

ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРИНЦИПА ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

А. А. Груздева^{1,2} ✉, А. Л. Хохлов², М. В. Ильин², Д. Л. Мушников³

¹ Окружная больница Костромского округа № 1, Кострома, Россия

² Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Россия

³ Ивановская государственная медицинская академия, Иваново, Россия

Проведено исследование с целью оценки возможностей использования цифровых технологий в обеспечении принципа персонализации медицинской помощи кардиологического профиля. Исследование проведено на базе системы здравоохранения Костромской области. Информационно-методическую основу исследования составили данные опроса 1400 пациентов в возрасте от 18 до 80 лет. Использовались совокупность методов исследования: метод анализа литературы, системного и логического анализа, социологические (мониторинговый, экспертных оценок, контент-анализа, анкетирование, сравнительного анализа), статистические (группировка, ранжирование, корреляционный), фармакоэкономические («затраты — эффективность», ABC/VEN-DDD-анализа, минимизации затрат), организационно-функционального моделирования.

Ключевые слова: цифровые технологии, персонализированная помощь, организация помощи

Вклад авторов: Груздева А. А., Хохлов А. Л., Ильин М. В. — концепция и дизайн исследования; Груздева А. А., Ильин М. В., Мушников Д. Л. — получение и обработка данных; Груздева А. А., Ильин М. В., Мушников Д. Л. — анализ и интерпретация результатов; Груздева А. А., Мушников Д. Л. — написание статьи; Хохлов А. Л., Ильин М. В. — подготовка и утверждение рукописи для публикации.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование было одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России (протокол № 21 от 08.02.2018). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Опрос для взрослого населения проводился на добровольной основе с использованием анкет. Проведенное исследование не подвергает опасности участников и соответствует требованиям биомедицинской этики.

✉ **Автор для корреспонденции:** Анна Андреевна Груздева
ул. Спасокукоцкого, 29/62, г. Кострома, 156002, Россия; gruzdeva-anna@mail.ru

Поступила: 02.08.2021 **Статья принята к печати:** 23.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/medet.2021.024

POTENTIAL OF DIGITAL TECHNOLOGIES SUPPORTING THE PRINCIPLE OF PERSONALIZED MEDICAL AID IN CARDIOVASCULAR DISEASES

Gruzdeva AA^{1,2} ✉, Khokhlov AL², Ilyin MV², Mushnikov DL³

¹ Kostroma District Hospital No. 1, Kostroma, Russia

² Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

³ Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russia

A study was undertaken to estimate the potential of digital technologies to support the principle of personalized medical aid in cardiovascular diseases. The study was done on the basis of the Kostroma region healthcare system. Information and methodological basis of the study comprised the polled data of 1400 patients aged 18–80 years old. A mixture of study methods was used: literature analysis, systemic and logical analysis, sociological (monitoring, expert assessment, content analysis, questioning, comparative analysis), statistical (grouping, ranking, correlation), pharmacoeconomic (cost-effectiveness, ABC/VEN-DDD-analysis, cost minimization) analysis, and organizational and functional modeling.

Key words: digital technologies, personalized aid, aid organization

Author contributions: Gruzdeva AA, Khokhlov AL, Ilyin MV — trial concept and design; Gruzdeva AA, Ilyin MV, Mushnikov DL — data capture and processing, Gruzdeva AA, Ilyin MV, Mushnikov DL — analysis and interpretation of results; Gruzdeva AA, Mushnikov DL — writing an article; Khokhlov AL, Ilyin MV — preparation and approval of a manuscript for publication.

Compliance with ethical standards: the study was approved by the Ethical Committee of the Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol No. 21 as of February 08, 2018). The informed voluntary consent was obtained for every participant. Adults were interviewed on a voluntary basis using questionnaires. The conducted trial doesn't expose participants to danger and corresponds to the requirements of biomedical ethics.

