

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

polina.dobrykh@mail.ru

УДК 614.2

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТМ МИОКАРДА

Софья Евгеньевна Есева², Григорий Николаевич Спасенков¹, Александр
Андреевич Карчава⁴, Феликс Абрамович Бляхман^{2,3}

¹ГБУЗ ПК Клинический кардиологический диспансер

Пермь, Россия

²ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина»

³ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

⁴ООО СК «Ренессанс Жизнь»

Москва, Россия

Аннотация

Введение. Согласно данным литературы, цифровые технологии в медицине достаточно широко распространены на практике. В частности, системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) позитивно влияют на качество оказания медицинской помощи и экономические показатели. **Цель исследования** – разработать СППВР для кардиологической практики в лечении пациентов с инфарктом миокарда. **Материал и методы.** СППВР была спроектирована на основе базы данных ГБУЗ «Клинический кардиологический диспансер» Пермского края. Были использованы данные обследования и лечения 2400 пациентов с болезнями системы кровообращения, включенных в программу региона «Кардиопроект» за 2021 год. **Результаты.** СППВР реализована в программной среде «React» и позволяет оперировать информацией об анамнезе пациентов с инфарктом миокарда, результатами клинического, лабораторного и инструментального обследований, а также сведениями актуальных клинических рекомендаций Минздрава РФ. Интерфейс системы представляет собой web–страницу со списком вопросов для лечащего врача, по результатам ответов на которые он получает рекомендации по корректировке лечения и выписке препаратов из льготного списка. **Выводы.** Тестирование системы показало удобство и возможность использования СППВР в реальной клинической практике.

Ключевые слова: цифровая медицина, системы поддержки принятия врачебных решений, инфаркт миокарда, качество медицинской помощи.

DEVELOPMENT OF A DIGITAL DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION

Sofya E. Eseva², Grigory N. Spasenkov¹, Alexander A. Karchava⁴, Felix A.
Blyakhman^{2,3}

¹Clinical Cardiology Dispensary
Perm, Russia

²Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

³Ural state medical university
Yekaterinburg, Russia

⁴LLC «SK «Renaissance Life»
Moscow, Russia

Abstract

Introduction. According to the literature, digital technologies in medicine are quite widespread in practice. In particular, medical decision support systems (DSS) have a positive impact on the quality of medical care and economic performance. **The purpose of the study** is to develop DSS for cardiology practice in the treatment of patients with myocardial infarction. **Material and methods.** The DSS was designed on the basis of the database of the Clinical Cardiological Dispensary of the Perm Region. We used data from the examination and treatment of 2,400 patients with cardiovascular diseases, included in the program of the region "Cardioproject" for 2021. **Results.** DSS is implemented in the React software environment and allows you to operate with information about the history of patients with myocardial infarction, the results of clinical, laboratory and instrumental examinations, as well as information about current clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation. The system interface is a web page with a list of questions for the attending physician, based on the results of the answers to which he receives recommendations for adjusting treatment and prescribing drugs from the preferential list. **Conclusions.** Testing of the system has shown the convenience and possibility of using DSS in real clinical practice.

Keywords: digital medicine, medical decision support systems, myocardial infarction, quality of medical care.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация медицины и развитие новых инструментов, в том числе систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР), открывают большие перспективы для повышения эффективности здравоохранения. СППВР, интегрированные в медицинские информационные системы, могут анализировать данные пациентов, инициировать своевременные диагностические меры и поддерживать клинические решения врачей [1–6].

Болезни системы кровообращения – это «идеальная среда» для внедрения и исследования эффектов СППВР, поскольку они наиболее широко распространены, являются лидирующей причиной смерти, включают в себя острые и хронические состояния, профилактические меры [2]. Например, метаанализ результатов 58 рандомизированных клинических исследований по оценке внедрения СППВР в кардиоваскулярную практику показал положительное влияние цифровой технологии на организацию медицинской помощи [3]. В частности, в половине исследований установлено улучшение организации здравоохранения и примерно в 20% случаев отмечено положительное влияние на клинические исходы заболевания. Кроме того, во

всех рандомизированных исследованиях, где оценивалась экономическая эффективность СППВР, использование цифровой систем ассоциировалось со снижением общих затрат на лечение, включая расходов на госпитализацию [3].

Таким образом, данные литературы демонстрируют позитивное влияние внедрения СППВР в реальную клиническую кардиологическую практику.

Цель исследования — разработать СППВР для кардиологической практики в лечении пациентов с инфарктом миокарда (ИМ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 2021 года в Пермском крае внедрена система контроля за реализацией дополнительного лекарственного обеспечения за счет регионального бюджета в рамках программы «Кардиопроект». Медицинские организации края, осуществляющие диспансерное наблюдение за пациентами с целевыми нозологиями, регулярно подают сведения в ГБУЗ ПК «Клинический кардиологический диспансер», в числе которых: возраст, диагноз, наличие сопутствующих заболеваний, назначенная терапия, показания и противопоказания для выписки льготных препаратов и другое. Кроме того, в системе имеется информация о датах выписки пациента из стационара и включения его в «Кардиопроект», а также принадлежность пациента к региональной системе удаленного мониторинга.

