

УДК: 616.27-089:616-08-
039.57

DOI: 10.24412/2075-4094-2025-6-1-7

EDN OGXLXF **



МОНИТОРИНГ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ НА СЕРДЦЕ ПРИ ПОМОЩИ ЧАТ-БОТА «СТЕРНОБОТПРЕВЕНТ»

В.В. СОКОЛОВА*, В.Э. ШНЕЙДЕР**, В.В. ОСТАНИНА**, Г.О. ТЕРСЕНОВ*, А.О. ТЕРСЕНОВ*,
Ю.Э. СЕМЕНОВА*

*ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ, ул. Одесская, д. 54, г. Тюмень, 625023, Россия

**ГБУЗ ТО «ОКБ №1», ул. Котовского, д.55, г. Тюмень, 625023, Россия

Аннотация. Актуальность. Заболевания сердечно-сосудистой системы занимают первое место в структуре заболеваемости населения, увеличиваясь с каждым годом. В связи с этим, число ежегодно выполняемых кардиохирургических операций тоже неизменно растет. Основным доступом к органам средостения, в том числе, и к сердцу, является продольная срединная стернотомия. Гнойно-септические осложнения, связанные с доступом, являются актуальной проблемой в хирургии, в связи с высокой летальностью до 47 %. Трудность ведения таких пациентов состоит в том, что осложнения стернотомии могут возникнуть в позднем послеоперационном периоде, когда пациент переходит под наблюдение врача поликлиники по месту жительства. Более 30 % выписанных пациентов являются жителями отдаленных районов, где специализированная помощь не всегда доступна, а специалисты широкого профиля часто недооценивают ранние проявления осложнений. Поэтому важно динамически отслеживать состояние пациентов, перенесших стернотомия, а при необходимости иметь возможность быстро организовать консультацию профильного специалиста. **Цель исследования** – снижение осложнений стернотомии при операциях на сердце за счет их ранней диагностики и своевременного обращения за специализированной помощью. **Материалы и методы исследования.** Разработан цифровой продукт, представляющий собой чат-бот на платформе *Telegram* при помощи языка программирования *Python*. Чат-бот представлен 15 вопросами, направленными на оценку специфичных жалоб и определение факторов риска стернотомических осложнений, шкалой боли ВАШ и опросником оценки состояния здоровья пациента «EQ-5D-5L». **Результаты и их обсуждение.** При обращении пациента к помощи бота «СтерноБотПревент» при первых клинических проявлениях сокращается время до госпитализации и составляет в среднем $2,8 \pm 1,4$ дней, без применения бота время до госпитализации увеличивается до $9,2 \pm 2,1$ дней ($p = 0,01$). **Заключение.** Непрерывный контроль за состоянием пациента в послеоперационном периоде позволяет избежать более серьезных осложнений со стороны грудины, в том числе стерномедиастинита.

Ключевые слова: срединная стернотомия, стерномедиастинит, нестабильность грудины, осложнения кардиохирургических операций, кардиохирургия, чат-бот.

MONITORING OF PATIENTS AFTER CARDIAC SURGERY USING THE “STERNO-BOT PREVENT” CHATBOT

V.V. SOKOLOVA*, V.E. SCHNEIDER**, V.V. OSPANINA**, G.O. TERSENOV*,
A.O. TERSENOV*, YU.E. SEMENOVA*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Tyumen State Medical University”,
54 Odesskaya St., Tyumen, 625023, Russia

**State Budgetary Healthcare Institution of the Tyumen Region “Regional Clinical Hospital No. 1”,
55 Kотовского St., Tyumen, 625023, Russia

Abstract. Relevance. Cardiovascular diseases occupy the leading position in the structure of morbidity and continue to increase each year. Consequently, the annual number of cardiac surgeries is also steadily rising. The primary approach to mediastinal organs, including the heart, is median longitudinal sternotomy. Purulent-septic complications associated with this surgical access remain a significant issue in surgery due to high mortality rates reaching up to 47%. Management of such patients is challenging because sternotomy-related complications may develop in the late postoperative period, when patients are already under outpatient supervision at their place of residence. More than 30% of discharged patients live in remote areas where specialized care is not always accessible, and general practitioners often underestimate early signs of complications. Therefore, it is essential to continuously monitor the condition of patients who have undergone sternotomy and, when necessary, ensure rapid access to consultation with a specialized clinician. **The aim of the study** was to reduce sternotomy-related complications in cardiac surgery by enabling early diagnosis and timely referral for specialized care. **Materials and Methods.** A digital tool—a chatbot based on the *Telegram* platform and developed using *Python*—

