

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.89

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ФАРМАКОТЕРАПИИ

Говорова Вероника Дмитриевна, студент, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: veronica.gv@mail.ru

Турлебева Альмира Айболатовна, студент, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: turlebevaa@icloud.com

Минакова Валентина Константиновна, студент, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: marchexe@mail.ru

Научный руководитель: **Кобылкин Дмитрий Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: kobyлкиn_ds@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлено исследование, проведенное с целью формирования концепции компьютерной программы рационализации фармакотерапии. Актуальность работы обусловлена значительным ростом числа пациентов, имеющих несколько заболеваний одновременно, что усложняет процесс выбора лекарственных препаратов. В ходе работы применялись следующие методы: анализ литературы по проблемам фармакотерапии, структурирование медицинских сведений в базы данных, их кодирование и фильтрация. Результатом работы стала сформированная концепция компьютерной программы рационализации фармакотерапии. Научная новизна предложенной концепции заключается в применении фильтрационного подхода к составлению схем фармакотерапии. Практическая значимость программы обусловлена ее способностью предотвращать назначение препаратов, не совместимых с комплексом диагнозов пациента. Основным направлением дальнейшей работы будет являться реализация сформированной концепции в опытной модели компьютерной программы.*

***Ключевые слова:** рационализация, полиморбидность, полипрагмазия, программное обеспечение, фармакотерапия, лекарственные препараты, лист назначений.*

***Благодарности:** статья подготовлена в рамках исследования, проводимого в ходе реализации стратегического проекта «Технологии и кадры для ОПК», выполняемого по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».*

***Для цитирования:** Говорова В. Д., Турлебева А. А., Минакова В. К. Концепция компьютерной программы рационализации фармакотерапии // Шаг в науку. – 2023. – № 2. – С. 58–62.*

THE CONCEPT OF A COMPUTER PROGRAM FOR RATIONALIZATION OF PHARMACOTHERAPY

Govorova Veronika Dmitrievna, student, training program 12.03.04 Biotechnical systems and technologies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: veronica.gv@mail.ru

Turlebeeva Almira Aibolatovna, student, training program 12.03.04 Biotechnical systems and technologies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: turlebeevaa@icloud.com

Minakova Valentina Konstantinovna, student, training program 12.03.04 Biotechnical systems and technologies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: marchexe@mail.ru

Research advisor: **Kobytkin Dmitry Sergeevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: kobytkin_ds@mail.ru

Abstract. *The article presents a study conducted to form the concept of a computer program for the rationalization of pharmacotherapy. The relevance of the work is due to a significant increase in the number of patients with several diseases at the same time, which complicates the process of choosing drugs. In the course of the work, the following methods were used: analysis of the literature on the problems of pharmacotherapy, structuring of medical information into databases, their coding and filtering. The result of the work was the formed concept of a computer program for the rationalization of pharmacotherapy. The scientific novelty of the proposed concept lies in the application of a filtration approach to the preparation of pharmacotherapy regimens. The practical significance of the program is due to its ability to prevent the prescription of drugs that are incompatible with the patient's complex of diagnoses. The main direction of further work will be the implementation of the formed concept in an experimental model of a computer program.*

Key words: rationalization, polymorbidity, polypharmacy, software, pharmacotherapy, drugs, prescription list.

Acknowledgments: the article was prepared as part of a study conducted during the implementation of the strategic project «Technologies and personnel for the defense industry», carried out under the program of strategic academic leadership «Priority 2030».

Cite as: Govorova, V. D., Turlebeeva, A. A., Minakova, V. K. (2023) [The concept of a computer program for rationalization of pharmacotherapy]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 58–62.

Необходимость в формировании концепции компьютерной программы рационализации фармакотерапии обоснована возрастающей зависимостью качества медицинской помощи от компьютерных технологий и программного обеспечения лечебно-диагностического процесса. Подбор медикаментов нуждается в автоматизации, позволяющей уменьшить негативное влияние «человеческого фактора» и врачебных ошибок на процесс лечения заболеваний [5].

Актуальность работы по формированию концепции программы обусловлена ростом числа пациентов, имеющих несколько заболеваний одновременно, что значительно усложняет процесс выбора лекарственных препаратов.