Анализ работы системы контроля в 2021 году показал, что среди 2400 пациентов, включенных в «Кардиопроект», выявлено недостаточное освоение имеющихся в наличии лекарственных препаратов из льготного списка.

Данное обстоятельство послужило мотивацией для разработки и внедрения проекта СППВР, направленного на увеличение обоснованной реализации препаратов из льготного списка «Кардиопроект» с целью повышения качества оказания медицинской помощи.

На данном этапе из общей базы (2400 пациентов) в качестве пилотных нозологий были отобраны сведения о лицах с ИМ сроком до года и ИМ давностью 1–2 года.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В основу алгоритма принятия решений СППВР были взяты следующие документы актуальных клинических рекомендаций Минздрава РФ: «Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы», «Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы», «Хроническая сердечная недостаточность».

Опираясь на перечисленные рекомендации, в систему было включено 11 вопросов для пользователя, которые наиболее критичны для конечного результата работы СППВР. В их числе: наличие хронической сердечной недостаточности с низкой фракцией выброса левого желудочка, фибрилляции предсердий, тромба в левом желудочке, механических клапанов сердца и другое. Также, часть вопросов требовала сведений о клинико–лабораторных наблюдениях, например, данные о частоте сердечных сокращений, артериальном давлении, клиренсе креатинина, наличии кардиогенных отеков.

Протокол работы СППВР предусматривает выбор только одного варианта ответа на вопрос. Совокупному ответу врача на вопросы в системе

формируются конкретные рекомендации по диагностическим обследованиям и медикаментозной терапии, которые представляются в виде итогового заключения. Кроме того, в СППВР предусмотрена логика вывода заключения для случаев, когда врач одновременно дает ответы на взаимосвязанные вопросы. Например, при наличии у пациента тромба в левом желудочке и фибрилляции предсердий система выдаст рекомендации о назначении препарата «Варфарин», но не каких-либо других антикоагулянтов.

СППВР предоставляет возможность администратору получить аналитический обзор по введенным данным, включая фильтрацию сведений по медицинским организациям и срокам внесения данных.

Интерфейс СППВР представляет собой web-страницу с доступом для врачей-терапевтов и кардиологов. У каждой клиники есть персональный логин и пароль для входа в систему, после чего врач отвечает на вопросы о состоянии пациента и получает список рекомендаций по диагностическим обследованиям и назначению препаратов. Алгоритм работы системы представлен на рисунке 1.

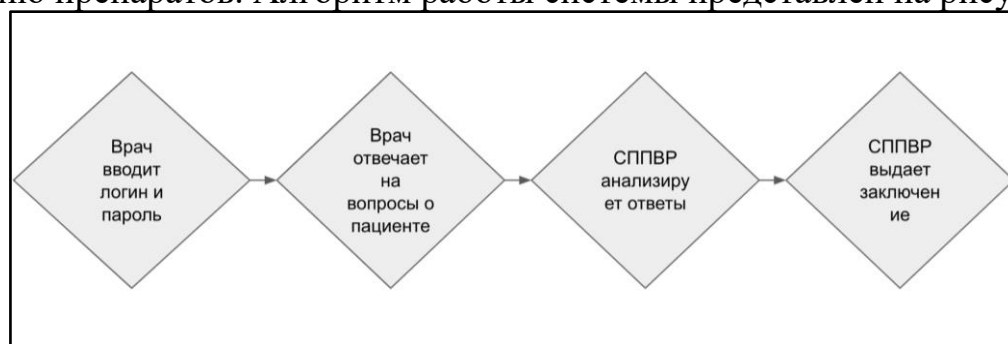


Рис. 1 Алгоритм работы СППВР

Для создания дизайн-системы проекта использовался онлайн-сервис «Figma». СППВР осуществлена с использованием языка программирования «Python». Веб-интерфейс реализован на платформе «React».

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящий момент проект полностью готов и прошел тестирование группой разработчиков и врачей. В частности, через систему проведено более 50 клинических случаев ИМ, проверена корректность выдаваемых рекомендаций. Предварительный анализ работы СППВР с известными данными по проекту «Кардиопроект» показал потенциальную возможность оптимизации использования препаратов из льготного списка.

Важно отметить, что СППВР носит лишь информационно-рекомендательный характер. Окончательное решение о методах диагностики и лечения принимается лечащим врачом.

Необходимо добавить, что клинические рекомендации, которые легли в основу настоящей СППВР, регулярно обновляются. Следовательно, система потребует оперативной актуализации информации и внесения изменений в алгоритм ее работы. Такая возможность также предусмотрена в проекте.

ВЫВОДЫ

1. Спроектирована и реализована цифровая СППВР для повышения эффективности медикаментозного лечения пациентов с инфарктом миокарда.

