

## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СОННЫХ И ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ, СОЧЕТАННОЙ С ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫМ ПАРОКСИЗМАЛЬНЫМ ПОЗИЦИОННЫМ ГОЛОВОКРУЖЕНИЕМ

Владимир Яковлевич ПОЛЯКОВ, Лариса Александровна ЩЕПАНКЕВИЧ,  
Юрий Алексеевич НИКОЛАЕВ, Светлана Викторовна ПЕГОВА,  
Елена Геннадьевна НОВИКОВА, Евгения Викторовна СЕВОСТЬЯНОВА

*НИИ экспериментальной и клинической медицины ФИЦ фундаментальной  
и трансляционной медицины  
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2*

Целью исследования было оценить диагностическую значимость структурно-функциональных изменений в области сонных и позвоночных артерий у больных артериальной гипертензией (АГ), сочетанной с доброкачественным пароксизмальным позиционным головокружением (ДППГ). **Материал и методы.** На базе клиники ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины» (г. Новосибирск) обследованы 38 пациентов с артериальной гипертензией и сопутствующим головокружением, проводилось дуплексное сканирование сосудов шеи с помощью ультразвукового сканера Vivid E9. **Результаты и их обсуждение.** Показано влияние состояния кровотока на уровне сонных и позвоночных артерий на выраженность клинической симптоматики головокружения у больных артериальной гипертензией с сочетанным ДППГ. Выявлена клиническая значимость атеросклеротического изменения сонных артерий, степени извитости сонных и позвоночных артерий на эффективность лечения и профилактики головокружения у больных с АГ и ДППГ. Показано, что у больных АГ с ДППГ выраженность взаимосвязи гемодинамически значимых изменений сонных и позвоночных артерий с клиническими проявлениями головокружения больше, чем у больных с АГ без ДППГ. Использование ультразвукового дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий у больных АГ, сочетанной с головокружением, позволяет проводить дифференциальную диагностику ДППГ и дисциркуляторных цереброваскулярных нарушений, оценивать степень их участия в клинических проявлениях головокружения, что может служить основой для разработки новой медицинской технологии.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение, ультразвуковое дуплексное сканирование сосудов, пиковая систолическая скорость кровотока, сонные артерии, позвоночные артерии, атеросклероз, комплекс «интима – медиа».

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Автор для переписки:** Поляков В.Я., e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Для цитирования:** Поляков В.Я., Щепанкевич Л.А., Николаев Ю.А., Пегова С.В., Новикова Е.Г., Севостьянова Е.В. Диагностическая значимость структурно-функциональных изменений сонных и позвоночных артерий при артериальной гипертензии, сочетанной с доброкачественным пароксизмальным позиционным головокружением. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2019; 39 (6): 84–91. doi: 10.15372/SSMJ20190611

## DIAGNOSTIC VALUE OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN THE CAROTID AND VERTEBRAL ARTERIES IN ARTERIAL HYPERTENSION, ASSOCIATED WITH BENIGN PAROXYSMAL POSITIONAL VERTIGO

Vladimir Yakovlevich POLYAKOV, Larisa Aleksandrovna SHCHEPANKEVICH,  
Yuriy Alekseevich NIKOLAEV, Svetlana Viktorovna PEGOVA,  
Elena Gennadiyevna NOVIKOVA, Evgeniya Viktorovna SEVOSTYANOVA

*Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine  
630117, Novosibirsk, Timakov str., 2*

Objective of the study was to assess the diagnostic significance of hemodynamic disorders in the area of carotid and vertebral arteries in patients with hypertension combined with benign paroxysmal positional vertigo (DPPG) using ultrasound duplex scanning of neck vessels. **Material and methods.** Thirty eight patients of the clinic of Federal

