



Телемониторинг пациентов вертебрологического профиля в периоперационном периоде

А.И. Кокорев, О.Н. Леонова, Е.С. Байков, В.Р. Захарин, Н.С. Кузьмин, А.В. Крутько

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В настоящее время в России существует несколько платформ для дистанционного взаимодействия врача и пациента, направленных на развитие телемедицинских услуг. Учитывая большую распространённость дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника среди населения, высокую частоту обращения этих пациентов за медицинской помощью, в том числе за хирургическими вмешательствами, существует необходимость автоматизации наблюдения и сбора данных именно этой когорты пациентов.

Цель. Разработать сценарии автоматизированного порядка взаимодействия медицинской организации, врача и пациента в периоперационном периоде на примере вертебрологического отделения и оценить эффективность их применения.

Методы. Разработано 8 сценариев аккумулирования данных пациентов в программе Medsenger. Проводилась адаптация этих сценариев под специфику нозологий пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника, тип планируемого хирургического вмешательства, объём предоперационного обследования, сбор клинических данных.

Результаты. За первый квартал 2025 года 89% пациентов (317/356) активировали аккаунт, что является высоким показателем заинтересованности в прохождении лечения в отделении. Результаты анализов более 92% (224/242) пациентов успешно проверены терапевтом заблаговременно. Более того, при условии предварительной проверки результатов обследования длительность осмотра пациента терапевтом в приёмном покое при госпитализации сократилась с 40 до 20 мин (в два раза). Предварительная оценка результатов обследования терапевтом приёмного покоя позволила снизить число отмен при госпитализации в семь раз по сравнению с прошлым годом. Дистанционное заполнение необходимых клинических опросников позволило значительно снизить нагрузку на средний медперсонал: ранее анкетирование проводилось на бумажном или электронном носителе под его контролем.

Заключение. Разработка сценариев платформы Medsenger непростая, требует сил и времени, но при хорошей адаптации потоковое использование платформы значительно облегчает рутинный труд сотрудников отделения. Тотальный сбор данных госпитализированных пациентов, а также отслеживание клинических данных в динамике является основой для проведения научных исследований, создания нозологических регистров.

Ключевые слова: телемедицина; платформа Medsenger; мобильное приложение; дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника; автоматизация сбора данных; периоперационный период; нозологические регистры.

Как цитировать:

Кокорев А.И., Леонова О.Н., Байков Е.С., Захарин В.Р., Кузьмин Н.С., Крутько А.В. Телемониторинг пациентов вертебрологического профиля в периоперационном периоде // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2026. Т. 33, № 1. С. 94–103. DOI: 10.17816/vto680943 EDN: VWUXZA

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto680943>

EDN: VWUXZA

Telemonitoring of Patients With Spinal Disorders in the Perioperative Period

Aleksey I. Kokorev, Olga N. Leonova, Evgeny S. Baykov, Vitaly R. Zakharin, Nikita S. Kuzmin, Aleksandr V. Krutko

Priorov National Medical Research Centre of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Currently, there are several platforms for remote physician–patient interaction aimed at developing telemedicine services in the Russian Federation. Given the high prevalence of degenerative spine diseases in the population, the frequent need for medical care, including surgical interventions, and the growing workload on healthcare providers, there is a clear need to automate monitoring and data collection specifically for this patient cohort.

AIM: The work aimed to develop automated interaction scenarios between a healthcare facility, physicians, and patients during the perioperative period using the example of a spine surgery department and to evaluate the effectiveness of their implementation.

METHODS: Eight patient data collection scenarios were developed on the Medsenger platform. These scenarios were adapted to the specific characteristics of the clinical entities of patients with degenerative spine disorders, the type of planned surgical intervention, the scope of preoperative examination, and the collection of clinical data.

RESULTS: During the first quarter of 2025, 89% of patients (317/356) activated their accounts, indicating a high level of engagement in the treatment process. Test results of more than 92% of patients (224/242) were successfully reviewed by a physician in advance. Moreover, preliminary review of examination results reduced the duration of the physician's assessment in the admission ward from 40 to 20 minutes (a twofold reduction). Preliminary evaluation of diagnostic data by the admitting physician also reduced the number of hospitalization cancellations by sevenfold compared with the previous year. Remote completion of the required clinical questionnaires substantially reduced the workload of nursing staff: previously, questionnaires had been completed on paper or in electronic form under their supervision.

CONCLUSION: The development of Medsenger platform scenarios is challenging and requires substantial effort and time; however, with appropriate adaptation, routine use of the platform considerably facilitates the routine work of the ward's staff. Comprehensive data collection from hospitalized patients, as well as dynamic monitoring of clinical data, constitutes the basis for conducting scientific research and creating disease registries.

Keywords: telemedicine; Medsenger platform; mobile application; spinal degenerative diseases; automation of data collection; perioperative period; disease registries.

