https://doi.org/10.17116/profmed201821051130

Новые возможности раннего выявления лиц с высоким риском мозгового инсульта при массовых профилактических обследованиях населения

Е.В. БОЧКАРЕВА[1]*, И.Д. СТУЛИН[2], Е.К. БУТИНА[1], А.Ю. ВАСИЛЬЕВ[2], И.В. КИМ[1], Д.А. ЛЕЖНЕВ[2], С.А. БОЙЦОВ[2], П.В. САДИКОВ[3], С.А. ТРУХАНОВ[2], Д.С. СОЛОНСКИЙ[2], Ф.А. СЕЛЕЗНЕВ[2], П.Г. ДЖУВАЛЯКОВ[4], С.Л. МИХАЙЛОВА[4] , Г.Г. ЗНАЙКО[5], А.П. ГУСЕВ[5]

[1]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия;
[3]ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», Москва, Россия;
[4]Министерство здравоохранения Астраханской области, Астрахань, Россия;
[5]ПАО «Институт электронных управляющих машин им. И.С. Брука», Москва, Россия

За последние годы в России снижена смертность от инсульта благодаря совершенствованию медицинской помощи при уже развившемся заболевании. Для дальнейшего улучшения ситуации требуется активная первичная профилактика инсульта среди лиц с бессимптомным стенозом сонных артерий (СА), обнаружение которого затруднено из-за недостаточной оснащенности оборудованием для дуплексного сканирования.
Проведен анализ отечественных и зарубежных исследований по выявлению кальциноза СА с помощью флюорографии и ортопантомографии (ОПТ). Показано, что частота кальциноза СА в среднем составляет от 2 до 12%, увеличиваясь с возрастом, особенно у женщин в период менопаузы (достигает 22,9%), а также при сопутствующей патологии. Показана клиническая значимость кальцинатов, выявляемых с помощью флюорографии и ОПТ, для диагностики атеросклеротического стеноза СА.
Сделан вывод, что цифровая флюорография органов грудной клетки является эффективным и доступным инструментом для оппортунистического скрининга атерокальциноза СА с целью выявления лиц, нуждающихся в первичной профилактике инсульта, что не потребует дополнительных финансовых затрат или организационных ресурсов. Необходимо создание специальных модулей программного обеспечения цифровых флюорографов для автоматического выявления кальцинатов СА.

Ключевые слова: первичная профилактика инсульта, кальциноз сонных артерий, стеноз сонных артерий, цифровая флюорография органов грудной клетки, ортопантомография.

New opportunities in the early identification of people at high risk for stroke at mass preventive medical examinations

E.V. BOCHKAREVA[1]*, I.D. STULIN[2], E.K. BUTINA[1], A.YU. VASILYEV[2], I.V. KIM[1], D.A. LEZHNEV[2], S.A. BOYTSOV[2], P.V. SADIKOV[3], S.A. TRUKHANOV[2], D.S. SOLONSKY[2], F.A. SELEZNYOV[2], P.G. DZHUVALYAKOV[4], S.L. MIKHAILOVA[4], G.G. ZNAIKO[5], A.P. GUSEV[5]

[1]National Medical Research Center for Preventive Medicine, Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia;
[2]A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia;
[3]Central Research Institute of Tuberculosis, Moscow, Russia;
[4]Ministry of Health of the Astrakhan Region, Astrakhan, Russia;
[5]I.S. Brook Institute of Electronic Control Machines, Moscow, Russia

In recent years, there has been a decline in stroke death rates in Russia due to improvements in medical care for patients with advanced disease. Further improvement of the situation requires active primary stroke prevention in people with asymptomatic carotid artery (CA) stenosis, the detection of which is hampered by the lack of sufficient duplex scanning equipment.
Russian and foreign studies to identify CA calcification using fluorography and orthopantomography (OPT) are analyzed. The frequency of CA calcification is shown to average 2 to 12%, increasing with age, especially in menopausal women (reaching 22.9%), as well as in concomitant disease. The calcifications detected by fluoroscopy and OPT are demonstrated to be of clinical significance for the diagnosis of atherosclerotic CA stenosis.
It is concluded that digital chest fluorography is an effective and available tool for opportunistic screening of atherosclerotic CA calcification in order to identify persons in need of primary stroke prevention, which does not require additional financial costs or organizational resources. It is necessary to create special software modules of digital fluorographs for the automatic detection of CA calcifications.

Keywords: primary stroke prevention, carotid artery calcification, carotid artery stenosis, digital chest fluorography, orthopantomography.

© Коллектив авторов, 2018

Несмотря на достигнутые успехи по увеличению средней продолжительности жизни, Россия остается в числе стран с наиболее высоким уровнем смертности от болезней системы кровообращения (БСК) и от инсульта, а коэффициенты смертности от этих заболеваний в российской популяции в несколько раз превышают аналогичные показатели в других экономически развитых странах [1, 2].

