

Перспективы разработки и внедрения дистанционного контроля уровня артериального давления пациентов, находящихся на диспансерном наблюдении

Драпкина О. М.¹, Корсунский Д. В.¹, Комков Д. С.², Калинина А. М.¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России. Москва; ²ГБУЗ Ямало-Ненецкого автономного округа «Надымская центральная районная больница». Надым, ЯМАО, Россия

В последнее время использование телемедицинских технологий (ТМТ) в сфере здравоохранения приобретает большое значение. ТМТ являются одним из способов повышения доступности медицинской помощи, в т.ч. у пациентов с повышенным уровнем артериального давления (АД). Офисное измерение АД и метод суточного мониторирования АД недостаточно точны при изучении естественных или индуцированных изменений АД в течение длительных сроков. Для подбора антигипертензивных препаратов и диагностики артериальной гипертензии (АГ) у пациентов с эмоционально-лабильным типом личности, а также при дифференциальной диагностике нормотензии, пограничной АГ на первое место выходит самоконтроль АД. Использование самоконтроля АД в качестве диагностики, подбора терапии, оценки приверженности и эффективности лечения АГ более эффективно с дистанционным, так называемым телеметрическим, контролем за уровнем АД в динамике. В статье представлены данные о мировом опыте эффективного применения динамического дистанционного мониторинга АД с использованием ТМТ.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, самоконтроль артериального давления, дистанционный мониторинг, телемедицина, телемедицинское наблюдение.

Отношения и деятельность: нет.

Поступила 22/02-2022

Рецензия получена 24/02-2022

Принята к публикации 28/02-2022



Для цитирования: Драпкина О. М., Корсунский Д. В., Комков Д. С., Калинина А. М. Перспективы разработки и внедрения дистанционного контроля уровня артериального давления пациентов, находящихся на диспансерном наблюдении. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(3):3212. doi:10.15829/1728-8800-2022-3212

Prospects for developing and implementing remote blood pressure monitoring in patients under dispensary follow-up

Drapkina O. M.¹, Korsunsky D. V.¹, Komkov D. S.², Kalinina A. M.¹

¹National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow; ²Nadym Central District Hospital. Nadym, YaMAO, Russia

Recently, the use of telemedicine technologies (TMT) in the healthcare has gained great importance. TMT is one of the ways to increase the healthcare availability, including in patients with high blood pressure (BP). Office BP measurement and 24-hour BP monitoring are not accurate enough to study natural or induced BP changes over long periods of time. For the selection of antihypertensive drugs and the diagnosis of hypertension (HTN) in patients with an emotionally unstable personality type, as well as in the differential diagnosis of normotension, preHTN, BP self-monitoring comes first. The use of BP self-monitoring for the diagnosis, selection of therapy, assessment of adherence and effectiveness of treatment of HTN is more effective with remote, so-called telemetric, dynamic BP monitoring. The article presents world experience in the effective use of dynamic remote BP monitoring using TMT.

Keywords: hypertension, blood pressure self-monitoring, remote monitoring, telemedicine, telemedicine follow-up.

Relationships and Activities: none.

Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430, Korsunsky D. V.* ORCID: 0000-0003-0306-6139, Komkov D. S. ORCID: 0000-0002-2959-3781, Kalinina A. M. ORCID: 0000-0003-2458-3629.

*Corresponding author: kors.dimitry@gmail.com

Received: 22/02-2022

Revision Received: 24/02-2022

Accepted: 28/02-2022

For citation: Drapkina O. M., Korsunsky D. V., Komkov D. S., Kalinina A. M. Prospects for developing and implementing remote blood pressure monitoring in patients under dispensary follow-up. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(3):3212. (In Russ.) doi:10.15829/1728-8800-2022-3212

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: kors.dimitry@gmail.com

Тел.: +7 (903) 524-98-03

[Драпкина О. М. — д.м.н., директор, член-корр. РАН, ORCID: 0000-0002-4453-8430, Корсунский Д. В.* — зав. отделением реанимации и интенсивной терапии, ORCID: 0000-0003-0306-6139, Комков Д. С. — врач-кардиолог, ORCID: 0000-0002-2959-3781, Калинина А. М. — д.м.н., профессор, руководитель отдела первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний в системе здравоохранения, ORCID: 0000-0003-2458-3629].