was created. The chatbot includes 15 questions aimed at assessing specific complaints and identifying risk factors for sternotomy-related complications, the VAS pain scale, and the *EQ-5D-5L* health status questionnaire. **Results and Discussion.** When patients used the “SternoBotPrevent” chatbot at the onset of the first clinical manifestations, the time to hospitalization decreased and averaged 2.8 ± 1.4 days; without the chatbot, the time to hospitalization increased to 9.2 ± 2.1 days ($p = 0.01$). **Conclusion.** Continuous monitoring of the patient's condition in the postoperative period helps prevent more severe sternal complications, including sternomediastinitis.

Keywords: median sternotomy, sternomediastinitis, sternal instability, cardiac surgery complications, cardiac surgery, chatbot.

Введение. Заболевания сердечно-сосудистой системы занимают первое место в структуре заболеваемости населения, увеличиваясь с каждым годом. Более того, число ежегодно выполняемых кардиохирургических операций неизменно растет. Так, число выполненных операций на сердце за последние пять лет увеличилось почти на 32 %. По данным ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России, за 2023 год в России было выполнено на 3,8 % больше операций на сердце, чем в 2022 году [1]. Подобная ситуация наблюдается и в регионах. Так, в г. Тюмени на базе кардиохирургического отделения №1 ГБУЗ ТО ОКБ №1 ежегодно проводится более 340 открытых операций на сердце с применением искусственного кровообращения.

Как известно, стандартным доступом к органам средостения является срединная стернотомия. При этом осложнения, связанные с этим доступом, по-прежнему остаются наиболее серьезными в кардиохирургии и являются причиной высокой летальности (от 10 до 47 %) [8]. Среди них: гнойно-септические осложнения, представленные остеомиелитом грудины и стерномедиастинитом (4-8 % случаев), нестабильность грудины (0,3-8 % случаев) и хронический болевой синдром (9-56 % случаев), который в 10-30 % случаев требует ежедневного введения наркотических анальгетиков. [7]. В Тюмени частота осложнений со стороны грудины у пациентов кардиологического профиля в ГБУЗ ТО ОКБ №1 за 2023 год составила 4,3 %, из них с гнойными осложнениями – 2,3 %.

Помимо высокой летальности и снижения качества жизни пациентов, осложнения, связанные со стернотомическим доступом наносят системе здравоохранения значимый экономический ущерб. Так, стоимость лечения пациента со стерномедиастинитом превышает стоимость лечения пациентов без осложнений более чем в 3 раза. Кроме того, пациенты с инфекционными осложнениями требуют дополнительных условий для лечения в стационаре [5, 9]. Однако главная трудность ведения таких пациентов состоит в том, что осложнения стернотомии могут возникнуть в позднем послеоперационном периоде, когда пациент переходит под наблюдение врача поликлиники по месту жительства. На базе ОКБ №1 г.Тюмени хирургическое лечение в 30 % случаев выполняется жителям отдаленных районов, где не всегда доступна специализированная помощь, а специалисты широкого профиля часто недооценивают ранние проявления осложнений. Именно поэтому важно динамически отслеживать состояние пациентов, перенесших стернотомию, а при необходимости иметь возможность быстро организовать консультацию профильного специалиста.

Цель исследования – снижение осложнений стернотомии при операциях на сердце за счет их ранней диагностики и своевременного обращения за специализированной помощью.

Материалы и методы исследования. Разработан цифровой продукт, представляющий собой чат-бот на платформе *Telegram*. Выбор формата чат-бота в среде *Telegram* для реализации виртуального ассистента обоснован комплексом факторов, включающих в себя: упрощенную процедуру разработки, интуитивно понятный интерфейс для конечного пользователя, широкие функциональные возможности *API* (*Application Programming Interface*) *Telegram*, а также значительное распространение данной платформы на территории Российской Федерации. В качестве основного инструмента для реализации программной части был выбран язык программирования *Python*.