Суть проблемы заключается в отсутствии в настоящий момент в распоряжении врачей компьютерной программы, способной рационализировать назначение препаратов с учетом имеющихся у пациента противопоказаний и составляющей единую схему терапии, сводную от всех специалистов [1]. Потребность в такой программе вызвана ежегодным и повсеместным увеличением общей численности пациентов, в организме которых протекает одновременно несколько патологических

процессов (полиморбидность).

С явлением полиморбидности тесно связано понятие полипрагмазии – одновременного и нередко необоснованного применения у одного больного большого количества лекарственных средств (как правило, более 5) без учета их биологической совместимости. Полипрагмазия возникает чаще в случаях, когда врач не знакомится с комплексом диагнозов пациента и не учитывает фармакотерапевтические назначения других специалистов [4].

В ходе анализа литературы был составлен портрет пациента, для которого проблема полипрагмазии стоит наиболее остро – это женщина в возрасте старше 60 лет, проживающая в зоне среднеконтинентального климата. Особенностью данной категории пациентов является частое наличие хронического сезонно-активного воспалительного процесса (инфекционный, аутоимунный). Этот процесс, как правило, купируют противовоспалительными препаратами, чье применение нежелательно у пациентов с заболеваниями сердца и почек, что вызывает большие сложности при составлении схемы фармакотерапии [2].

В массиве полиморбидных состояний наибольшее значение отводится заболеваниям сердечно-со-

судистой системы, опорно-двигательного аппарата, выделительной и нервной систем. Особенностью этих групп заболеваний является необходимость применять препараты, воздействующие на каждое отдельное звено патологических процессов, и, как следствие, массивная полипрагмазия [4].

В структуре полипрагмазии наиболее часто встречаются сочетания кардиологических препаратов, нестероидных противовоспалительных препаратов, миорелаксантов и диуретиков, результатом которых является потенцирование их побочных действий [6].

Опираясь на совокупность вышеизложенных фактов, можно сделать следующий вывод: только рациональный, персонифицированный подход к составлению схем фармакотерапии, учитывающий весь комплекс диагнозов пациента, механизмы действия и биологические эффекты препаратов, станет надежным средством против избыточного лечения при множественности заболеваний [3].

В связи с чем была поставлена цель работы – формирование концепции компьютерной программы рационализации фармакотерапии, способной в процессе выбора медикаментов учитывать их противопоказания, побочные действия и комплекс диагнозов пациента.

В концепцию компьютерной программы вошли следующие блоки информации: сфера применения, назначение, функции, принцип работы и критерии эффективности, возможности программы, а также продукты ее работы и их потребители [7].

Сферой применения компьютерной программы было выбрано практическое здравоохранение, а именно, процесс контроля и поддержки принятия врачебных решений в области фармакотерапии.

Назначением программы будет являться борьба с полипрагмазией, преимущественно при ведении полиморбидных пациентов широким кругом врачей узких специальностей.

Для внедрения программы был выбран этап интеллектуальной деятельности медицинского специалиста, представляющий собой соотнесение диагностированных у пациента заболеваний с существующими протоколами и схемами их лечения. На этом этапе наиболее часто случаются врачебные ошибки, приводящие к полипрагмазии [8].

При внедрении программы на этом этапе, она будет дополнять интеллектуальную деятельность врача, выполняя пассивные и активные функции.

Пассивные функции представлены такими операциями, как:

- хранение, обработка и представление по запросу данных о пациентах;
- хранение, обработка и представление по за-

просу данных, полученных в ходе лечебно-диагностического процесса;

- хранение, обработка и представление по запросу данных о стандартных схемах терапии заболеваний;

- хранение, обработка и представление по запросу данных о фармакологических препаратах;

- хранение, обработка и представление по запросу данных о составленных ранее индивидуальных схемах терапии.

Активные функции программы, т.е. нацеленные на создание конечного продукта, будут включать:

- анализ комплекса данных и принятие решения о допустимости применения полиморбидным пациентом конкретного препарата из лекарственных средств, предложенных стандартной схемой терапии того или иного заболевания;

- анализ комплекса данных и формирование рациональных схем фармакотерапии, снижающих полипрагмазию.

Для моделирования работы программы в части активных функций был выбран полиморбидный комплекс.