To cite this article:

Kokorev AI, Leonova ON, Baykov ES, Zakharin VR, Kuzmin NS, Krutko AV. Telemonitoring of patients with spinal disorders in the perioperative period. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2026;33(1):94–103. DOI: 10.17816/vto680943 EDN: VWUXZA

Received: 29.05.2025

Accepted: 22.07.2025

Published online: 21.12.2025

ОБОСНОВАНИЕ

Современные достижения цифровой медицины могут значительно повысить эффективность на каждом этапе медицинской помощи, начиная от профилактики и заканчивая лечением, реабилитацией и паллиативными мерами [1]. Международные специалисты создали рекомендации и унифицированные алгоритмы применения технологий, ориентированных на потребности пациентов, в рамках системы предоставления медицинских услуг в условиях практической клинической деятельности [2]. Применение автоматизированного наблюдения и сбора данных позволяет своевременно изменить тактику лечения, значительно сокращает время реагирования врача на возникающее осложнение, позволяет контролировать эффективность лечения в реальном времени [3]. Обычно используются только телефонная связь и электронная почта, применение иных достаточно удобных общедоступных мессенджеров не разрешено по ряду причин.

В настоящее время в России существует несколько платформ для дистанционного взаимодействия врача и пациента, направленных на развитие телемедицинских услуг [4], однако они в большей степени ориентированы на врачей общей практики, на проведение дистанционного консультирования без возможности мониторинга, включающего чат-боты и телемедицинские консультации специалистов. Их развитие зачастую сдерживается регуляторными барьерами и недостаточной цифровой грамотностью населения. Платформа Medsenger [5] представляется оптимальной основой для автоматизированного наблюдения пациентов во всём периоперационном периоде, позволяющей проводить динамическое наблюдение пациентов, сбор, накопление и анализ данных. Платформа Medsenger имеет наиболее широкий арсенал базовых возможностей, «дружелюбный» интерфейс, однако требует адаптации протоколов / сценариев работы для применения их при конкретных нозологиях и видах вмешательств. Для каждого из них разрабатываются и внедряются порядок взаимодействия, набор лабораторных и инструментальных обследований, перечень параметров оценки, список опросников с графиком отправки и заполнения. Платформа обладает возможностью применения технологий машинного обучения (искусственного интеллекта), в том числе для анализа данных и алармоповещений. Применение платформы Medsenger уже показало свою эффективность при наблюдении пациентов с инфекционными заболеваниями позвоночника [6], в работе акушерского стационара [7].

В рамках пилотного проекта было проведено тестирование платформы в отделении вертебрологического профиля хирургического стационара. Учитывая большую распространённость дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника среди населения, высокую частоту обращения таких пациентов за медицинской помощью, в том числе за хирургическими вмешательствами,

существует необходимость автоматизации наблюдения и сбора данных именно этой когорты пациентов.

Настоящее исследование представляет первый опыт создания адаптированных сценариев телемониторинга для пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника в российской практике. В отличие от общих телемедицинских платформ платформа Medsenger интегрирована в специфический периоперационный процесс вертебрологического отделения, включая автоматизацию сбора клинических данных, предоперационную подготовку и постоперационное наблюдение. Это позволяет создать единую систему управления данными, что ранее не описывалось в литературе.

ЦЕЛЬ

Разработать сценарии автоматизированного порядка взаимодействия медицинской организации, врача и пациента в периоперационном периоде на примере вертебрологического отделения и оценить эффективность их применения.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено проспективное наблюдательное исследование по разработке и оценке эффективности автоматизированных сценариев телемониторинга пациентов в периоперационном периоде с использованием платформы Medsenger.

Критерии соответствия

В исследование *включались пациенты*, направленные на плановое хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника в вертебрологическое отделение ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова». Все пациенты находились на амбулаторном наблюдении у врача-вертебролога, прошли предварительную консультацию и были рекомендованы к госпитализации.

Из анализа эффективности телемониторинга *исключались пациенты*, отказавшиеся от использования платформы Medsenger, не имеющие доступа к электронной почте или смартфону, а также лица с выраженными когнитивными нарушениями, не способные к самостоятельному взаимодействию через платформу. Также исключались пациенты, госпитализированные в экстренном порядке.

Продолжительность исследования

Период сбора данных для оценки эффективности внедрённых сценариев телемониторинга охватывал первый квартал 2025 года (январь — март). Пилотное внедрение платформы началось в июле 2024 года, в течение шести месяцев проводились адаптация сценариев и обучение персонала. Оценка результатов выполнена на основе данных активного применения системы с марта 2025 года.

Условия проведения

Данное исследование выполнялось на базе вертебрологического отделения № 12 ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, специализирующегося на хирургическом лечении больных с болевыми и/или неврологическими синдромами, обусловленными дегенеративными заболеваниями позвоночника.

Методология исследования

Платформа Medsender (рис. 1, 2) представляется оптимальной основой для автоматизированного наблюдения пациентов во всём периоперационном периоде, позволяющей проводить динамическое наблюдение пациентов, сбор, накопление и анализ данных. Программа имеет наиболее широкий арсенал базовых возможностей, «дружелюбный» интерфейс, однако требует адаптации протоколов / сценариев работы для применения их при конкретных нозологиях и видах вмешательств. Для каждого из них разрабатываются и внедряются порядок взаимодействия, набор лабораторных и инструментальных обследований, перечень параметров оценки, список опросников с графиком отправки и заполнения. Платформа обладает возможностью применения технологий машинного обучения (искусственного интеллекта), в том числе для анализа данных и аларм-оповещений (рис. 3).

