

# Вестибулярная реабилитация в комплексной терапии вестибулярного головокружения (согласованное мнение экспертов)



Иванова Г.Е.<sup>1</sup>, Кунельская Н.Л.<sup>2</sup>, Парфенов В.А.<sup>3</sup>, Замерград М.В.<sup>4,5</sup>, Мельников О.А.<sup>6</sup>,  
Гусева А.Л.<sup>2</sup>, Зайцева О.В.<sup>7</sup>, Шмонин А.А.<sup>8</sup>, Байбакова Е.В.<sup>9</sup>, Мальцева М.Н.<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Кафедра медицинской реабилитации факультета дополнительного профессионального образования и <sup>2</sup>кафедра оториноларингологии им. акад. Б.С. Преображенского лечебного факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва; <sup>3</sup>кафедра нервных болезней и нейрохирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва; <sup>4</sup>кафедра неврологии с курсом рефлексологии и мануальной терапии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва; <sup>5</sup>Российский геронтологический научно-клинический центр ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва; <sup>6</sup>Центр головокружения и расстройства равновесия ГУТА КЛИНИК, Москва; <sup>7</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства», Москва; <sup>8</sup>кафедра физических методов лечения и спортивной медицины и <sup>9</sup>кафедра педагогики и психологии факультета послевузовского образования ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербурге; <sup>10</sup>ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва  
<sup>1</sup>Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1; <sup>2</sup>Россия, 117152, Москва, Загородное шоссе, 18А, стр. 2;  
<sup>3</sup>Россия, 119021, Москва, ул. Россолимо, 11, стр. 1; <sup>4</sup>Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1;  
<sup>5</sup>Россия, 129226, Москва, ул. 1-я Леонова, 16; <sup>6</sup>Россия, 127006, Москва, ул. Фадеева, 4а, стр. 1; <sup>7</sup>Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, 30, корп. 2; <sup>8</sup>Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Рентгена, 10а, корп. 47;  
<sup>9</sup>Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8; <sup>10</sup>Россия, 117152, Москва, Загородное шоссе, 18А, стр. 2

Эксперты обсудили вопросы оказания комплексной медицинской помощи при головокружении с использованием вестибулярной реабилитации. Периферическое вестибулярное головокружение наиболее часто вызвано доброкачественным пароксизмальным позиционным головокружением, болезнью Меньера и вестибулярным нейронитом, центральное вестибулярное головокружение – вестибулярной мигренью и инсультом. Вестибулярная реабилитация – одно из наиболее эффективных направлений ведения пациентов с различными заболеваниями вестибулярной системы, проявляющихся хроническим головокружением. Вестибулярная реабилитация улучшает показатели ходьбы и устойчивости пациентов, она может привести к улучшению повседневной активности пациентов и повышению качества их жизни. В настоящее время в нашей стране формируются центры медицинской реабилитации, в которых пациенты с различными причинами вестибулярного головокружения смогут получать комплексную терапию, включающую вестибулярную реабилитацию. Совет экспертов рекомендует широкое персонализированное использование вестибулярной реабилитации в комплексной терапии различных заболеваний, проявляющихся головокружением. Необходима образовательная программа для неврологов, оториноларингологов и реабилитологов по ведению пациентов, страдающих различными видами вестибулярного головокружения.

**Ключевые слова:** вестибулярное головокружение; вестибулярная реабилитация; доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение; болезнь Меньера; вестибулярный нейронит; вестибулярная мигрень; бетажистин.

**Контакты:** Владимир Анатольевич Парфенов; [vladimirparfenov@mail.ru](mailto:vladimirparfenov@mail.ru)

**Для ссылки:** Иванова ГЕ, Кунельская НЛ, Парфенов ВА, Замерград МВ, Мельников ОА, Гусева АЛ, Зайцева ОВ, Шмонин АА, Байбакова ЕВ, Мальцева МН. Вестибулярная реабилитация в комплексной терапии вестибулярного головокружения (согласованное мнение экспертов). *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2024;16(1):114–121. DOI: 10.14412/2074-2711-2024-1-114-121

*Vestibular rehabilitation in complex therapy of vestibular vertigo (consensus of experts)*

*Ivanova G.E.<sup>1</sup>, Kunelskaya N.L.<sup>2</sup>, Parfenov V.A.<sup>3</sup>, Zamergrad M.V.<sup>4,5</sup>, Melnikov O.A.<sup>6</sup>,*