2. Тестирование СППВР на адекватность принятия решений показало удобство и возможность использования проекта в реальной клинической практике врачей.

3. Ожидается, что внедрение СППВР обеспечит увеличение обоснованной выписки препаратов из льготного списка программы «Кардиопроект» пациентам с перенесенным ИМ.

Благодарности

СППВР была реализована при финансовой поддержке гранта Российского кардиологического общества, полученного за победу проекта в конкурсе «Внедрение актуальных подходов вторичной профилактики у пациентов, перенесших инфаркт миокарда, в условиях реальной клинической практики в амбулаторном звене здравоохранения» в 2022 году.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Effectiveness of computerized decision support systems linked to electronic health records: a systematic review and meta-analysis / L Moja, KH Kwag, T Lytras [et al.]. – Text: direct // Am J Public Health. – 2014. – 104. – p.12–22. – URL: <https://ajph.aphapublications.org/doi/full/10.2105/AJPH.2014.302164> (дата обращения 24.02.2023).

2. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study / GA Roth, GA Mensah, CO Johnson CO [et al.]. – Text: direct // J Am Coll Cardiol. – 2020. – 76. – P.2982–3021. – URL: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jacc.2020.11.010> (дата обращения 20.02.2023).

3. Clinical decision support in cardiovascular medicine / Y Lu, ER Melnick, HM Krumholz [et al.]. – Text: direct // BMJ. – 2022. – 377. URL: <https://www.bmj.com/content/377/bmj-2020-059818.abstract> (дата обращения 07.01.2023).

4. Effects of a computerized decision support system in improving pharmacological management in high-risk cardiovascular patients: A cluster-randomized open-label controlled trial / G Mazzaglia, C Piccini, A Filippi [et al.]. – Text: direct // Health Informatics J. – 2016. – 22(2). – P.232–47. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1460458214546773> (дата обращения 13.01.2023).

5. A computerized handheld decision-support system to improve pulmonary embolism diagnosis: a randomized trial / PM Roy, P Durieux, F Gillaizeau [et al.]. Text: direct // Ann Intern Med. – 2009. – 151(10). – P.677–86. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19920268/> (дата обращения 13.02.2023).

6. A clinical decision support tool for improving adherence to guidelines on anticoagulant therapy in patients with atrial fibrillation at risk of stroke: A cluster-randomized trial in a Swedish primary care setting (the CDS-AF study) / LO Karlsson, S Nilsson, M Bång M [et al.]. Text: direct // PLoS Med. – 2018. – 15(3). URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29534063/> (дата обращения 21.01.2023).

Сведения об авторах

С.Е. Есева* – аспирант

Г.Н. Спасенков – главный специалист–кардиолог Пермского края

А.А. Карчава – руководитель ИТ–проектов

Ф.А. Бляхман – доктор биологических наук, профессор

Information about the authors

S.E. Eseva – postgraduate student

G.N. Spasenkov – Chief Cardiologist of the Perm Territory

A.A. Karchava – IT project manager

F.A. Blyakhman – Doctor of Sciences (Biological), Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

eseva-s@mail.ru

УДК 004.855.5

СРАВНЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИПОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА МЕЖДУ ВРАЧАМИ-ЭНДОСКОПИСТАМИ И НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ, ОБУЧЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Александр Андреевич Жилияков, Сергей Александрович Чернядьев, Сергей Юрьевич Соколов

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. В настоящий момент врач во время проведения эндоскопической процедуры осматривает желудочно-кишечный тракт и выполняет биопсию подозрительных участков. Искусственный интеллект (ИИ) может быть применен для помощи в диагностике полипов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) путем анализа эндоскопических изображений. **Цель исследования -** сравнить точность определения полипов ЖКТ врачом-эндоскопистом и обученным для этой задачи ИИ. **Материал и методы.** Из общедоступных источников скачены 312 верифицированных и деперсонализированных эндоскопических изображений полипов желудочно-кишечного тракта, которые были использованы для обучения модели. Обучение проводилось пользователем нейронной сети на кроссплатформенной информационной системе SIAMS PURPOSE, запрограммированной на поиск определенных объектов. **Результаты.** Модель для определения полипов ЖКТ, обученная с помощью ИИ, по сравнению с врачами эндоскопистами показала наибольшую точность. Чувствительность диагностики ИИ составила 92,4%, специфичность 86,4%, а у специалиста 79,4% и 77,2% соответственно. **Выводы.** Полученные результаты сравнительного количественного исследования показали, что искусственный интеллект более точно и быстро определяет полипы ЖКТ, однако он не в состоянии полноценно заменить клиническое суждение и опыт эндоскописта. На данном этапе технологического развития оптимальной комбинацией является работа врача эндоскописта и искусственного интеллекта совместно.

Ключевые слова: эндоскопия, искусственный интеллект, полипы, желудочно-кишечный тракт, рак.