Работа чат-бота «СтерноБотПревент» поддерживается как при использовании персонального компьютера на базе процессора *Intel/AMD64*, так и с любого мобильного устройства на основе операционных систем *Android*, *iOS* и других. Необходимое программное обеспечение включает установку приложения *Telegram*.

Для поиска наиболее востребованных и валидных методов оценки состояния грудины у пациентов, перенесших оперативное вмешательство со стернотомическим доступом, был проведен анализ отечественной и зарубежной литературы. Использовались такие базы данных, как *Pubmed*, *Web of Science*, *Scopus*, *Cambridge Core* и *Google Scholar*. Ключевые слова, используемые при поиске релевантных публикаций, включали: стерномедиастинит, срединная стернотомия, нестабильность грудины, осложнения кардиохирургических операций. Так, среди представленных в литературе методов оценки состояния грудины наиболее убедительными оказались несколько. Во-первых, оценка интенсивности болевого синдрома в послеоперационном периоде при помощи *Визуально-Аналоговой Шкалы* (ВАШ) на основе смайлов «*emoji*». Этот наиболее доступный, простой в интерпретации и знакомый всем пациентам инстру-

мент для субъективной оценки боли был модернизирован исследовательской группой из Массачусетса и продемонстрировал высокую эффективность в сравнении с привычной ВАШ. Смайлы «emoji» легче воспринимались пациентами и точнее описывали интенсивность боли. Немаловажным преимуществом являлась гармоничная интеграция подобной шкалы в чат-бот, когда пациент может описать интенсивность своей боли, выбрав необходимый смайл в раскладке клавиатуры [6].

Во-вторых, шкала субъективной оценки состояния здоровья пациента, представленная в опроснике по здоровью «EQ-5D-5L», опубликованном Российским Кардиологическим Обществом. Опросник был специально создан исследователями из Мадрида для сравнения и оценки качества жизни и клинических исходов у пациентов, перенесших министертотомию и стандартную стернотомию. Результаты опубликованы в соответствующем *рандомизированном клиническом исследовании* (РКИ) и демонстрируют высокую эффективность шкалы при оценке состояния грудины. [10]

Вопросы, направленные на оценку специфичных жалоб и определение факторов риска стернотомических осложнений, были разработаны врачами сердечно-сосудистыми хирургами ГБУЗ ТО ОКБ№1 совместно с сотрудниками кафедры госпитальной хирургии Тюменского ГМУ на основании ретроспективного анализа отдаленных результатов лечения [2,3,4]. Всего в опросник вошло 15 вопросов с фиксированными ответами. Их целью является определение у пациента симптомов развивающихся осложнений стернотомии и наличия либо отсутствия показаний к направлению к врачу-специалисту.

Результаты и их обсуждение. В 2024 году был разработан и зарегистрирован чат-бот «СтерноБотПревент» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024667123 от 22.07.2024) для ранней диагностики послеоперационных осложнений со стороны грудины, позволяющий своевременно направлять пациента к необходимому специалисту.

К основным функциям чат-бота относятся:

I) Оценка физического и психологического состояния пациента для определения показаний к направлению на консультацию к необходимому врачу-специалисту с помощью опроса, состоящего из:

1. Вопросы, направленных на оценку специфичных жалоб пациента (вопросы 1-6) и имеющих факторов риска (вопросы 7-15) (рис.1).

2. Визуально-Аналоговой Шкалы (ВАШ) на основе смайлов «emoji» для оценки интенсивности болевого синдрома (вопрос 16).

3. Шкалы субъективной оценки состояния здоровья пациента «EQ-5D-5L» (вопрос 17).

II) Возможность самостоятельной записи пациента на прием к необходимому врачу через портал Госуслуг.

III) Возможность контроля лечащим врачом состояния пациента как в определенный период времени, так и в динамике.

IV) Возможность предоставления доступа к данным, полученным в результате опроса, врачам, под наблюдение которых в дальнейшем попадет пациент.

Перед началом работы с чат-ботом пациенту предоставляется информированное добровольное согласие на обработку персональных данных. По результатам пройденного опроса пациент получает соответствующие рекомендации и при необходимости направляется к врачу определенной специальности (кардиохирург, хирург, кардиолог, невролог). Функция «Записаться к врачу» представляет собой ссылку на портал Госуслуг, перейдя по которой пациент может самостоятельно записаться к рекомендованному специалисту (рис. 2).

