

УДК 614.2

ДИСТАНЦИОННОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ

Хугаева Э.В.

Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова, г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация

Информационно-коммуникационные технологии положительно влияют на оказание медицинской помощи пациентам с артериальной гипертензией, а цифровое дистанционное наблюдение за артериальным давлением рекомендуется в качестве инструмента длительного наблюдения и контроля приверженности к терапии.

Цель исследования – описать метод дистанционного наблюдения за артериальным давлением пациентов как, персонализированного элемента телемедицинских технологий в практике лечащего врача.

В научной работе приняли участие 250 пациентов с верифицированным диагнозом «гипертоническая болезнь», не достигших целевых значений артериального давления. На протяжении длительного времени пациенты проводили измерение артериального давления два раза в день с помощью приборов с автоматической передачей данных с возможностью дистанционной передачи сведений о результатах измерения через бесконтактное Bluetooth соединение и мобильного приложения для пациентов на Android и IOS.

Исследование показало, что на фоне длительного периода лечения и наблюдения показатели артериального давления стабилизировались. Применение данной методики дает возможность врачу проводить своевременную коррекцию терапии при консультации по телефону, что сокращает количество визитов пациентов к врачу приблизительно в 2 раза.

В результате анализа проведенного исследования можно утверждать, что современные информационные и телекоммуникационные технологии займут лидирующее место в здравоохранении.

Ключевые слова: *мобильное здравоохранение; артериальная гипертензия; дистанционное наблюдение; артериальное давление; факторы риска развития заболеваний*

REMOTE MONITORING OF BLOOD PRESSURE AS AN ELEMENT OF PERSONALIZED MEDICINE

Khugaeva E.V.

Military Medical Academy. S.M. Kirov, St. Petersburg,
Russian Federation

Information and communication technologies have a positive impact on the provision of medical care to patients with arterial hypertension, and digital remote monitoring of blood pressure is recommended as a tool for long-term monitoring and adherence to therapy.

The purpose of the study is to describe the method of remote monitoring of blood pressure of patients as a personalized element of telemedicine technologies in the practice of the attending physician.

The scientific work involved 250 patients with a verified diagnosis of hypertension, who did not reach the target blood pressure values. For a long time, patients measured blood pressure twice a day using devices with automatic data transmission. with the possibility of remote transmission of information about the measurement results via a contactless Bluetooth connection and a mobile application for patients on Android and IOS.

The study showed that against the background of a long period of treatment and observation, blood pressure indicators stabilized. The use of this technique enables the doctor to carry out timely correction of therapy during a telephone consultation, which reduces the number of patient visits to the doctor by about 2 times.

As a result of the analysis of the study, it can be argued that modern information and telecommunication technologies will take a leading place in healthcare.

Keywords: *mobile healthcare; arterial hypertension; remote monitoring; arterial pressure; disease risk factors*

Введение

Мобильное здравоохранение (mHealth, mobile health) – раздел телемедицины, обеспечивающий предоставление медицинской помощи и контроль здорового образа жизни человека с использованием беспроводных телекоммуникационных технологий и мобильных устройств [1]. Одной из наиболее известных и востребованных технологий «мобильного здравоохранения» является использование мобильных приложений для смартфонов [2].

Мобильные медицинские приложения могут обеспечивать поддержку медицинских вмешательств в отношении поведенческих факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний, помогая врачам, в том числе в преодолении низкой приверженности пациентов к лечению путем предоставления данных артериальной гипертензии в дистанционном формате [1-3].

Правительством Российской Федерации запущен пилотный проект по дистанционному наблюдению за состоянием здоровья пациента с использованием информационной системы «Персональные медицинские помощники» [4]. Это является результатом концепции «Здравоохранение – 2030», или медицины «четырёх П», которая основывается именно на мобильной медицине, предполагает улучшить взаимодействие между пациентом и врачом посредством технологических решений [3-6, 10, 11].

Мы предположили, что применение дистанционного мониторинга артериального давления у пациентов приведет к более эффективному контролю за артериальным давлением, чем широко применяемый в рутинной практике домашний контроль, что позволит улучшить показатели здоровья. Цель исследования – описать метод дистанционного наблюдения за артериальным давлением

пациентов как, персонализированного элемента телемедицинских технологий в практике лечащего врача.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе городских поликлиник города Санкт-Петербурга, структурно-организационная работа которых является типичной для первичного звена здравоохранения с добровольного согласия пациента с соблюдением международных этических мер.

После консультации с лечащим врачом совместно с пациентом принималось решение о включении в исследование. Всего были включены 250 человек трудоспособного возраста.