Ключевые моменты

Что известно о предмете исследования?

- Показатели артериального давления (АД) при домашнем самоконтроле близки к средним дневным показателям и значимо ниже, чем при офисном измерении АД.
- Одной из наиболее важных сфер применения электронного здравоохранения является контроль уровня АД у пациентов на амбулаторном этапе наблюдения.

Что добавляют результаты исследования?

- Современные исследования показали, что применение дистанционного мониторинга уровня АД значимо упрощает и ускоряет подбор антигипертензивной терапии.
- Применение телемедицинских технологий при лечении пациентов с артериальной гипертонией позволяет достичь более низких уровней АД.
- Телемониторинг и самоконтроль АД являются экономически эффективными.

Key messages

What is already known about the subject?

- Blood pressure (BP) self-monitoring values are close to the average 24-hour levels and significantly lower than office BP.
- One of the most important applications of e-health is outpatient BP monitoring.

What might this study add?

- Modern studies have shown that the use of remote BP monitoring significantly simplifies and accelerates the selection of antihypertensive therapy.
- The use of telemedicine technologies in the treatment of hypertensive patients makes it possible to achieve lower BP levels.
- Telemonitoring and BP self-monitoring are cost-effective.

В последнее время развитие информационных технологий расширяет привычные границы взаимодействия “врач-пациент”. Электронное здравоохранение (eHealth) предоставляет уникальную возможность каждому пациенту получить экспертное заключение о состоянии своего здоровья посредством телемедицины [1].

Следующим шагом развития eHealth является максимальная персонификация и обеспечение непрерывности лечебного процесса в амбулаторных условиях. В решении данных задач неопределимую роль играет мобильное здравоохранение (mHealth), позволяющее обеспечивать здоровый образ жизни и оказывать пациентам всестороннюю медицинскую поддержку в режиме реального времени [2].

Национальные проекты по внедрению eHealth в практическое здравоохранение реализованы в 121 стране. Наибольшую активность в сфере mHealth проявляют, прежде всего, страны с высоким уровнем дохода на душу населения [3].

Европейское общество кардиологов (ESC) определяет направления снятия барьеров для внедрения новейших инновационных технологий и разработок в сферу здравоохранения. С этой целью выпущен документ ESC консультационного характера по вопросам mHealth. В нем отмечается, что на сегодняшний день представлено >100 тыс. mHealth-приложений, разработанных на различных цифровых платформах. При этом самые популярные из них относятся к сфере фитнеса, спорта и здоровья [4].

Спектр областей применения мобильных приложений крайне широк и охватывает разные сферы жизни человека:

- ведение здорового образа жизни;
- структуризация и методическая поддержка занятий физкультурой и спортом;
- контроль физиологических показателей с их оценкой в динамике;
- контроль и отказ от вредных для здоровья привычек;
- коррекция и контроль пищевого поведения [5].

Одной из наиболее важных сфер применения eHealth для практического здравоохранения является контроль уровня артериального давления (АД) у пациентов на амбулаторном этапе наблюдения. Перспективы дистанционного мониторинга АД с применением mHealth сложно переоценить.

Согласно Европейским и Национальным рекомендациям по профилактике, диагностике и лечению артериальной гипертонии (АГ), данные домашнего самоконтроля уровня АД (СКАД) считаются ценным дополнением при оценке эффективности антигипертензивных препаратов (АГП). В существующих актуальных рекомендациях оптимальной величиной АД при СКАД считается 130/80 мм рт.ст. [6-8]. Домашний СКАД пациентами является эффективным дополнительным методом, используемым в клинической практике.

Известно, что измерение офисного АД фиксирует лишь отдельные (случайные) показатели АД,

являющиеся частью суточного “профиль-давления”, регистрируемого в ходе 24-часового мониторинга. Кроме того, данные АД в день посещения врача не могут отразить те колебания АД, которые характеризуют “благополучные” и “неблагополучные” дни у больных АГ [9].

