

УДК 616.831-005.1

DOI 10.24412/2312-2935-2025-4-103-118

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Д.Ю. Вурдов, В.В. Люцко

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Цереброваскулярные заболевания занимают лидирующие позиции в статистике причин смертности среди взрослого населения и наносят огромный экономический ущерб государству и обществу, являются одной из главных медико-социальных проблем во всем мире. Проблема профилактики ишемического инсульта остается на сегодняшний день одной из наиболее актуальных, поскольку нарушения мозгового кровообращения играют ведущую роль среди причин смертности и инвалидизации населения.

Цель исследования – анализ основных факторов риска развития цереброваскулярных болезней на примере ишемического инсульта, выявление встречаемости данных факторов среди населения Российской Федерации, а также понимание действующих и перспективных методик, которые применяются или могут быть применены специалистами системы здравоохранения для профилактики развития мероприятий, направленных на совершенствование подходов к профилактике.

Материалы и методы. Были проанализированы 22 опубликованные российские и зарубежные научные работы. В документационный обзор вошли материалы, относящиеся к профилактике цереброваскулярных и сердечно-сосудистых заболеваний у населения разных стран, а также описывающие новые подходы использования цифровых средств оценки риска развития указанных болезней.

Результаты и их обсуждение. Растущее принятие и признание цифровых технологий для первичной профилактики инсульта неспециалистами, врачами, политиками здравоохранения и регулирующими органами в сочетании с их относительной безопасностью, доступностью (отсутствие или низкая стоимость) и растущим использованием во всем мире делает их одной из наиболее многообещающих стратегий по снижению бремени инсульта в мире. Эффективные стратегии первичной и первичной профилактики инсульта с помощью различных цифровых инструментов должны внедряться вместе с общепопуляционными и другими стратегиями первичной профилактики цереброваскулярных заболеваний в комбинированном и комплексном порядке.

Заключение. В настоящее время очевидны успехи, достигнутые в лечении инсульта, однако распространенность данной патологии как в России, так и во всем мире остается на высоком уровне. Применение в клинической практике научно доказанных методов профилактики инсульта и сосудистой деменции способно привести к существенному снижению заболеваемости инсультом и инвалидизации больных, вызванной двигательными и когнитивными нарушениями. Появляется все больше доказательств, указывающих на достаточную приемлемость, осуществимость и эффективность различных цифровых технологий для управления факторами риска инсульта и первичной профилактики инсульта и сердечно-сосудистых заболеваний. При реализации профилактических программ с

применением цифровых средств оценки риска необходимо учитывать мотивацию и долгосрочное участие пользователей, иметь научную доказательную базу в поддержку использования цифровых средств для оценки риска, учитывать возможные проблемы с использованием цифровых средств пожилыми людьми и людьми из низких социально-экономических групп, учитывать проблемы этических и правовых вопросов защиты конфиденциальности данных.

Ключевые слова: цереброваскулярные болезни, ишемический инсульт, факторы риска, артериальная гипертензия, образ жизни, ожирение

IMPROVEMENT OF ORGANIZATIONAL MEASURES FOR THE PREVENTION OF CEREBROVASCULAR DISEASES IN THE RUSSIAN FEDERATION: STATUS, PROBLEMS AND PROSPECTS

D.Y. Vurdov, V.V. Liutsko

Russian Research Institute of Health, Moscow

Cerebrovascular diseases are the leading cause of death among adults, causing enormous economic losses to countries and society, and are a major medical and social problem worldwide. The problem of ischemic stroke prevention remains one of the most pressing today, as cerebrovascular accidents play a leading role among the causes of death and disability.

The purpose of the study is a an analysis of the main risk factors for the development of cerebrovascular diseases using ischemic stroke as an example, identifying the prevalence of these factors among the population of the Russian Federation, as well as an understanding of current and promising methods that are used or can be applied by healthcare professionals to prevent the development of measures aimed at improving approaches to prevention.

Materials and methods. Twenty-two published Russian and international scientific papers were analyzed. The review included materials related to the prevention of cerebrovascular and cardiovascular diseases in populations across various countries, as well as those describing new approaches to using digital tools for assessing the risk of developing these diseases.

The results and their discussion. The growing acceptance and recognition of digital technologies for primary stroke prevention by laypeople, physicians, health policymakers, and regulators, coupled with their relative safety, accessibility (non-existent or low cost), and growing use worldwide, make them one of the most promising strategies for reducing the global stroke burden. Effective strategies for primary stroke prevention using various digital tools should be implemented alongside general population and other primary prevention strategies for cerebrovascular diseases in a combined and comprehensive manner.