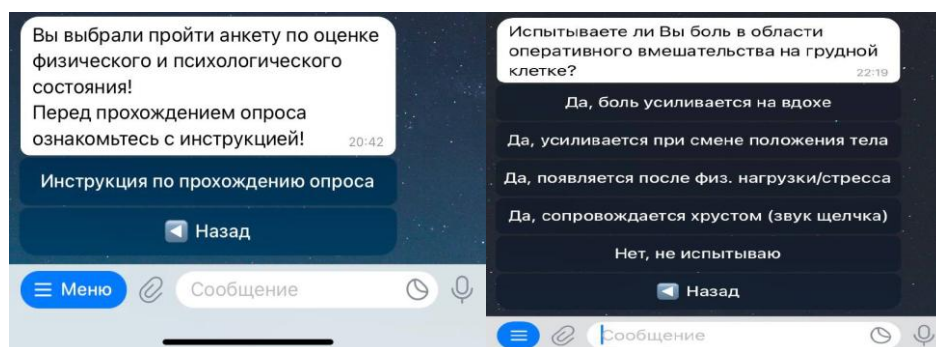


Рис.1. Окна программы «СтерноБотПревент»

Функция «Скачать отчет»: вся информация, полученная от пациента в ходе работы с ботом, фиксируется в структурированной таблице, доступ к которой есть только у лечащего врача. При необходимости лечащий врач может запросить отчет в виде таблицы и оценить состояние пациента, как в определенный момент времени, так и в динамике. Для этого в таблице сохраняется информация о каждом про-

хождении опроса пациентом с указанием даты. Более того, данные, полученные в ходе опроса, автоматически интерпретируются и записываются в файл. Так, например, пациент вводит рост и массу тела при прохождении опроса, а в таблице указывается уже рассчитанный *индекс массы тела* (ИМТ). Сам отчет (таблица) может быть скачан лечащим врачом в формате .xlsx. Явным преимуществом является возможность скачивания и открытия файла как с мобильного устройства, так и с персонального компьютера.

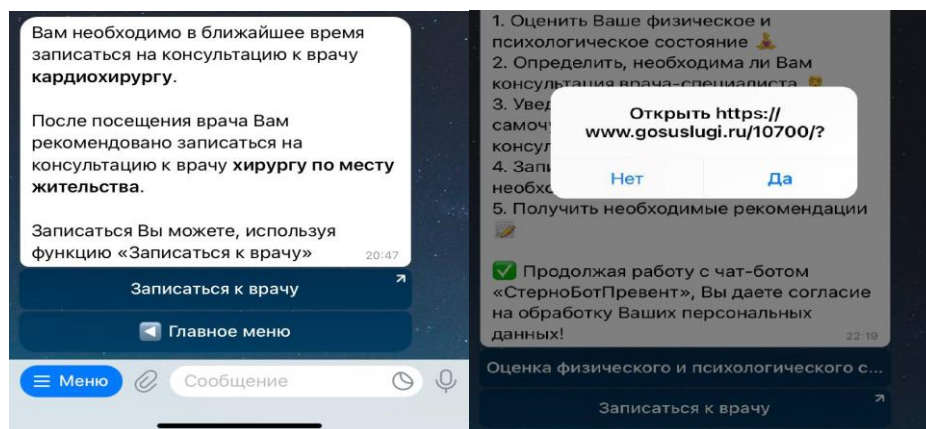


Рис. 2. Внешний вид окон программы «СтерноБотПревент» с заключением для пациента (пример)