*Guseva A.L.<sup>2</sup>, Zaitseva O.V.<sup>7</sup>, Shmonin A.A.<sup>8</sup>, Baybakova E.V.<sup>9</sup>, Maltseva M.N.<sup>10</sup>*

<sup>1</sup>Department of Medical Rehabilitation, Faculty of Additional Professional Education, and <sup>2</sup>Acad. B.S. Preobrazhensky Department of Otorhinolaryngology, Faculty of General Medicine, N.I. Pirogov Russian Research Medical University, Ministry of Health of Russia; Moscow; <sup>3</sup>Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow; <sup>4</sup>Department of Neurology with a course

of reflexology and manual therapy, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia, Moscow; <sup>5</sup>Russian Clinical and Research Center of Gerontology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia, Moscow; <sup>6</sup>Center for Dizziness and Balance Disorders GUTA Clinic, Moscow; <sup>7</sup>National Medical Research Center for Otorhinolaryngology, Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow; <sup>8</sup>Department of Physical Methods of Treatment and Sports Medicine and <sup>10</sup>Department of Pedagogy and Psychology, Faculty of Postgraduate Education, Acad. I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Ministry of Health of Russia, St. Petersburg; <sup>9</sup>L.I. Sverzhvsky Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology, Moscow Healthcare Department, Moscow  
<sup>1</sup>1, Ostrovityanova St., Moscow 117997, Russia; <sup>2</sup>18A, Zagorodnoe Shosse, Build. 2, Moscow 117152, Russia; <sup>3</sup>11, Rossolimo St., Build. 1, Moscow 119021, Russia; <sup>4</sup>2/1, Barrikadnaya St., Build. 1, Moscow 125993, Russia; <sup>5</sup>16, 1<sup>st</sup> Leonova St., Moscow 129226, Russia; <sup>6</sup>4a, Fadeeva St., Build. 1, Moscow 127006, Russia; <sup>7</sup>30, Volokolamskoye Shosse, Build. 2, Moscow 123182, Russia; <sup>8</sup>10a, Rentgena St., Build. 47, St. Petersburg 197022, Russia; <sup>9</sup>6–8, L'va Tolstogo St., St. Petersburg 197022, Russia; <sup>10</sup>18A, Zagorodnoe Shosse, Build. 2, Moscow 117152, Russia

Experts discussed the problem of comprehensive medical treatment of vertigo through vestibular rehabilitation. Peripheral vestibular vertigo is most commonly caused by benign paroxysmal positional vertigo, Meniere's disease and vestibular neuronitis, while central vestibular vertigo is caused by vestibular migraine and stroke. Vestibular rehabilitation is one of the most effective areas of treatment for patients with various disorders of the vestibular system characterized by chronic dizziness. Vestibular rehabilitation improves patients' walking and stability and can lead to an improvement in patients' daily activities and quality of life. Currently, in our country medical rehabilitation centres are being established where patients with various causes of vestibular vertigo can receive complex therapy, including vestibular rehabilitation. The Expert Council recommends the comprehensive personalised use of vestibular rehabilitation in the complex treatment of various diseases manifested by dizziness. An educational program is needed for neurologists, ENT specialists and rehabilitation specialists in treatment of patients with different types of vestibular dizziness.

**Keywords:** vestibular vertigo; vestibular rehabilitation; benign paroxysmal positional vertigo; Meniere's disease; vestibular neuronitis; vestibular migraine; betahistine.

**Contact:** Vladimir Anatolyevich Parfenov; [vladimirparfenov@mail.ru](mailto:vladimirparfenov@mail.ru)

**For reference:** Ivanova GE, Kunelskaya NL, Parfenov VA, Zamergrad MV, Melnikov OA, Guseva AL, Zaitseva OV, Shmonin AA, Baybakova EV, Maltseva MN. Vestibular rehabilitation in complex therapy of vestibular vertigo (consensus of experts). *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika* = *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2024;16(1):114–121. DOI: 10.14412/2074-2711-2024-1-114-121

Для вестибулярного головокружения характерно ощущение мнимого вращения или движения (вращения, кружения, падения или раскачивания) окружающих предметов или самого пациента в пространстве. Оно может быть центральным (вестибулярные ядра ствола и вестибулярные пути головного мозга) или периферическим (вестибулярный нерв и лабиринт). Периферическое вестибулярное головокружение наиболее часто вызвано доброкачественным пароксизмальным позиционным головокружением (ДППГ), болезнью Меньера и вестибулярным нейронитом; центральное вестибулярное головокружение – вестибулярной мигренью и инсультом [1]. Многие заболевания, проявляющиеся вестибулярным головокружением, поддаются эффективному комплексному лечению, включающему вестибулярную реабилитацию. К сожалению, в настоящее время многим пациентам, страдающим периферическим вестибулярным головокружением, ошибочно ставится диагноз цереброваскулярного заболевания, вертебробазиллярной недостаточности, шейного остеохондроза, пациенты не получают вестибулярной реабилитации и другого эффективного лечения, что приводит к инвалидности, снижению качества жизни [1]. Особенно часто существенное снижение двигательной активности и связанной с этим инвалидности наблюдается у людей пожилого возраста, которые могут получить существенный эффект от вестибулярной реабилитации [2].