Conclusion. While significant advances in stroke treatment are evident, the prevalence of this condition remains high both in Russia and globally. The clinical application of scientifically proven methods for preventing stroke and vascular dementia has the potential to significantly reduce stroke incidence and disability associated with motor and cognitive impairment. There is growing evidence demonstrating the acceptability, feasibility, and effectiveness of various digital technologies for managing stroke risk factors and for the primary prevention of stroke and cardiovascular disease. When implementing preventive programs using digital risk assessment tools, it is essential to consider user motivation and long-term engagement, have a scientific evidence base supporting the use of digital risk assessment tools, consider potential challenges associated with the use of digital tools by

the elderly and those from low socioeconomic groups, and address ethical and legal concerns regarding data privacy.

Key words: cerebrovascular diseases, ischemic stroke, risk factors, arterial hypertension, lifestyle, obesity

Цереброваскулярные заболевания (ЦВЗ) — гетерогенная группа заболеваний, связанных с острым и/или хроническим нарушением мозгового кровообращения. ЦВЗ занимают лидирующие позиции в статистике причин смертности среди взрослого населения и наносят огромный экономический ущерб государству и обществу, являются одной из главных медико-социальных проблем во всем мире. Проблема лечения и профилактики ишемического инсульта остается на сегодняшний день одной из наиболее актуальных, поскольку нарушения мозгового кровообращения играют ведущую роль среди причин смертности и инвалидизации населения. После перенесенной сосудистой катастрофы в течение 12 месяцев умирает 40-45% больных, а у каждого пятого в последующие годы развивается повторный инсульт [1]. В настоящее время очевидны успехи, достигнутые в лечении инсульта, однако распространенность данной патологии как в России, так и во всем мире остается на высоком уровне - рост общей заболеваемости острыми цереброваскулярными болезнями среди населения в возрасте 18 лет и старше на 13,6%. Однако на 2,1% отмечен рост смертности от внутримозгового и внутричерепного кровоизлияния [2]. Можно сделать вывод, что авторами установлен рост общей заболеваемости острыми цереброваскулярными болезнями среди населения в возрасте 18 лет и старше на 13,6% и смертности от внутримозгового и внутричерепного кровоизлияния на 2,1%. Согласно государственной программе Российской Федерации «Развитие здравоохранения» важным направлением деятельности в области здравоохранения становится «развитие системы медицинской профилактики неинфекционных заболеваний и формирование здорового образа жизни у населения Российской Федерации, в том числе снижение распространенности наиболее значимых факторов риска», что подтверждает важность и социальную значимость направления исследования. Резкое ухудшение качества жизни не только самого пациента с инсультом, но и проживающих с ним членов семьи, у которых значительно снижается трудовой потенциал, что ложится тяжелым социально-экономическим бременем на общество. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, которые упоминаются в статье Завьяловой В.В. «Оптимизация медицинской помощи с острыми нарушениями мозгового кровообращения на

региональном уровне» [3], расходы на лечение и восстановительный постинсультный период относятся во всем мире к наиболее затратным статьям как государственного сектора здравоохранения, так и личных средств граждан и составляют от 880 млрд. до 1,2 трлн. долларов ежегодно. В ближайшие годы в развитых странах значимость инсульта как медико-социальной проблемы будет возрастать в связи со «старением» населения и увеличением доли лиц с факторами риска [4]. Профилактика цереброваскулярных болезней основывается на устранении или ослаблении действия корригируемых факторов риска ишемических цереброваскулярных болезней. Ишемические нарушения мозгового кровообращения примерно в 90–95% случаев вызваны атеросклерозом церебральных и прецеребральных (сонных и позвоночных) артерий, поражением мелких церебральных артерий вследствие артериальной гипертонии, сахарного диабета или кардиогенной эмболии. Атеросклероз прецеребральных (сонных, позвоночных) и церебральных артерий вызывает ишемические церебральные осложнения по различным патогенетическим механизмам. Атеротромбоз и артерио–артериальная эмболия составляют около 50% причин ишемических нарушений мозгового кровообращения. Основные патогенетические механизмы церебральной ишемии при атеросклерозе прецеребральных и церебральных артерий: закупорка прецеребральной или церебральной артерии; гемодинамически значимый стеноз прецеребральной или церебральной артерии (сужение 70–75% и более площади просвета артерии); артерио–артериальная эмболия. Заболевания сердца по механизму кардиогенной эмболии являются причиной около 20% ишемических инсультов и транзиторных ишемических атак. Кардиогенная эмболия обычно возникает вследствие формирования эмболических фрагментов на клапанах сердца или образования внутрисердечного тромба. В Декларации по глобальной первичной профилактике инсульта и деменций Всемирной Организации по Борьбе с Инсультом [5] коллектив авторов (Brainin M, Feigin VL, Norrving B, Martins SCO, Hankey Graeme J, Hachinski V.) указывает, что применение в клинической практике научно доказанных методов профилактики инсульта и сосудистой деменции способно привести к существенному снижению заболеваемости инсультом и инвалидизации больных, вызванной двигательными и когнитивными нарушениями. По данным обозначенного коллектива авторов, лишь менее 10% пациентов, перенесших транзиторную ишемическую атаку или ишемический инсульт, проводят адекватную профилактику повторного инсульта и сосудистой деменции. Это, с одной стороны, объясняет высокую частоту цереброваскулярных заболеваний в настоящее время,