Реализация комплекса мероприятий «сосудистой» программы РФ способствовала снижению смертности от цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ) на 27% и от острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) на 20,4% за период с 2010 по 2016 г. [3]. Эти результаты были достигнуты благодаря совершенствованию медицинской помощи пациентам с уже развившимся ОНМК, оснащению инсультных центров лечебным и диагностическим оборудованием, внедрению современных методов лечения — системного тромболизиса, эндоваскулярных методик.

Для радикального улучшения ситуации необходимо существенно снизить заболеваемость инсультом в российской популяции, что требует активного профилактического вмешательства в группах лиц с наиболее высокой вероятностью развития данного состояния, т.е. с наличием стеноза крупных церебральных артерий, прежде всего — в бассейне общей сонной артерии (СА). Поскольку клинические манифестации атеросклероза СА могут возникать лишь на поздних стадиях процесса или отсутствовать вообще, решающее значение имеет раннее выявление стенозирования до возникновения существенных нарушений кровотока в пораженном сосуде.

С учетом данного обстоятельства, порядком проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения [4] предусмотрено дуплексное сканирование СА лицам без наличия ЦВЗ, но с высокой вероятностью их развития. К ним относятся мужчины 45—72 лет и женщины 54—72 лет при наличии комбинации трех факторов риска (ФР) хронических неинфекционных заболеваний: повышенного уровня АД, гиперхолестеринемии и избыточной массы тела или ожирения [4].

К сожалению, в настоящее время в рамках диспансеризации задачи по раннему выявлению стеноза СА не решаются в требуемом объеме из-за недостаточной оснащенности медицинских учреждений соответствующим оборудованием для ультразвуковой диагностики. Вместе с тем российская система здравоохранения имеет весьма значительные организационные ресурсы, которые могут быть использованы для выявления групп лиц с атеросклеротическим поражением СА, а именно рутинные методы лучевой диагностики — спондиллография, ортопантомография (ОПТ, *син.*: панорамная рентгенография верхней и нижней челюсти) и флюорография (в первую очередь) [5, 6]. Алгоритм использования указанных методик для выявления стенозирования СА основан на диагностике кальциноза артерий, являющегося надежным маркером атеросклеротического поражения сосудистого русла и хорошо заметного на рентгеновских снимках [7].

Флюорография органов грудной клетки — один из наиболее распространенных видов массового профилактического обследования в нашей стране. Флюорография легких предусмотрена первым (обязательным) этапом диспансеризации, «Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах, связанных с вредными или опасными производственными факторами», а также рядом других нормативных актов [4, 8—10]. Согласно статистическим данным, в России ежегодно выполняют более 70 млн флюорографий органов грудной клетки [11]. Медицинским организациям предписан охват флюорографией не менее чем 60% всего прикрепленного населения от 15 лет и старше.

В период «господства» пленочной флюорографии во врачебном сообществе сформировалось негативное отношение к данной методике в связи с недостаточной информативностью и высокой лучевой нагрузкой на пациента (0,5 мЗв). У современных цифровых флюорографов доза облучения снижена в 10 раз и составляет 0,05 мЗв, значительно улучшена дифференциация образований по размерам, форме и структуре, пропускная способность в 3 раза выше, чем у рентгеновского аппарата [12]. В 2014 г. в стране имелось 5510 действующих флюорографов, среди которых 79,6% составляли цифровые аппараты, что свидетельствует о хорошей оснащенности соответствующих служб [11].

Масштабы флюорографического обследования населения в нашей стране заставляют искать пути использования методики для решения дополнительных задач, связанных с диагностикой заболеваний не туберкулезного и не онкологического генеза, в частности, атеросклеротического стенозирования СА, являющегося ФР инсульта.

В процессе флюорографии, наряду с органами грудной клетки, в рентгенограмму, как правило, включена область шеи. Технические характеристики современных цифровых флюорографов, в частности пространственная разрешающая способность порядка 2,5 пары линий/мм и более, позволяют достаточно хорошо определять тени кальциевой плотности в зоне проекции СА. Увеличения лучевой нагрузки на пациента при этом не требуется. Дополнительное условие — оптимальная установка головы пациента, без наклона по горизонтальной оси и поворота по вертикальной оси.

На флюорограммах кальцинаты СА визуализируются как рентгеноконтрастные образования мягких тканей шеи, книзу от угла нижней челюсти на уровне C_{III}—C_{VI} позвонков, чаще имеют неправильную форму, что отличает их от кальцинированных лимфоузлов. Для лучшей визуализации кальцинатов врачу-рентгенологу нужно увеличить на экране монитора зону их возможного расположения, что требует дополнительного времени и усилий. В ближайшей перспективе цифровые флюорографы могут быть оснащены модулями программного обеспечения для автоматического выявления таких образований, что позволит специалисту-рентгенологу при анализе флюорограмм не отвлекаться от своей основной задачи — оценки состояния легких.