В отличие от офисного измерения и СКАД использование суточного мониторирования АД (СМАД) позволяет получить информацию об изменениях уровня АД в течение суток, в особенности в ночное время, при различных психоэмоциональных и физических нагрузках, в разных условиях, что является основополагающим при выявлении гипертонии “белого халата” и “маскированной” гипертонии [10, 11]. Однако метод СМАД не лишен недостатков. В частности, периодическая компрессия плеча некоторыми пациентами плохо переносится и часто приводит к нарушению сна [12]. Метод СМАД мало приемлем для изучения естественных или индуцированных изменений АД в течение длительных сроков, что необходимо, например, для выявления метеочувствительности пациентов. Имеются сложности и в использовании этого метода для быстрого подбора дозы АГП. Кроме того, относительно высокая стоимость приборов СМАД затрудняет его широкое применение в повседневной практике [13].

Для метода домашнего СКАД по сравнению с амбулаторным контролем АД характерна менее выраженная зависимость от психоэмоционального напряжения, что, в соответствии с рекомендациями контроля АД, необходимо исключать и соблюдать полный покой. Особенно это актуально для диагностики АГ у пациентов с эмоционально-лабильным типом личности, а также при дифференциальной диагностике нормотензии, пограничной АГ и АГ лабильного течения [8, 14, 15].

Показатели АД при СКАД достаточно близки к средним дневным значениям АД, полученным методом СМАД, и являются более низкими у больных АГ, чем при АД офисного измерения, особенно это характерно для систолического АД (САД) [15-17].

Прогностическая значимость показателей домашнего СКАД изучена в ряде исследований [17-20]. Была показана тесная взаимосвязь между риском возникновения сердечно-сосудистых осложнений, общей смертностью и уровнем АД, регистрируемым методами СМАД и СКАД. Эта закономерность была менее выражена, а по некоторым показателям даже отсутствовала для офисного измерения АД [17, 19].

Вопрос о взаимосвязи уровней АД, полученных методом СКАД, и состоянием органов-мишеней, а также прогностическое значение показателей СКАД менее изучен. Однако имеются работы, в которых показано, что на основании данных СКАД возможно более точное прогнозирование развития

органных поражений, в частности гипертрофии левого желудочка, нефропатии [14, 19], по сравнению с результатами, полученными при офисном контроле АД; также при метаанализе доказана более высокая эффективность СКАД у пациентов с ожирением, либо инсультом в анамнезе [21].

Tucker KL, et al. (2017) провели метаанализ 25 исследований в Великобритании, в которых было доказано, что СКАД в сочетании с сопутствующей курацией специалистами здравоохранения приводит к клинически значимому снижению АД, которое сохраняется в течение, как минимум, 12 мес. [22]. Это наблюдение нашло свое подтверждение и в ряде других исследований. Было доказано, что регулярное использование СКАД больными АГ улучшает их приверженность к лечению вследствие повышения мотивации к лечению и улучшения соблюдения врачебных рекомендаций по приему АГП, что приводит к эскалации эффективности терапии АГ [23-26].

Antony I, et al. еще в 2001г сообщили о результатах исследования REVEIL (free REnt of deVices aftEr medIcaL prescription), в котором изучались возможности СКАД в повышении приверженности к лечению у 428 больных АГ [27]. Из 385 пациентов, регулярно использовавших метод СКАД в течение 7 сут., каждый пятый (21%) стал с большей ответственностью относиться к своему заболеванию, у 23% повысилась мотивация к лечению, три четверти (74%) больных считали метод СКАД приемлемым для использования в домашних условиях. Только 10% пациентов отказались от самостоятельного контроля уровня АД, из них 50% — по причине нежелания следить за своим здоровьем, а 16% — в связи с техническими проблемами выполнения самостоятельных измерений.

Особое значение для проведения СКАД имеет выбор приборов. Было доказано, что у пожилых пациентов использование автоматических приборов лучше, чем полуавтоматических. Это объясняется тем, что они проще в использовании и показывают более точные результаты у этой категории больных [28].