Функция «Назначение администратора»: как указывалось ранее, доступ к отчету, как и возможность скачать его имеет только лечащий врач (суперадминистратор). При этом в возможности суперадминистратора входит предоставление доступа к данным, полученным в результате опроса, другим врачам (администраторам), под наблюдение которых в дальнейшем попадет пациент. Таким образом, после выписки пациента из стационара за его состоянием может наблюдать не только врач медицинской организации, в которой проводилось хирургическое вмешательство, но и врач амбулаторно-поликлинического учреждения по месту жительства. С целью непрерывности наблюдения за состоянием пациента после выписки из стационара для врачей амбулаторного звена нами была разработана специальная памятка, предназначенная для помощи врачу в определении тактики ведения пациентов, перенесших оперативное вмешательство со стернотомическим доступом. Памятка представляет собой анкету из ряда утверждений, разделенных на блоки (блоки оценивают состояние послеоперационного шва, наличие/отсутствие отделяемого из раны груди, наличие/отсутствие хруста грудины, наличие/отсутствие боли в области грудины, наличие/отсутствие патологической подвижности грудины). За каждое утверждение начисляется определенное количество баллов. В зависимости от суммы набранных баллов определяются рекомендации (тактика) по дальнейшему ведению пациентов.

С июля 2024 года чат-бот «СтерноБотПревент» успешно внедрен в лечебный процесс кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ ТО ОКБ №1. В течение этого времени проводилась оценка эффективности программы, в рамках которой были получены следующие результаты: за время использования программы с июля 2024 года по февраль 2025 года виртуальным помощником воспользовался 91 пациент. Пациентам было предложено начать работу с чат-ботом с момента выписки. У 86 пациентов по результатам оценки физического и психологического состояния, а также специфических жалоб, не было выявлено показаний к направлению к специалистам, поэтому им были даны рекомендации придерживаться назначений врача при выписке и снова воспользоваться виртуальным помощником через 3 месяца. У пяти пациентов после использования чат-бота с момента выписки были выявлены показания к обращению к специалистам. Из них 3 были направлены к врачу-хирургу, 1 – к кардиохирургу, 1 – к неврологу. Из числа пациентов, которым потребовалась консультация специалистов, 3 пациентов обратились за помощью к врачу, в то время как 2 пациента отказались от посещения врача. Среди 3 пациентов, обратившихся к врачам разного профиля, у 2 пациентов, направленных к врачу-хирургу, не было обнаружено показаний для госпитализации, их состояние потребовало амбулаторного лечения, исходя из результатов проведенного обследования, так, у одного пациента развилось нагноение стернотомной раны с формированием свища в нижней трети грудины, лечение ограничилось консервативной терапией; у одного пациента был выявлен диастаз грудины (до 5 мм по данным компьютерной томографии), данный пациент был взят под наблюдение врача-хирурга по месту жительства. У одного пациента, направленного к врачу-кардиохирургу, были выявлены показания для плановой госпитализации в стационар в связи с развившейся нестабильностью грудины. Данный случай представлен в клиническом примере:

Пациентка И., 71 год. Поступила с диагнозом: ИБС. Многососудистое стенотическое и окклюзионное поражение коронарных артерий. Стенокардия напряжения. ХСН I. ФК II (NYHA). Сахарный диабет 2 типа. Целевой уровень гликированного гемоглобина менее 7,5 %. Артериальная гипертония III ст., кон-

тролируемая, риск 4. Целевой уровень АД 130-139/70-79 мм рт.ст. Дислипидемия. Ожирение I степени по ВОЗ (ИМТ 37,8 кг/м²). Атеросклероз БЦА, артерий нижних конечностей, гемодинамически незначимый.

На 3 сутки после госпитализации пациентке проведено оперативное лечение: Маммарокоронарное шунтирование передней нисходящей артерии левой внутренней грудной артерией, аутовенозное аортокоронарное шунтирование ветви тупого края, задней межжелудочковой ветви. Из реанимации в палату отделения пациентка переведена на 3 сутки после оперативного вмешательства. На 10 сутки после операции отмечался диастаз кожных краев раны после стернотомии в ее нижней трети на протяжении 5 см без патологического отделяемого, проводились ежедневные перевязки с растворами антисептиков. По данным инструментальных методов обследования: по Эхо-КГ ФВ 57 %, выпота в полости перикарда нет; по данным рентгенографии органов грудной клетки без очаговых и инфильтративных теней, минимальный гидроторакс слева. Параклинически на момент выписки лейкоцитоза нет, уровень СРБ в динамике снизился, почечно-печеночные показатели в пределах нормы. Выписана в удовлетворительном состоянии на 27 сутки после операции. При выписке пациентка ознакомлена с работой чат-бота «СтерноБотПревент», на руки выдана памятка и информация для лечащего врача поликлинического звена. После выписки из стационара, пациентка получала амбулаторную помощь, выполнялись перевязки с растворами антисептиков через день, швы сняты на 10 сутки. Через 2 недели после снятия швов у пациентки появилась болезненность в области послеоперационной раны, озноб, повышение температуры до субфебрильных цифр. В связи с появлением клиники пациентка при помощи родственников заполнила форму чат-бота и на следующий день была приглашена на осмотр в приемное отделение ОКБ №1, где была осмотрена и была согласована дата госпитализации для дообследования и определения дальнейшей тактики лечения. В общем, от момента обращения в бот до госпитализации прошло 3 суток. Локальный статус (при поступлении): несостоятельность послеоперационной раны в средней трети грудины, серозное отделяемое. По данным КТ состояние после стернотомии, выявлен диастаз грудины в верхних и средних отделах до 12 мм, на уровне грудины в мягких тканях определяются мелкие пузырьки газа (рис. 3).