В нашей стране накоплен опыт по использованию флюорографии для выявления кальциноза СА, основанный на результатах работы группы исследователей, включавшей специалистов в области неврологии и лучевой диагностики [13]. На основании анализа большого количества флюорограмм, а также данных клинического и инструментального обследования пациентов, авторам удалось оценить распространенность кальциноза СА, выявляемого с помощью данной рентгенологической методики, и связь с атероматозом артерий.

Так, при флюорографическом исследовании без оптимальной установки головы среди 150 случайно отобранных пациентов тени кальциевой плотности в мягких тканях шеи были обнаружены в 16 (10,6%) случаях [13]. При флюорографическом обследовании со специальной установкой головы 736 пациентов, не имеющих ЦВЗ и проходивших профилактический скрининг для выявления возможного за-

болевания легких, частота обнаружения кальцинатов в мягких тканях шеи составляла 12—12,5%. Около половины пациентов с кальцинозом были старше 70 лет, возраст остальных был от 56 до 69 лет. В 3 случаях кальцинаты были обнаружены у пациентов моложе 55 лет [13].

У пациентов с кальцинатами мягких тканей шеи было проведено выборочное дуплексное сканирование и во всех случаях подтверждено наличие атерокальциноза СА с максимальной степенью стенозирования 65%. Полное совпадение результатов дуплексного сканирования и флюорографии убедило исследователей в безусловной информативности этой рентгенологической методики при выявлении бессимптомных (субклинических) стадий атерокальциноза СА. Дальнейшее дуплексное сканирование сочли нецелесообразным, что не позволило оценить прогностическую значимость метода [13].

Упомянутое исследование является пока единственным, описанным в отечественной и зарубежной литературе, по проблеме одновременного выявления кальциноза артерий при флюорографии легких [13]. Вместе с тем оно включает достаточно большую по численности группу пациентов, позволяет оценить частоту выявления кальциноза СА у лиц без ЦВЗ и демонстрирует связь данного показателя с возрастом. Полученные данные свидетельствуют о том, что кальцинаты СА, определяемые во время флюорографии легких, могут служить маркером атеросклеротического поражения сосудистого русла. Результаты исследования позволят рассматривать флюорографию в качестве возможного инструмента для выявления групп лиц с бессимптомным стенозированием СА и высокой вероятностью развития инсульта.

В настоящее время за рубежом отмечают большой интерес к проблеме выявления стенозирования СА с помощью рутинных рентгенологических методов и прежде всего широко применяемой в стоматологии методики ОПТ, при которой каротидная зона и локализованный в ней кальциноз отчетливо визуализируются. Публикации по данной проблеме имеют массовый характер, включают большое число наблюдений (до нескольких тысяч человек), что позволяет оценить частоту выявления таких кальцинатов, их клиническую и прогностическую значимость.

Первоначально данный феномен рассматривался в качестве случайной побочной находки (incidental finding) [14, 15]. Позднее в рамках проспективных исследований и при детальном ретроспективном анализе медицинской документации было показано, что кальцинаты СА, выявляемые с помощью ОПТ, являются безусловными предикторами нежелательных сосудистых событий (не только инсульта, но и БСК в целом) [16, 17]. В частности, было показано, что 26% мужчин (средний возраст 66 лет) с кальцинозом общей СА, выявленном при ОПТ, в последующем переносили нежелательные сосудистые события, такие как инфаркт миокарда, инсульт, реваскуляризацию, транзиторную ишемическую атаку, стенокардию [16]. Пациенты с кальцинатами СА, определяемыми при ОПТ, имели более высокую вероятность мозгового инсульта (p<0,001) и инфаркта миокарда (p=0,012) [18—20].

Обнаружена связь между кальцинатами СА и наличием основных ФР БСК: длительного стажа курения, сахарного диабета, артериальной гипертензии, гиперлипидемии [21—25].

Распространенность кальциноза СА, выявляемого при ОПТ, зависит от пола и возраста. У женщин распространенность кальциноза общей СА выше, чем у мужчин [26—32]. В постменопаузе показатель достигает 22,9% [30]. Обычно поражение является односторонним (одинаково часто на правой и левой стороне), но может быть и двусторонним [23, 27].

Частота выявления кальциноза общей СА возрастает по мере увеличения возраста пациентов и чаще наблюдается в возрастных группах старше 50 лет [22, 31—34]. Среди мужчин старше 50 лет распространенность составляет от 2 до 6,9% [14, 16, 35]. Для групп лиц обоего пола в возрасте старше 30 лет распространенность варьирует в диапазоне 2,1—6,2% [22, 23, 26—29, 36]. В ряде исследований, включавших как мужчин, так и женщин, распространенность кальциноза СА составляла 9,4—9,9%, что является чрезвычайно высоким показателем при сравнении с общей популяцией [24, 37]. В странах Азии частота кальциноза СА при ОПТ также достаточно велика 2,5—6,2% [36]. Указанное обстоятельство исследователи оценивают как весьма неблагоприятное, связанное с нездоровым образом жизни, получившим широкое распространение в азиатском регионе в последнее время, с увеличением частоты ожирения, артериальной гипертензии, сахарного диабета и избыточной массы тела.