✉ **Corresponding author:** Anna A. Gruzdeva
ul. Spasokukotskogo, 29/62, Kostroma, 156002, Russia; gruzdeva-anna@mail.ru

Received: 02.08.2021 **Accepted:** 23.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/medet.2021.024

В Указе Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» в числе приоритетных направлений научно-технологического развития страны на ближайшие 10–15 лет заявлено «внедрение персонализированной медицины и высокотехнологичного здравоохранения». Российское здравоохранение в свете общемировых тенденций вступило на путь цифровизации [1, 2, 3]. Цифровая медицина как важнейший фактор

успешного развития позволяет обеспечить непрерывный контроль и мониторинг состояния качества медицинской помощи [4, 5], оптимизировать организационные процессы на принципах бережливого производства [6, 7], совершенствовать процессы обработки и обмена статистическими данными [8, 9], расширить процессы внедрения инноваций [10], повысить эффективность хозяйственной деятельности медицинских организаций [11]. Отмечается значительная роль внедрения

информационных технологий в совершенствование качества клинической практики на основе модели «умная больница» [12]. Но особенно важна цифровизация для реализации принципа персонализированной медицины, поскольку учет множества факторов, которые могут повлиять на результат лечения конкретного пациента, — достаточно сложная задача, без цифровой поддержки которую врачу не решить [13, 14]. Речь идет о генетических, медико-социальных факторах, факторах индивидуального подбора рациональной фармакотерапии с учетом степени доказательности эффективности медикаментов [15, 16]. Особую актуальность эти вопросы приобретают в части кардиологической помощи, потребителями которой являются пациенты преимущественно пожилого и старческого возраста с большой факторной нагрузкой медико-социального и медико-биологического риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний [17]. С этих позиций цифровизация системы кардиологической помощи позволила бы повысить ее результативность за счет коррекции управляемых факторов. Вместе с тем анализ данных исследований показал, что вопросам цифровизации кардиологической помощи с позиции персонализированного подхода в научных публикациях внимания не уделялось, что обусловило актуальность и научную необходимость изучения данных аспектов.

Цель исследования: определить возможности использования цифровых технологий в обеспечении принципа персонализации медицинской помощи кардиологического профиля.

МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование проводилось на базе здравоохранения Костромской области.

Информационно-методическую основу исследования составил опрос 1400 пациентов в возрасте от 18 до 80 лет с установленными диагнозами артериальная гипертония, ИБС (стенокардия напряжения, острый коронарный синдром (острый инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия) (по классификации ВОЗ/МОАГ 2004)), обратившихся за медицинской помощью в медицинские организации города Костромы и Костромской области. В исследование включались пациенты, подписавшие информированное согласие на участие. Ретроспективная группа (случаи оказания помощи) составила 1400 пациентов, проспективная — 200 пациентов, 21 эксперт. Также были проанализированы решения экспертной комиссии по 386 летальному случаю и 71 жалоба. Использовались совокупность методов исследования: метод анализа литературы, системного и логического анализа, мониторинговый, экспертных оценок, контент-анализа, анкетирование, сравнительного анализа, статистические (группировка, ранжирование, корреляционный), фармакоэкономические («затраты — эффективность», ABC/VEN-DDD-анализа, минимизации затрат), организационно-функционального моделирования). Использовались также данные результатов автоматизированного мониторинга «Управление факторами результативности медицинской помощи кардиологического профиля».

Исследование проведено в рамках программы научных исследований ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России, протокол и дизайн исследования были утверждены Этическим комитетом (протокол № 21 от 08.02.2018).

Статистическую обработку данных проводили с помощью прикладных программы «Statistica 11.0» (StatSoft, Inc.). При этом проводилась проверка нормальности распределения количественных признаков по известным критериям — Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка, а также группировку базы данных, расчет экстенсивных величин. Достоверность различий показателей в группах исследования определялась по t -критерию Стьюдента (достоверной $p < 0,05$). Для изучения взаимосвязи двух признаков использовался корреляционный анализ по Спирмену. Критическое значение уровня статистической значимости принимали равным 5%.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Частью организационно-функциональной модели цифровизации кардиологической помощи в Костромской области является разработанная авторами оригинальная автоматизированная платформа «Управление факторами результативности медицинской помощи кардиологического профиля» (Груздева А. А. с соавторами. Управление факторами результативности медицинской помощи кардиологического профиля. Программа для ЭВМ// Патент России № 2018612060. 2018. Бюл. № 2.). Методика автоматизированного мониторинга основана на платформе 1-С — Бухгалтерия (т. е. доступна любой медицинской организации (МО)), заключается в формировании автоматизированной базы данных на основе опроса пациентов, регистрации данных материально-технической и кадровой готовности медицинской организации к осуществлению помощи, экспертной оценки технологии оказания помощи. Данная база является основой для построения прогностических графических моделей и выделения факторов, нуждающихся в коррекции. Она осуществляется медицинскими работниками с технической поддержкой специалистов по АСУ (данные о пациенте заносят врач и медсестра, данные о материально-технической базе заносит старшая медсестра отделения/больницы, данные о результатах экспертной оценки — эксперт МО (заведующий отделением)).