Разработчиками программы Medsender был предложен базовый стандартный сценарий аккумуляции данных пациентов. Далее проводилась адаптация этого сценария под специфику нозологий пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника, тип планируемого хирургического вмешательства, объём предоперационного обследования, сбор клинических данных.

Также были сформулированы и апробированы сообщения для взаимодействия с пациентами по стандартным вопросам. Период оценки эффективности внедрения адаптированных сценариев «Medsenger» включал первый квартал 2025 года (с января по март).

Методы регистрации исходов

Выполнялась оценка эффективности организации госпитализации, структуры пациентов и ведения периоперационного периода. Основные метрики включали количество входящих и исходящих сообщений между администратором отдела госпитализации и пациентами, долю пациентов, отправивших все анализы до госпитализации и успешно проверенных терапевтом дистанционно (без личного визита пациента).

Также выполняли оценку удовлетворённости пациентов и врачей оказанной амбулаторной и стационарной помощью, сравнение уровня удовлетворённости пациентов до внедрения Medsender и с его применением.

Этическая экспертиза

Исследование проведено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен Локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России (протокол № 02/24 от 07.06.2024). Все участники исследования дали информированное согласие на участие и обработку персональных данных.

Статистический анализ

Описательная статистика представлена в виде абсолютных чисел и процентов. Статистическая обработка

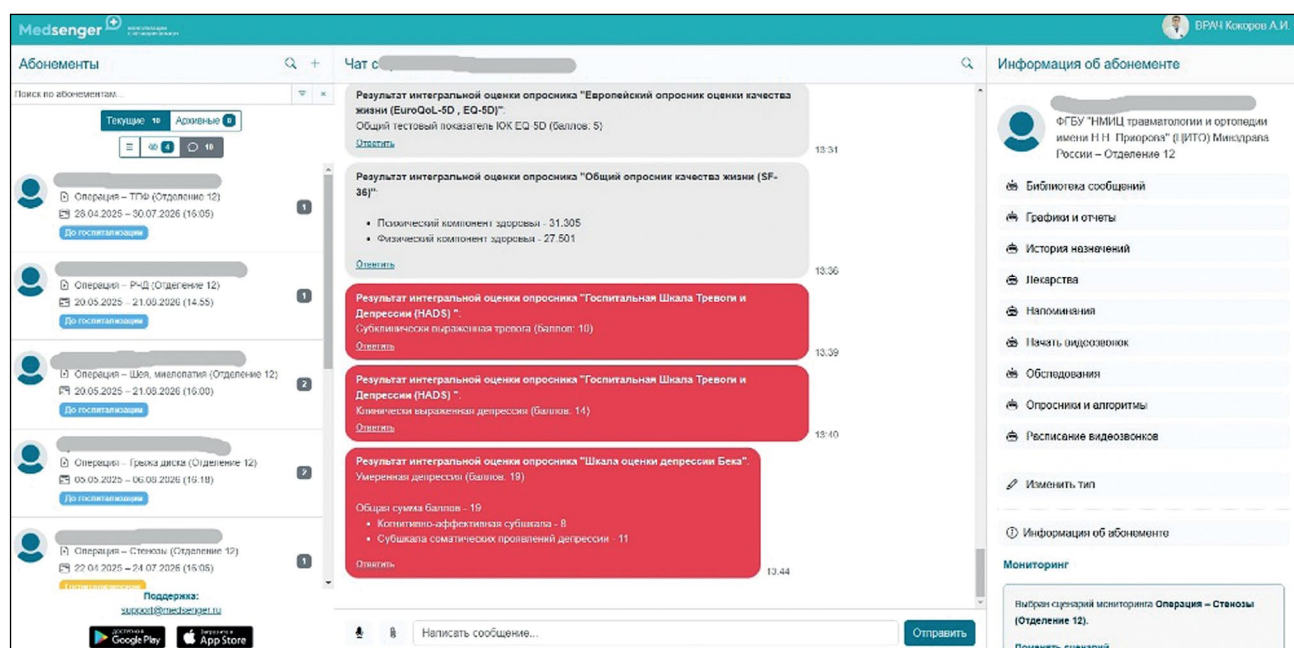


Рис. 1. Внешний вид чата Medsender у врача.

Fig. 1. Medsender chat physician interface.