Research Center for Fundamental and Translational Medicine with hypertension and concomitant dizziness were examined. The state of carotid and vertebral arteries, blood flow in the arteries were assessed by duplex ultrasound scanning using the Vivid E9 apparatus. **Results and discussion.** The influence of the blood flow at the level of carotid and vertebral arteries on the severity of clinical symptoms of dizziness in patients with hypertension with concomitant DPPG was shown. The clinical significance of atherosclerotic changes in carotid arteries, tortuosity of carotid and vertebral arteries of the effectiveness of treatment and prevention of dizziness in patients with hypertension and DPPG was revealed. It is shown that in patients with hypertension and comorbid DPP, the severity of the relationship of hemodynamically significant changes in the carotid and vertebral arteries with clinical manifestations of dizziness is greater than in patients with hypertension without DPP. The use of ultrasound duplex scanning of brachiocephalic arteries in hypertension with comorbid vertigo allows for differential diagnosis of benign paroxysmal positional vertigo and cerebrovascular dyscirculatory disorders, the degree of their participation in clinical manifestations of dizziness. A new medical technology for the diagnosis of pathogenic mechanisms of dizziness in patients with hypertension, using ultrasound duplex scanning of carotid and vertebral arteries, allows to personalize treatment and prevention in such patients.

**Key words:** arterial hypertension, benign paroxysmal position dizziness, ultrasonic duplex scanning of blood vessels, peak systolic blood flow velocity, carotid arteries, vertebral arteries, atherosclerosis, «intima – media» complex.

**Conflict of interests.** Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

**Correspondence author:** Polyakov V.Ya., e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Citation:** Polyakov V.Ya., Shchepankevich L.A., Nikolaev Yu. A., Pegova S.V., Novikova E.G., Sevostyanova E.V. Diagnostic value of structural and functional changes in the carotid and vertebral arteries in arterial hypertension, associated with benign paroxysmal positional vertigo. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2019; 39 (6): 84–91. [In Russian]. doi: 10.15372/SSMJ20190611

Современная клиническая медицина все чаще встречается с коморбидными патологическими процессами. Артериальная гипертензия (АГ), являясь одним из наиболее распространенных заболеваний, редко представляет собой изолированную нозологическую форму и во многом определяет клинику и патогенез сочетанной патологии [4]. Возрастание полиморбидной патологии связано с хронизацией заболеваний, старением населения, увеличением объема диагностических исследований, неблагоприятными средовыми воздействиями на человека.

Клинические проявления и патогенетические механизмы артериальной гипертензии во многом связаны с повышением жесткости артерий, развитием атеросклероза, ухудшением периферического кровообращения с ишемией органов и тканей [5, 9, 17, 24]. Большое значение в патогенетических механизмах развития цереброваскулярной недостаточности при АГ имеет снижение эластичности сосудистой стенки, развитие атеросклероза [21]. Снабжение головного мозга кровью осуществляется через систему сонных и позвоночных артерий, диагностика кровотока в которых в клинике осуществляется в основном с помощью ультразвукового сканирования с использованием доплерографии [13]. Ультразвуковое дуплексное сканирование дает информацию о степени утолщения сосудистой стенки, объеме и характере наполнения сосудистого русла, важным компонентом которых является скорость

кровотока [18]. Существует градиент жесткости артериального русла, влияющий на скоростные характеристики гемодинамики, который зависит от возраста и наличия сердечно-сосудистой патологии [14, 23]. В этой связи актуальным является совершенствование диагностических подходов к оценке состояния кровотока у больных артериальной гипертензией, коморбидной патологией.

Дисциркуляторные цереброваскулярные нарушения при артериальной гипертензии часто проявляются симптомами головокружения. В то же время головокружение может быть проявлением коморбидно протекающих других заболеваний, таких как дорсопатия шейного отдела позвоночника, доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ), психогенное головокружение, вестибулярная мигрень, болезнь Меньера и др. [11]. Головокружение – одна из наиболее частых жалоб больных неврологического профиля [16]. Пациенты часто расширяют понятие головокружения и включают в него неустойчивость в положении стоя и при ходьбе, тошноту, предобморочные состояния. Во врачебной практике остается сложным вопросом дифференциальная диагностика и лечение головокружения [16]. Особенно важно при проведении дифференциальной диагностики головокружения исключить ДППГ и цереброваскулярную недостаточность различной степени выраженности, причиной которой могут быть АГ, гемодинамически значимые изменения сонных и позвоночных

артерий различной этиологии [2]. Вероятность сочетания АГ и ДППГ возрастает в связи с тем, что эти два заболевания чаще встречаются у пациентов старших возрастных групп [3, 8]. Показатели каротидного кровотока коррелируют с биохимическими маркерами проатерогенных нарушений липидного обмена, индексами вегетативного регулирования. Таким образом, диагностические подходы к оценке причин дисциркуляторной энцефалопатии должны включать и функциональные доплерографические, и лабораторно-биохимические методы [10, 13].