с другой стороны, указывает на потенциальные возможности снижения заболеваемости сосудистой патологией головного мозга и предупреждения ее прогрессирования.

Цель исследования – анализ основных факторов риска развития цереброваскулярных болезней на примере ишемического инсульта, выявление встречаемости данных факторов среди населения Российской Федерации, а также понимание действующих и перспективных методик, которые применяются или могут быть применены специалистами системы здравоохранения для профилактики развития мероприятий, направленных на совершенствование подходов к профилактике.

Материалы и методы. Авторами с использованием библиографического метода исследования были проанализированы 22 опубликованные российские и зарубежные научные работы. В документационный обзор вошли материалы, относящиеся к профилактике цереброваскулярных и сердечно-сосудистых заболеваний у населения разных стран, а также описывающие новые подходы использования цифровых средств оценки риска развития указанных болезней (ключевые слова: профилактика ЦВЗ, профилактика ССЗ, цифровые методы профилактики ЦВЗ, факторы риска ЦВЗ, факторы риска ССЗ, заболеваемость ЦВЗ).

Результаты и обсуждение. По данным Росстата, в 2018 г. смертность населения Российской Федерации вследствие ЦВЗ составила более 260 тыс. человек. Из них практически 50% пришлось на нарушения мозгового кровообращения (НМК) — патологию, которая лишь в 8—10% случаев имеет относительно легкое течение и заканчивается восстановлением нарушенных функций в первые 3 недели заболевания. Несмотря на то что стандартизированные по возрасту показатели смертности в результате инсульта за последние 20 лет снизились во всем мире, абсолютные показатели числа пациентов, выживших после инсульта, смертельных случаев, а также общий показатель глобального бремени инсульта остаются очень высокими и продолжают увеличиваться [5]. Персонализированная медицина как преобладающая парадигма современного здравоохранения потенциально способна улучшить управление факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), что может предотвратить развитие ишемических НМК. С учетом накопленных за последнее время научных данных были добавлены некоторые новые факторы риска, позволяющие учесть: особенности диеты, уровень физической активности, индекс массы тела, употребление алкоголя, стресс, деменцию или когнитивные нарушения, отягощенную наследственность, черепно-мозговые травмы в анамнезе, этническую принадлежность. Большая часть этих дополнительных факторов риска была идентифицирована в качестве важных предикторов инсульта в исследовании

INTERSTROKE [6]. Превентивная терапия острых НМК включает первичную и вторичную профилактику. Первичная профилактика — система мер предупреждения возникновения инсульта. Вторичная профилактика направлена на предупреждение повторного инсульта, на устранение факторов риска, которые при определенных условиях могут привести к обострению и рецидиву заболевания у конкретного пациента. Вторичная профилактика базируется в том числе и на знании патогенеза перенесенного острого НМК (ОНМК). Несмотря на то что мероприятия, используемые для первичной профилактики инсульта, схожи с таковыми для вторичной профилактики, существуют важные различия к их подходу. Чаще всего стратегии первичной профилактики основаны на совокупном снижении риска ССЗ, при этом на гендерные особенности как на фактор риска возникновения ССЗ на сегодняшний день обращается недостаточное внимание. Одной из важнейших причин сосудистых ишемических событий является атеросклероз, нередко протекающий латентно, без клинических проявлений, однако при более детальном обследовании могут выявляться очаговые изменения вещества головного мозга или стенозы церебральных сосудов, что клинически сопровождается легким когнитивным моторным дефицитом, не влияющим на качество жизни в целом. При этом 60—70% всех ОНМК развиваются без каких-либо предвестников [7]. Прогрессирование атеросклероза с нарастающим сужением просвета сосуда, а также активная дестабилизация атеросклеротической бляшки (АСБ) приводят к развитию ишемических сердечно-сосудистых осложнений. Инсульт является ведущей неврологической причиной инвалидности. Он также связан с депрессией и увеличивает риск развития деменции, падений и переломов, что еще больше усугубляет уровни высокой заболеваемости и инвалидности. Каждый восьмой случай смерти от инсульта может быть связан с высоким уровнем глюкозы в крови, что свидетельствует о том, что «эпидемия» сахарного диабета может в будущем повлиять и на частоту инсульта [8]. Сазонов И. Э. в своей научной работе «Медико-социальные аспекты острого инсульта и пути его профилактики: автореф. дисс.. канд. мед.наук.» [9] пишет, что в ближайшие годы в развитых странах значимость инсульта как медико-социальной проблемы будет возрастать в связи со «старением» населения и увеличением доли лиц с факторами риска. В настоящее время в регионах Российской Федерации разработаны и внедрены в практику Приказы региональных министерств здравоохранения (например, Самарской области, Республики Башкортостан и др.) о порядке маршрутизации пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения, пациентов со стенотическим поражением экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий. Важно отметить, что внедренная модель маршрутизации пациентов с ЦВЗ направлена