Рис. 3. Компьютерная томография ОГК пациентки И., 71 год при повторном поступлении в стационар (отмечается диастаз грудины в средней трети 11,7 мм, пузырьки воздуха)

После консервативного лечения пациентке проведено хирургическое вмешательство реостеосинтез грудины. Пациентка выписана на 23 сутки в удовлетворительном состоянии. На момент выписки грудина стабильна, послеоперационный шов без признаков воспаления.

Таким образом, непрерывный контроль за состоянием пациента в послеоперационном периоде позволил избежать более серьезных осложнений со стороны грудины, в том числе стерномедиастинита.

При обращении пациента к помощи бота при первых клинических проявлениях сокращается время до госпитализации и составляет в среднем $2,8 \pm 1,4$ дней, без применения бота время до госпитализации увеличивается до $9,2 \pm 2,1$ дней ($p = 0,01$). Это можно связать с тем, что пациенты могут не иметь специфических жалоб и не сразу попадают к хирургу, а, в первую очередь, обращаются к терапевту. Амбулаторный хирург не всегда сразу может отличить осложнения, связанные с грудной от осложнений, связанных с кожной раной, без специальных методов инструментального обследования (МСКТ). Поэтому привлечение лечащего врача к отслеживанию состояния пациента имеет преимущество, так как он точно знает особенности оперативного вмешательства и течение послеоперационного периода. Это позволяет выполнять персонифицированный подход в диагностике осложнений послеоперационного периода.

Выводы. Благодаря ранней диагностике послеоперационных осложнений пациенты намного раньше получают необходимое лечение, что сокращает сроки их пребывания в стационаре, а в некоторых случаях помогает избежать нахождения в реанимационном отделении, значительно сокращая расходы на лечение.

Использование чат-бота «СтерноБотПревент» на платформе сети *Telegram* имеет как явные преимущества, так и недостатки и, безусловно, сопряжено с определенными рисками.

Одними из основных преимуществ при выборе платформы для запуска программы являются простота в реализации чат-бота и его управлении, а также трансфера данных, предлагаемая *Telegram*. В первую очередь, чат-бот является наиболее удобной и доступной утилитой для контроля состояния пациента в динамике как для врача, так и для пациента. Это достигается за счет возможности быстрого и беспрепятственного ввода данных, наличия текстового сопровождения в виде инструкций к опросникам, описания каждого раздела и напоминаний. Все данные четко структурированы, что позволяет лечащему врачу свободно ориентироваться в необходимой ему информации, касающейся состояния пациента.

Кроме того, большинство пациентов на момент поступления в лечебное учреждение уже являются пользователями платформы и хорошо знакомы с ее интерфейсом и функционалом. Так, на июль 2024 г. российская аудитория *Telegram*, по данным опроса *Mediascope*, составляет более 60 млн человек (приблизительно каждый второй житель страны).

Также важным аспектом при поиске платформы для реализации чат-бота являются финансовые затраты на его обслуживание. В этом вопросе выбор сети *Telegram* определенно позволяет минимизировать все расходы, что делает функционирование бота максимально простым, независимо от финансового положения.

Применение чат-бота с системой структурированного хранения данных позволяет формировать базу данных для дальнейшего проведения научных исследований или создания статистических отчетов.