При артериальной гипертензии прогрессированию атеросклероза и повышению цереброваскулярного риска способствуют коморбидные патологические процессы. Головокружение и вестибулярные расстройства патогенетически могут быть связаны с патологией шейного отдела позвоночника, в этом случае в клинической практике используется термин «шейное головокружение». В качестве причин цервикального головокружения рассматривают дегенеративно-дистрофические изменения, аномалии строения позвоночника, мышечно-тонические синдромы и сочетание этих состояний с сопровождающими их изменениями кровотока в сосудах шеи [15]. Повышение артериального давления при коморбидной дорсопатии шейного отдела позвоночника включает вертеброгенные механизмы (синдром позвоночной артерии), синдром нарушения вегетативной регуляции, синдром нарушения микроциркуляции с развитием гипоксии и вертебро-базиллярной недостаточности. При патологии шейного отдела позвоночника головокружение может появляться вследствие нарушения афферентации с проприорецепторов патологически измененного мышечно-связочного аппарата и нарушения восприятия вестибулярной системой информации о пространственной ориентации [20]. При запрокидывании головы назад с одномоментным ее поворотом в сторону возможно появление головокружения за счет компрессии позвоночной артерии в канале позвоночной артерии (обычно это происходит на уровне С2). Этому способствуют патологические изменения позвонков (остеофиты), гипоплазия контрлатеральной позвоночной артерии. Такое головокружение сопровождается позиционным нистагмом. Для дифференциальной диагностики в этом случае необходима динамическая ангиография. Как правило, данное состояние требует хирургического лечения. При физиологических движениях шеи сдавление позвоночной артерии маловероятно. В то же время неустойчивость при запрокидывании головы назад может быть физиологической и

объясняется отклонением лабиринта от обычного положения и обработкой головным мозгом более сложной информации для сохранения равновесия. Из этого следует, что коморбидное сочетание АГ с дорсопатией и атеросклеротическим поражением сосудов требует особого подхода к выбору диагностических мероприятий, комплексного лечения и реабилитации.

Эффективность лечения головокружения во многом зависит от точности диагностики и дифференциальной диагностики [19]. Для постановки диагноза позиционного головокружения выполняются позиционные пробы Эпли, Дикса – Холлпайка и МакКлюра – Пагини [7], которые следует проводить всем пациентам с головокружением, поскольку при болезни Меньера, мигрени, вестибулярном нейроните возможно возникновение вторичного ДППГ. Выявленное головокружение устраняется с помощью специальных лечебных маневров (Эпли, Семонта, Брандта-Дароффа и др.), часто в течение нескольких минут [22]. Дополнительную информацию дает исследование равновесия с помощью маршевой пробы Фукуда (Унтербергера). Одностороннее нарушение вестибулоокулярного рефлекса выявляется при вестибулярном нейроните. В типичных случаях внезапно развивается головокружение системного характера, тошнота и нарушение равновесия. В остром периоде заболевание дифференцируют, прежде всего, с инсультом в мозжечке [19]. Обнаружение одностороннего нарушения вестибулоокулярного рефлекса при отсутствии нарушений слуха и очаговых симптомов со стороны центральной нервной системы подтвердит периферический тип головокружения.

Мало изученным остается вопрос зависимости клинической выраженности сопряженных с головокружением симптомов при сочетании ДППГ с нарушениями кровоснабжения головного мозга за счет изменения кровотока в сонных и позвоночных артериях при их атеросклеротическом поражении, извитости, внешней компрессии. Наряду с ультразвуковым дуплексным сканированием сосудов шеи [12] важными для диагностики являются рентгенологические, магнитно-резонансные методы исследования, которые позволяют связать головокружение с найденными изменениями сосудистого русла [6, 20].