Электронные приборы для измерения АД — полуавтоматические и автоматические, в последнее время пользуются большим спросом у пациентов. Фактически все электронные приборы измеряют АД осциллометрическим методом. Наиболее надежными считаются приборы, предназначенные для измерения АД на плече, при этом размер манжеты должен соответствовать окружности плеча больного. При использовании полуавтоматических электронных приборов сохраняется необходимость самостоятельно нагнетать воздух в манжету, в связи с чем существует риск завышения уровня САД и диастолического АД (ДАД) на 10-15 мм рт.ст. Эта проблема решается использованием автоматических приборов, которые обеспечивают автоматиче-

ческое нагнетание и стравливание воздуха из манжеты, что более удобно для пациента [29]. Среди автоматических приборов имеется ряд моделей с возможностью запоминания, хранения и передачи данных (по телефону или электронной почте) в медицинский центр. Возможность архивирования и просмотра информации решает проблему объективности регистрируемых данных. Приборы для измерения АД на запястье и артериях пальца привлекают пациентов легкостью и компактностью, однако они менее точны, чем их аналоги, использующие плечевую манжету. Даже при строгом соблюдении инструкции и достаточном опыте использования этих приборов значения АД, получаемые с их помощью, отличает большой разброс от одного измерения к другому. В целом, эти приборы не рекомендованы в качестве средств СКАД [6, 16].

Использование СКАД в качестве метода диагностики, подбора терапии, оценки приверженности и эффективности лечения АГ более эффективно с дистанционным, так называемым телеметрическим, динамическим контролем за уровнем АД [3, 25, 30-32]. Особенно актуально использование телемониторинга в малонаселенных областях, у пожилых пациентов, которые испытывают необходимость в частом контакте с врачом. Благодаря дистанционной передаче данных и телефонному консультированию доступность медицинской помощи значительно возрастает [33]. Метод СКАД все более широко используется в здравоохранении в странах Европы, где до 70% пациентов самостоятельно контролируют уровень АД [34].

При динамическом наблюдении пациентов, помимо уровней АД, накоплен зарубежный опыт и мониторинга факторов риска хронических заболеваний. Например, разрабатываются и находят широкое применение мобильные приложения по контролю массы тела. Известно, что избыточная масса тела и ожирение являются одними из факторов риска хронических заболеваний и преждевременной смерти населения, а борьба с ожирением в развитых странах является одной из важных проблем общества и здравоохранения. Существует большое количество мобильных приложений для похудения с различным уровнем эффективности. В Великобритании внедрено приложение *myRace* для контроля веса, которое было поддержано несколькими крупными лечебными учреждениями страны [35]. *Toro-Ramos T, et al. (2017)* продемонстрировали эффективность приложения *Noom* на 104 пациентах, у которых за 15 нед. масса тела снизилась, в среднем, на 7,5% [36]. В то же время в ряде исследований указывается на неоднозначные результаты применения таких приложений для снижения веса, учитывая низкую приверженность пациентов к длительному соблюдению рекомендаций по питанию [37, 38].

Первые данные о медицинских проектах по оценке возможностей телемониторинга АД были опубликованы в 1996г. Было отмечено, что у пациентов с АГ, сообщавших по телефону в центр сбора информации данные об уровне АД, гипотензивный эффект по ДАД был более выражен, чем в контрольной группе [39]. Из данных литературы известно, что 93% пациентов относятся к телемониторингу позитивно, также он положительно оценивается и практикующими врачами [13, 16, 39].

McManus RJ, et al. (2018) [31] продемонстрировали результаты открытого рандомизированного контролируемого исследования *TASMINH4 (Telemonitoring And/or Self-Monitoring of blood pressure In Hypertension)*, проведенного в Великобритании. В нем участвовало 1182 пациента с плохо контролируемой АГ и уровнем АД $\geq 140/90$ мм рт.ст., находившихся на неизменной гипотензивной терапии не < 4 нед. Пациенты проводили СКАД и передавали значения АД на вебсайт для медицинской сестры и врача с обратным информированием пациента через электронную почту в течение 6 и 12 мес. Показана эффективность СКАД с применением телемедицинских технологий при титровании АГП, данный метод приводил к значительно более низкому уровню АД, чем при исключительно офисном измерении АД. Снижение САД и ДАД составило, в среднем, 4,7 и 1,2 мм рт.ст., соответственно. Более эффективное клинически значимое снижение АД в группе с телеметрическим контролем было обусловлено активным консультированием медицинским персоналом пациентов во время исследования на основании полученных телеметрических данных АД [31]. Также в этом исследовании доказан важный факт экономической эффективности СКАД независимо от метода передачи данных, затраты на лечение АГ при применении СКАД были ниже в 89% случаев [40].

