, 0,7–1,1 м/с, V max, м/с, 0,8 м/с; ГД 2,5 мм рт. ст.; Систолическое давление в ЛА, до 25–30 мм. рт. ст., Р. мм. рт. ст. 15. Заключение: Клапанный аппарат не изменён. Полости сердца в норме. Гемодинамических изменений не выявлено. Диастолическая и систолическая функция ЛЖ не нарушена. Систолическая и диастолическая функция ПЖ не нарушена. Зон нарушения локальной сократимости ЛЖ не выявлено. СДЛА в норме.

Лабораторные показатели. Тироксин свободный (FT4) 0,862 (р.з. 0,610–1120) нг/дл; Тиреотропный гормон (TSH) 1,950 (р.з. 0,400–4,000) мМЕ/мл; Антитела к тиреопероксидазе 0,000 (р.з. 0,000–60,000) МЕ/мл, С-пептид 1,550 (р.з. 0,900–7,100) нг/мл; Ферритин 33,500 (р.з. 5,000–148,000) нг/мл; Общий иммуноглобулин Е (IgE) 15,000 (р.з. 1,000–87,000) МЕ/мл; С-реактивный белок 22,900 (р.з. 0,200–10,000) мг/л; Тирийодтиронин (Т3) свободный 1,870 (р.з. 1,800–4,200) пг/мл; Aspergillus fumigates IgE 0,16 (р.з. 0,00–0,34) кЕд/л; Aspergillus fumigates IgG 11 (р.з. 0–50) мг/л.

Коагулограмма. Протромбиновое время 14,0 (р.з. 11,5–14,8) секунд; Протромбин по Квику 69,0 (р.з. 75,0–135,0)%; МНО 1,28 относительных единиц; АЧТВ 29,7 (р.з. 25,1–36,5) секунд; Тромбиновое время 22,1 (р.з. 15,8–24,9) секунд; Фибриноген расчетный 4,58 (р.з. 2,70–4,40) г/л.

Посев мокроты: высеяны Staphylococcus aureus 10⁶, чувствительность к оксациллину, амоксициллину/клавулановой кислоте, тобрамицину, клиндамицину, ванкомицину, цефокситину, линезолиду; Pseudomonas aeruginosa mucoid 10⁶, чувствительность к амикацину, цефепиму, имипенему/циластатину, меропенему.

Генетическое исследование на поиск

частых мутаций муковисцидоза: выявлена мутация F508del в гетерозиготном положении.

Фекальная эластаза: более 500 (р.з. более 200) мкг/г кала.

Потовый тест. Нанодакт: 85 ммоль/л (Положительный).

Диагноз: E84.0 Муковисцидоз, тяжелое течение. обострение Хронический гнойно-обструктивный бронхит, фаза обострения. Множественные бронхоэктазы. Диффузный пневмосклероз. ДН 2. Хроническое инфицирование дыхательных путей P. aeruginosa, S. aureus. Хронический панкреатит, фаза ремиссии. Белково-энергетическая недостаточность.

Диагноз был поставлен на основании положительного потового теста, результатов генетического исследования, характерной лучевой и клинической картины.

Проводилось лечение: цефтазидим 12,0 г/сутки 12 дней внутривенно капельно, 9,0 г/сутки 3 дня внутривенно капельно, дексаметазон 6,0 мг/сутки внутривенно капельно, амикацин 1,0 г/сутки 15 дней внутривенно капельно. Ингаляционно: индакатерол, тиотропия бромид, фенотерол+ипратропия бромид, дорназа альфа. Внутрь: ивабрадин. Отмечается улучшение в виде уменьшения приступов кашля, нормализации температуры.

Рекомендации при выписке. Дыхательная гимнастика, кинезитерапия, применение дыхательных тренажеров, занятия спортом в щадящем режиме. Увеличение калоража пищи до 2500-3000 ккал/сутки в том числе за счет гиперкалорийных смесей для диабетиков. Целевая масса тела не менее 50кг. Индакатерол 300 мкг×1раз/сутки постоянно длительно. Тиотропия бромид через респиратор 2,5 мкг×1 раз/сутки постоянно. 7% раствор натрия хлорида 5,0мл×2раза/сутки ингаляционно постоянно длительно. Дорназа альфа 2,5 мг×1 раз/сутки ингаляционно постоянно длительно. Тобрамицин 300 мг×2 раза/сутки в течение 28 дней с перерывами в 28 дней постоянно. Колистиметат натрия по 2 млн Ед×2 раза/сутки в перерывах ингаляций тобрамицина постоянно. Амброксол 150 мг/сутки постоянно. Кальция карбонат+холекальциферол (500 мг/400 МЕ) по 1 таблетке 2 раза/сутки постоянно. Холекальциферол 1000-2000 МЕ×2 раза/сутки постоянно длительно (титрование дозы для достижения целевого уровня 25(ОН)D: 30-100 нг/мл). Поливитамины постоянно длительно. Плановая внутривенная антибактериальная терапия 3 раза в год (выбор антибиотика в зависимости от предыдущей клинической

эффективности, переносимости и результата чувствительности в посеве мокроты). Курсы 14-21 день. При тяжелых обострениях проведение курсов чаще. Между плановыми курсами внутривенной антибактериальной терапии ципрофлоксацин по 750мг×2 раза/сутки или левофлоксацин по 500 мг×2 раза/сутки при ОРИ и нетяжелых обострениях заболевания. Наблюдение в центре муковисцидоза.