На первом этапе применялся такой метод работы с медицинской информацией, как структурирование ее в базы данных. Была составлена табличная форма инструкций по применению лекарственных препаратов одной группы, часто применяемых для симптоматической терапии ревматоидного артрита в форме таблеток (МКБ - M05).

В структуру таблицы вошли: группа лекарственного средства, название препарата, показания, противопоказания.

На втором этапе структурированные в табличной базе препаратов данные были подвергнуты кодированию согласно МКБ.

Код заболевания стал приниматься за единицу измерения, а информация в базе – за объект поэтапного измерения.

Принцип поэтапной фильтрации – через пользовательский интерфейс врач вводит код диагноза, который был им установлен, а также коды диагнозов, установленных пациенту ранее другими специалистами. По коду установленного диагноза программа составляет список лекарственных препаратов для его лечения. Затем программа начинает подвергать лекарства из этого списка отсеиванию. Препараты, имеющие в разделе противопоказаний коды диагнозов, совпавшие с кодами диагнозов пациента, удаляются из списка. Те препараты, которые имеют коды показаний, совпавшие с кодами диагнозов пациента, но не имеющие совпавших кодов в разделе противопоказаний, назначаются пациенту.

Метод кодирования информации табличной базы данных был выбран приоритетным, так как по сравнению с лингвистическим (семантическим) анализом текста, анализ кода имеет более высокую точность и в большей степени согласуется с принятыми в компьютерных технологиях алгоритмами работы. Так же анализ кода максимально упрощает работу поэтапной фильтрации.

На третьем этапе был сформирован запрос, лежащий в основе фильтрации.

На четвертом этапе по итогу всех предыдущих операций осуществлялось принятие решений о допустимости применения полиморбидным пациентом конкретного препарата из перечня лекарственных средств и составление, на основе этих решений, схем фармакотерапии.

Таким образом, принцип работы компьютерной программы, по формируемой концепции, заключается в поэтапной фильтрации закодированной информации табличных баз данных на основе комплексных запросов.

Основным критерием эффективности работы программы будет являться предотвращение назначения потенциально опасных препаратов, имеющих противопоказания, соотносящиеся с перечнем диагнозов пациента. Выражается оценка этого критерия в процентах: программа не допустила назначение – 100%; допустила назначение – 0%.

Второй критерий эффективности – степень снижения полипрагмазии в результате составления рациональной схемы фармакотерапии. По этому критерию программа будет оцениваться субъективно медицинскими специалистами по ходу испытаний опытной модели.

Формируемая концепция предполагает такие возможности компьютерной программы, как взаимодействие с внешними источниками (электронная медицинская карта, фармацевтические справочники, каталоги лекарственных средств и т.д.) и периодическое обновление версий программы, ее баз лекарственных средств и стандартных схем фармакотерапии.

Конечный продукт работы программы – сводный лист схемы фармакотерапии в форме таблицы. Потребность практического здравоохранения в этом продукте обусловлена существованием ситуаций, когда у пациента по итогу приема не формируется комплексного представления о структуре суточного потребления медикаментов.

Концепция программы предполагает внесение изменений в подход к предоставлению пациенту информации о схеме фармакотерапии.

Схема терапии в нем разделена на секции по времени суток. Использовался принцип цветового

контрастирования: секции с лекарственными средствами, которые необходимо принять в утренние часы (с 6.00 до 12.00), окрашивались в зеленый цвет, секции приема в дневные часы (с 12.00 до 18.00) окрашивались в желтый цвет; секции с препаратами, которые необходимо принять в вечерние часы (с 18.00 до 12.00), окрашивались в синий цвет. Красный цвет, как сигнальный, использовался для окраски секции с препаратами, применяемыми только в определенных ситуациях (приступ стенокардии или астмы, усиление болевого синдрома и т.п.). Таблица макета помимо времени приема препарата и его названия включала способ и условия употребления.

Именно такая форма представления схемы терапии может быть наиболее удобной для пациентов, особенно пожилых. Сводный лист назначений информативен и для медицинских работников, так как позволяет быстро и комплексно оценить особенности полиморбидности пациента, исходя из групп принимаемых им препаратов.

Потребителями продукта работы программы будут являться пациенты, получающие сводный лист назначений.