Заключение

Таким образом, убедительно доказана роль домашнего СКАД при динамическом наблюдении пациентов с АГ. Домашний СКАД позволяет повысить эффективность терапии и профилактики осложнений. Применение СКАД позволяет оценить гипотензивный эффект, особенно в период подбора дозы АГП. Согласно современным отечественным и международным рекомендациям, с точки зрения рутинного использования и надежности получаемых результатов, оптимальными являются автоматические аппараты с осциллометрическим методом измерения АД на плече. Очевидны преимущества и перспективы разработки и внедрения дистанционного контроля показателей здоровья пациентов, находящихся на динамическом/диспансерном наблюдении. Однако для широкого внедрения этих технологий необходимо получение результатов

о применимости их использования в реальной практике и научного доказательства целесообразности как с позиции пациента, так и врача.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Buravkov SV, Grigoriev AI. Fundamentals of telemedicine. Moscow: Slovo, 2001. p. 109. (In Russ.) Буравков С.В., Григорьев А.И. Основы телемедицины. Москва: Слово, 2001. с. 109. ISBN: 5-900228-23-1.
- Higgins JP. Smartphone Applications for Patients' Health and Fitness. *Am J Med.* 2016;129(1):11-9. doi:10.1016/j.amjmed.2015.05.038.
- World Health Organization. mHealth: Use of appropriate digital technologies for public health. Switzerland. 2018. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_20-en.pdf?ua=1. (15.01.2022).
- Cowie MR, Vax J, Bruining N, et al. e-Health: a position statement of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2016;37(1):63-6. doi:10.1093/eurheartj/ehv416.
- Nikitin PV, Muradyants AA, Shostak NA, et al. Mobile healthcare services: possibilities, problems, prospects. *The Clinician.* 2015;9(4):13-21. (In Russ.) Никитин П.В., Мурадянц А.А., Шостак Н.А. Мобильное здравоохранение: возможности, проблемы, перспективы. *Клиницист.* 2015;9(4):13-21. doi:10.17650/1818-8338-2015-9-4-13-21.
- Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension [published correction appears in *Eur Heart J.* 2019;40(5):475]. *Eur Heart J.* 2018;39(33):3021-104. doi:10.1093/eurheartj/ehy339.
- Kobalava ZD, Konradi AO, Nedogoda SV, et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(3):3786. (In Russ.) Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В. и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал.* 2020;25(3):3786. doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
- Bell K, Doust J, McGeechan K, et al. The potential for overdiagnosis and underdiagnosis because of blood pressure variability: a comparison of the 2017 ACC/AHA, 2018 ESC/ESH and 2019 NICE hypertension guidelines. *J Hypertens.* 2021;39(2):236-42. doi:10.1097/HJH.0000000000002614.
- Townsend RR. Out-of-Office Blood Pressure Monitoring: A Comparison of Ambulatory Blood Pressure Monitoring and Home (Self) Monitoring Of Blood Pressure. *Hypertension.* 2020;76(6):1667-73. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14650.
- Gkaliagkousi E, Protogerou AD, Argyris AA, et al. Contribution of single office aortic systolic blood pressure measurements to the detection of masked hypertension: data from two separate cohorts. *Hypertens Res.* 2021;44(2):215-24. doi:10.1038/s41440-020-00550-9.
- Taharboucht S, Chibane A. White-coat hypertension and arterial stiffness. *Arch Cardiovasc Dis Suppl.* 2022;14.1:94-5. doi:10.1016/j.acvdsp.2021.09.207.
- Tomitani N, Hoshida S, Kario K. Accurate nighttime blood pressure monitoring with less sleep disturbance. *Hypertens Res.* 2021;44(12):1671-3. doi:10.1038/s41440-021-00745-8.