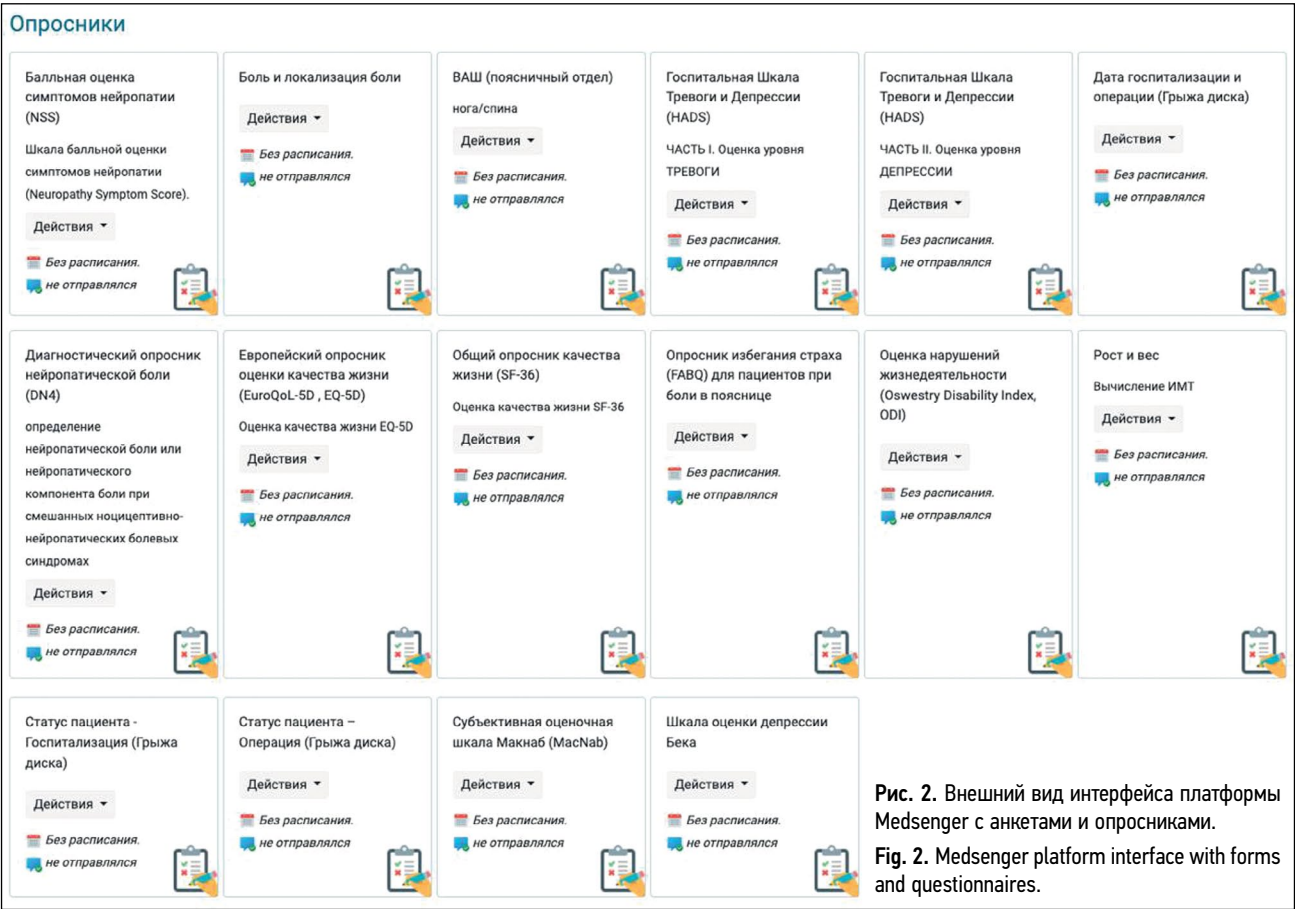


Рис. 2. Внешний вид интерфейса платформы Medsender с анкетами и опросниками.
Fig. 2. Medsender platform interface with forms and questionnaires.

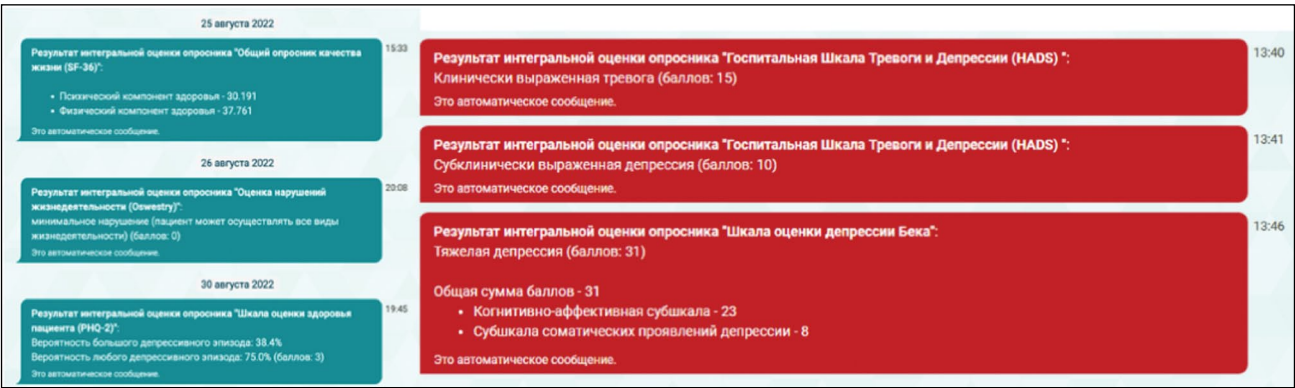


Рис. 3. Аларм-оповещения в чате, требующие внимания врача.
Fig. 3. Alarm notifications in the chat requiring physician's attention.