Медико-организационная структура управления рисками снижения эффективности и качества оказания медицинской помощи включает: а) автоматизированную платформу для формирования базы данных о факторной обусловленности результативности помощи по трем блокам (медико-социальному, технологическому и инфраструктурному); б) алгоритмы и чек-листы коррекции неблагоприятных факторов; в) модель экспертной деятельности по случаям оказания кардиологической помощи, в состав которой входят 10 вариантов построения экспертных заключений и определения фармако-экономической эффективности терапии. Клинико-организационный подход персонализированного непрерывного управления рисками снижения эффективности фармакотерапии и качества оказания помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями заключается в том, что: выделены ведущие факторы, определяющие эффективность фармакотерапии, качество и результативность медицинской помощи; сформированы параметры и критерии их оценки, технология мониторинга на автоматизированной основе; создана автоматизированная платформа для формирования моделей оказания помощи с учетом институциональных, технологических и медико-биологических условий и ограничений на индивидуальном и медико-организационном уровнях (на уровне медицинской

организации); сформированы алгоритмы и рекомендации по коррекции и модификации рисков снижения качества и результативности кардиологической помощи; предложены критерии оценки эффективности управления рисками. Использование метода автоматизированного мониторинга обеспечивает непрерывность управления; возможности построения автоматизированных моделей факторной обусловленности возможных рисков по каждому пациенту позволяют реализовать не только популяционный, но и персонализированный подход (по каждому случаю наблюдения пациента, оказания ему помощи), что является важным для реализации задач экспертной деятельности и выявления причин неблагоприятных исходов.

Рассмотрим цифровой подход к управлению факторами результативности кардиологической помощи на примере ситуационных факторов. К ситуационным факторам относятся: неблагоприятное время суток (ночь) и день недели (выходные, праздники) для оказания помощи; высокая загруженность врача другими больными, в том числе тяжелыми; нетипичность патологии у пациента; состояние здоровья врача, оказывающего помощь; вмешательство третьих лиц при оказании помощи. Информационная платформа позволяет провести анализ данных факторов, определить их частоту и спектр управленческих воздействий, которые необходимо предпринять. К основным мерам управления относятся: организация контрольных проверок и видеоконтроля; проведение фотохронометража рабочего времени персонала; назначение ответственных лиц в отделениях в праздничные дни; формирование карты нагрузки персонала в течение рабочей смены; проведение сортировки пациентов по приоритетности оказания помощи; обучение медицинского персонала правилам взаимодействия с родственниками пациента; формирование индивидуального плана наблюдения пациента с уникальными, нетипичными проявлениями заболевания и др.

В нашей работе мы не ставили задачу внести изменения в имеющуюся структуру контроля качества медицинской помощи и критерии его оценки. Они, как известно, определены Приказами Минздрава России и ФФОМС. В основу нашей работы положена предупредительная стратегия обеспечения качества и результативности помощи. Наша задача заключалась в том, чтобы определить, какие факторы формируют условия для неблагоприятных исходов помощи, мешают полной реализации потенциала (оптимального уровня) качества медицинской помощи. Это важно, поскольку не все зависит от медицинских работников, многое зависит от факторов, которые поменять нельзя, или можно, но не в краткосрочном периоде (требуется время). Это имеет важное значение для своевременного определения и

коррекции отклонений. Мы установили, что формально, с позиции соблюдения порядков, клинических протоколов, стандартов, все может быть безукоризненно, но при этом результат (исход) — неблагоприятный. Идея работы по цифровизации кардиологической помощи — предложить универсальный методический инструмент: для врачей, которые бы знали, от каких факторов может зависеть результат их деятельности; для руководителей медицинских организаций — информацию о факторах, на которые надо повлиять; для экспертов качества медицинской помощи — информация о причинах, повлиявших на снижение качества и неблагоприятный результат.

На основе автоматизированной платформы «Управление факторами результативности медицинской помощи кардиологического профиля» (Груздева А. А. с соавторами. Управление факторами результативности медицинской помощи кардиологического профиля. Программа для ЭВМ// Патент России № 2018612060. 2018. Бюл. № 2) проведен анализ частоты факторов в двух группах сравнения: в группе случаев лечения больных, завершившихся положительным (оптимальным) результатом (выздоровлением, улучшением состояния, снижения числа обострений) — «группа положительного результата» (ГПР) (304 случая), и в группе случаев лечения больных, завершившихся с неоптимальным результатом (ухудшением состояния больного, учащением случаев обострения, повторной госпитализацией, инвалидностью, смертью) — «группа отрицательного результата» (ГОР) (96 случаев). Эти данные составили основу для построения модели факторной обусловленности реализации риска снижения качества и результативности кардиологической помощи в региональных условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в исследовании данные позволили предложить концепцию персонализированной стратегии управления рисками у кардиологического больного, новизна которой заключается в индивидуальном подходе в оценке влияния различных факторов на каждого конкретного пациента, обеспечивающая решение поставленных задач с учетом территориальной удаленности. Тем самым, улучшая состояние здоровья у каждого конкретного пациента, достигаются повышение качества помощи кардиологического профиля в регионе и улучшение демографических показателей. Апробация данной модели с использованием математических и статистических методов, не учтенных в настоящее время еще в клинических рекомендациях, позволила снизить количество неблагоприятных исходов при оказании помощи кардиологическим больным в 1,7 раза.

Литература

1. Каминская А. А., Конев А. М. Информатизация сферы здравоохранения в РФ. Наука через призму времени. 2018; 5 (14): 72–75.
2. Туганова Э. А., Геркина Е. А., Попов М. Л. Информатизация — траектория развития системы здравоохранения в условиях формирования цифровой экономики на примере республики Татарстан. Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019; 1–2: 161–165.
3. Стрельченко О. В., Воевода М. И., Заиграев А. Л., Чернышев В. М. Информатизация как важнейший фактор успешного развития учреждения здравоохранения. Сибирский научный медицинский журнал. 2019; 39(2): 110–115.
4. Бойко Е. Л. Цифровое здравоохранение. Вестник Росздравнадзора. 2018; 3: 5–8.
5. Лапицкий В. А., Том И. Э. Электронное здравоохранение Беларуси: состояние и перспективы. Информатика. 2018; 15(4): 5–15.
6. Тихомирова А. А., Котиков П. Е. Цифровая медицина — новый уровень развития российского здравоохранения. Аллея науки. 2018; 5(21): 779–782.

7. Будзко В. И., Шмид А. В. Проблемы цифровой трансформации здравоохранения. Системы высокой доступности. 2019; 15(3): 5–26.
8. Смагулов С. М., Смагулова В. К. Новейшие технологические тренды в медицине. Инновации и инвестиции. 2019; 3: 289–290.
9. Батракова Л. Г. Развитие цифровой экономики в регионах России. Социально-политические исследования. 2019; 1: 51–64.
10. Мушников Д. Л. Методические аспекты оценки медицинской информированности пациентов. Вестник «Здоровье и образование в XXI веке». 2014; 16(4): 14–16.
11. Андреева О. В. Социальное благополучие и необходимая информированность пациентов поликлиники о школах здоровья. Патогенез. 2014; 12(4): 54–64.
12. Артемьев С. А., Ильин С. Н. Бережливые технологии придут ко всем. Успешный опыт внедрения. Заместитель главного врача. 2017; 6: 14–23.
13. Богма К. А. Процессно-ориентированный подход в повышении эффективности управления качеством медицинской помощи. Человек и общество. 2017; 1(2): 28–31.
14. Блинов С. В. Актуальные вопросы обеспечения качества и безопасности медицинской помощи. Экономические науки. 2018; 160; 41–44.
15. Гурова И. Е., Трофимова С. В. Актуальность разработки и внедрения системы менеджмента качества в учреждениях здравоохранения. Современные научные исследования и инновации. 2017; 4(72): 511–512.
16. Мушников Д. Л. Состояние и пути повышения информированности пациентов разного профиля. Бюллетень ННИИ общественного здоровья. 2011; 1: 114–116.
17. Хафизов М. Г. Современные подходы к формированию системы менеджмента качества и стандартизации процессного подхода в управлении медицинскими организациями. Сибирская финансовая школа. 2017; 4(123): 112–119.