При системных заболеваниях (СД, дилатационная кардиомиопатия, мочекаменная болезнь и другие состояния) распространенность кальциноза СА выше, чем в общей популяции, и варьирует в диапазоне от 8,2 до 38,8% [25, 32, 33, 38, 39].

В литературе [21, 40—43] описано немного работ, посвященных информативности кальцинатов СА, выявляемых при ОПТ, чувствительности, специфичности и прогностической точности данного показателя в отношении гемодинамически значимого стенозирования соответствующего сосуда. Такие исследования, как правило, охватывают небольшие по численности группы пациентов, в качестве референсного метода, часто используется цветная допплерография, что вызывает сомнения в надежности оценки степени стенозирования. Лишь в единичных работах кальциноз СА был верифицирован с помощью компьютерной томографии и ангиографии. Наблюдается значительный разброс показателей чувствительности (22,2—79,8%), специфичности (36,8—90%), предсказательной точности (62,3—80,5%). Вместе с тем в одном исследовании [41] обращает на себя внимание чрезвычайно высокий показатель прогностической значимости положительного теста: во всех случаях кальциноз СА на ОПТ, при последующем проведении цифровой субтракционной ангиографии наблюдалось стенозирование соответствующего сосуда на 80% и более.

Предпринимают попытки (по мнению авторов, успешные) по прогнозированию степени стеноза СА на основе количественной оценки выявляемых кальцинатов. При этом принимают во внимание площадь кальциноза, локализацию, форму, наличие двустороннего поражения и другие параметры [44, 45]. В частности показано, что наличие значимого стенозирования сосуда (не менее 50%) наиболее вероятно при форме кальцината, напоминающей муфту, окаймляющую просвет СА (p<0,001) [44].

Основной целью представленных выше работ по детальной оценке информативности ОПТ в отношении стенозирования артерий являлось изучение перспектив использования этой рутинной рентгенологической методики для **популяционного скрининга** атеросклеротического поражения СА. Изучали возможность массового проведения ОПТ у лиц, не имеющих стоматологических показа-

ний, с целью выявления случаев тяжелого стеноза в бассейне СА, требующих оперативной коррекции [21, 40—45]. Однако с учетом данных о распространенности кальциноза СА и показателей прогностической значимости метода, популяционный скрининг с помощью ОПТ признан нецелесообразным с экономической и практической точки зрения.

Одновременно с этим абсолютно во всех публикациях подчеркнута высокая клиническая значимость кальцинатов СА, обнаруживаемых с помощью ОПТ. Указано на необходимость обязательного тщательного обследования таких пациентов различными узкими специалистами, проведения дуплексного сканирования и других инструментальных методик.

Опыт выявления сосудистого кальциноза с помощью ОПТ позволяет предположить, что рутинные рентгенологические методики, выполняемые для диагностики различных заболеваний, могут при определенных условиях служить инструментом **оппортунистического скрининга** атерокальциноза СА и выявления групп лиц с высокой вероятностью мозгового инсульта. По определению ВОЗ, **оппортунистический скрининг** — это такой вид скрининга, который проводят при обращении пациента за медицинской помощью в связи с какими-либо симптомами или жалобами, а медицинские работники, пользуясь случаем, выполняют дополнительные тесты или исследования для выявления другого значимого заболевания [46]. Оппортунистический скрининг характеризуется более высокой экономичностью по сравнению с так называемыми скрининговыми программами, а также позволяет выявлять более ранние формы заболевания, чем при обследовании «по обращаемости», которое проводят при наличии у пациента определенных жалоб и симптоматики. При этом, по данным Кокрейновского систематического обзора, скрининговые программы, направленные на активное выявление лиц с высоким риском БСК, пока не имеют доказанных преимуществ перед оппортунистическим скринингом с точки зрения влияния на частоту различных фатальных и нежелательных событий [47].

В российской системе здравоохранения использование цифровой флюорографии легких для одновременного оппортунистического скрининга атерокальциноза СА с целью выявления лиц, нуждающихся в профилактике развития мозгового инсульта, имеет очевидные и безусловные перспективы. Они связаны с возможностью получения прогностически важной информации о наличии высокого риска развития мозгового инсульта у чрезвычайно большого числа обследованных без привлечения каких-либо дополнительных финансовых затрат или организационных ресурсов. Расчеты, основанные на данных о распространенности кальциноза СА, показывают, что в процессе флюорографического обследования старших возрастных групп частота выявления таких кальцинатов может составлять приблизительно 5:100 исследований, тогда как новые случаи туберкулеза выявляют лишь в соотношении 4,6:10 000 исследований [11]. С учетом охвата флюорографическим обследованием населения нашей страны, эти мероприятия позволят ежегодно дополнительно выявлять тысячи пациентов с гемодинамически значимыми бессимптомными (субклинические) стенозами СА, нуждающихся в активной профилактике серьезных сосудистых осложнений, в первую очередь инсульта.

Реализация данного подхода позволит использовать цифровую флюорографию для решения актуальных задач по снижению частоты инсульта в российской популяции, что значительно повысит эффективность проводимых в стране массовых профилактических обследований. Дополнительным преимуществом будет более рациональное использование методики дуплексного сканирования СА, поскольку данное исследование будет проводиться при наличии безусловных и обоснованных показаний.

В настоящее время крайне актуальна задача по разработке усовершенствованного программного обеспечения для цифровых флюорографов, что в перспективе позволит автоматически выявлять участки кальциноза мягких тканей шеи в зонах проекции СА. Создание таких программ сопряжено с определенными трудностями при дифференциации кальцинатов СА от других рентгеноконтрастных структур, в частности, костных и хрящевых элементов скелета (верхний рог щитовидного хряща, подъязычная кость и др.), а также патологических образований (кальцинаты лимфоузлов и слюнных желез, тонзиллолиты, венозные или синусоидальные гемангиомы).

Начиная с 2016 г., в Астраханской области реализуют пилотный проект, в рамках которого проводят «сплошное» обследование лиц, обратившихся в медицинские учреждения по любому поводу и нуждающихся в выполнении рентгенологического исследования. К настоящему времени осмотрены свыше 330 тыс. пациентов, которым выполнено 283 780 флюорографий, 9665 рентгеноспондилографий шеи и 323 ортопантомограмм. В рамках проекта апробирован усовершенствованный метод анализа флюорограмм, разработанный специалистами ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука», позволивший повысить частоту выявления кальцинатов в сонных артериях до 18% у пациентов старше 50 лет.

Для облегчения работы врачей-рентгенологов и привлечения их к решению задач по выявлению кальциноза СА необходимо внедрить в практику работы флюорографических кабинетов усовершенствованную форму врачебного заключения по результатам флюорографии. В усовершенствованной форме должна фиксироваться информация о наличии или отсутствии кальциноза в зоне проекции СА, его локализации и размерах.

Пациенты с кальцинозом СА, выявленным при флюорографии, должны направляться к врачу-терапевту и при необходимости на дуплексное сканирование СА для определения степени поражения сосуда и выбора дальнейшей тактики лечения. Информация о локализации кальцинатов (справа, слева) облегчит специалистам по ультразвуковой диагностике поиск стенозированных участков артерии. При наличии стеноза сосуда от 40 до 70% назначают липиднижающую терапию, антиагреганты, антигипертензивную терапию (при необходимости) устанавливают диспансерное наблюдение врачом-терапевтом в соответствии с Приказом Минздрава России №1344н [48]. При стенозе не менее 70% пациентов дополнительно направляют на консультацию сосудистого хирурга для решения вопроса об оперативном лечении. Помимо этого, больные с кальцинозом СА должны быть осмотрены неврологом, а также кардиологом для выявления других БСК атеросклеротического генеза.

Заключение

Кальциноз СА — маркер атеросклеротического поражения и возможного стенозирования сосудов, может быть выявлен с помощью рутинных рентгенологических методик, в частности во время флюорографии легких и ОПТ.

Ожидаемая частота обнаружения кальцинатов СА при проведении этих исследований составляет от 2 до 12%, а возможно и более, в зависимости от пола, возраста и сопутствующей патологии. Цифровая флюорография легких, широко применяемая при массовых обследованиях населения, может служить эффективным инструментом для выявления лиц с бессимптомным стенозом СА, нуждающихся в первичной профилактике инсульта. Необходимо создавать дополнительные модули программного обеспечения цифровых флюорографов для автоматического выявления кальцинатов СА.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Самородская И.В., Ларина В.Н., Бойцов С.А. Вклад четырех групп неинфекционных заболеваний в смертность населения регионов Российской Федерации. *Профилактическая медицина*. 2018; 21(1):32-38. [Samorodskaya IV, Larina VN, Boitsov SA. The contribution of four groups of noncommunicable diseases to the mortality of the population of the regions of the Russian Federation. *The Russian Journal of Preventive Medicine.* 2018;21(1):32-38. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/profmed201821132-38
2. Суслина З.А., Варакин Ю.Я. *Клиническое руководство по ранней диагностике, лечению и профилактике сосудистых заболеваний головного мозга*. М. 2015;440. [Suslina ZA, Varakin YuYa. *Clinical guidelines for the early diagnosis, treatment and prevention of cerebrovascular diseases.* M. 2015;440. (In Russ.)].
3. Скворцова В.И., Шетова И.М., Какорина Е.П., и др. Снижение смертности от острых нарушений мозгового кровообращения в результате реализации комплекса мероприятий по совершенствованию медицинской помощи пациентам с сосудистыми заболеваниями в Российской Федерации. *Профилактическая медицина*. 2018;21(1):4-10. [Skvortsova VI, Shetova IM, Kakorina EP, et al. Reduction in stroke death rates through a package of measures to improve medical care for patients with vascular diseases in the Russian Federation. *The Russian Journal of Preventive Medicine.* 2018;21(1):4-10. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/profmed20182114-10
4. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №869н от 26.10.17 «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения». Ссылка активна на 01.08.18. [Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federatsii №869n ot 26.10.17 «Ob utverzhdenii poryadka provedeniya dispanserizacii opredelennyh grupp vzroslogo naseleniya». Accessed 01.08.18. (In Russ.)]. https://www.rosminzdrav.ru/documents/9556-prikaz-ministerstva-zdravoohraneniya-rossiyskoy-federatsii-ot-26-oktyabrya-2017-g-869n-ob-utverzhdenii-poryadka-provedeniya-dispanserizatsii-opredelennyh-gruppvzroslogo-naseleniya
5. Стулин И.Д., Белоусов Ю.Б., Васильев А.Ю. Всегда ли полностью используются диагностические службы городских больниц в распознавании атеросклероза сонных артерий? *Современные методы ультразвуковой диагностики заболеваний сердца, сосудов и внутренних органов*. М. 2004;40-41. [Stulin ID, Belousov YuB, Vasil'ev AYu. Are the diagnostic services of city hospitals always fully utilized in recognizing atherosclerosis of the carotid arteries? *Sovremennye metody ul'trazvukovoj diagnostiki zabolevanij serdca, sosudov i vnutrennih organov*. M. 2004;40-41. (In Russ.)].
6. Стулин И.Д., Васильев А.Ю., Белоусов Ю.Б. Рентгенография шейного отдела позвоночника для выявления атеросклероза сонных и позвоночных артерий. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2006;16:35-40. [Stulin ID, Vasil'ev AYu, Belousov YuB. Radiography of the cervical spine for the detection of atherosclerosis of carotid and vertebral arteries. *Zhurn nevrol psihiat im. S.S. Korsakova*. 2006;16:35-40. (In Russ.)].
7. Hollander M, Hak AE, Koudstaal PJ, et al. Comparison between measures of atherosclerosis and risk of stroke: the Rotterdam Study. *Stroke*. 2003;34(10):2367-2372. https://doi.org/10.1161/01.str.0000091393.32060.0e
8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №302н от 12.04.11 «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». Ссылка активна на 01.08.18. [Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federatsii №302n ot 12.04.11 «On the approval of lists of harmful and (or) dangerous production factors and work, in the performance of which mandatory preliminary and periodic medical examinations (examinations) are conducted, and the procedure for mandatory preliminary and periodic medical examinations of workers engaged in heavy work and work with harmful and (or) dangerous working conditions». Accessed 01.08.18. (In Russ.)]. http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=292340&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9754931627186973#026990377399559184
9. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №124н от 21.03.17 «Об утверждении порядка и сроков проведения профилактических медицинских осмотров граждан в целях выявления туберкулеза» (не вступил в силу). Ссылка активна на 01.08.18. [Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federatsii №124n ot 21.03.17 «On approval of the order and timing of preventive medical examinations of citizens in order to detect tuberculosis» (did not come into effect). Accessed 01.08.18. (In Russ.)]. https://cdnimg.rg.ru/pril/141/11/61/46909.pdf
10. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №1011н от 06.12.12 «Об утверждении Порядка проведения профилактического медицинского осмотра». Ссылка активна на 01.08.18. [Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii №1011n ot 06.12.12 «On the Approval of the Procedure for Conducting a Preventive Medical Examination». Accessed 01.08.18. (In Russ.)]. https://org.ru/2013/01/23/medosmotr-dok.html
11. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России. Противотуберкулезные мероприятия. ЦНИИОЗ 2016. Ссылка активна на 18.07.18. [The epidemiological situation of tuberculosis in Russia. Anti-tuberculosis measures. CNIIOZ 2016. Accessed 18.07.18. (In Russ.)]. http://цниииоиз.рф/images/stories/files/CMT/2016tb.pdf
12. Ионизирующее излучение. Радиационная безопасность. Заполнение форм федерального государственного статистического наблюдения №3-доз. *Методические рекомендации по обеспечению радиационной безопасности*. Роспотребнадзор. М. 2007. 23 с. Ссылка активна на 12.07.18. [Ionizing radiation. Radiation safety. Filling of forms of federal state statistical supervision No. 3-doses. *Metodicheskie rekomendacii po obespecheniyu radiacionnoj bezopasnosti. Rospotrebnadzor.* M. 2007;23. Accessed 12.07.18. (In Russ.)]. http://medradiology.moscow/d/1364488/d/oformleniye_otcheta_3-doz.pdf
13. Стулин И.Д., Садиков П.В., Варшавский Ю.В., и др. Выявление атерокальциноза сонных артерий при массовой цифровой флюорографии органов грудной клетки. *Радиология — практика*. 2010;1:6-19. [Stulin ID, Sadikov PV, Varshavskij YuV, et al. Revealing of carotids atherosclerosis with calcification at mass digital X-ray of a thorax. *Radiologiya — praktika*. 2010; 1:6-19. (In Russ.)].
14. Friedlander AH, Lande A. Panoramic radiographic identification of carotid arterial plaques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1981;52:102-104. https://doi.org/10.1016/0030-4220(81)90181-x
15. Friedlander AH, Baker JD. Panoramic radiography: an aid in detecting patients at risk of cerebrovascular accident. *J Am Dent Assoc*. 1994;125:1598-1603.
16. Friedlander AH, Cohen SN. Panoramic radiographic atheromas portend adverse vascular events. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;103:830-835. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2006.07.016
17. Johansson E, Ahlqvist J, Garoff M, et al. Carotid calcifications on panoramic radiographs: A 5-year follow-up study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015;120: 513-520. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2015.06.026
18. Griniatsos J, Damaskos S, Tsekouras N, et al. Correlation of calcified carotid plaques detected by panoramic radiograph with risk factors for stroke development. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009; 108:600-603. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.03.041
19. Monteiro IA, Ibrahim C, Albuquerque R, et al. Assessment of carotid calcifications on digital panoramic radiographs: Retrospective analysis and review of the literature. *Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2018;119:102-106. https://doi.org/10.1016/j.jormas.2017.11.009
20. Gustafsson N, Ahlqvist JB, Näslund U, et al. Calcified carotid artery atheromas in panoramic radiographs are associated with a first myocardial

infarction: a case-control study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018;125(2):199-204. https://doi.org/10.1016/j. oooo.2017.10.009

21. Ertas ET, Sisman Y. Detection of incidental carotid artery calcifications during dental examinations: panoramic radiography as an important aid in dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;112: e11-e17. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.02.048
22. Kumagai M, Yamagishi T, Fukui N, Chiba M. Carotid artery calcification seen on panoramic dental radiographs in the Asian population in Japan. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007;36:92-96. https://doi.org/10.1259/dmfr/79378783
23. Pornprasertsuk-Damrongsri S, Thanakun S. Carotid artery calcification detected on panoramic radiographs in a group of Thai population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101:110-115. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.04.002
24. Johansson EP, Ahlqvist J, Garoff M, et al. Ultrasound screening for asymptomatic carotid stenosis in subjects with calcification in the area of the carotid arteries on panoramic radiographs: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2011;11:44. https://doi.org/10.1186/1471-2261-11-44
25. Barona-Dorado C, Gutierrez-Bonet C, Leco-Berrocal I, et al. Relation between diagnosis of atheromatous plaque from orthopantomographs and cardiovascular risk factors. A study of cases and control subjects. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016 Jan;21(1):e66-e71. https://doi.org/10.4317/medoral.20183
26. Ohba T, Takata Y, Ansai T, et al. Evaluation of calcified carotid artery atheromas detected by panoramic radiograph among 80-years-olds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;96:647-650. https://doi.org/10.1016/S1079210403004761
27. Tamura T, Inui M, Nakase M, et al. Clinicostatistical study of carotid calcification on panoramic radiographs. *Oral Dis*. 2005;11:314-317. https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2005.01125.x
28. Imanimoghaddam M, Rah Rooh M, Mahmoudi Hashemi E, Javadzade Blouri A. Doppler sonography confirmation in patients showing calcified carotid artery atheroma in panoramic radiography and evaluation of related risk factors. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2012;6:6-11. https://doi.org/10.5681/joddd.2012.002
29. Garay I, Duque Netto H, Olate S. Soft tissue calcified in mandibular angle area observed by means of panoramic radiography. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7:51-56.
30. Patil SR. Prevalence of carotid artery calcification in postmenopausal women and its correlation with atherogenic risk factors. *J Nat Sci Biol Med*. 2015 Aug;6(Suppl 1):S1-S6. https://doi.org/10.4103/0976-9668.166048
31. Jéssica Rodrigues da Silva Noll Gonçalves, Juliana Laís Yoshie Yamada, Berrocal C, et al. Prevalence of Pathologic Findings in Panoramic Radiographs: Calcified Carotid Artery Atheroma. *Acta Stomatol Croat*. 2016 Sep; 50(3):230-234. https://doi.org/10.15644/asc50/3/5
32. Maia PRL, Medeiros AMC, Pereira HSG, et al. Presence and associated factors of carotid artery calcification detected by digital panoramic radiography in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018;pii:S2212-S4403(18) 30903-9. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2018.04.005
33. Ardakani FE, Ardakani MA, Mohammadi Z, Sheikhha MH. Evaluating calcified carotid artery atheromas in panoramic radiographs of patients with type 2 diabetes mellitus. *Oral Radiol*. 2007;23:6-9. https://doi.org/10.1007/s11282-007-0057-z
34. Nasseh I, Aoun G. Carotid artery calcification: a digital panoramic-based study. *Diseases*. 2018;6(1):pii: E15. https://doi.org/10.3390/diseases6010015
35. Cohen SN, Friedlander AH, Jolly DA, Date L. Carotid calcification on panoramic radiographs: an important marker for vascular risk. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;94:510-514. https://doi.org/10.1067/moe.2002.125580
36. Lee JS, Kim OS, Chung HJ, et al. The prevalence and correlation of carotid artery calcification on panoramic radiographs and peripheral arterial disease in a population from the Republic of Korea: the Dong-gu study. *Dentomaxillofac Radiol*. 2013;42:29725099. https://doi.org/10.1259/dmfr/29725099
37. Brand HS, Mekenkamp WC, Baart JA. Prevalence of carotid artery calcification on panoramic radiographs. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2009; 116:69-73.