Безусловно, применение чат-бота для обработки, хранения и использования данных пациента несет в себе определенные риски. Среди них наиболее значимым выступает относительная нестабильность сети *Telegram*, что может быть обусловлено потенциальной блокировкой приложения, проблемами с сетевым подключением или программным обеспечением. Отсюда возникает необходимость в строгом контроле ресурсов и параметров, требующихся для корректного функционирования чат-бота.

Кроме того, от врача требуется выделение дополнительного времени на работу с виртуальным помощником, включая постоянный мониторинг поступающих данных о состоянии пациента. В случае, если пациент не знаком с функционалом сети *Telegram* необходимо обязательное разъяснение всех условий, правил и возможностей работы с чат-ботом. Чаще всего эта необходимость возникает при работе с пациентами старшей возрастной группы, для которых применение программы может вызвать ряд сложностей. Однако все это преодолевается путем тщательной беседы с пациентом.

Заключение. Непрерывный контроль за состоянием пациента в послеоперационном периоде при помощи современных помощников в виде чат-бота позволяет избежать более серьезных осложнений со стороны грудины, в том числе стернотомической инфекции.

Литература

1. Бокерия Л.А. Состояние сердечно-сосудистой хирургии в Российской Федерации. 2023. // XXX Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. Москва, 24-27 ноября 2024 г. Электронный ресурс: https://vkvideo.ru/video-50257150_456239910 (ссылка активна на 10.07.2025)
2. Соколова В.В., Шнейдер В.Э., Тимофеева О.Ю. Хроническая обструктивная болезнь легких как фактор риска развития инфекционных послеоперационных осложнений у кардиохирургических больных // Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т.100, №4. С.120-124.
3. Соколова В.В., Шнейдер В.Э., Бурова Т.Е., Доровикова А.В. Анализ влияния факторов риска на развитие осложнений после операций на сердце // Медицинская наука и образование Урала. 2021. Т.22, № 2. С.111-114. DOI: 10.36361/1814-8999-2021-22-2-111-114
4. Соколова В.В., Трачук К.В., Медведев С.Д. Взаимосвязь сопутствующей патологии и развития осложнений после операций со стернотомическим доступом // Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского. 2018. №1. С.461-462
5. Graf K., Ott E., Vonberg R.P., Kuehn C, Haverich A, Chaberny I.F. Economic aspects of deep sternal wound infections// Eur J Cardiothorac Surg. 2010. Vol. 37, №4. P.893-6. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.10.005
6. He S., Renne A., Argandykov D., Convissar D., Lee J. Comparison of an Emoji-Based Visual Analog Scale With a Numeric Rating Scale for Pain Assessment// JAMA. 2022. Vol.328, №2. P.208-209. DOI: 10.1001/jama.2022.7489.
7. Kelava M., Alfirevic A., Bustamante S. Regional anesthesia in cardiac surgery: an overview of fascial plane chest wall blocks// Anesth Analg 2020. Vol.131. P.127–135. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004682
8. Ma X., Chen D., Liu J., Wang W., Feng Z., Cheng N., Li S., Wang S., Liu L., Chen Y. Risk factors for sternal wound infection after median sternotomy: A nested case-control study and time-to-event analysis // Int Wound J. 2024. Vol. 21, №7. P.14965. DOI: 10.1111/iwj.14965.

9. Mehaffey J.H., Hawkins R.B., Byler M., Charles E.J., Fonner C., Kron I., Quader M., Speir A., Rich J., Ailawadi G. Virginia Cardiac Services Quality Initiative. Cost of individual complications following coronary artery bypass grafting // J Thorac Cardiovasc Surg. 2018. Vol.155, №3. P.875-882. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2017.08.144.

10. Rodríguez-Caulo E.A., Guijarro-Contreras A., Otero-Forero J., Mataró M.J., Sánchez-Espín G., Guzmán A., Porras C., Such M., Ordóñez A., Melero-Tejedor J.M., Jiménez-Navarro M. Quality of life, satisfaction and outcomes after ministernotomy versus full sternotomy isolated aortic valve replacement (QUALITY-AVR): study protocol for a randomised controlled trial// Trials. 2018. Vol.19, №1.P.114. DOI: 10.1186/s13063-018-2486-x.