Цель исследования – оценить взаимосвязь структурно-функциональных изменений сонных и позвоночных артерий у больных артериальной гипертензией с клиническими проявлениями доброкачественного пароксизмального позиционного головокружения.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 38 пациентов (18 мужчин, 20 женщин) клиники ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины» (г. Новосибирск), больных АГ с симптомами головокружения, в возрасте от 46 лет до 81 года ( $58,4 \pm 2,1$  года). Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» (последний пересмотр Форталеза, Бразилия, октябрь 2013 г.) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все пациенты давали письменное информированное согласие на включение в исследование.

Больным выполнялось стандартное клиническое обследование для подтверждения диагноза эссенциальной АГ и исключения АГ симптоматического генеза. Верификация диагноза осуществлялась в соответствии с рекомендациями ВНОК (2010 г.). Проводилось дуплексное сканирование сосудов шеи с помощью ультразвукового сканера Vivid E9 (GE, США) с определением диаметра общих сонных артерий, внутренних сонных артерий, наружных сонных артерий, позвоночных артерий, толщины комплекса «интима – медиа», определение пиковой систолической скорости кровотока общих сонных артерий, внутренних сонных артерий, наружных сонных артерий, позвоночных артерий, индекса резистентности. За верхнюю границу нормы толщины комплекса «интима – медиа» принималось значение 0,9 мм. Выраженность атеросклеротических изменений оценивалась в зависимости от степени стенозирования сонной артерии: до 30 % – незначительные атеросклеротические изменения, 30–50 % – умеренные, более 50 % – выраженные. Гемодинамически значимым изменением кровотока в артерии считался при его градиенте более 30 % либо превышении пиковой систолической скорости кровотока более 100 см/с.

Верификация диагноза ДППГ осуществлялась врачом-неврологом с проведением диагностического маневра Эпли. Порядок проведения маневра был следующим.

1. Положение пациента сидя прямо на кушетке.

2. Поворот головы пациента в ту сторону, в которой есть проблемы во внутреннем ухе, на угол в  $45^\circ$ , и пациент ложится на спину. Задержка в этом положении не меньше, чем на 2 мин.

3. Поворот головы в другую сторону на  $90^\circ$ . Задержка в этом положении на 2 мин.

4. Поворот туловища пациента в направлении наклона головы так, чтобы нос был направлен вниз. Задержка в этом положении на 2 мин.

5. Возвращение пациента в исходное сидячее положение на 30 с.

По анкете ВАШ (визуально-аналоговая шкала) оценивалась выраженность головокружения.

Непрерывные переменные представлены в виде среднего арифметического и его ошибки ( $M \pm m$ ), номинальные данные – в виде относительных частот объектов исследования ( $n$ , %). Для оценки различий количественных данных использовали критерий Стьюдента, для номинальных данных – точный критерий Фишера. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы ( $p$ ) принимали равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У 17 пациентов был верифицирован диагноз ДППГ (I группа), у 21 больного АГ с головокружением диагноз ДППГ не был подтвержден (II группа). Средние, минимальные и максимальные морфофункциональные показатели ультразвукового дуплексного сканирования сонных и позвоночных артерий обследованных больных представлены в таблице. При ультразвуковом дуплексном сканировании сосудов шеи у 13 (76,5 %) больных с АГ и ДППГ были выявлены извитости внутренних сонных артерий (справа и слева), у двух (11,8 %) – общей сонной артерии, у 15 (88,2 %) – позвоночных артерий. Во второй группе таких пациентов было соответственно 9 (42,9 %,  $p = 0,038$ ), 2 (9,5 %) и 11 (52,4 %,  $p = 0,020$ ).

Атеросклеротические изменения сонных и позвоночных артерий в первой группе больных выявлены у 13 человек (76,5 %). Начальные и незначительные атеросклеротические изменения были у семи (41,2 %) пациентов, умеренные – у четырех (23,5 %), выраженные гемодинамически значимые – у двух (11,8 %). Во второй группе атеросклеротические изменения обнаружены у 18 (94,7 %) больных, в том числе незначительные и умеренные – соответственно у 10 (52,6 %) и восьми (42,1 %) человек.

В процессе лечения больных с применением корригирующих маневров, лечебной физкультуры и физиотерапии отмечалось снижение симптоматики головокружения, уменьшение его оценки в баллах по ВАШ (с  $9,00 \pm 0,33$  до  $6,75 \pm 0,45$ ,  $p < 0,05$ ).