В нашем исследовании, всем пациентам, принявшим участие в исследовании, были выданы на период наблюдения электронные автоматические тонометры одинаковой модели (UA-911BT-(C), производство A&D, Япония, с возможностью дистанционной передачи сведений о результатах измерения через беспроводное Bluetooth соединение и мобильного приложения для пациентов на Android и IOS привычным для пациента способом измерения – «нажатием одной кнопки на аппарате», что крайне важно для пожилых людей и пациентов с когнитивными нарушениями.

Метод измерения – осциллометрический, класс точности - А/А. На мобильное приложение, дополнительно получали ссылку для скачивания и проходили обучение по использованию его для ручной передачи результатов измерений. Мобильное приложение представляло собой форму с тремя полями для ввода показателей систолического АД (САД), диастолического АД (ДАД) и пульса. Методика дистанционной передачи данных самостоятельных измерений артериального давления пациентом через интернет на компьютер врача с помощью автоматического тонометра в зашифрованном формате передаются в центр дистанционного мониторинга и сохраняются в облачной базе.

Программа рекомендована пациентам для уточнения наличия или отсутствия артериальной гипертензии, верификации диагноза и определения тактики лечения. При впервые выявленной арте-

риальной гипертензии и необходимости подбора медикаментозной терапии; при имеющейся артериальной гипертензии и необходимости коррекции терапии. Кратность измерений определена методикой дистанционного диспансерного наблюдения в среднем 2 раза в день ежедневно, в состоянии покоя. Промежуточный контроль показателей артериального давления осуществляет средний медицинский персонал. Обратную связь с помощью СМС-сообщений на свой мобильный телефон пациент получает напоминания о необходимости измерения артериального давления и приема препаратов, а рекомендации по коррекции терапии по звонку телефона.

Основной задачей мобильного приложения пациента является взаимодействие с датчиками тонометра. После измерения артериального давления результаты в удобном виде предоставляют пользователю и отправляют на сервер. Приложение врача предназначено для отображения данных о пациентах, результатах их измерений с построением графиков и статистических диаграмм, что позволяет анализировать динамику состояния пациента по заданной выборке.

Согласно клинических рекомендациях Европейского, Американского и Российского кардиологических обществ [7-9], устанавливаются пороговые значения артериальной гипертензии, требующие той или иной реакции (изменить дозировку лекарств, пригласить на приём, вызвать бригаду скорой медицинской помощи и т.п.).

Пороговые значения систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД): «красная зона» (≥ 180 и ≥ 110 мм. рт. ст.); «оранжевая зона» (160 – 179 и 100 – 109 мм. рт. ст.); «желтая зона» (140 – 159 и 90 – 99 мм. рт. ст.); «зеленная зона» (нормальное 120 – 129 и 80 – 84 мм. рт. ст., высокое нормальное 130 – 139 и 85 – 89 мм. рт. ст.).

Статистическая обработка полученных данных выполнена на основе пакета программ статистического анализа и мастера диаграмм в Microsoft Office, Excel 2010, с расчетом относительных величин и частотного распределения.

Результаты

Несмотря на подписание информированного согласия, часть участников пациента выбыли из исследования в разные сроки после начала наблюдения, особенно это наблюдалось после улучшения самочувствия и стабилизации цифр артериального давления на фоне проводимой гипотензивной терапии.

Из 250 пациентов, участвовавших в исследовании, мужчин 130 (52%), женщин 120 (48%). Из общего числа исследуемых пациентов трудоспособного возраста было 84%, пенсионеров – 16%. Средний возраст пациентов составил 40 (21) лет.

У подавляющего большинства пациентов на момент включения в исследование диагностировалась гипертоническая болезнь 1 и 2 степени в период с 2019 года по 2022 год.

Наше исследование проходило в период пандемии «COVID-19». Пандемия вызвала сбой работы системы здравоохранения, а проведение дистанционных консультаций и удаленное отслеживание показателей здоровья стало не просто желательным, но жизненно важным.

Учитывая критерии отбора, по степени артериальной гипертензии, мы не разделили группу. Структура выборки позволила выделить 4 группы пациентов с разными степенями АГ и анализировали эффективность применения этого метода без учета пола и возраста (табл.1).

Таблица 1.

Распределение пациентов согласно степени гипертонической болезни

Категории ГБ	Амбулаторное САД, мм рт. ст.	Амбулаторное ДАД, мм рт. ст.	Все пациенты	
			п	%
Нормальное и высокое нормальное АД	120-139	70-89	115	46,0
АГ 1 ст.	140-159	90-99	75	30,0
АГ 2 ст.	160-179	100-109	50	20,0
АГ 3 ст.	≥ 180	≥ 110	10	4,0

Самой многочисленной группой была с «желтой зоной» -115 человек (46%) среди всех пациентов, включенных в исследование,

в момент выдачи монитора дистанционного мониторингирования артериального давления (ДМАД), а самой малочисленной группой отмечена пациенты, входящие в «красную зону» - 10 человек (4%).