Заключение. Описанный клинический случай является редким и демонстрирует необходимость настороженности в отношении возможного наличия муковисцидоза у молодого пациента с туберкулезом, не подтвержденным бактериологически. Особенно это касается когорты пациентов, не прошедших неонатальный скрининг. Наличие хронического кашля, симптомов мальабсорбции, специфической рентгенологической картины (бронхоэктазы и фиброз при минимальном присутствии очагового паттерна) позволяет обосновать необходимость проведения потового теста у такого пациента.

Литература.

1. Bhagirath A. Y. et al. Cystic fibrosis lung environment and *Pseudomonas aeruginosa* infection //BMC pulmonary medicine. – 2016. – Т. 16. – №. 1. – С. 1-22. <https://doi.org/10.1186/s12890-016-0339-5>
2. Farrell P. M. et al. Diagnosis of cystic fibrosis: consensus guidelines from the cystic fibrosis foundation //The Journal of pediatrics. – 2017. – Т. 181. – С. S4-S15. e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.09.064>
3. De Boeck K., Vermeulen F., Dupont L. The diagnosis of cystic fibrosis //La Presse Médicale. – 2017. – Т. 46. – №. 6. – С. e97-e108. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2017.04.010>
4. Sosnay P. R. et al. Diagnosis of cystic fibrosis in nonscreened populations //The Journal of pediatrics. – 2017. – Т. 181. – С. S52-S57. e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.09.068>
5. Schram C. A. Atypical cystic fibrosis: identification in the primary care setting //Canadian Family Physician. – 2012. – Т. 58. – №. 12. – С. 1341-1345.
6. Блохин, Б. М. Детская пульмонология: национальное руководство / под ред. Б. М. Блохина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 960 с. ISBN 978-5-9704-5857-0. Текст: электронный. ЭБС «Консультант врача» [сайт]. URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458570.html>. [Blokhin, B. M. Pediatric pulmonology: national guidelines / edited by B. M. Blokhin. – M.: GEOTAR-Media, 2021. - 960 p. ISBN 978-5-9704-5857-0. Text: electronic. EBS "Doctor's consultant" [website]. URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458570.html>. (In Russ.)]
7. Gilligan P. H. Infections in patients with cystic fibrosis: diagnostic microbiology update //Clinics in laboratory medicine. – 2014. – Т. 34. – №. 2. – С. 197-217. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2014.02.001>
8. Wielpütz M. O. et al. Imaging of cystic fibrosis lung disease and clinical interpretation //RöFo-Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren. – © Georg Thieme Verlag KG, 2016. – С. 834-845. <https://doi.org/10.1055/s-0042-104936>
9. Tiddens H. A. W. M., Rosenow T. What did we learn from two decades of chest computed tomography in cystic fibrosis? //Pediatric radiology. – 2014. – Т. 44. – С. 1490-1495. <https://doi.org/10.1007/s00247-014-2964-6>
10. Petrova G. et al. P013 Tuberculosis or cystic fibrosis //Journal of Cystic Fibrosis. – 2023. – Т. 22. – С. S67. [https://doi.org/10.1016/S1569-1993\(23\)00389-2](https://doi.org/10.1016/S1569-1993(23)00389-2).



КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ул. К. Маркса, 3, г. Курск 305041 Тел.: (4712) 58-81-32; факс.: (4712) 56-73-99; 58-81-37
Интернет-адрес: www.kurskmed.com Электронная почта kurskmed@mail.ru

Медицина – дело на все времена!



Малое инновационное
предприятие при Курском
государственном медицинском
университете ООО
«МедТестИнфо» приглашает
принять участие в мероприятиях,
присоединиться к проектам в
области медицины и фармации,
высшего образования, а также
опубликовать результаты
исследований на страницах
сборников конференций и
научных журналов!



ИННОВАЦИИ В МЕДИЦИНЕ, ФАРМАЦИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ



Цены | Мы в соцсетях | Наши партнеры | Контакты | Реквизиты

Главное меню

Главная
О нас
Документы
Вакансии

Сферы деятельности

Исследования
Конференции
Издательство
Проекты
Обучение
Программы
Лечение

Главная

Последние новости

- [\[АВСТРИЯ\] ЦЕНТР «АСПАХ РЕВИТАЛ» И ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ОТЕЛЬ «ВИЛЛА ВИТАЛИС»](#)
- [\[АВСТРИЯ\] МЕДИЦИНСКИЙ ХОЛДИНГ SANLAS КЛИНИКА ЛЕЕХ](#)
- [\[АВСТРИЯ\] ARMONA MEDICAL ALPIN RESORT](#)
- [\[АВСТРИЯ\] КЛИНИКИ КОМПАНИИ «PREMIQAMED»](#)
- [\[ГЕРМАНИЯ\] ЦЕНТР ПО ЛЕЧЕНИЮ БЕСПЛОДИЯ КИНДКРВУНШ ЦЕНТРУМ МЮНХЕНА](#)

Популярное

- [Прейскурант цен](#)
- [МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА И СОВРЕМЕННОСТЬ](#)
- [Медицинские импланты](#)
- [МедТестИнфо и КГМУ приглашают представителей бизнеса к сотрудничеству](#)
- [X Юбилейная Международная научно-практическая конференция молодых ученых-медиков](#)

Официальный сайт малого инновационного предприятия при Курском государственном медицинском университете

<http://medtestinfo.ru/>