References

1. Kaminskaya AA, Konev AM. Informatizaciya sfery zdravooohraneniya v RF. Nauka cherez prizmu vremeni. 2018; 5 (14): 72–75. Russian.
2. Tuganova EA, Gerkina EA, Popov ML. Informatizaciya — traektoriya razvitiya sistemy zdravooohraneniya v usloviyah formirovaniya cifrovoj ekonomiki na primere respublik Tatarstan. Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. 2019; 1–2: 161–165. Russian.
3. Strel'chenko OV, Voevoda MI, Zaigraev AL, CHernyshev VM. Informatizaciya kak vazhnejshij faktor uspehnogo razvitiya uchrezhdeniya zdravooohraneniya. Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal. 2019; 39(2): 110–115. Russian.
4. Bojko EL. Cifrovoe zdravooohranenie Vestnik Roszdravnadzora. 2018; 3: 5–8. Russian.
5. Lapickij VA, Tom IE. Elektronnoe zdravooohranenie Belarusi: sostoyanie i perspektivy. Informatika. 2018; 15(4): 5–15. Russian.
6. Tihomirova AA, Kotikov PE. Cifrovaya medicina — novyj uroven' razvitiya rossijskogo zdravooohraneniya. Alleya nauki. 2018; 5 (21): 779–782. Russian.
7. Budzko VI, Shmid AV. Problemy cifrovoj transformacii zdravooohraneniya. Sistemy vysokoj dostupnosti. 2019; 15(3): 5–26. Russian.
8. Smagulov SM, Smagulova VK. Novejshie tekhnologicheskie trendy v medicine. Innovacii i investicii. 2019; 3: 289–290. Russian.
9. Batrakova LG. Razvitie cifrovoj ekonomiki v regionah Rossii. Social'no-politicheskie issledovaniya. 2019; 1: 51–64. Russian.
10. Mushnikov DL. Metodicheskie aspekty ocenki medicinskoj informirovannosti pacientov. Vestnik «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke». 2014; 16(4): 14–16. Russian.
11. Andreeva OV. Social'noe blagopoluchie i neobhodimaya informirovannost' pacientov polikliniki o shkolah zdorov'ya. Patogenez. 2014; 12(4): 54–64. Russian.
12. Artem'ev SA, Il'in SN. Berezhliвыe tekhnologii pridut ko vsem. Uspeshnyj opyt vnedreniya. Zamestitel' glavnogo vracha. 2017; 6: 14–23. Russian.
13. Bogma KA. Processno-orientirovannyj podhod v povyshenii effektivnosti upravleniya kachestvom medicinskoj pomoshchi. Chelovek i obshchestvo. 2017; 1(2): 28–31. Russian.
14. Blinov SV. Aktual'nye voprosy obespecheniya kachestva i bezopasnosti medicinskoj pomoshchi. Ekonomicheskie nauki. 2018; 160: 41–44. Russian.
15. Gurova IE, Trofimova SV. Aktual'nost' razrabotki i vnedreniya sistemy menedzhmenta kachestva v uchrezhdeniyah zdravooohraneniya. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii. 2017; 4(72): 511–512. Russian.
16. Mushnikov DL. Sostoyanie i puti povysheniya informirovannosti pacientov raznogo profilya. Byulleten' NNII obshchestvennogo zdorov'ya. 2011; 1: 114–116. Russian.
17. Hafizov MG. Sovremennye podhody k formirovaniyu sistemy menedzhmenta kachestva i standartizacii processnogo podhoda v upravlenii medicinskimi organizacijami. Sibirskaya finansovaya shkola. 2017; 4(123): 112–119. Russian.