выполнена с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Программа Medsender является рабочим чатом и инструментом взаимодействия между врачом, администратором отделения, терапевтом приёмного покоя и пациентом. Пилотный проект по внедрению сценариев был запущен в отделении в июле 2024 года. Однако ещё в течение 6 месяцев корректировались сценарии,

отрабатывался порядок взаимодействия персонала, происходило обучение администратора отделения. Таким образом, только с начала 2025 года платформа Medsender заработала в полную силу, что уже позволило оценить результаты внедрения.

Согласно основным видам хирургического лечения, осуществляемым в отделении, мы сформулировали 8 автоматических сценариев периоперационного ведения больных, которые при необходимости можно корректировать согласно индивидуальным особенностям пациента. Пять из этих сценариев являются основными (табл. 1,

Таблица 1. Сравнение сценариев ведения пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника в зависимости от вида предполагаемого хирургического лечения**Table 1.** Comparison of patient management scenarios for spinal degenerative diseases depending on the type of planned surgical treatment

№	Сценарий	Предоперационное обследование	Методы визуализации	Количество клинических анкет	Частота взаимодействия	Рекомендованные плановые визиты после операции
1	Микродискэктомия	Анализы 2-го типа (16 параметров)	MPT	12	Ежедневно первые 30 дней, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	Нет
2	Декомпрессия на поясничном уровне	Анализы 3-го типа (18 параметров)	MPT, КТ, STEP	13	1 раз в неделю в течение первого месяца, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	3 месяца 1 год
3	Декомпрессия и стабилизация на поясничном уровне	Анализы 4-го типа (19 параметров)	MPT, КТ, STEP	13	1 раз в неделю в течение первого месяца, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	3 месяца 1 год 2 года
4	Малоинвазивное вмешательство	Анализы 1-го типа (11 параметров)	MPT	12	Ежедневно первые 30 дней, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	Нет
5	Декомпрессия на шейном уровне	Анализы 2-го типа (16 параметров)	MPT	15	1 раз в неделю в течение первого месяца, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	3 месяца 1 год
6	Декомпрессия на шейном уровне из заднего доступа	Анализы 3-го типа (18 параметров)	MPT, КТ, STEP	15	1 раз в неделю в течение первого месяца, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	3 месяца 1 год
7	Реоперация после декомпрессии и стабилизации на поясничном уровне	Анализы 4-го типа (19 параметров)	MPT, КТ, STEP	13	1 раз в неделю в течение первого месяца, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	3 месяца 1 год 2 года
8	Реоперация после микродискэктомии	Анализы 3-го типа (18 параметров)	MPT, КТ, STEP	12	Ежедневно первые 30 дней, через 3 месяца, через 6 месяцев, через 12 месяцев	3 месяца 1 год

Примечание. MPT — магнитно-резонансная томография, КТ — компьютерная томография.

пп. 1–5) и ещё три — дополнительными (реоперации или варианты базовых) (табл. 1, пп. 6–8).

Каждому сценарию соответствует определённый перечень необходимых анализов для госпитализации, они различаются между собой полнотой обследования с учётом возраста пациента, сложности оперативного вмешательства, риска осложнений и кровопотери, а также эпидемиологической обстановки.

Для каждого сценария разработан перечень клинических опросников, позволяющих всесторонне оценить состояние пациента, особенности клинических проявлений, сопутствующие патологии. Несмотря на большое количество шкал и опросников, частота направления их пациенту необременительна, к тому же предоставляется возможность заполнить их в комфортных домашних условиях. Такое дистанционное заполнение необходимых клинических опросников позволило значительно снизить нагрузку на средний медперсонал: ранее анкетирование проводилось на бумажном или электронном носителе под его контролем.

Одним из наиболее наглядных и информативных является опросник «Боль и локализация боли» (рис. 4), который выглядит как эскиз фигуры человека с сегментацией частей туловища для возможности максимально точно отразить локализацию болевого синдрома на текущий момент.

Длительность взаимодействия с пациентом после вмешательства по умолчанию составляет 1 год после операции, однако этот срок может быть скорректирован индивидуально. В течение этого срока пациенту приходят уточняющие вопросы о самочувствии, при необходимости — уведомления о необходимости контрольного осмотра.

За первый квартал 2025 года после консультации госпитализация в стационар была рекомендована 379 пациентам. За данный период времени администратор отделения добавил к платформе 94% (356/379) больных, из них 89% пациентов (317/356) активировали аккаунт, что является высоким показателем заинтересованности в прохождении лечения в отделении, из них 242 пациента