За период наблюдения (2019 – 2022 годы), вся информация о событиях отображалась в личных кабинетах лечащих врачей, которые ежедневно оценивали диаграммы мониторингирования артериального давления, при необходимости проводили коррекцию лечения или вызывали пациента на прием.

Таблица 2.

Результаты применения дистанционного динамического наблюдения за артериальным давлением пациентов в амбулаторных условиях

Категории ГБ	Амбулаторное САД, мм рт. ст.	Амбулаторное ДАД, мм рт. ст.	Все пациенты	
			n	%
Нормальное и высокое нормальное АД	120-139	70-89	215	86,0
АГ 1 ст.	140-159	90-99	25	10,0
АГ 2 ст.	160-179	100-109	10	4,0
АГ 3 ст.	≥ 180	≥ 110	0	0

В ходе полуторалетнего дистанционного динамического наблюдения за артериальным давлением отмечено, что показатели артериального давления пациентов с АГ 3 ст. улучшилось.

Число пациентов с АГ 2 ст. сократилось в 5 раз (с 20% в 2019 году до 10% в 2022 году), а число пациентов с АГ 1 ст. в 3 раза (с 30% до 10% в 2022 году) из общего числа наблюдаемых.

Обсуждения

При кризовом течении у пациентов (САД ≤ 180 мм. рт. ст.), лечащий врач фиксировал и анализировал показатели. В случае неэффективности принятых мер, он в рабочее время своевременно осуществлял вызов бригады скорой медицинской помощи, а вне рабочего времени, пациент сам вызывал. Показатели артериального давления пациентов, которые применяли методику дистанционного мониторингирования артериального давления значительно улучшилось.

Пациенты, показатели которых находились в «оранжевой зоне» и «желтой зоне» получали с помощью СМС сообщений от лечащих

врачей рекомендации и корректировки в проводимой гипотензивной терапии. За весь период наблюдения число таких пациентов значительно снизилось.

При достижении целевых цифр артериального давления «зеленная зона» пациенты переводились на «контроль терапии» и продолжали наблюдать свое артериальное давление.

Исследование показало, что на фоне длительного периода лечения и наблюдения показатели АД стабилизировались. Использование данной методики дает возможность врачу проводить своевременную коррекцию терапии при консультации по телефону, что сокращает количество визитов пациентов к врачу приблизительно в 2 раза.

Применение данной методики удобно для пациента, так как позволяет: контролировать показатели АД привычным способом. Данные сохранять в мобильном устройстве с помощью мобильного приложения и в личном кабинете с их визуализацией в виде таблиц и графиков. Это в свою очередь обеспечивает возможность передавать пациенту другому врачу и третьим лицам.

Отрицательная сторона данного метода заключается в том, что высокая частота телефонных контактов с врачом, практически происходит круглосуточно, что увеличивает нагрузку на них, и следует предусматривать соответствующие меры административного характера.

Заключение

В результате дистанционного наблюдения за артериальным давлением пациента как элемента персонализированной медицины в практике лечащего врача использование методики дистанционного динамического наблюдения за артериальным давлением эффективно. Результаты проведенного исследования являются основой повышения информированности о показателях здоровья собственного здоровья, приверженности к лечению на догоспитальном этапе и диспансерного наблюдения.

Пациенты, участвовавшие в исследовании, отметили, что метод дистанционного мониторингирования артериальной гипертензии

удобен для использования. Он повышает доступность и облегчает контакты «пациент-врач». В период ковидных ограничений именно благодаря этим каналам коммуникации, врачи и пациенты стали больше общаться друг с другом, без труда передавать оцифрованные медицинские данные, что помогает принимать более объективные клинические решения, более того – вовлекать в этот процесс самого пациента.

Исследование показало, что, на фоне длительного лечения врач получает объективную информацию о показателях артериального давления пациента, что дает возможность врачу своевременно среагировать на его изменения.

Для врачей это взаимодействие не совсем удобно, так как является дополнительной нагрузкой в не рабочее время. Эти обращения не фиксируются как фактические и не являются случаями обращения за медицинской помощью, которая оплачивается по обязательному медицинскому страхованию.

В результате анализа проведенного исследования можно утверждать, что современные информационные и телекоммуникационные технологии займут лидирующее место в здравоохранении.