38. Sung EC, Friedlander AH, Kobashigawa JA. The prevalence of calcified carotid atheromas on the panoramic radiographs of patients with dilated cardiomyopathy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004;97:404-407. https://doi.org/10.1016/S1079210403005341
39. Üstün I, Inci M, Demirtaş A, et al. Prevalence of carotid artery calcification on panoramic radiographs in patients with renal stones. *Turkish J Med Sci*. 2013;43:706-710. https://doi.org/10.3906/sag-1210-14
40. Khosropanah SH, Shahidi SH, Bronoosh P, Rasekhi A. Evaluation of carotid calcification detected using panoramic radiography and carotid Doppler sonography in patients with and without coronary artery disease. *Br Dent J*. 2009;207:E8. https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2009.762
41. Damaskos S, Griniatsos J, Tsekouras N, et al. Reliability of panoramic radiography for carotid atheroma detection: a study in patients who fulfill the criteria for carotid endarterectomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106:736-742. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.03.039
42. Bastos JS, Abreu TQ, de Brito Filho SB, et al. Sensitivity and accuracy of panoramic radiography in identifying calcified carotid atheroma plaques. *Braz J Oral Sci*. 2012;11:88-93. Accessed 18.07.18. https://www.fop.unicamp.br/bjos/index.php/bjos/article/view/526
43. Yoon SJ, Yoon W, Kim OS, et al. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in the detection of calcified carotid artery. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008;37:104-108. https://doi.org/10.1259/dmfr/86909790
44. Garoff M, Ahlqvist J, Levring Jaghagen E, et al. Carotid calcification in panoramic radiographs: radiographic appearance and the degree of carotid stenosis. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2016;45:20160147. https://doi.org/10.1259/dmfr.20160147
45. Alman AC, Johnson LR, Calverley DC, et al. Validation of a method for quantifying carotid artery calcification from panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013;116:518-524. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.06.026
46. Holland WW, Stewart S, Masseria C. Screening in Europe. *Fundamentals of politics*. 2008. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/108962/E88698R.pdf
47. Dyakova M, Shantikumar S, Colquitt JL, et al. Systematic versus opportunistic risk assessment for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;(1):CD010411. https://doi.org/10.1002/14651858.CD010411.pub2
48. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 1344н от 21.12.12 «Об утверждении Порядка проведения диспансерного наблюдения». Ссылка активна на 01.08.18. [Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii № 1344n ot 21.12.12 «On the Approval of the Procedure for Conducting Clinical Supervision». Accessed 21.12.12. (In Russ.)]. https://www.gnicpm.ru/UserFiles/Prikaz-_1344n-ot-21.12.2012-g.pdf

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ (для контакта):
***Бочкарева Елена Викторовна** — д.м.н. [Elena B. Bochkareva, MD]; адрес: Россия, 101990 Москва, Петроверигский пер., 10 [address: Petroverigsky Lane, 10, p. 3, Moscow, 101990, Russia]; https://orcid.org/0000-0003-0836-7539; e-mail: ebochkareva@gnicpm.ru

ИНФОРМАЦИЯ
Рукопись получена: 18.07.18. Принята к публикации: 23.07.18.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Бочкарева Е.В., Стулин И.Д., Бутина Е.К., Васильев А.Ю., Ким И.В., Лежнев Д.А., Бойцов С.А., Садиков П.В., Труханов С.А., Солонский Д.С., Селезнев Ф.А., Джуваляков П.Г., Михайлова С.Л., Знайко Г.Г., Гусев А.П. Новые возможности выявления лиц с высоким риском мозгового инсульта при массовых профилактических обследованиях населения. *Профилактическая медицина*. 2018;21(5):130-135.
https://doi.org/10.17116/profmed201821051130

TO CITE THIS ARTICLE:
Bochkareva EV, Stulin ID, Butina EK, Vasilyev AYu, Kim IV, Lezhnev DA, Boytsov SA, Sadikov PV, Trukhanov SA, Solonsky DS, Seleznyov FA, Dzhuvalyakov PG., Mikhailov SL, Znaiko GG, Gusev AP. New opportunities in the early identification of people at high risk for stroke at mass preventive medical examinations. *The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2018;21(5):130-135. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/profmed201821051130