Пользователями программы должны стать терапевты и врачи узкой специализации, которые часто имеют ограниченное время на изучение записей и рекомендаций коллег, и по этой причине нуждаются в инструментах контроля за принятием терапевтических решений, снижающих риски полипрагмазии.

В приобретении компьютерной программы, составленной на основе данной сформированной концепции, могут быть заинтересованы федеральные и региональные службы здравоохранения, государственные и частные медицинские учреждения.

Результатом работы стала сформированная концепция компьютерной программы рационализации фармакотерапии, способной в процессе выбора медикаментов учитывать их противопоказания, побочные действия и комплекс диагнозов пациента.

Научная новизна предложенной концепции заключается в применении фильтрационного подхода к составлению схем фармакотерапии. Практическая значимость программы, предполагаемой концепцией, обусловлена ее способностью предотвращать назначение препаратов, не совместимых с комплексом диагнозов пациента.

Иные программы помощи принятия врачебных решений, являющиеся конкурентами: Гиппократ, Киберис, PharmSuite. Преимущества перед системой Гиппократ и PharmSuite в наличии функции фильтрации назначений от противопоказаний при установлении лечения. Преимущества перед

PharmSuite в возможности назначения лечения по болезни и фильтрация не только по принимаемым лекарствам, но и по болезни, под чьим влиянием находится пациент. Дополнительным преимуществом программы перед всеми тремя конкурентами является формирование расписания, в какое время пациенту нужно принимать лекарство.

Основными направлениями дальнейшей работы являются реализация сформированной в ходе исследования концепции в опытной модели компьютерной программы; испытания этой модели, а также ее внедрение в систему программного обеспечения лечебно-диагностического процесса медицинских учреждений города Оренбурга.

Литература

1. Алпатов А. П., Прокопчук Ю. А., Костра В. В. Госпитальные информационные системы: архитектура, модели, решения. – Днепропетровск: УГХТУ, 2005. – 257 с.
2. Губанова Г. В., Беляева Ю. Н., Шеметова Г. Н. Коморбидный пациент: этапы формирования, факторы риска и тактика ведения // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6 – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23986> (дата обращения: 21.05.2022).
3. Информационная модель оптимизации выбора схем лекарственной терапии при хроническом гепатите С / Н. В. Коробов и [др.] // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2014. – Т. 12. – № 10. – С. 55–62.
4. Полиморбидность и полипрагмазия у пожилых лиц на уровне первичного звена / А. Т. Ибышева [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 5. – С. 12–16. <https://doi.org/10.17513/mjpf.13211>.
5. Полипрагмазия: взгляд клинического фармаколога / Д. А. Сычев и [др.] // Терапевтический архив. – 2016 – Т. 88 – № 12 – С. 94–102 <https://doi.org/10.17116/terarkh2016881294-102>
6. ПРЕВЕНТИВНАЯ ГЕРИАТРИЯ, или АНТИВОЗРАСТНАЯ МЕДИЦИНА / А. Н. Ильницкий, К. И. Прощаев, С. В. Трофимова, И. В. Бирюкова // Успехи геронтологии. – 2015. – Т. 28. – № 3. – С. 589–593.
7. Malaguarnera M., Gargante M. P., Russo C. et al. (2010) L-carnitine supplementation to diet: a new tool in treatment of nonalcoholic steatohepatitis a randomized and controlled clinical trial. *The American Journal of Gastroenterology*. Vol. 105(6), pp. 1338–1345. <https://doi.org/10.1038/ajg.2009.719> (In Eng.).
8. Spriet L., Whitfield J. (2015) Taurine and skeletal muscle function. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. Vol. 18. No. 1, pp. 96–101. <https://doi.org/10.1097/MCO.000000000000135> (In Eng.).

Вклад соавторов:

Кобылкин Д. С. – научное руководство исследованием.

Говорова В. Д. – исследование проблем полиморбидности и полипрагмазии; формирование концепции компьютерной программы рационализации фармакотерапии.

Турлебева А. А. – разработка макета сводного листа назначений.

Минакова В. К. – создание блок-схемы процесса работы программы, отвечающей сформированной концепции; структурирование и кодирование медицинской информации; разработка фильтра, лежащего в основе работы программы.

Статья поступила в редакцию: 01.06.2022; принята в печать: 05.06.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.