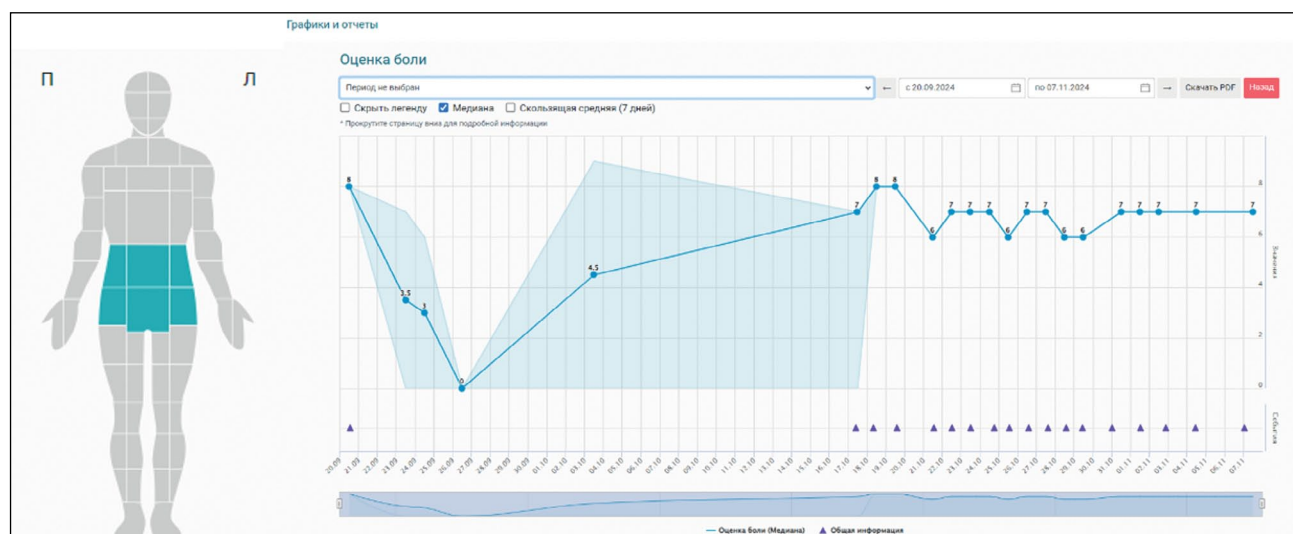


Рис. 4. Маркировка и график результата опросника «Боль и локализация боли» у пациента с болевым синдромом.

Fig. 4. Labeling and result chart of the Pain and Pain Localization questionnaire in a patient with pain.

были госпитализированы, остальные — в статусе ожидания госпитализации. Только до 6% пациентов (23/379) отказались на консультативном приёме использовать Medsenger ввиду отсутствия электронной почты или смартфона. Из них были госпитализированы 11 пациентов, взаимодействие с ними осуществлялось исключительно по телефону и электронной почте. Также было 4 больных, которые активировали аккаунт, но отказались от использования по причине индивидуальных технических трудностей и применяли телефонную связь. Таким образом, только 5,6% пациентов (15/265) были госпитализированы без участия Medsenger.

Непосредственное участие во внедрении платформы Medsenger принимал врач-терапевт приёмного покоя, предварительно оценивая результаты предоперационного обследования. Результаты анализов более 92% (224/242) пациентов успешно проверены терапевтом заблаговременно, из них у 79% подтверждена дата

госпитализации без изменений, остальным пациентам даны рекомендации о передаче некоторых анализов или дополнительном обследовании. Дистанционная предварительная проверка результатов обследования терапевтом с использованием платформы Medsenger позволила снизить частоту отмен госпитализаций с 18% (42/233) в предыдущем году до 2,5% (6/265) в текущем периоде наблюдения. Более того, при условии предварительной проверки результатов обследования длительность осмотра пациента терапевтом в приёмном покое при госпитализации сократилась с 40 до 20 мин (в 2 раза), что также снижает очную нагрузку на врача-терапевта. Врач-терапевт отметил повышение удобства работы при использовании программного обеспечения платформы Medsenger по сравнению с традиционной передачей данных по электронной почте.

Также совместно с врачом-терапевтом была создана анкета по выявлению пациентов группы риска (рис. 5),

Рис. 5. Анкета пациента для выявления лиц, требующих особого внимания при госпитализации.

Fig. 5. Patient questionnaire for identifying individuals requiring special attention at hospitalization.

которым требуется особое внимание при госпитализации. Анкета заполняется пациентами предварительно и направляется терапевту со всем перечнем обследований через Medsender.

При использовании Medsender пациенты отделения отмечают удобство при подготовке к госпитализации, меньшую тревожность при наличии возможности связи с администратором / врачом, в том числе отсутствие необходимости для пациента заполнять клинические опросники при госпитализации. Каждый пациент направил в Medsender в среднем 11,6 сообщения, каждому пациенту было направлено в среднем 9,0 сообщения (ответа). Большая часть всех сообщений были стандартными и не требовали участия врача. Врачи отмечают меньшую нагрузку как в приёмном покое, так и в отделении за счёт решения части вопросов дистанционно, большую комплаентность пациентов. И пациенты, и врачи отмечают простоту в общении через Medsender, доступность, понятный и «дружелюбный» интерфейс.

ОБСУЖДЕНИЕ

В отличие от традиционных телемедицинских платформ, ориентированных на консультации (Telemed Help, «Медведь», «Яндекс.Здоровье», «Доктор рядом»), Medsender фокусируется на автоматизированном мониторинге состояния пациентов, что согласуется с современными трендами в управлении хроническими заболеваниями позвоночника [8, 9]. Однако в отечественной вертебрологии аналогичные технологии применяются редко, что делает наше исследование пионерским.