References

1. Bokeriya LA. Sostoyanie serdechno-sosudistoj hirurgii v Rossijskoj Federacii [The state of cardiovascular surgery in the Russian Federation]. 2023. XXX Vserossijskij s"ezd serdechno-sosudistyh hirurgov. Moskva, 24-27 noyabrya 2024 g. Elektronnyj resurs: https://vkvideo.ru/video-50257150_456239910 (ssylka aktivna na 10.07.2025) Russian.

2. Sokolova VV, Shnejder VE, Timofeeva OYu. Hronicheskaya obstruktivnaya bolezn' legkih kak faktor riska razvitiya infekcionnyh posleoperacionnyh oslozhnenij u kardiohirurgicheskikh bol'nyh [Chronic obstructive pulmonary disease as a risk factor for infectious postoperative complications in cardiac surgery patient]. Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala.2019;100:120-124. Russian.

3. Sokolova VV, Shnejder VE, Burova TE, Dorovikova AV. Analiz vliyaniya faktorov riska na razvitiye oslozhnenij posle operacij na serdce [Analysis of the influence of risk factors on the development of complications after heart surgery]. Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala. 2021;22:111-114. DOI: 10.36361/1814-8999-2021-22-2-111-114 Russian.

4. Sokolova VV, Trachuk KV, Medvedev SD. Vzaimosvyaz' soputstvuyushchej patologii i razvitiya oslozhnenij posle operacij so sternotomicheskim dostupom [The relationship of concomitant pathology and the development of complications after operations with sternotomy access]. Al'manah Instituta hirurgii im. A.V. Vishnevskogo. 2018;1:61-462 Russian.

5. Graf K, Ott E, Vonberg RP, Kuehn C, Haverich A, Chaberny IF. Economic aspects of deep sternal wound infections. Eur J Cardiothorac Surg. 2010;37:893-6. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.10.005

6. He S, Renne A, Argandykov D, Convisar D, Lee J. Comparison of an Emoji-Based Visual Analog Scale With a Numeric Rating Scale for Pain Assessment. JAMA. 2022;328:208-209. DOI: 10.1001/jama.2022.7489.

7. Kelava M, Alfirevic A, Bustamante S, et al. Regional anesthesia in cardiac surgery: an overview of fascial plane chest wall blocks. Anesth Analg 2020;131:127-135. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004682

8. Ma X, Chen D, Liu J, Wang W, Feng Z, Cheng N, Li S, Wang S, Liu L, Chen Y. Risk factors for sternal wound infection after median sternotomy: A nested case-control study and time-to-event analysis. Int Wound J. 2024;21:14965. DOI: 10.1111/iwj.14965.

9. Mehaffey JH, Hawkins RB, Byler M, Charles EJ, Fonner C, Kron I, Quader M, Speir A, Rich J, Ailawadi G. Virginia Cardiac Services Quality Initiative. Cost of individual complications following coronary artery bypass grafting. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018;155:875-882. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2017.08.144.

10. Rodríguez-Caulo EA, Guijarro-Contreras A, Otero-Forero J, Mataró MJ, Sánchez-Espín G, Guzmán A, Porras C, Such M, Ordóñez A, Melero-Tejedor JM, Jiménez-Navarro M. Quality of life, satisfaction and outcomes after ministernotomy versus full sternotomy isolated aortic valve replacement (QUALITY-AVR): study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2018;19:114. DOI: 10.1186/s13063-018-2486-x.

Библиографическая ссылка:

Соколова В.В., Шнейдер В.Э., Останина В.В., Терсенов Г.О., Терсенов А.О., Семенова Ю.Э. Мониторинг пациентов после операции на сердце при помощи чат-бота «Стерноботпревент» // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2025. №6. Публикация 1-7. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-6/1-7.pdf> (дата обращения: 26.11.2025). DOI: 10.24412/2075-4094-2025-6-1-7. EDN OGXLXF*

Bibliographic reference:

Sokolova VV, Schneider VE, Ostanina VV, Tersenov GO, Tersenov AO, Semenova YuE. Monitoring patients after cardiac surgery using the "Sterno-bot prevent" chatbot. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2025 [cited 2025 Nov 26];6 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-6/1-7.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2025-6-1-7. EDN OGXLXF

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-6/e2025-6.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY