

**И.А. Стародубцева\*<sup>1</sup>, Ю.А. Шарапова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, кафедра пропедевтики внутренних болезней, Воронеж, Россия

<sup>2</sup> — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, кафедра госпитальной терапии с курсом эндокринологии, Воронеж, Россия

## ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИСПАНСЕРНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

**I.A. Starodubtseva\*<sup>1</sup>, Yu.A. Sharapova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> — Voronezh State Medical University n.a. N.N. Burdenko Ministry of Health of Russia, Department propedeutics of internal diseases, Voronezh, Russia

<sup>2</sup> — Voronezh State Medical University n.a. N. Burdenko Ministry of Health of Russia, Department hospital therapy with the course of endocrinology, Voronezh, Russia

## The Distance Monitoring of Blood Pressure as a Tool for Improving of the Quality of Follow-Up Observation of Patients with Arterial Hypertension

### Резюме

В статье рассматриваются преимущества дистанционного мониторинга артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией. Многочисленные исследования подтверждают увеличение риска сердечно-сосудистых осложнений даже при незначительном превышении показателей артериального давления. И наоборот, снижение значений артериального давления даже на 5 мм рт.ст. уменьшает риск летального исхода. В этой связи важным аспектом является не только назначение корректно подобранной антигипертензивной терапии, но и дистанционный мониторинг достижения и удержания целевых уровней артериального давления. Диспансерное наблюдение пациентов с артериальной гипертензией является эффективным инструментом профилактики сердечно-сосудистых осложнений. Однако, до настоящего времени охват динамическим контролем и достижение целевых показателей артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией является одним из наиболее проблемных аспектов. Результаты исследований отечественных и зарубежных авторов показывают высокую эффективность применения предлагаемых подходов дистанционного мониторинга артериального давления. Положительные результаты в отношении достижения целевого артериального давления уже через 3 месяца показаны при применении технологии телемониторирования артериального давления и дистанционном консультировании больных артериальной гипертензией. Особого внимания заслуживает технология мобильного здравоохранения (mHealth), которая обеспечивает более гибкую платформу для улучшения самообслуживания пациентов.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, дистанционный мониторинг артериального давления, технология мобильного здравоохранения, телемедицина

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

\*Контакты: Ирина Александровна Стародубцева, e-mail: starodubtsevaairina1@gmail.com

\*Contacts: Vera N. Larina, e-mail: starodubtsevaairina1@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4665-2966>

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Статья получена 02.12.2020 г.

Принята к публикации 28.04.2021 г.

**Для цитирования:** Стародубцева И.А., Шарапова Ю.А. ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИСПАНСЕРНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ. Архивъ внутренней медицины. 2021; 11(4): 255-263. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-4-255-263

Abstract

This article focuses on the distant blood pressure monitoring for patients with arterial hypertension. As numerous studies show, even slightly elevated blood pressure significantly raises the risk of cardiovascular complications. And, vice versa, a 5 mmHg decrease in blood pressure reduces the lethality risk. Therefore, it is not enough to prescribe the right medication but also it is of paramount importance to monitor patients' compliance with the treatment. Clinical observation of patients with arterial hypertension is an effective tool for the prevention of cardiovascular complications. However, to date, the coverage of follow-up and the achievement of blood pressure targets in patients with arterial hypertension is one of the most problematic aspects. Distance monitoring of blood pressure opens more opportunities for the doctor's involvement, timely assessment and adjustment of the medication. The results of domestic and foreign research show high efficacy of the distance blood pressure monitoring. Positive results regarding the achievement of target blood pressure after 3 months are shown when using the technology of blood pressure monitoring and distance counseling of patients with arterial hypertension. In particular, the article considers the technology of mobile health care (mHealth), which is a more flexible platform for a patient's continuous self-care.

**Key words:** arterial hypertension, distance monitoring of blood pressure, mobile health technology, telemedicine

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests

Sources of funding

The authors declare no funding for this study

Article received on 02.12.2020

Accepted for publication on 28.04.2021

**For citation:** Starodubtseva I.A., Sharapova Yu.A. The Distance Monitoring of Blood Pressure as a Tool for Improving of the Quality of Follow-Up Observation of Patients with Arterial Hypertension. The Russian Archives of Internal Medicine. 2021; 11(4): 255-263. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-4-255-263

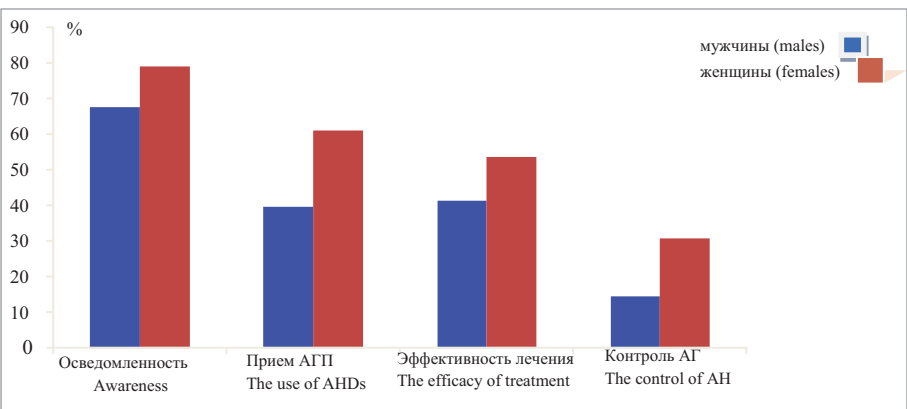
АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ДН — диспансерное наблюдение, ДДН — дистанционное диспансерное наблюдение, ДАД — диастолическое артериальное давление, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, САД — систолическое артериальное давление, СД — сахарный диабет, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ТМДК — телемониторирование и дистанционное консультирование, ФР — факторы риска, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ЭМЖ — электронный медицинский журнал, ЭМК — электронные медицинские карты

В течение последних 50 лет в структуре общей смертности населения сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) удерживают первое место [1]. Согласно эпидемиологическому исследованию ЭССЕ, область покрытия которого включала 10 регионов России, ведущую позицию среди факторов риска (ФР) развития ССЗ занимает повышенное АД — 33,8% (рис. 1) [2].

По результатам многоцентрового исследования MMM17 (MAY MEASUREMENT MONTH 2017) у 46% пациентов с АГ, получавших антигипертензивную

терапию, не удалось достигнуть контролируемого целевого АД [3].

Неконтролируемая АГ занимает первое место среди факторов риска в структуре общей смертности и является причиной более 50% случаев возникновения острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и почти половины случаев ишемической болезни сердца (ИБС). С увеличением систолического артериального давления (САД) на 20 мм и диастолического (ДАД) на 10 мм риск смерти от ССЗ удваивается [4].



**Рисунок 1.** Исследование ЭССЕ-РФ: осведомленность о наличии АГ, частота приема антигипертензивных препаратов и контроль АД  
**Figure 1.** The trial ESSE-RF: the awareness of the presence of arterial hypertension, frequency of antihypertensive drugs uses and blood pressure control

Мета-анализ 61 проспективного наблюдательного исследования (1 млн. взрослых лиц, у которых ранее не было зарегистрировано сосудистых заболеваний, 12,7 млн. человеко-лет) показал, что снижение среднего САД на 2 мм рт. ст. приводит к снижению риска смерти от ИБС и ОНМК на 10% и от других сосудистых причин [5].

Согласно крупному исследованию Ettehad D., et al. (2016), при уменьшении САД на 10 мм рт.ст. при начальном уровне 130-139 мм рт.ст. (то есть при достижении на фоне лечения уровня САД менее 130 мм рт.ст.) наблюдалось достоверное снижение риска развития связанных с АГ неблагоприятных кардиоваскулярных последствий: ИБС — на 12%, инсульта — на 27%, сердечной недостаточности — на 25%, основных сердечно-сосудистых осложнений — на 13%, смерти от любой причины — на 11% [6].

В соответствии с данными Программы Государственных гарантий, в России в год происходит 43,8 млн. вызовов скорой медицинской помощи (СМП), из них, согласно результатам работы СМП г. Москвы, на долю вызовов по сердечно-сосудистым заболеваниям (ССЗ) приходится 18,8%, среди которых 60% составляют гипертонические кризы [7].

Диспансерное наблюдение (ДН) пациентов с АГ является эффективным инструментом профилактики сердечно-сосудистых осложнений. Однако, до настоящего времени охват ДН и достижение целевых показателей АД у пациентов с АГ является одним из наиболее проблемных аспектов.

Активные превентивные мероприятия позволяют добиться уменьшения риска неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, последующей инвалидности и смертности населения.

Основная нагрузка при реализации профилактических программ, а также ДН приходится на врачей первичного звена [8, 9]. В условиях имеющегося кадрового дефицита врачей первичного звена можно выделить ряд недостатков ДН: недостаточный объем и низкое качество проведения мероприятия, что может быть связано, помимо недостатка специалистов, с низким уровнем их профессиональных компетенций [9, 10].

В связи с чем, актуальными являются вопросы совершенствования методологии ДН больных АГ, как в части повышения охвата ДН, так и улучшения качества проведения ДН (достижение и удержание целевых уровней показателей здоровья), снижения числа сердечно-сосудистых осложнений.

Наиболее актуальная и приемлемая модель — модель дистанционного наблюдения, направленная на единовременный анализ большого количества пациентов с использованием автоматических или полуавтоматических механизмов обобщения информации. Дистанционное диспансерное наблюдение (ДДН) пациентов теоретически может способствовать снижению количества визитов, связанных с обострением заболеваний, а также неблагоприятных жизнеугрожающих последствий [9].

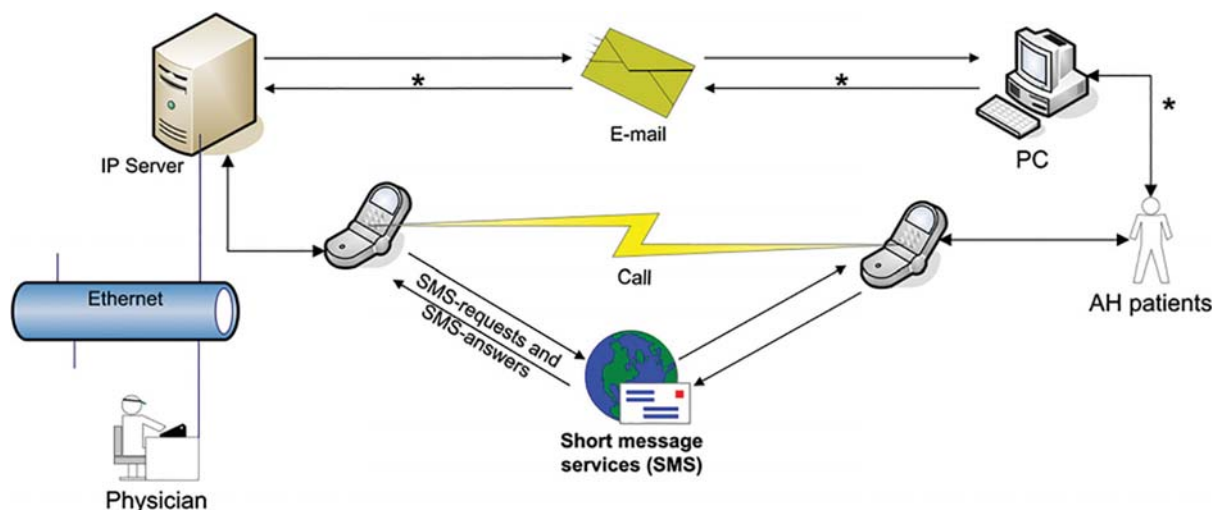
Следовательно, все большую актуальность приобретают информационные технологии, включая ДДН, для решения проблем первичной и вторичной профилактики [9].

## Опыт применения дистанционного мониторинга артериального давления российскими исследователями

Для снижения социально-экономического бремени НИЗ неинфекционных заболеваний на национальном уровне в рамках международного сотрудничества Сахаровские специалисты из научно-исследовательского института (НИИ) кардиологии провели исследование, предусматривающее применение анализа АД у 97 больных АГ, находившихся на активном амбулаторном лечении, и 102 пациентов в условиях традиционной амбулаторной помощи. Цель исследования заключалась в сравнении клинической эффективности активной амбулаторной помощи, поддерживаемой службами коротких сообщений и мобильной телефонной техникой, с традиционным управлением амбулаторной помощью у больных АГ. В работе анализировались уровень АД, массы тела и анамнез курения. В группе активного ведения амбулаторной помощи 35 (36%) пациентов с АГ были исключены из исследования в течение года: 18 пациентов с АГ потеряли интерес к проводимому исследованию, 12 пациентов отказались по техническим причинам и 5 пациентов отказались по неизвестной причине. По итогам года наблюдений 48 (77%) пациентов из группы активного лечения достигли целевого уровня АД. Это было более чем в 5 раз выше, чем в традиционной группе амбулаторной помощи ( $p=0,03$ ). Отношение шансов достижения и поддержания целевого АД у пациентов активного лечения (группа управления) составила 5,44; 95% ДИ 3,2–9,9;  $P=0,005$ ). Внедрение активного управления амбулаторной помощью при поддержке службы коротких сообщений и мобильного телефона улучшают качество амбулаторной помощи больным АГ. Предлагаемая методика является наиболее доступным и недорогим способом перехода от традиционной амбулаторной помощи к активной амбулаторной помощи для пациентов с АГ (рис. 2) [11].

Для быстрого распространения эффективных инновационных методов в больших целевых группах населения и/или даже среди всего населения (национальный или популяционный уровень) необходимо использовать информационные технологии в здравоохранении (электронное здравоохранение). Использование таких технологий в практическом здравоохранении может способствовать:

- повышению медицинской грамотности населения, включая целевые группы населения и профильных специалистов здравоохранения по инновационным методам диагностики, профилактики и контроля НИЗ и их ФР;
- дистанционному проведению консультаций/консилиумов по оказанию профильной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи; — мониторингу использования клинических рекомендаций и их эффективности по целевым показателям здоровья населения [12].



**Рисунок 2.** Схема системы информационных технологий с SMS и мобильным телефоном для активного управления амбулаторным наблюдением

**Примечание:** IP server — IP сервер; PC — персональный компьютер; AN patient — пациент с АГ; sms-requests — смс-запросы; sms answers — смс ответы; physician — врач; call — звонок

\* Только для пациентов с артериальной гипертензией (АГ), которые не предоставили данные. IP, интернет-протокол; ПК, персональный компьютер

**Figure 2.** Scheme of information technology system with SMS and mobile phone technology for active ambulatory care management.

**Note:** \* Only for arterial hypertension (AH) patients who did not return the data. IP, internet protocol; PC, personal computer

Анализ данных, полученных в российских контролируемых клинических исследованиях в области АГ, показал эффективность длительного контроля в достижении целевых уровней АД [13]. Вместе с тем, в реальной клинической практике одной из важных проблем является поддержание целевых значений АД, что в первую очередь зависит, как от приверженности пациента лечению, так и от взаимодействия с врачом [14].

Именно по этим причинам в большинстве стран наблюдается низкий уровень контроля АД [15, 16]. Внедрение в практику телемониторинга способно решить проблему поддержания АД в допустимых пределах. В этой связи широкое распространение получило развитие дистанционного мониторинга АД в домашних условиях [17].

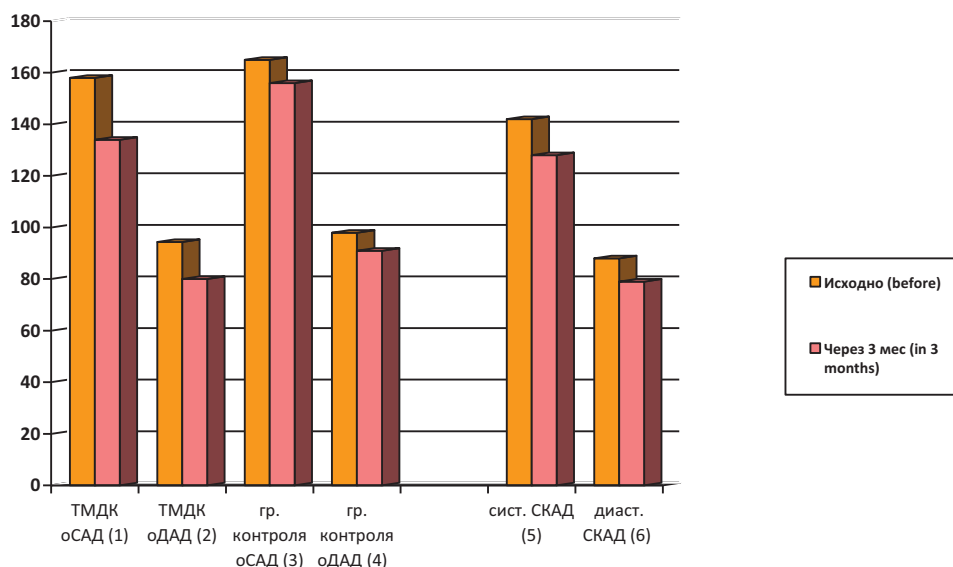
Несомненные достоинства применения технологии телемониторирования АД представлены в пилотном исследовании Ионова М.В. и соавт., проводимого на базе ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. Кардиологи проанализировали эффективность достижения целевого АД и пациент-ориентированные конечные точки при телемониторировании АД и дистанционном консультировании (ТМДК) больных АГ. В ходе исследования использовались специальные программы ТМДК с продолжительностью наблюдения каждые 3 месяца от 1 мес. до 1 года (при этом первый и последний визиты были обязательны). Большинство пациентов выбрали 3-месячный период наблюдения. Через 3 месяца в группе ТМДК зафиксировали значимое уменьшение «офисного» САД и ДАД по сравнению с группой контроля ( $p=0,002$ ). К концу наблюдения показатели по САД в группе ТМДК снизились с  $142 \pm 17$  до  $128 \pm 12$  мм рт. ст. (САД), и с  $88 \pm 8$  до  $79 \pm 6$  мм рт.ст. (ДАД). Таким образом, достигнуто снижение САД на  $-14 \pm 10$  мм рт. ст. (95% ДИ [-11 до -17],  $r = 0,819$ ,  $p < 0,0001$ ) и ДАД на  $-9 \pm 6$  мм рт.ст. (95% ДИ, [-7 до -11],

$r = 0,647$ ,  $p < 0,0001$ ) (рис. 3). Кроме того, отмечалось уменьшение степени тревоги и депрессии, согласно Госпитальной шкале тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS), и как следствие, общего состояния больных. Таким образом, удобная в применении, надежная методика ТМДК для пациентов с неконтролируемой АГ эффективнее стандартного подхода в рутинной клинической практике. Вместе с тем авторами отмечено, что для широкого внедрения необходимо принятие дополнительных решений: включение телемедицинских консультаций в оплату из фондов обязательного (ОМС) и добровольного (ДМС) медицинского страхования, обеспечение удаленной консультативной помощью пациентов в отдаленных районах и в стабильном состоянии, но с необходимостью регулярных повторных визитов, а также создание юридической базы для использования телемедицины в клинической практике [18].

В научной литературе, кроме дистанционной передачи физиологических данных, рассматриваются условия их последующей коррекции медицинским персоналом по телефону. Более того, все большее распространение получает дистанционное консультирование больных с целью профилактики [19].

В ФГБУ «Национальном медицинском исследовательском центре терапии и профилактической медицины» Минздрава России Концевая А.В. с соавт. (2017) построили математическую модель социально-экономической эффективности дистанционного мониторинга АД в регионе численностью 1 млн. человек. По результатам моделирования, применение технологии мониторинга АД позволило бы предотвратить до 1 940 смертей за 5 лет при 90% охвате дистанционным мониторингом пациентов с АГ, а при 30% охвате – удалось бы сохранить 645 жизней [20].





**Рисунок 3.** Показатели «офисного» и домашнего артериального давления в исследуемых группах

**Примечание:** оСАД — «офисное» систолическое артериальное давление; оДАД — «офисное» диастолическое артериальное давление; ТМДК — телемониторирование артериального давления и дистанционное консультирование; СКАД — самостоятельный контроль артериального давления

**Figure 3.** The indicators of «office» and home blood pressure in the study groups

**Notes:** of SBP — «office» systolic blood pressure; oDBP — «office» diastolic blood pressure; TMDC — telemonitoring of blood pressure and distance consultation; SMBP — self-monitoring of blood pressure. \* before — исходно, in 3 months — через 3 месяца

1 — TMDC oSBP; 2 — TMDC oDBP; 3 — control group oSBP; 4 — control group oDBP; 5 — syst. SMBP; 6 — diast. SMBP

В исследовании Бубновой М.Г. с соавт. (2019), включавшем 342 пациента с АГ, в группах больных с использованием динамического дистанционного наблюдения определялись статистически значимые преимущества по количеству вызовов скорой и неотложной помощи, количеству госпитализаций, времени нахождения на больничном листе. Через 12 мес. в основной группе целевой уровень АД был достигнут у 92,2% пациентов, в контрольной группе — лишь у 43,3% [21].

Следовательно, отечественный опыт применения технологии дистанционного мониторинга АД демонстрирует ряд преимуществ: увеличивает долю пациентов с АГ, достигших целевые цифры АД, повышает приверженность к лечению, сокращает сроки временной нетрудоспособности и госпитализации, что экономически целесообразно, прежде всего, за счет сокращения обращений за медицинской помощью и сохранения трудовых ресурсов в экономике [20]. Исходя из экономического анализа рациональности применения дистанционного мониторинга АД в РФ, можно сделать вывод, что проект следует рассматривать не только как эффективный, но и быстрокупаемый, в полной мере реализуемый силами регионального уровня [20].

В настоящее время существуют некоторые сложности, с которыми приходится сталкиваться при активном внедрении технологии дистанционного мониторинга АД в клиническую практику. Несколько электронных медицинских услуг предложено для решения проблемы мониторинга. Хотя они более ориентированы на пациента и часто эффективны, все же нуждаются в проводных подключениях к персональному компьютеру с доступом к сети Интернет и навигацией, что значительно сокращает возможности для многих пожилых пациентов [21].

## Зарубежные технологии дистанционного мониторинга артериального давления

Постоянный контроль на весь период наблюдения за пациентами с АГ может обеспечить технология мобильного здравоохранения (mHealth — mobile Health), которая обеспечивает более гибкую платформу для улучшения самообслуживания больных. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) относит технологию мобильного здравоохранения (mHealth) как к медицинской практике, так и к практике общественного здоровья. Приложение mHealth поддерживается мобильными устройствами, такими как мобильные телефоны, устройствами для наблюдения за пациентами, персональными цифровыми помощниками и другими беспроводными средствами [22]. Кроме того, Американская ассоциация телемедицины (АТА) рассматривает мобильное здравоохранение как форму телемедицины [23].

Успех использования приложения mHealth напрямую зависит от устойчивости соблюдения графиков мониторинга и предписанных процедур лечения [24]. Исследования группы ученых Университета Торонто (Канада) показали, что не только при АГ, но и других хронических состояниях, применение mHealth способствовало улучшению показателей, отражающих общее состояние обследуемых [25].

Известно, что для точной диагностики АГ рекомендовано неоднократное измерение АД, что продемонстрировано в исследовании группы американских ученых [26]. В работе пациентов рандомизировали на три группы. В каждой группе предлагалось осуществлять запись результатов измерения АД в электронный

медицинский журнал (ЭМЖ). Во второй и третьей группах для связи с пациентом в качестве напоминания использовали SMS (Short Message Service) сообщения, в том числе, с обратной связью, с просьбой прислать результаты измерения АД. В сообщении рекомендовали сделать 14 измерений АД. Среди 121 пациента 14 измерений провели чаще в группе с обратной связью по сравнению с первой и второй группами. По результатам исследования установлено, что двунаправленный автоматизированный обмен текстовыми сообщениями является эффективным способом сбора данных, касающихся АД пациента. Только напоминания на основе текстовых сообщений — эффективный способ стимулирования пациентов для регистрации измерений АД [26].

Электронные медицинские карты (ЭМК) и интеллектуальные компьютерные системы оказывают все большее влияние на устоявшиеся подходы в медицине [27]. В итоге, комбинация больших электронных медицинских карт (ЭМК) и компьютерного анализа позволяют автоматизировать сбор информации, обобщение данных и обратную связь с клиницистом. Эти системы, организованные в виде сложных сетевых «облачных» структур, позволяют обмениваться данными с использованием в том числе мобильного онлайн-доступа. Вполне вероятно, что эти подходы будут все сильнее оказывать влияние на медицинское образование. Так как умные компьютерные системы способны анализировать огромное количество данных и делиться результатами анализа с поставщиками, фокус медицинской подготовки может сместиться в лучшую сторону. Будут сформированы рекомендации по использованию электронных систем для лечения пациентов. С учетом влияния технологий обработки данных на многие аспекты повседневной жизни, адаптированные в медицинской среде компьютерные технологии будут влиять на модели взаимоотношений между врачом и пациентом, что принесет потенциальную пользу, как отдельным пациентам, так и большим группам.

Вместе с тем, зарубежные исследователи также отмечают ограничения в вопросах внедрения дистанционного мониторинга АД в практическую деятельность. Клиническое принятие решений зависит от сложных человеческих факторов и личного предпочтения. Вероятно, что в краткосрочной перспективе подходы с автоматизированным сбором данных и машинному обучению будут играть в основном вспомогательную роль при взаимодействии врача и пациента [27]. При повышении АД mHealth улучшил приверженность пациентов к антигипертензивной лекарственной терапии и способствовал снижению АД [27].

McGillcuddy J.W., et al. (2013) провели исследование, в котором наблюдали за 20 участниками в течение 3 месяцев с использованием прототипа мобильного здравоохранения. Применялась система самоконтроля АД, оценивались приверженность к лечению, удобство использования и результаты. По сравнению с контрольной группой, в интервенционной группе mHealth наблюдалось значительное улучшение приверженности к терапии и значительное снижение клинического САД,

измеренного ежемесячно. В ходе трехмесячного испытания врачи произвели больше коррекций антигипертензивной терапии в группе mHealth по сравнению со стандартной группой (7 коррекций у 5 пациентов против 3 коррекций у 3 пациентов) на основе информации, представленной в еженедельных отчетах [28].

Показатель приверженности (степень соответствия поведения пациента рекомендациям врача), ранее описанный CL Russell и соавт., использовался для оценки приема пациентом лекарств в рекомендуемые сроки [29]. Приверженность к лечению значительно увеличилась через 3 месяца использования мобильного здравоохранения по сравнению со стандартной медицинской помощью. САД уменьшилось с 138 до 122 мм рт.ст. и ДАД с 88 до 81 мм рт.ст. при применении мобильного здравоохранения; в группе контроля отмечалось увеличение САД со 132 до 139 мм рт.ст. и ДАД со 76 до 79 мм рт.ст. через 3 месяца. Ограничения исследования связаны с небольшим размером выборки из одного центра [29].

Исследование SimCard (SimCard trial, 2015) заключалось в рандомизированном контролируемом наблюдении в течение года за 2086 пациентами с высоким риском ССЗ в возрасте старше 40 лет, которые сообщили о наличии ИБС, ОНМК, сахарном диабете или при превышении цифр САД  $\geq 160$  мм рт.ст. Участники группы наблюдения находились под мониторингом специалистов здравоохранения с помощью приложения для Андроида ежемесячно, ограничиваясь применением 2 препаратов и коррекции образа жизни. Контрольная группа имела доступ к бесплатным лекарствам в центрах первичной медицинской помощи. По сравнению с группой контроля в группе сравнения наблюдалась более высокая частота (на 25,5%;  $p < 0,001$ ) использования антигипертензивных препаратов. Кроме того, были выявлены достоверные различия при оценке вторичных конечных точек: увеличение приема аспирина (17,1%;  $p < 0,001$ ) и уменьшение САД в среднем на 2,7 мм рт.ст. ( $p = 0,04$ ). Результаты этого многоцентрового исследования показали, что использование мобильных технологий потенциально полезно для улучшения приверженности к лечению среди ограниченных в ресурсах групп населения [30].

Еще в одном исследовании McInnes D.K., et al. (2014) рассматривалась возможность использования текстовых сообщений мобильного телефона для ветеранов из домов престарелых, чтобы увеличить их приверженность к лечению и снизить количество неявок при посещении врача. Для этого отправляли 2 текстовых сообщения — напоминания 20 участникам исследования перед каждым их амбулаторным посещением городского медицинского центра обслуживания ветеранов [31]. Оценка включала вопросники до и после визита, открытые вопросы (интервью) и обзор медицинской документации. Вопросы касались социально-демографических характеристик, опыта использования мобильных телефонов (как часто), причин для совершения звонков по мобильному телефону и отправки текстовых сообщений, препятствий использования мобильного телефона. Также оценивали стоимость и экономическую эффективность

при масштабном внедрении. Участники исследования были довольны получением текстовых сообщений, имели мало технических трудностей и были заинтересованы в продолжении напоминаний. Наблюдалась тенденция к снижению отмены визитов и неявок с 53 до 37 и с 31 до 25 соответственно ( $p=0,03$ ). Также отмечалось снижение госпитализаций в отделения неотложной помощи ( $p=0,01$ ) и количества госпитализаций от 3 до 0 ( $p=0,08$ ). Исследователи сделали выводы о пользе использования текстовых напоминаний для ветеранов.

Телемедицина в последнее время широко используется для удаленного и своевременного оказания клинической помощи, а ее эффективность в лечении наиболее распространенных хронических заболеваний показана некоторыми исследованиями [32]. Tholomeus — это интернет-служба телемедицины, прошедшая клиническую проверку и сертифицирована для работы в контексте «Интернет медицины». Служба способствует замкнутому циклу связи между пациентами и лицами, осуществляющими уход, в соответствии с междисциплинарным и многогранными вмешательствами. Доказательства эффективности работы службы собраны за последнее десятилетие в 1 471 учреждении здравоохранения. Документально подтвердили полезность услуги для улучшения доступа к медицинской помощи и улучшения скрининга и лечения АГ, ССЗ, хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) и обструктивного апноэ сна свыше 135 тыс. пациентов. В дополнение к профессиональным диагностическим тестам, приложение Android™ Tholomeus, которое использовали 3 654 потребителя за последние три года, помогло документировать высокую распространенность нарушения толерантности к глюкозе, избыточного веса или ожирения, дислипидемии или неконтролируемого АД среди пользователей. По мнению экспертов, использование телемедицины в ведении хронических заболеваний в настоящее время характеризуется высокой разнородностью решений, часто не подкрепленных надежными доказательствами клинической эффективности и безопасности. Решение, которое предлагает служба Tholomeus, удовлетворяет текущим рекомендациям программного обеспечения как медицинского устройства [32]. На сегодняшний день отмечено активное использование Tholomeus на территории Италии. Возможно, положительный опыт итальянских коллег будет способствовать активному внедрению проекта на территории России. К сожалению, портал пока функционирует на итальянском и английском языках. И это единственное препятствие, которое ограничивает возможности российских пациентов активно использовать интернет-службу для оценки состояния своего здоровья.

В 2020 г. Всемирная организация здравоохранения объявила пандемию в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID 19). Пациенты с АГ, сахарным диабетом (СД), цереброваскулярными заболеваниями, ИБС и ХОБЛ относятся к группе высокого риска развития осложнений COVID 19 [33, 34]. Побочным эффектом принятых мер, способствующих замедлению распространения новой коронавирусной инфекции,

предусматривающих введение ряда ограничений, является более поздняя обращаемость в случае развития жизнеугрожающих состояний, а также рост госпитализаций по поводу, к примеру, АГ или СД [35, 36].

Согласно методическим рекомендациям консенсуса экспертов Российского Общества Профилактики Неинфекционных Заболеваний, Профильной комиссии по терапии и общей врачебной практике Минздрава России и Профильной комиссии по медицинской профилактике Минздрава России «Оказание амбулаторно-поликлинической медицинской помощи пациентам с хроническими заболеваниями, подлежащими диспансерному наблюдению в условиях пандемии COVID-19» целесообразно предоставление больным высокого риска развития осложнений в связи с АГ персональных медицинских изделий (телемедицинских тонометров), обеспечивающих беспроводную передачу данных о результатах диагностики в медицинскую организацию, учитывая накопленный опыт дистанционного наблюдения больных артериальной гипертензией, являющейся главным фактором развития инфарктов, инсультов и других сердечно-сосудистых осложнений. Предоставление пациенту телемедицинского тонометра может быть обеспечено посредством курьерской доставки, с привлечением волонтеров, а также медицинскими работниками при оказании больному медицинской помощи при обострении заболеваний (при обращении в медицинскую организацию, при оказании медицинской помощи на дому, при выписке из стационара, при оказании скорой помощи) [37].

## Заключение

Внедрение дистанционного мониторинга АД позволит значительно улучшить существующую модель диагностики и лечения больных хроническими заболеваниями, повысить количество наблюдаемых пациентов на каждом терапевтическом участке без увеличения времени на диспансерное наблюдение, а также привлечь население трудоспособного возраста к проведению первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Применение активного дистанционного наблюдения за пациентами с АГ, получающих антигипертензивную терапию (как в отечественной, так и зарубежной практике) способствует достижению целевых значений АД с последующим контролем за показателями здоровья, а также своевременно оказывать медицинскую помощь.

Полученные данные демонстрируют улучшение приверженности пациентов к антигипертензивной терапии на фоне дистанционного контроля АД, а также повышение удовлетворенности населения качеством оказания медицинской помощи.

Опыт зарубежных клиницистов доказывает высокую эффективность использования технологии мобильного здравоохранения mHealth при дистанционном мониторинге АД пациентов с АГ, акцентируя внимание на непрерывное взаимодействие с врачом посредством обратной связи. Клинико-экономические

исследования, в том числе с использованием математического моделирования, обосновывают экономическую целесообразность широкого внедрения дистанционного мониторинга в клиническую практику за счет снижения частоты сердечно-сосудистых осложнений, и как следствие, снижение расходов на неотложную помощь, госпитализацию и реабилитацию.

### Вклад авторов:

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией

**Стародубцева И.А.** (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4665-2966>): обзор и анализ литературных источников в отечественных и иностранных базах данных, формирование идеи и структуры, обобщение и сравнительный анализ результатов, окончательное утверждение рукописи для публикации, ответственная за все аспекты работы  
**Шарапова Ю.А.** (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4269-2143>): сбор, анализ и интерпретации данных, научное редактирование

### Author Contribution:

All the authors contributed significantly to the study and the article, read and approved the final version of the article before publication

**Starodubtseva I.A.** (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4665-2966>): the review and analysis of literary sources in domestic and foreign databases, formation of ideas and structure, generalization and comparative analysis of the results, final approval of the manuscript for publication, responsible for all aspects of the work.

**Sharapova Yu.A.** (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4269-2143>): the collection, analysis and interpretation of data, scientific editing

### Список литературы/ References:

- Бойцов С.А., Оганов Р.Г. Четверть века в поисках оптимальных путей профилактики неинфекционных заболеваний и новые задачи на будущее (к 25-летию юбилею образования Государственного научно-исследовательского центра профилактической медицины). Профилактическая медицина. 2013; 5 (16): 4. Boitsov S.A., Oganov R.G. A quarter of a century in search of optimal ways to prevent non-communicable diseases and new challenges for the future (to the 25th anniversary of the establishment of the State Research Center for Preventive Medicine). The Russian Journal of Preventive Medicine. 2013; 5 (16): 4. [In Russian].
- Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В. и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012-2013гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2014; 13(6): 4–11. doi: 10.15829/1728-8800-2014-6-4-11. Muromtseva G.A., Kontsevaya A.V., Konstantinov V.V. et al. The prevalence of non-infectious diseases risk factors in Russian population in 2012-2013 years. The results of ECVD-RF. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2014; 13(6): 4-11. doi.org/10.15829/1728-8800-2014-6-4-11 [In Russian]
- Christopher J L Murray, Aleksandr Y. Aravkin, Peng Zheng, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990 — 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2020; 396: 1135-59. doi:10.1016/S0140-6736(20)30752-2.
- Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 Российский кардиологический журнал. 2020; 25(3): 3786. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786. Kobalava Z.D., Konradi A.O., Nedogoda S.V. et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. Russian Journal of Cardiology. 2020; 25(3): 3786. doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786 [In Russian].
- Lewington S., Clarke R., Qizilbash N., et al. Prospective Studies Collaboration Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. The Lancet. 2002; 360(9349): 1903-1913. doi:10.1016/S0140-6736(02)11911-8.
- Ettehad, D., Connor A. Emdin, Amit Kiran, et al. Blood Pressure Lowering for Prevention of Cardiovascular Disease and Death: A Systematic Review and Meta-Analysis. Lancet. 2016; 387(10022): 957-967. doi:10.1016/S0140-6736(15)01225-8.
- Плавуннов Н.Ф., Гапонова Н.И., Кадышев В.А., и др. Анализ повторных вызовов бригад скорой медицинской помощи к пациентам с повышением артериального давления в городе Москва. Архив внутренней медицины. 2017; 7(5): 358-363. doi:10.20514/2226-6704-2017-7-5-358-363. Plavunov N.F., Gaponova N.I., Kadyshchev V.A. et al. Analysis of emergency ambulance recalls among patients with high blood pressure in Moscow. The Russian Archives of Internal Medicine. 2017; 7(5): 358-363. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2017-7-5-358-363> [In Russian].
- Оганов Р.Г., Калинина А.М., Сырцова Л.Е. и др. Организация и координация работы по профилактике заболеваний и укреплению здоровья в системе первичной медико-санитарной помощи (организационно-функциональная модель). Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2002; 3: 3-8. Oganov R.G., Kalinina A.M., Syrtsova L.E. et al. Organization and coordination of work on disease prevention and health promotion in the primary health care system (organizational and functional model). Disease prevention and health promotion. 2002; 3: 3-8. [In Russian].
- Бойцов С.А., Вылегжанин С.В. Профилактика неинфекционных заболеваний в практике участкового терапевта: содержание проблемы, пути решения и перспективы. Терапевтический архив. 2015; 87 (1): 4-9. doi: 10.17116/terarkh 20158714-9. Boitsov S.A., Vylegzhanin S.V. Prevention of non-communicable diseases in the practice of a local therapist: content of the problem, solutions and prospects. Therapeutic archive. 2015; 87 (1): 4-9. doi 10.17116/terarkh 20158714-9. [In Russian]
- Олейников В.Э., Чижова О.В., Джазовская И.Н. и др. Экономическое обоснование применения автоматической системы дистанционного мониторинга артериального давления. Здравоохранение Российской Федерации, 2019; 63(1): 14-21. Oleynikov V.E., Chizhova O.V., Dzhazovskaya I.N. et al. Economic justification of the application of the automatic remote blood pressure monitoring. Health care of the Russian Federation. 2019;63(1):14-21. doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-1-14-21. [In Russian].
- Kiselev A., Gridnev V., Shvartz V., et al. Active ambulatory care management supported by short message services and mobile phone technology in patients with arterial hypertension / Journal of the American Society of Hypertension. 2012; 6(5): 346–355. doi: 10.1016/j.jash.2012.08.001.
- Драпкина О.М., Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. и др. Стратегические направления международной деятельности по профилактике и контролю неинфекционных заболеваний ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России. Профилактическая медицина. 2020; 23(5): 7–12. doi. org/10.17116/profmed2020230517. Drapkina OM, Oganov RG, Maslennikova GYa. et al. Strategic directions for non-communicable disease prevention and control in the framework of international activities of the FSBI «National medical research center for therapy and preventive medicine» under the Ministry of Health of the Russian Federation. The Russian Journal of Preventive Medicine. 2020; 23(5): 7–12. doi. org/10.17116/profmed2020230517 [In Russian].



13. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Эффективные стратегии длительного контроля неинфекционных заболеваний в России. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2004; 44(11): 17-23. Oganov R.G., Maslennikova G.Ya. Effective strategies for the long-term control of noncommunicable diseases in Russia. Disease prevention and health promotion. 2004; 44 (11): 17-23. [In Russian]
14. Чазова И.Е., Ратова Л.Г. Как достичь гармонии в лечении артериальной гипертензии. Системные гипертензии. 2007; 1: 30-32. Chazova I.E., Ratova L.G. How to achieve harmony in the treatment of arterial hypertension. Systemic hypertension. 2007; 1: 30-32. [In Russian]
15. Шальнова С.А., Кукушкин С., Манюшкина Е., и др. Артериальная гипертензия и приверженность терапии. Врач. 2009; 12: 39-42. Shal'nova S.A., Kukushkin S., Manyushkina E. et al. Arterial hypertension and adherence to therapy. Doctor. 2009; 12: 39-42. [In Russian]
16. Кобалава Ж.Д., Котовская Ю.В., Старостина Е.Г., и др. Проблемы взаимодействия врача и пациента и контроль артериальной гипертензии в России. Основные результаты Российской научно-практической программы Аргус 2. Кардиология. 2007; 47 (3): 38. Kobalava Zh.D., Kotovskaya Yu.V., Starostina E.G. et al. Problems of doctor-patient interaction and control of arterial hypertension in Russia. The main results of the Russian scientific and practical program Argus 2. Cardiology. 2007; 47 (3): 38. [In Russian]
17. Бойцов С.А. Реалии и перспективы дистанционного мониторинга артериального давления у больных артериальной гипертензией. Терапевтический архив. 2018; 90(1): 4-9. Doi 10.26442/terarkh20189014-8. Boytsov S.A. Realities and prospects of remote blood pressure monitoring in hypertensive patient. Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.) 2018; 90(1): 4-9. doi: 10.17116/terarkh20189014-8. [In Russian]
18. Ионов М.В., Юдина Ю.С., Авдонина Н.Г. и др. Пациент-ориентированный подход к оценке эффективности телемониторирования артериального давления и дистанционного консультирования при артериальной гипертензии: пилотный проект. Артериальная гипертензия. 2018; 24(1): 15-28. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-1-15-28. Ionov M.V., Yudina Yu.S., Avdonina N.G. et al. Patient — oriented assessment of blood pressure telemonitoring and remote counseling in hypertensive patients: a pilot project. Arterial Hypertension. 2018; 24(1): 15-28. doi.org/10.18705/1607-419X-2018-24-1-15-28 [In Russian].
19. Omboni S, Ferrari R. The role of telemedicine in hypertension management: focus on blood pressure telemonitoring. Current Hypertension Reports. 2015; 17(4): 535. doi.org/10.1007/s11906-015- 0535-3
20. Концевая А.В., Комков Д.С., Бойцов С.А. Моделирование как метод оценки экономической целесообразности дистанционного мониторинга артериального давления на региональном уровне. Здравоохранение в Российской Федерации. 2017; 61 (1): 10-16. doi: 10.18821/0044-197X-2017-61-1-10-16 Kontsevaya A.V., Komkov D.S., Boitsov S.A. Modeling as a method for assessing the economic feasibility of remote monitoring of blood pressure at the regional level. Healthcare in the Russian Federation. 2017; 61 (1):10-16. doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-1-10-16 [In Russian].
21. Бубнова М.Г., Трибунцева Л.В., Остроушко Н.И., и др. Влияние дистанционного диспансерного наблюдения на течение артериальной гипертензии. Профилактическая медицина. 2018; 21(5): 77-82. doi: 10.17116/profmed20182105177. Bubnova M.G., Tribuntseva L.V., Ostroushko N.I., et al. Impact of remote follow-up on the course of hypertension. The Russian Journal of Preventive Medicine. 2018; 21(5): 77-82. https://doi.org/10.17116/profmed20182105177 [In Russian].
22. World Health Organization. mHealth: new horizons for health through mobile technologies. World Health Organization; 2011. [http://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf) (16 April 2021).
23. Telemedicine frequently asked questions (FAQs). American Telemedicine Association; 2015. <http://www.americantelemed.org/about-telemedicine/faqsVha3gvlVhBc> (16 April 2021).
24. Gandapur Y., Kianoush S., Kelli Heval M., et al. The role of mHealth for improving medication adherence in patients with cardiovascular disease: a systematic review. European Heart Journal — Quality of Care and Clinical Outcomes. 2016; 2(4): 237-244 doi:10.1093/ehjqcco/qcw018.
25. Alexander G. Logan. Transforming hypertension management using mobile health technology for telemonitoring and self-care support. Canadian Journal of Cardiology. 2013; 29 (5): 579 — 585. doi:10.1016/j.cjca.2013.02.024.
26. Chris A. Anthony, Linnea A. Polgreen, James Chounramany, et al. Outpatient blood pressure monitoring using bi-directional text messaging. Journal of the American Society of Hypertension. 2015; 9 (5): 375-381. doi:10.1016/j.jash.2015.01.008
27. Schoenhagen P., Mehta N. Big data, smart computer systems, and doctor-patient relationship. European Heart Journal. 2017; 38 (7): 508-510. doi:10.1093/eurheartj/ehw217
28. McGillicuddy JW, Gregoski MJ, Weiland AK. et al. Mobile health medication adherence and blood pressure control in renal transplant recipients: a proof-of-concept randomized controlled trial. JMIR Research Protocol. 2013; 2: 32. doi: 10.2196/resprot.2633
29. Russell C.L., Conn V.S., Ashbaugh C., et al. Medication Adherence and Older Renal Transplant Patients' Perceptions of Electronic Medication Monitoring Research Nurs Health 2006; 29:521-532. doi:10.1002/nur.20149
30. Tian M, Ajay V, Dunzhu D. et al. A cluster-randomized controlled trial of a simplified multifaceted management program for individuals at high cardiovascular risk (SimCard trial) in rural Tibet, China, and Haryana, India. Circulation 2015; 132:815-824. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.015373
31. McInnes D.K., Beth Ann Petrakis, Allen L. Gifford, et al. Retaining homeless veterans in out-patient care: a pilot study of mobile phone text message appointment reminders. Am J Public Health. 2014; 104(4):588-594. doi:10.2105/AJPH.2014.302061
32. Omboni S., Campolo L., Panzeri E. Telehealth in chronic disease management and the role of the Internet-of-medical-things: the Tholomeus® experience, Expert Review of Medical Devices. 2020 Jul;17(7):659-670. doi: 10.1080/17434440.2020.1782734
33. Richardson S., Hirsch J.S., Narasimhan M. et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. JAMA. 2020; 323 (20): 2052-2059. doi: 10.1001/jama.2020.6775.
34. Guzic T., Mohiddin S.A., Dimarco A. et al. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. Cardiovascular Research. 2020; 116 (10): 1666-1687. doi: 10.1093/cvr/cvaa106.
35. Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. Diabetes Metabolic Syndrome 2020; 14 (3): 247-250. doi: 10.1016/j. dsx.2020.03.013.
36. Sardu C., Gambardella J., Morelli M.B. et al. Hypertension, thrombosis, kidney failure, and diabetes: Is COVID-19 an endothelial disease? A comprehensive evaluation of clinical and basic evidence. Journal of Clinical Medicine. 2020; 9 (5): 1417. doi: 10.3390/jcm9051417.
37. Драпкина О.М., Дроздова Л.Ю., Бойцов С. А и др. Временные методические рекомендации: «Оказание амбулаторно-поликлинической медицинской помощи пациентам с хроническими заболеваниями, подлежащими диспансерному наблюдению, в условиях пандемии COVID-19». Профилактическая медицина. 2020; 23(3): 2004-2041. doi 10.17116/profmed2020230324. Drapkina O.M., Drozdova L.Y., Boitsov S.A. et al. Temporary guidelines: «Provision of outpatient medical care to patients with chronic diseases subject to dispensary observation in a pandemic COVID-19». The Russian Journal of Preventive Medicine. 2020; 23(3): 2004-2041. doi 10.17116/profmed2020230324 [In Russian].