на оказание медицинской помощи пациентам с ЦВЗ и ССЗ, но оставляет нерешенным вопрос профилактических мероприятий. Быстрорастущее бремя инсульта во всем мире демонстрирует четкую тенденцию к увеличению показателей заболеваемости среди молодых людей и существенные региональные расовые и этнические различия в риске инсульта, что свидетельствует о том, что текущая система здравоохранения не в состоянии снизить изменяемые факторы риска у людей, подверженных риску инсульта. Поэтому важность эффективных, далеко идущих и справедливых стратегий первичной профилактики инсульта, ориентированных на отдельных лиц, больше, чем когда-либо. Несмотря на убедительные доказательства преимуществ первичной профилактики инсульта, ориентированной на отдельных лиц, доступ к таким стратегиям первичной профилактики и участие в них низки, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода [10]. Цифровые технологии, включая смартфоны и гаджеты, которые стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, могут расширить доступ к первичным услугам профилактики цереброваскулярных и сердечно-сосудистых заболеваний (например, доступ к первичной медико-санитарной помощи, стоимость посещения медицинского работника) и могут способствовать достижению целей устойчивого развития, связанных со здоровьем и благополучием, особенно целей устойчивого развития [11]. Недавний всесторонний обзор Американской кардиологической ассоциации доказательств использования мобильных медицинских технологий для улучшения профилактики сердечно-сосудистых заболеваний ясно показал большой потенциал таких технологий для содействия изменению образа жизни [12]. Поддерживаемые и направляемые Всемирной организацией здравоохранения, цифровые технологии, связанные со здоровьем [13], представляют собой новую парадигму для глобального здравоохранения, включая первичную профилактику цереброваскулярных заболеваний. Появляется все больше доказательств, указывающих на достаточную приемлемость, осуществимость и эффективность различных цифровых технологий для управления факторами риска инсульта и первичной профилактики инсульта и сердечно-сосудистых заболеваний. Хотя есть предполагаемые доказательства пользы цифровых вмешательств в здравоохранении для контроля артериального давления, поведенческих моделей, физической активности, и потери веса [14], убедительные доказательства относительно пользы таких вмешательств на возникновение инсульта отсутствуют. Комплексный анализ Американской кардиологической ассоциации, касающийся современных научных данных об использовании потребителями цифровых инструментов для первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний/инсульта, также свидетельствует

об эффективности таких инструментов для управления различными факторами риска образа жизни [15], особенно, если такие вмешательства поддерживаются другими методами (например, телефонными звонками тренера, частными группами сверстников или другими программами образа жизни). Также имеются доказательства того, что самостоятельный контроль факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний с помощью тренера с использованием интерактивного интернет-вмешательства возможен у пожилых людей и приводит к скромному улучшению профиля риска сердечно-сосудистых заболеваний, создавая потенциал для масштабируемости при низких затратах в различных учреждениях здравоохранения [16]. Результаты недавнего крупного рандомизированного кластерного исследования на уровне сообщества в 30 сообществах показывают, что вмешательство с поддержкой цифрового здравоохранения, проводимое не врачом, привело к существенному улучшению контроля артериального давления и снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с гипертонией. Вмешательства цифрового здравоохранения для профилактики инсульта оказались осуществимыми и эффективными даже в условиях ограниченных ресурсов, таких как страны Африки [17]. В 2019 году Всемирная организация здравоохранения выпустила первые, основанные на фактических данных, руководства для цифрового здравоохранения, которые включали утверждение «Чтобы достичь цели снижения бремени инсульта, цифровые технологии для первичной профилактики инсульта должны быть клинически эффективны, масштабируемы для охвата глобального населения и доступны по цене» [18]. Явными преимуществами цифровых инструментов для первичной профилактики инсульта являются их широкая доступность, доступность и растущее использование людьми по всему миру. В 2021 году 65,6% населения мира были пользователями Интернета, а 6,4 млрд пользователей смартфонов. В 2020 году насчитывалось примерно 318 000 (триста восемнадцать тысяч) приложений, связанных со здоровьем (ежедневно на рынок добавлялось двести новых), а в 2019 году их число составило более 204 млрд [19]. Также произошел взрывной рост различных методов прогнозирования искусственного интеллекта на основе медицинских данных (глубокое/машинное обучение, искусственные нейронные сети), которые могут быть использованы для первичной профилактики инсульта [20]. Мобильные технологии, особенно те, которые позволяют измерять факторы риска, результаты и различные физиологические параметры, все чаще используются в эпидемиологии инсульта и здоровье и фитнесе при сердечно-сосудистых заболеваниях. Наблюдается тенденция к увеличению использования мобильных приложений специалистами здравоохранения для профилактики инсульта и для поощрения отдельных лиц и пациентов к участию в их собственной