Внедрение платформы Medsender в специализированное вертебрологическое отделение потребовало от нас совершенствования организации медицинской помощи внутри учреждения на многих этапах: амбулаторном, при подготовке к госпитализации, на этапе госпитализации, при послеоперационном наблюдении пациентов (рис. 6). Порядок взаимодействия между участниками стал стандартизованным и прозрачным.

Первоначально были сомнения в возможности подключения пожилых людей и лиц старшего возраста, которые составляют большую долю пациентов отделения, однако только 5,6% из них не смогли освоить данную технологию. Возможность дистанционного рационального контакта «врач — пациент» повышает приверженность лечению, заблаговременно решает множество вопросов, что также повышает удовлетворённость лечебным процессом с обеих сторон. Активное участие в процессе заботы о своём здоровье и здоровье близких улучшает качество лечения и ускоряет процесс выздоровления.

Предварительная оценка результатов обследования терапевтом приёмного покоя позволила снизить число отмен при госпитализации в семь раз, сократила сроки пребывания пациентов в приёмном покое и очную нагрузку на терапевта. Совокупность этих результатов позволила проводить оптимальное планирование работы отделения, операционных и приёмного покоя. Это согласуется с концепцией предиктивной медицины, где ранняя интервенция минимизирует риски [10].

Наше наблюдение согласуется с данными литературы по использованию мобильного приложения с периперационным наблюдением [9], где авторы отметили потенциальную пользу цифровой медицинской платформы для улучшения использования медицинских услуг и результатов лечения пациентов при операциях на позвоночнике.

Результаты систематического обзора [8] показывают, что цифровые продукты в целом хорошо воспринимаются пациентами, перенёвшими операцию на позвоночнике, и что есть предварительные данные о том, что эти инновации улучшают соблюдение реабилитационных программ и инструкций, а также влияют на физическое здоровье.

За время наблюдения с учётом использования платформы Medsender была собрана всесторонняя информация обо всех госпитализированных пациентах, включая социодемографические данные, результаты обследований, в том числе данные лучевых методов диагностики,



Рис. 6. Этапы регистрации пациента и использования сценариев.

Fig. 6. Stages of patient registration and use of the scenarios.

результаты клинических опросников до и после операции, а также на контрольных осмотрах, особенности течения периоперационного периода. База данных больных с дегенеративными заболеваниями позвоночника продолжает пополняться, что также является не только основой для анализа собственной работы, но и фундаментом проведения научных эпидемиологических исследований, создания регистров.

Мобильные приложения активно используются в качестве платформ для взаимодействия медицинских работников и пациентов, а также для предоставления информации за пределами больницы в современной цифровой среде, где широко распространены смартфоны. Обзор мобильных медицинских решений показывает, что появилось множество новых приложений для обучения пациентов, клинической диагностики, контроля за соблюдением режима лечения и изменения поведения [11].

Основные ограничения медицинских платформ включают зависимость от цифровой грамотности пациентов (5,6% отказались от использования) и необходимость дополнительного обучения персонала, однако это типично для внедрения новых технологий.

Таким образом, внедрение современных технологий в процессы госпитализации является важным шагом на пути к созданию эффективной и качественной системы здравоохранения, ориентированной на потребности пациентов и повышение их удовлетворённости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка сценариев платформы Medsenger непростая, требует сил и времени, но при хорошей адаптации потоковое использование платформы значительно облегчает рутинный труд работников отделения. Внедрение Medsenger позволило снизить число отказов в приёмном покое и сократить время пребывания там пациентов за счёт возможности дистанционной заблаговременной проверки результатов обследования, снизить нагрузку на персонал (врача-терапевта приёмного покоя, медицинских сестёр и врачей отделения) за счёт дистанционного взаимодействия и заполнения клинических данных. Врачи и пациенты отмечают удобство использования Medsenger, повышение комплаентности пациентов. Тотальный сбор данных госпитализированных пациентов, а также отслеживание клинических данных в динамике является основой для проведения научных исследований, создания нозологических регистров. Представленные сценарии демонстрируют уникальность подхода к цифровизации периоперационного периода в вертебрологии, включая интеграцию машинного обучения для анализа данных и аларм-системы, что открывает новые перспективы для персонализированной медицины.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы одобрили финальную версию перед публикацией, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Этическая экспертиза. Протокол исследования одобрен Локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России (протокол № 02/24 от 07.06.2024 г.).

Согласие на публикацию. Все участники исследования дали информированное согласие на участие и обработку персональных данных.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, данные).

Доступ к данным. Все данные, полученные в настоящем исследовании, доступны в статье.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: All the authors approved the version of the manuscript to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Ethics approval: The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of the N.N. Priorov National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics of the Ministry of Health of the Russian Federation (Minutes No. 02/24, dated June 7, 2024).

Consent for publication: Written informed consent was obtained from all participants for participating in the study and processing personal data.

Funding sources: No funding.

Disclosure of interests: The authors have no explicit or potential conflicts of interests related to the publication of this article.

Statement of originality: No previously published material (text or data) was used in this article.

Data availability statement: All data obtained in this study are available in this article.

Generative AI: No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this article.

Provenance and peer-review: This article was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer-review process involved two external reviewers, a member of the Editorial Board, and the in-house science editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Batsina EA, Popsuyko AN, Artamonova GV. Digitalization of healthcare in the Russian Federation: myth or reality? *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2020;(3):73–80. doi: 10.37690/1811-0193-2020-3-73-80 EDN: BMYUHL
2. Cruz Rivera S, Mercieca-Bebber R, Aiyegbusi OL, et al. The need for ethical guidance for the use of patient-reported outcomes in research and clinical practice. *Nat Med*. 2021;27(4):572–573. doi: 10.1038/s41591-021-01275-z EDN: LIOJMA
3. Shaderkin IA, Shaderkina VA. Remote medical consultations in Russia: what has changed in 20 years? *Rossiiskii zhurnal telemekditsiny i elektronnoygo zdravookhraneniya*. 2021;7(2):7–17. doi: 10.29188/2712-9217-2021-7-2-7-17 EDN: ROWCZD
4. Osadchaya PV, Garanin AA, Davydkin IL. Opportunities for telemonitoring of patients with hematological diseases: a narrative review. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2025;(1):22–29. doi: 10.25881/18110193_2025_1_22 EDN: ZFYKEP
5. Certificate of state registration of a computer program No. 2019619421. Medsender.AI — a conversational intelligence system used as part of a specialized medical messenger. Applicant LLC «Telepat». No. 2019617967. Filed 02.07.2019. Published 17.07.2019. EDN: FOGBAV
6. Esin IV, Perecmanas EO, Zingerma BV, et al. Modern technologies for telemedical monitoring of patients with spinal diseases during the pandemic. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2023;(1):4–15. doi: 10.25881/18110193_2023_1_4 EDN: LCZGJJ
7. Savinova TL, Grudkin AA, Ermolaeva IV, et al. Remote monitoring of pregnant women: Orenburg experience. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2024;(11):162–172. doi: 10.18565/aig.2024.212 EDN: HZMKKV
8. Van der Horst AY, Kelders SM, Bohlmeijer ET, et al. Digital health interventions for spinal surgery patients: a systematic scoping review. *Digit Health*. 2025;11:20552076251328549. doi: 10.1177/20552076251328549
9. Venkatraman V, Kirsch EP, Luo E, et al. Outcomes with a mobile digital health platform for patients undergoing spine surgery: retrospective analysis. *JMIR Perioper Med*. 2022;5(1):e38690. doi: 10.2196/38690 EDN: MWJTTC
10. Góngora Alonso S, De la Torre Díez I, Zapirain B. Predictive, personalized, preventive and participatory (4P) medicine applied to telemedicine and eHealth in the literature. *J Med Syst*. 2019;43(5):1279. doi: 10.1007/s10916-019-1279-4 EDN: LPVJUY
11. Rowland SP, Fitzgerald JE, Holme T, et al. What is the clinical value of mHealth for patients? *NPJ Digit Med*. 2020;3:4. doi: 10.1038/s41746-019-0206-x EDN: VSSZQN

ОБ АВТОРАХ

* **Кокорев Алексей Иванович**, канд. мед. наук;
адрес: 145047, Россия, Москва, Новоспасский пер., 9;
ORCID: 0000-0002-5829-6372;
eLibrary SPIN: 7734-8476;
e-mail: kokorevai@cito-priorov.ru

Леонова Ольга Николаевна, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-9916-3947;
eLibrary SPIN: 4907-0634;
e-mail: onleonova@gmail.com

Байков Евгений Сергеевич, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-4430-700X;
eLibrary SPIN: 5367-5438;
e-mail: Evgen-bajk@mail.ru

Захарин Виталий Романович, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0003-1553-2782;
eLibrary SPIN: 2931-0703;
e-mail: ZakharinVR@cito-priorov.ru

Кузьмин Никита Сергеевич;
ORCID: 0009-0007-7447-024X;
eLibrary SPIN: 2978-5700;
e-mail: mr.kuzmin.87@mail.ru

Крутько Александр Владимирович, д-р мед. наук;
ORCID: 0000-0002-2570-3066;
eLibrary SPIN: 8006-6351;
e-mail: ortho-ped@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Aleksey I. Kokorev**, MD, Cand. Sci. (Medicine);
address: 9 Novospassky per, Moscow, Russia, 145047;
ORCID: 0000-0002-5829-6372;
eLibrary SPIN: 7734-8476;
e-mail: kokorevai@cito-priorov.ru

Olga N. Leonova, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-9916-3947;
eLibrary SPIN: 4907-0634;
e-mail: onleonova@gmail.com

Evgeny S. Baykov, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-4430-700X;
eLibrary SPIN: 5367-5438;
e-mail: Evgen-bajk@mail.ru

Vitaly R. Zakharin, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0003-1553-2782;
eLibrary SPIN: 2931-0703;
e-mail: ZakharinVR@cito-priorov.ru

Nikita S. Kuzmin;
ORCID: 0009-0007-7447-024X;
eLibrary SPIN: 2978-5700;
e-mail: mr.kuzmin.87@mail.ru

Aleksandr V. Krutko, MD, Dr. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-2570-3066;
eLibrary SPIN: 8006-6351;
e-mail: ortho-ped@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author