- Grigoriev AI, Orlov OI, Loginov VA, et al. Clinical telemedicine. Moscow: Slovo, 2001. pp. 112-5. (In Russ.) Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А. и др. Клиническая телемедицина. Москва: Слово, 2001. с. 112-5. ISBN: 5-900228-04-5.
- Guirguis-Blake JM, Evans CV, Webber EM, et al. Screening for Hypertension in Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA.* 2021;325(16):1657-69. doi:10.1001/jama.2020.21669.
- Sanidas E, Grassos C, Papadopoulou DP, et al. Labile hypertension: a new disease or a variability phenomenon? *J Hum Hypertens.* 2019;33(6):436-43. doi:10.1038/s41371-018-0157-8.
- Gorbunov VM. The Value of Blood Pressure Self-Measurement by Patients with Hypertension. *Kardiologia.* 2002;42(1):58-66. (In Russ.) Горбунов В.М. Значение самостоятельного измерения артериального давления больными с артериальной гипертензией. *Кардиология.* 2002;42(1):58-66.
- Kario K, Shimbo D, Tomitani N, et al. The first study comparing a wearable watch-type blood pressure monitor with a conventional ambulatory blood pressure monitor on in-office and out-of-office settings. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2020;22(2):135-41. doi:10.1111/jch.13799.
- Beyhaghi H, Viera AJ. Comparative Cost-Effectiveness of Clinic, Home, or Ambulatory Blood Pressure Measurement for Hypertension Diagnosis in US Adults. *Hypertension.* 2019;73(1):121-31. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11715.
- Kario K, Kanegae H, Tomitani N, et al. Nighttime Blood Pressure Measured by Home Blood Pressure Monitoring as an Independent Predictor of Cardiovascular Events in General Practice. *Hypertension.* 2019;73(6):1240-8. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.12740.
- Margolis KL, Asche SE, Dehmer SP, et al. Long-term Outcomes of the Effects of Home Blood Pressure Telemonitoring and Pharmacist Management on Blood Pressure Among Adults With Uncontrolled Hypertension: Follow-up of a Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2018;1(5):e181617. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.1617.
- Sheppard JP, Tucker KL, Davison WJ, et al. Self-monitoring of Blood Pressure in Patients With Hypertension-Related Multimorbidity: Systematic Review and Individual Patient Data Meta-analysis. *Am J Hypertens.* 2020;33(3):243-51. doi:10.1093/ajh/hpz182.
- Tucker KL, Sheppard JP, Stevens R, et al. Self-monitoring of blood pressure in hypertension: A systematic review and individual patient data meta-analysis. *PLoS Med.* 2017;14(9):e1002389. doi:10.1371/journal.pmed.1002389.
- Bryant KB, Sheppard JP, Ruiz-Negrón N, et al. Impact of Self-Monitoring of Blood Pressure on Processes of Hypertension Care and Long-Term Blood Pressure Control. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(15):e016174. doi:10.1161/JAHA.120.016174.
- Marco-Moreno I, Martínez-Ibañez P, Avelino-Hidalgo E, et al. Primary care doctors' views on self-monitoring of blood pressure and self-titration among patients with uncontrolled hypertension in Spain. The ADAMPA trial focus group study. *BJGP Open.* 2020;4(4):bjgpopen20X101062. doi:10.3399/bjgpopen20X101062.
- Parati G, Dolan E, McManus RJ, Omron S. Home blood pressure telemonitoring in the 21st century. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2018;20(7):1128-32. doi:10.1111/jch.13305.
- Sharma K, Desai HD. Role of Self-Measured Home Blood Pressure Monitoring (HBPM) and Effectiveness of Telemedicine During the Era of COVID-19 Pandemic. *SN Compr Clin Med.* 2021;1-3. doi:10.1007/s42399-021-00852-0.