персонализированной медицинской помощи; например, в качестве электронных пациентов [21]. Однако существуют некоторые ограничения в отношении имеющихся в настоящее время цифровых инструментов для здоровья и благополучия. Во-первых, отсутствует мотивация и долгосрочное участие пользователей, что является проблемой устойчивости. Помимо необходимости использовать убедительные технологии и различные мотивационные стратегии, было выявлено несколько факторов, влияющих на решение пользователя продолжать использовать такие цифровые инструменты. Во-вторых, отсутствуют научно точные и обоснованные цифровые инструменты, специально направленные на первичную профилактику инсульта, и практически нет доказательств способности цифровых инструментов улучшать долгосрочное здоровое поведение. В одном из недавних исследований мобильных приложений, связанных со здоровьем, было показано, что многие приложения не имеют научных доказательств в поддержку их использования или неточно оценивают риск. В-третьих, качество цифровых технологий для первичной профилактики инсульта существенно различается, большинство из них низкого качества или просто предоставляют информацию о рисках, без интерактивной функциональности или информации о том, как снизить риск. В-четвертых, хотя современные цифровые технологии здравоохранения имеют потенциал для сокращения неравенства в первичной профилактике cerebrovasкулярных болезней, существуют проблемы с их использованием пожилыми людьми и людьми из низких социально-экономических групп. Поскольку информация о здравоохранении, ресурсы социальных служб и дистанционные амбулаторные визиты по видеосвязи все чаще переходят в режим реального времени (онлайн-режим), чтобы обеспечить улучшенное образование и преодолеть временные и расстояния, цифровой доступ и навыки становятся дополнительными социальными детерминантами здоровья. Обеспечение равенства доступа к цифровой инфраструктуре (владение устройствами, доступность и доступность широкополосного доступа) и инструментам, которые можно использовать (соответствующий язык и грамотность), будет иметь решающее значение для реализации надежды на то, что оцифровка здравоохранения уменьшит, а не увеличит проблемы неравенства в здравоохранении. Наконец, существуют проблемы этических и правовых вопросов защиты конфиденциальности; кроме того, регулирование цифровых технологий для первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний органами здравоохранения (например, Управлением по контролю за продуктами и лекарствами в Соединенных Штатах [22].

Заключение. В результате проведенного исследования подтверждено возрастающее число заболеваний цереброваскулярными болезнями, а также высокие для современного уровня медицинской помощи населению показатели смертности граждан от данной группы болезней как на территории Российской Федерации, так и в рамках общемировых данных. Проблема профилактики цереброваскулярных болезней остается актуальной по настоящее время среди медицинского сообщества и организаторов здравоохранения. В результате анализа факторов риска развития ишемического инсульта факт того, что данное заболевание является многофакторным генетически обусловленным заболеванием, не подвергается сомнению. Растущее принятие и признание цифровых технологий для первичной профилактики инсульта неспециалистами, врачами, политиками здравоохранения и регулирующими органами в сочетании с их относительной безопасностью, доступностью (отсутствие или низкая стоимость) и растущим использованием во всем мире делает их одной из наиболее многообещающих стратегий по снижению бремени инсульта в мире. Эффективные стратегии первичной и вторичной профилактики инсульта с помощью различных цифровых инструментов должны внедряться вместе с общепопуляционными и другими стратегиями первичной профилактики цереброваскулярных заболеваний в комбинированном и комплексном порядке.