**Таблица.** Показатели ультразвукового дуплексного сканирования сонных и позвоночных артерий у обследованных больных**Table.** Indicators of ultrasonic duplex scanning of carotid and vertebral arteries in the examined patients

Показатель	АГ и ДППГ			АГ без ДППГ		
	$M \pm m$	Min	Max	Mean	Min	Max
Диаметр ОСА_Пр, мм	5,9 ± 0,16	4,9	7,4	6,2 ± 0,16	5,3	7,3
Диаметр ОСА_Л, мм	6,0 ± 0,14	4,9	7,2	6,3 ± 0,14	5,2	7,6
Диаметр ВСА_Пр, мм	4,5 ± 0,09	3,9	5,2	4,7 ± 0,12	4,0	5,6
Диаметр ВСА_Л, мм	4,4 ± 0,09	3,8	5,0	4,6 ± 0,10	3,8	5,3
Диаметр НСА_Пр, мм	3,9 ± 0,10	3,2	4,8	3,9 ± 0,11	3,2	4,9
Диаметр НСА_Л, мм	3,8 ± 0,14	3,0	5,4	4,1 ± 0,11	3,4	4,8
Диаметр ПА_Пр, мм	3,5 ± 0,14	2,5	4,5	3,3 ± 0,20	2,4	5,0
Диаметр ПА_Л, мм	3,3 ± 0,12	2,5	4,2	3,6 ± 0,13	2,3	4,8
Комплекс «интима – медиа» ОСА_Пр, мм	1,1 ± 0,05	0,8	1,4	1,2 ± 0,03	1,0	1,4
Комплекс «интима – медиа» ОСА_Л, мм	1,2 ± 0,05	0,9	1,4	1,2 ± 0,05	0,9	1,4
Скорость ОСА_Пр, см/с	71,4 ± 3,85	45,0	107,8	63,3 ± 3,05	50,3	87,6
Скорость ОСА_Л, см/с	75,4 ± 4,52	51,7	119,0	66,8 ± 3,43	50,5	88,2
Скорость ВСА_Пр, см/с	87,7 ± 8,21	51,3	165,0	70,4 ± 3,95	51,3	107,1
Скорость ВСА_Л, см/с	77,8 ± 4,00	56,9	115,0	70,6 ± 5,72	50,6	145,2
Скорость НСА_Пр, см/с	94,2 ± 7,81	56,7	184,0	86,6 ± 4,22	62,9	127,6
Скорость НСА_Л, см/с	87,3 ± 6,18	52,9	142,4	75,7 ± 2,74	57,6	94,2
Скорость ПА_Пр, см/с	46,6 ± 3,29	21,7	71,8	49,3 ± 3,58	30,4	77,5
Скорость ПА_Л, см/с	55,9 ± 8,36	31,9	167,0	52,1 ± 5,99	24,4	118,5

Примечание. Min – минимальное значение, Max – максимальное значение, ВСА – внутренняя сонная артерия, НСА – наружная сонная артерия, ОСА – общая сонная артерия, ПА – позвоночная артерия: Пр – правая, Л – левая.

Выраженное головокружение у больных с АГ и ДППГ было у 88,9 % обследованных. Выявлены значимые ( $p < 0,05$ ) корреляционные связи:

– выраженности головокружения при госпитализации и толщины комплекса «интима – медиа» справа ( $r = 0,82$ ) и слева ( $r = 0,76$ );

– выраженности положительной динамики симптоматики головокружения по шкале ВАШ и толщины комплекса «интима – медиа» справа ( $r = 0,67$ );

– выраженности атеросклеротических изменений сонных артерий и степени головокружения при поступлении ( $r = 0,92$ );

– выраженности положительной динамики симптоматики головокружения по шкале ВАШ и степени извитости правой сонной артерии ( $r = 0,85$ );

– степени головокружения при поступлении и скорости кровотока по наружным сонным артериям справа ( $r = 0,75$ ) и слева ( $0,76$ );

– степени головокружения после лечения и скорости кровотока по правой позвоночной артерии ( $r = 0,65$ ).

Обнаружена прямая корреляционная связь между динамикой снижения степени головокружения в результате лечения и использования лечебно-коррекционных маневров и возрастом пациентов  $r = 0,79$  ( $p < 0,05$ ). Выявлена значимая ( $p < 0,05$ ) обратная корреляционная связь между уровнем альфа-холестерина и степенью извитости внутренних ( $r = -0,71$ ) и позвоночных ( $r = -0,67$ ) артерий.

Во второй группе пациентов выраженное головокружение было у 54,6 % человек, умеренное и незначительное – у 46,4 %. Выявлены обратные корреляционные связи снижения выраженности головокружения в процессе лечения и толщины комплекса «интима – медиа»,  $r = -0,56$  ( $p < 0,05$ ). В то же время общее количество взаимосвязей между клиническими проявлениями головокружения до и после лечения, его динамики и показателями кровотока и состоянием сонных и позвоночных артерий во второй группе обследованных было меньше, чем у больных с АГ и ДППГ.

У пациентов с АГ и ДППГ патогенез головокружения имеет сочетанный характер, включаю-

ший отогенные и дисциркуляторные механизмы. Применение на диагностическом этапе оценки отогенной роли в патогенезе головокружения с помощью позиционных проб и выраженности дисциркуляторных процессов, нарушающих эффективное кровоснабжение головного мозга, с помощью ультразвукового дуплексного сканирования позволяет оценить степень участия каждой из нозологических форм в патогенезе и клинических проявлениях головокружения. Увеличение толщины комплекса «интима – медиа» может рассматриваться маркером дисциркуляторной энцефалопатии (в том числе ее субклинических проявлений) у больных с АГ и ДППГ.

При наличии АГ и ДППГ степень взаимосвязи гемодинамически значимых изменений сонных и позвоночных артерий с клинической симптоматикой головокружения выше, чем у больных с АГ без ДППГ. Сочетание у больных АГ и дисциркуляторной энцефалопатией с ДППГ является причиной более выраженной симптоматики головокружения, что необходимо учитывать при прогнозировании эффективности лечения ДППГ с целью персонифицировано планировать профилактику рецидивов головокружения.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выраженность головокружения у больных АГ, сочетанной с ДППГ, зависит от состояния сонных и позвоночных артерий. Головокружение у таких больных в большей степени выражено при утолщении комплекса «интима – медиа», что отражает повышение жесткости артерий при появлении их атеросклеротического изменения и гемодинамически значимой извитости сонных и позвоночных артерий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев Ф.Т. Роль эндотелиальной дисфункции в развитии и прогрессировании сердечно-сосудистых заболеваний. *Серд. недостаточность*. 2003; (1): 22–25.

Ageev F.T. The role of endothelial dysfunction in the development and progression of cardiovascular disease. *Serdechnaya nedostatochnost' = Russian Heart Failure Journal*. 2003; (1): 22–25. [In Russian].

2. Антоненко Л.М., Бестужева Н.В., Парфенов В.А. Диагностика и лечение головокружения в амбулаторной практике. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2015; (1): 55–60.

Antonenko L.M., Bestuzheva N.V., Parfenov V.A. Diagnosis and treatment of vertigo in outpatient practice. *Nevrologiya, neuropsychiatriya, psychosomatics = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2015; (1): 55–60. [In Russian].

3. Байбакова Е.В. Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение: диагностика и лечение. *Рос. мед. журн*. 2012; (27): 1370.

Baybakova E.V. Benign paroxysmal positional vertigo: diagnosis and treatment. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal = Medical Journal of the Russian Federation*. 2012; (27): 1370. [In Russian].

4. Белялов Ф.И. Лечение болезней сердца в условиях коморбидности. Иркутск, 2014. 311 с.

Belyalov F.I. Treatment of heart diseases in the conditions of comorbidity. Irkutsk, 2014. 311 p. [In Russian].

5. Бойко А.Н. Оптимизированные протоколы прогнозирования риска при бессимптомном стенозе сонных артерий с использованием регистрации эмболического сигнала. Исследование Asymptomatic carotid emboli study. *Журнал Национальной ассоциации по борьбе с инсультом /Stroke/ Российское издание*. 2012; (2): 34–36.

Boiko A.N. Optimized risk prediction protocols for asymptomatic carotid stenosis using embolic signal registration. Asymptomatic carotid emboli study. *Zhurnal Nacional'noj asociacii po bor'be s insul'tom /Stroke/ Rossijskoe izdanie = Journal of the National Stroke Association / Stroke / Russian edition*. 2012; (2): 34–36. [In Russian].

6. Брандт Т., Дитерих М., Штрupp М. Головокружение. Пер. с англ. М.: Практика, 2009. 200 с.

Brandt T., Dieterich M., Shtrupp M. Dizziness. Translation from English. Moscow: Praktika, 2009. 200 p. [In Russian].

7. Замерград М.В., Парфенов В.А., Яхно Н.Н., Мельников О.А., Морозова С.В. Диагностика системного головокружения в амбулаторной практике. *Неврол. журн*. 2014; 19 (2): 23–29.

Zamergrad M.V., Parfenov V.A., Yakhno N.N., Melnikov O.A., Morozova S.V. Diagnosis of systemic vertigo in outpatient practice. *Nevrologicheskiy zhurnal = Neurological Journal*. 2014; 19 (2): 23–29. [In Russian].

8. Кунельская Н.Л., Гусева А.Л., Байбакова Е.В., Чистов С.Д., Чугурова М.А. Эффективный алгоритм диагностики и лечения доброкачественного пароксизмального головокружения. *Вестн. оториноларингологии*. 2015; (5): 19–22. doi: 10.17116/otorino201580519-22

Kunelskaya N.L., Guseva A.L., Baybakova E.V., Chistov S.D., Chugurova M.A. Efficient algorithm for diagnosis and treatment of benign paroxysmal vertigo. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2015; (5): 19–22. [In Russian]. doi: 10.17116/otorino201580519-22

9. Маркова Е.Н., Николаев Ю.А., Митрофанов И.М., Поляков В.Я., Поспелова Т.И., Долгова Н.А. Качество жизни у больных артериальной гипертензией при применении импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн. *Бюл. СО РАМН*. 2014; 34 (4): 67–72.

Markova E.N., Nikolaev Yu.A., Mitrofanov I.M., Poliakov V.Ya., Pospelova T.I., Dolgova N.A. Quality of life in patients with hypertension using pulsed electrotherapy and sodium chloride baths. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk = Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences*. 2014; 34 (4): 67–72. [In Russian].

10. Николаев Ю.А., Геворгян М.М., Козарук Т.В., Кузнецова А.П., Поляков В.Я. Особенности клинико-биохимических и иммунологических показателей у больных АГ, пришлых жителей Севера, сочетанной с заболеваниями гепатобилиарной системы. *Бюл. СО РАМН*. 2012; (4): 66–71.

Nikolaev Yu.A., Gevorgyan M.M., Kozaruk T.V., Kuznetsova A.P., Polyakov V.Ya. Peculiarities of clinical-biochemical and immunological indicators in patients with AH, alien inhabitants of the North, combined with diseases of the hepatobiliary system. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk = Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences*. 2012; (4): 66–71. [In Russian].

11. Пальчун В.Т., Кунельская Н.Л., Ротермел Е.В. Диагноз и лечение доброкачественного пароксизмального головокружения. *Вестн. оториноларингологии*. 2007; (1): 4–7.

Palchun V.T., Kunelskaya N.L., Rotermel E.V. Diagnosis and treatment of benign paroxysmal vertigo. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2007; (1): 4–7. [In Russian].

12. Парфенов В.А., Абдулина О.В., Замерград М.В. Периферическая вестибулопатия под маской инсульта. *Неврол. журн*. 2005; (6): 28–32.

Parfenov V.A., Abdulina O.V., Zamergrad M.V. Peripheral vestibulopathy under the guise of stroke. *Neurologicheskiy zhurnal = Neurological Journal*. 2005; (6): 28–32. [In Russian].

13. Пospelova Л.М., Сорокоумов В.А., Белякова Л.А. К вопросу о возможности уточнения тактики лечения атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий с помощью лабораторной диагностики. *Успехи соврем. естествознания*. 2014; (4): 51–55.

Pospelova L.M., Sorokoumov V.A., Belyakova L.A. To the question about the possibility of refinement of tactics of treatment of atherosclerotic lesions of the brachiocephalic arteries using laboratory diagnostics. *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya = Advances in Current Natural Sciences*. 2014; (4): 51–55. [In Russian].