Список литературы

1. И.А. Шадеркин, А.А. Цой, А.В. Сивков и др. MHealth-инновации в процессе взаимодействия врача и пациента. // Здравоохранение. 2010. №10 [электронный ресурс]
2. Медведев О.С., Яцковский М.Ю. Мобильное здравоохранение (m-health) и мониторинг здоровья в современной медицине. // Ремедиум. 2013. № 9. С. 8-15.
3. Тубекова М.А. Технологии mhealth в реабилитации пациентов с сердечной недостаточностью. // Вестник восстановительной медицины. 2019. № 3. С. 44-49.
4. Федоткина С.А., Музалева О.В., Хугаева Э.В. Ретроспективный анализ использования телемедицинских технологий для профилактики, диагностики и лечения гипертонической болезни (обзор литературы). // International Journal of Advanced Studies in Medicine and Biomedical Sciences. 2021. № 2. С. 4-22.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.12.2022 № 2469 «О реализации пилотного проекта по дистанционному наблюдению за состоянием здоровья пациента с использованием информационной системы (платформы) «Персональные медицинские помощники» [Электронный ресурс]. URL: [https://docs.cntd.ru /document/1300427162](https://docs.cntd.ru/document/1300427162) (дата обращения 30.03.2023)
6. Приказ Минздрава России от 24.04.2018 N 186 «Об утверждении Концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/557437659#64U0IK> (дата обращения 30.03.2023)
7. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554815875#6580IP> (дата обращения 30.03.2023)
8. Фомин В.В., Свистунов А.А., Напалков Д.А., Соколова А.А., Скрипка А.И., Морина Н.А., Федорова Е.А. Новые рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC) 2017 г.: важные изменения для внедрения в клиническую практику. Терапевтический архив. 2017;89(12). С. 4-9.
9. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cardioprevent.ru> (дата обращения 30. 03. 2023)
10. Аксенова Н.В., Низов А.А., Селявина О.Н., Сучкова Е.И., Филиппов Е.В. Перспективы использования дистанционного диспансерного наблюдения за параметрами артериального давления у больных гипертонической болезнью на территории Рязанской области. // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2019. Т. 15. № 6. С. 795-801.
11. Федоткина С.А., Хугаева Э.В. Анализ возможности применения дистанционного мониторингирования артериального давления как превентивного элемента профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. // В сборнике: Эффективное управление и контроль в здравоохранении. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 121-125.

References

1. I.A. Shaderkin, A.A. Tsoi, A.V. Sivkov et al. MHealth-innovations in the process of doctor-patient interaction. // Healthcare. 2010. No. 10 [electronic resource]
2. Medvedev O.S., Yatskovsky M.Yu. Mobile healthcare (m-health) and health monitoring in modern medicine. // Remedium. 2013. No. 9. S. 8-15.
3. Tubekova M.A. mhealth technologies in the rehabilitation of patients with heart failure. // Bulletin of restorative medicine. 2019. No. 3. S. 44-49.
4. Fedotkina S.A., Muzaleva O.V., Khugaeva E.V. Retrospective analysis of the use of telemedicine technologies for the prevention, diagnosis and treatment of hypertension (literature review). // International Journal of Advanced Studies in Medicine and Biomedical Sciences. 2021. No. 2. S. 4-22.
5. Decree of the Government of the Russian Federation of December 28, 2022 No. 2469 “On the implementation of a pilot project for remote monitoring of the patient’s health using the information system (platform) “Personal Medical Assistants” [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1300427162> (Accessed 03/30/2023)
6. Order of the Ministry of Health of Russia dated April 24, 2018 N 186 “On approval of the Concept of predictive, preventive and personalized medicine” [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/557437659#64U0IK> (accessed 03/30/2023)
7. Decree of the President of the Russian Federation “On the Strategy for the Development of Healthcare in the Russian Federation for the period up to 2025” [Electronic resource]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554815875#6580IP> (accessed 03/30/2023)
8. Fomin V.V., Svistunov A.A., Napalkov D.A., Sokolova A.A., Skripka A.I., Morina N.A., Fedorova E.A. New 2017 European Society of Cardiology (ESC) guidelines: important changes for clinical implementation. Therapeutic archive. 2017;89(12). pp. 4-9.
9. Cardiovascular prevention 2017. Russian national recommendations. [Electronic resource]. – URL: <https://www.cardioprevent.ru> (accessed 30.03.2023)

10. Aksenova N.V., Nizov A.A., Selyavina O.N., Suchkova E.I., Filippov E.V. Prospects for the use of remote dispensary monitoring of blood pressure parameters in patients with hypertension in the Ryazan region. // Rational pharmacotherapy in cardiology. 2019. V. 15. No. 6. S. 795-801.
11. Fedotkina S.A., Khugaeva E.V. Analysis of the possibility of using remote monitoring of blood pressure as a preventive element in the prevention of cardiovascular diseases. // In the collection: Effective management and control in healthcare. Materials of the All-Russian scientific-practical conference. St. Petersburg, 2022, pp. 121-125.