Список литературы

1. Епифанов В.А., Епифанов А.В., Левин О.С. Ранняя реабилитация после инсульта. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2022. – 344 с. : ил. ISBN 978-5-907504-76-9
2. Ваньков Д.В., Сон И.М., Огрызко Е.В., and Иванова М.А. Заболеваемость взрослого населения острыми цереброваскулярными болезнями и смертность от них. Менеджер здравоохранения, no. 9, 2018, pp. 13-17
3. Завьялова В. В. Оптимизация медицинской помощи с острыми нарушениями мозгового кровообращения на региональном уровне: автореф. Дисс... канд. мед. наук. 2017. – 22 с.
4. Brainin M, Feigin VL, Norrving B, Martins SCO, Hankey Graeme J, Hachinski V. Декларация по глобальной первичной профилактике инсульта и деменций Всемирной Организации по Борьбе с Инсультом. Анналы Клинической и Экспериментальной Неврологии. 2020;14:5-10

5. Виберс Д.О., Фейгин В.Л., Браун Р.Д. Руководство по цереброваскулярным заболеваниям. Пер. с англ. М., 1999 – 672 с.
6. Фейгин В.Л., Варакин Ю.Я., Кравченко М.А., Пирадов М.А., Танашян М.М., Гнедовская Е.В., et al. Новый подход к профилактике инсульта в России. Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2015;9:19-23
7. Лазуткина А.Ю., Горбунов В.В.. Прогнозирование сердечно-сосудистого риска у работников локомотивных бригад на Забайкальской железной дороге. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2010;3:322– 324
8. Ellen Nolte, Martin Mckee. Оказание помощи при хронических состояниях. Взгляд с позиций системы здравоохранения. Серия публикаций «Европейская обсерватория по системам и политике здравоохранения». 2011. – 286 с.
9. Сазонов И. Э. Медико-социальные аспекты острого инсульта и пути его профилактики: автореф. дисс.. канд. мед.наук. М., 2011. – 24 с.
10. Owolabi MO, Thrift AG, Martins S, Johnson W, Pandian J, Abd-Allah F, Varghese C, Mahal A, Yaria J, Roth GA, et al. The state of stroke services across the globe: report of World Stroke Organization - World Health Organization surveys. Intern J Stroke. 2021;doi: 10.1177/17474930211019568
11. Mapping the Digital Transformation of Circulatory Health. Geneva, Switzerland. World Heart Federation. 2020. Accessed September 18, 2021.<https://world-heart-federation.org/wp-content/uploads/2021/04/WHF-The-case-for-the-digital-transformation-of-circulatory-health-WEB.pdf>.
12. Burke LE, Ma J, Azar KM, Bennett GG, Peterson ED, Zheng Y, Riley W, Stephens J, Shah SH, Suffoletto B, et al; American Heart Association Publications Committee of the Council on Epidemiology and Prevention, Behavior Change Committee of the Council on Cardiometabolic Health, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Functional Genomics and Translational Biology, Council on Quality of Care and Outcomes Research, and Stroke Council. Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2015;132:1157–1213. doi: 10.1161/CIR.0000000000000232
13. WHO Global Observatory for eHealth. mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>. 2011.

14. Stephens J, Allen J. Mobile phone interventions to increase physical activity and reduce weight: a systematic review. *J Cardiovasc Nurs.* 2013;28:320– 329. doi: 10.1097/JCN.0b013e318250a3e7
15. Burke LE, Ma J, Azar KM, Bennett GG, Peterson ED, Zheng Y, Riley W, Stephens J, Shah SH, Suffoletto B, et al; American Heart Association Publications Committee of the Council on Epidemiology and Prevention, Behavior Change Committee of the Council on Cardiometabolic Health, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Functional Genomics and Translational Biology, Council on Quality of Care and Outcomes Research, and Stroke Council. Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2015;132:1157–1213. doi: 10.1161/CIR.0000000000000232
16. Saner H, van der Velde E. eHealth in cardiovascular medicine: A clinical update. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(2 suppl):5–12. doi: 10.1177/2047487316670256
17. Sarfo FS, Treiber F, Gebregziabher M, Adamu S, Nichols M, Singh A, Obese V, Sarfo-Kantanka O, Sakyi A, Adu-Darko N, et al. Phone-based intervention for blood pressure control among Ghanaian stroke survivors: A pilot randomized controlled trial. *Int J Stroke.* 2019;14:630–638. doi: 10.1177/1747493018816423
18. Eapen ZJ, Peterson ED. Can Mobile Health Applications Facilitate Meaningful Behavior Change?: Time for Answers. *JAMA.* 2015;314:1236– 1237. doi: 10.1001/jama.2015.11067
19. Roberts AE, Davenport TA, Wong T, Moon HW, Hickie IB, LaMonica HM. Evaluating the quality and safety of health-related apps and e-tools: Adapting the Mobile App Rating Scale and developing a quality assurance protocol. *Internet Interv.* 2021;24:100379. doi: 10.1016/j.invent.2021.100379
20. Kasabov N, Scott NM, Tu E, Marks S, Sengupta N, Capecci E, Othman M, Doborjeh MG, Murli N, Hartono R, et al. Evolving spatio-temporal data machines based on the NeuCube neuromorphic framework: Design methodology and selected applications. *Neural Netw.* 2016;78:1–14. doi: 10.1016/j.neunet.2015.09.011
21. Mesko B, Györfy Z. The Rise of the Empowered Physician in the Digital Health Era: Viewpoint. *J Med Internet Res.* 2019;21:e12490. doi: 10.2196/12490
22. The Food and Drug Administration. Policy for Device Software Functions and Mobile Medical Applications. Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. 2019.

Accessed October 1, 2021. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-device-software-functions-and-mobile-medical-applications>

References

1. Yepifanov V.A., Yepifanov A.V., Levin O.S. Rannyya reabilitatsiya posle insul'ta [Early Rehabilitation after Stroke]. 5-ye izd., pererab. i dop. – M.: MEDpress-inform [5th ed., revised and expanded. – Moscow: MEDpress-inform], 2022. – 344 s. : il. ISBN 978-5-907504-76-9 (in Russian)
2. Van'kov D.V., Son I.M., Ogryzko Ye.V., and Ivanova M.A. Zabolevayemost' vzroslogo naseleniya ostrymi tserebrovaskulyarnymi boleznyami i smertnost' ot nikh [Incidence of acute cerebrovascular diseases in the adult population and mortality from them]. Menedzher zdravookhraneniya [Healthcare Manager], no. 9, 2018, pp. 13-17. (in Russian)
3. Zav'yalova V.V. Optimizatsiya meditsinskoy pomoshchi s ostrymi narusheniyami mozgovogo krovoobrashcheniya na regional'nom urovne: avtoref. Diss... kand. med. nauk [Optimization of medical care for acute cerebrovascular accidents at the regional level: author's abstract. Diss... Cand. of Medicine]. 2017. – 22 s. (in Russian)
4. Brainin M., Feigin V.L., Norrving B., Martins SCO, Hankey Graeme J, Hachinski V. Deklaratsiya po global'noy pervichnoy profilaktike insul'ta i dementsiy Vsemirnoy Organizatsii po Bor'be s Insul'tom. Annaly Klinicheskoy i Eksperimental'noy Nevrologii [World Stroke Organization Declaration on Global Primary Prevention of Stroke and Dementia. Annals of Clinical and Experimental Neurology]. 2020;14:5-10 (in Russian)
5. Vibers D.O., Feygin V.L., Braun R.D. Rukovodstvo po tserebrovaskulyarnym zabolevaniyam. Per. s angl. M. [Handbook of cerebrovascular diseases. Translated from English. Moscow], 1999 – 672 s. (in Russian)
6. Feygin VL, Varakin YUYA, Kravchenko MA, Piradov MA, Tanashyan MM, Gnedovskaya YEV, et al. Novyy podkhod k profilaktike insul'ta v Rossii. Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy nevrologii [A new approach to stroke prevention in Russia. Annals of Clinical and Experimental Neurology]. 2015;9:19-23 A. (in Russian)
7. Lazutkina A.U., Gorbunov V.V. Prognozirovaniye serdechno-sosudistogo riska u rabotnikov lokomotivnykh brigad na Zabaykal'skoy zheleznoy doroge. Byulleten' VSNTS SO RAMN [Prediction of cardiovascular risk in locomotive crew workers on the Trans-Baikal Railway. Bulletin of the SB RAMS]. 2010;3:322– 324 (in Russian).

8. Ellen Nolte, Martin Mckee. Okazaniye pomoshchi pri khronicheskikh sostoyaniyakh. Vzglyad s pozitsiy sistemy zdravookhraneniya. Seriya publikatsiy «Yevropeyskaya observatoriya po sistemam i politike zdravookhraneniya» [A Health System Perspective. European Observatory on Health Systems and Policies]. 2011. – 286 s. (in Russian)
9. Sazonov I.E. Mediko-sotsial'nyye aspekty ostrogo insul'ta i puti yego profilakti- ki: avtoref. diss.. kand. med.nauk. M. [Medical and Social Aspects of Acute Stroke and Ways to Prevent It: Abstract of a PhD Dissertation. Moscow]. 2011. – 24 s (in Russian)
10. Owolabi MO, Thrift AG, Martins S, Johnson W, Pandian J, Abd-Allah F, Varghese C, Mahal A, Yaria J, Roth GA, et al. The state of stroke services across the globe: report of World Stroke Organization - World Health Organization surveys. Intern J Stroke. 2021;doi: 10.1177/17474930211019568
11. Mapping the Digital Transformation of Circulatory Health. Geneva, Switzerland. World Heart Federation. 2020. Accessed September 18, 2021.<https://world-heart-federation.org/wp-content/uploads/2021/04/WHF–The-case-for-the-digital-transformation-of-circulatory-health-WEB.pdf>.
12. Burke LE, Ma J, Azar KM, Bennett GG, Peterson ED, Zheng Y, Riley W, Stephens J, Shah SH, Suffoletto B, et al; American Heart Association Publications Committee of the Council on Epidemiology and Prevention, Behavior Change Committee of the Council on Cardiometabolic Health, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Functional Genomics and Translational Biology, Council on Quality of Care and Outcomes Research, and Stroke Council. Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2015;132:1157–1213. doi: 10.1161/CIR.0000000000000232
13. WHO Global Observatory for eHealth. mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>. 2011.
14. Stephens J, Allen J. Mobile phone interventions to increase physical activity and reduce weight: a systematic review. J Cardiovasc Nurs. 2013;28:320– 329. doi: 10.1097/JCN.0b013e318250a3e7
15. Burke LE, Ma J, Azar KM, Bennett GG, Peterson ED, Zheng Y, Riley W, Stephens J, Shah SH, Suffoletto B, et al; American Heart Association Publications Committee of the Council on Epidemiology and Prevention, Behavior Change Committee of the Council on Cardiometabolic

Health, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Functional Genomics and Translational Biology, Council on Quality of Care and Outcomes Research, and Stroke Council. Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132:1157–1213. doi: 10.1161/CIR.0000000000000232

16. Saner H, van der Velde E. eHealth in cardiovascular medicine: A clinical update. *Eur J Prev Cardiol*. 2016;23(2 suppl):5–12. doi: 10.1177/2047487316670256

17. Sarfo FS, Treiber F, Gebregziabher M, Adamu S, Nichols M, Singh A, Obese V, Sarfo-Kantanka O, Sakyi A, Adu-Darko N, et al. Phone-based intervention for blood pressure control among Ghanaian stroke survivors: A pilot randomized controlled trial. *Int J Stroke*. 2019;14:630–638. doi: 10.1177/1747493018816423

18. Eapen ZJ, Peterson ED. Can Mobile Health Applications Facilitate Meaningful Behavior Change?: Time for Answers. *JAMA*. 2015;314:1236–1237. doi: 10.1001/jama.2015.11067

19. Roberts AE, Davenport TA, Wong T, Moon HW, Hickie IB, LaMonica HM. Evaluating the quality and safety of health-related apps and e-tools: Adapting the Mobile App Rating Scale and developing a quality assurance protocol. *Internet Interv*. 2021;24:100379. doi: 10.1016/j.invent.2021.100379

20. Kasabov N, Scott NM, Tu E, Marks S, Sengupta N, Capecci E, Othman M, Doborjeh MG, Murli N, Hartono R, et al. Evolving spatio-temporal data machines based on the NeuCube neuromorphic framework: Design methodology and selected applications. *Neural Netw*. 2016;78:1–14. doi: 10.1016/j.neunet.2015.09.011

21. Mesko B, Györfy Z. The Rise of the Empowered Physician in the Digital Health Era: Viewpoint. *J Med Internet Res*. 2019;21:e12490. doi: 10.2196/12490

22. The Food and Drug Administration. Policy for Device Software Functions and Mobile Medical Applications. Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. 2019. Accessed October 1, 2021. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-device-software-functions-and-mobile-medical-applications>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Вурдов Денис Юрьевич – аспирант, врач общей практики, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127254, Москва, ул. Добролюбова, д.11; e-mail: dv@rosmed.info, ORCID: 0009-0004-9060-2490, SPIN: 8866-2176

Люцко Василий Васильевич – доктор медицинских наук, доцент, ученый секретарь, главный научный сотрудник отдела научных основ организации здравоохранения, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127254, Москва, ул. Добролюбова, д.11; e-mail: vasilij_l@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2114-8613, SPIN: 6870-7472

About the authors

Vurdov Denis Yurievich - postgraduate student, general practitioner, Russian Research Institute of Health, 127254, Moscow, Dobrolyubova str., 11, e-mail: dv@rosmed.info, ORCID: 0009-0004-9060-2490, SPIN: 8866-2176

Liutsko Vasiliy Vasilyevich - Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Academic Secretary, Chief Researcher, Russian Research Institute of Health, 127254, Moscow, Dobrolyubova str., 11, e-mail: vasilij_l@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2114-8613, SPIN: 6870-7472

Статья получена: 10.09.2025 г.
Принята к публикации: 27.11.2025 г.