27. Antony I, Asmar R, Carette B, et al. The REVEIL study: feasibility study of blood pressure self-monitoring. Preliminary results and patient opinions. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 2001;94(8):897-900.
28. Bard DM, Joseph JI, van Helmond N. Cuff-Less Methods for Blood Pressure Telemonitoring. *Front Cardiovasc Med.* 2019;6:40. doi:10.3389/fcvm.2019.00040.
29. Rogoza AN, Oschepkova EV, Tsagareishvili EV, et al. Modern non-invasive methods of blood pressure measurement for the diagnosis of arterial hypertension and evaluation of the effectiveness of antihypertensive therapy. Moscow: Medika, 2007. p. 38. (In Russ.) Рогоза А.Н., Ощепкова Е.В., Цагарейшвили Е.В. и др. Современные неинвазивные методы измерения артериального давления для диагностики артериальной гипертонии и оценки эффективности антигипертензивной терапии. Москва: Медика, 2007. с. 38. ISBN: 978-5-98495-010-7.
30. Komkov DS, Goryachkin EA, Korsunskiy DV, et al. Clinical effectiveness of various models of telemedicine technologies in patients with arterial hypertension. *The Russian Journal of Preventive Medicine.* 2020;23(4):27-35. (In Russ.). Комков Д.С., Горячкин Е.А., Корсунский Д.В. и др. Клиническая эффективность различных моделей телемедицинских технологий у больных с артериальной гипертензией. Профилактическая медицина. 2020;23(4):27-35. doi:10.17116/profmed20202304127.
31. McManus RJ, Mant J, Franssen M, et al. Efficacy of self-monitored blood pressure, with or without telemonitoring, for titration of antihypertensive medication (TASMINH4): an unmasked randomised controlled trial. *Lancet.* 2018;391(10124):949-59. doi:10.1016/S0140-6736(18)30309-X.
32. Varma N, Cygankiewicz I, Turakhia M, et al. 2021 ISHNE/HRS/EHRA/APHRS collaborative statement on mHealth in Arrhythmia Management: Digital Medical Tools for Heart Rhythm Professionals: From the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology/Heart Rhythm Society/European Heart Rhythm Association/Asia Pacific Heart Rhythm Society. *J Arrhythm.* 2021;37(2):271-319. doi:10.1002/joa3.12461.
33. Oschepkova EV, Tsagareishvili EV, Zelveyan PA, et al. Self-control of arterial pressure at home as a method of improving compliance in hypertensive patients. *Terapevticheskiy Arkhiv.* 2004;79(4):90-4. (In Russ.) Ощепкова Е.В., Цагарейшвили Е.В., Зелвеян П.А. и др. Самоконтроль артериального давления в домашних условиях — метод повышения приверженности к лечению больных артериальной гипертонией. *Терапевтический архив.* 2004;79(4):90-4.
34. Omboni S, McManus RJ, Bosworth HB, et al. Evidence and Recommendations on the Use of Telemedicine for the Management of Arterial Hypertension: An International Expert Position Paper. *Hypertension.* 2020;76(5):1368-83. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15873.
35. Barnett J, Harricharan M, Fletcher D, et al. myPace: an integrative health platform for supporting weight loss and maintenance behaviors. *IEEE J Biomed Health Inform.* 2015;19(1):109-16. doi:10.1109/JBHI.2014.2366832.
36. Toro-Ramos T, Lee DH, Kim Y, et al. Effectiveness of a Smartphone Application for the Management of Metabolic Syndrome Components Focusing on Weight Loss: A Preliminary Study. *Metab Syndr Relat Disord.* 2017;15(9):465-73. doi:10.1089/met.2017.0062.
37. Patel ML, Hopkins CM, Brooks TL, et al. Comparing Self-Monitoring Strategies for Weight Loss in a Smartphone App: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019;7(2):e12209. doi:10.2196/12209.
38. Whitelock V, Kersbergen I, Higgs S, et al. A smartphone based attentive eating intervention for energy intake and weight loss: results from a randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 2019;19(1):611. doi:10.1186/s12889-019-6923-x.
39. Bai J, Zhang Y, Dai B, et al. The design and preliminary evaluation of a home electrocardiography and blood pressure monitoring network. *J Telemed Telecare.* 1996;2(2):100-6. doi:10.1177/1357633X9600200206.
40. Monahan M, Jowett S, Nickless A, et al. Cost-Effectiveness of Telemonitoring and Self-Monitoring of Blood Pressure for Antihypertensive Titration in Primary Care (TASMINH4). *Hypertension.* 2019;73(6):1231-39. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.12415.