14. Рогоза А.Н. Неинвазивные методы определения ригидности магистральных артерий. *Функци. диагностика*. 2007; (3): 17–32.

Ragoza A.N. Non-invasive methods of determining rigidity of great arteries. *Funkcional'naya diagnostika = Functional Diagnostics*. 2007; (3): 17–32. [In Russian].

15. Савенков М.П., Иванова С.В. Артериальная гипертензия при патологии шейного отдела позвоночника. *Рос. кардиол. журн*. 2010; (2): 38–44. doi: 10.15829/1560-4071-2006-0-65-69

Savenkov M.P., Ivanova S.V. Arterial hypertension in the pathology of the cervical spine. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2010; (2): 38–44. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2006-0-65-69

16. Agrawal Y., Carey J.P., Della Santina C.C. Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001–2004. *Arch. Intern. Med*. 2009; 169 (10): 938–944. doi: 10.1001/archinternmed.2009.66

17. Asmar R. Effects of treatment on arterial stiffness and central blood pressure – points to consider. *J. Clin. Hypertens. (Greenwich)*. 2015; 17 (2): 105–106. doi: 10.1111/jch.12477

18. Baguet J.P., Kingwell B.A., Dart A.L., Shaw J., Ferrier K.E., Jennings G.L. Analysis of the regional pulse wave velocity by Doppler: methodology and reproducibility. *J. Hum. Hypertens*. 2003; 17 (6): 407–412. doi: 10.1038/sj.jhh.1001566

19. Baloh R.W. Clinical practice. Vestibular neuritis. *N. Engl. J. Med*. 2003; 348 (11): 1027–1034. doi: 10.1056/NEJMcп021154

20. Brandt T., Bronstein A.M. Cervical vertigo. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 2001; (71): 8–12. doi: 10.1136/jnnp.71.1.8

21. Coll B., Betriu A., Feinstein S.B., Valdivielso J.M., Zamorano J.L., Fernández E. The role of carotid ultrasound in assessing carotid atherosclerosis in individuals at low-to-intermediate cardiovascular risk. *Rev. Esp. Cardiol*. 2013; (12): 929–934. doi: 10.1016/j.rec.2013.05.030

22. Kulcu D.G., Yanik B., Boynukalin S. Efficacy of a home-based exercise program on benign paroxysmal positional vertigo compared with betahistine. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2008; 37 (3): 373–379. doi: 10.2310/7070.2008.0063

23. Laurent S., Cockcroft J., van Bortel L., Boutouyrie P. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical application. *Eur. Heart J*. 2006; (21): 2588–2605. doi: 10.1093/eurheartj/ehl254

24. Tu S.T., Wang I.W., Lin H.F., Liao Y.Ch., Lin R.T., Liu C.S., Juo S.H. Carotid intima-media thickness and stiffness are independent risk factor of atherosclerotic disease. *J. Investig. Med*. 2010; (6): 786–790. doi: 10.2311/JIM.0b013e3181e8019d

**Сведения об авторах:**

**Поляков В.Я.**, д.м.н., ORCID: 0000-0002-9606-2331, e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Щепанкевич Л.А.**, д.м.н., e-mail: shepankevich@rambler.ru

**Николаев Ю.А.**, д.м.н., e-mail: nicol@centercem.ru

**Пегова С.В.**, e-mail: psv-nsk@mail.ru

**Новикова Е.Г.**, к.м.н., e-mail: niiek@yandex.ru

**Севостьянова Е.В.**, к.м.н., e-mail: luck.nsk@rambler.ru

**Information about authors:**

**Polyakov V.Ya.**, doctor of medical sciences, ORCID: 0000-0002-9606-2331, e-mail: vpolyakov15@mail.ru

**Shchepankevich L.A.**, doctor of medical sciences. e-mail: shepankevich@rambler.ru

**Nikolaev Yu.A.**, doctor of medical sciences, e-mail: nicol@centercem.ru

**Pegova S.V.**, e-mail: psv-nsk@mail.ru

**Novikova E.G.**, candidate of medical sciences, e-mail: niiek@yandex.ru

**Sevostyanova E.V.**, candidate of medical sciences, e-mail: luck.nsk@rambler.ru