## Лечение вестибулярного головокружения

Лечение вестибулярного головокружения включает симптоматическую терапию, направленную на уменьшение

выраженности головокружения, и лечение основного заболевания.

При головокружении показано кратковременное применение вестибулярных супрессантов (антигистаминные средства и бензодиазепины), которые угнетают активность вестибулярных рецепторов и проводящих восходящих систем [3, 4]. В период приступа обычно применяют дименгидринат 50–100 мг 2–3 раза в сутки, прометазин 25 мг 2–3 раза в сутки внутрь или внутримышечно (в/м), дифенгидрамин 25–50 мг внутрь 3–4 раза в сутки или 10–50 мг в/м и диазепам 5 мг внутрь или в/м. Если головокружение сочетается с тошнотой и рвотой, используют противорвотные средства: антагонисты дофаминовых рецепторов (метоклопрамид 10 мг внутрь или в/м, тиетилперазин 6,5 мг в/м или ректально) или антагонисты 5HT<sub>3</sub>-рецепторов (например, ондансетрон 8 мг в/м или ректально). Поскольку вестибулярные супрессанты и противорвотные средства замедляют вестибулярную компенсацию, длительность их назначения при заболеваниях, вызывающих стойкое угнетение вестибулярной функции, должна ограничиваться 2–3 днями [3, 4]. На протяжении почти полувека для лечения вестибулярных расстройств, сопровождающихся головокружением, с успехом используется бетагистин дигидрохлорид (бетагистин), который впервые зарегистрирован в 1968 г. в Канаде. Основные эффекты бетагистина, такие как нормализация давления эндолимфы в лабиринте, улучшение микроциркуляции в структурах внутреннего уха, улучшение вестибулярной компенсации за счет влияния на центральные вестибулярные структуры, позволяют применять препарат для лечения заболеваний, сопровождающихся и центральным, и пери-

ферическим вестибулярным головокружением [5, 6]. Следует отметить, что бетагистин предлагается в качестве лекарственного средства для профилактики приступов вестибулярного головокружения и обострений болезни Меньера как в европейских [7], так и в последних американских клинических рекомендациях [8].

Лечение ДППГ, наиболее частой причины периферического вестибулярного головокружения, включает лечебные репозиционные маневры, которые имеют высокую (90% и более) эффективность [9, 10]. При ДППГ, вызванном патологией заднего полукружного канала, применяют лечебный репозиционный маневр Эпли или Семонта, а в тех случаях, когда маневры по тем или иным причинам не проводятся, рекомендуются упражнения Брандта–Дароффа. При поражении горизонтального полукружного канала проводится маневр «барбекю». При поражении переднего полукружного канала можно использовать маневр Яковино. Большое значение имеет разъяснение пациенту доброкачественного характера ДППГ, его благоприятного прогноза, безопасности маневров.

В нескольких исследованиях отмечено, что добавление бетагистина к реабилитационным маневрам или гимнастике Брандта–Дароффа при ДППГ может принести дополнительный положительный результат [11–14].

В первом исследовании 103 пациента с ДППГ были разделены на четыре группы: маневр Семонта с приемом и без приема бетагистина, гимнастика Брандта–Дароффа с приемом и без приема бетагистина [11]. Присоединение бетагистина как к маневру Семонта, так и к гимнастике по Брандту–Дароффу повышало эффективность лечения. При этом положительный эффект от приема бетагистина был наиболее выражен в группе пожилых пациентов.

Во втором исследовании 73 пациента с ДППГ были включены в плацебоконтролируемое исследование, в котором сформированы три группы: только реабилитационный маневр Эпли; реабилитационный маневр Эпли в комбинации с приемом 48 мг бетагистина; реабилитационный маневр Эпли и прием плацебо [12]. Результаты исследования показали эффективность применения бетагистина в сравнении с плацебо.

В третьем исследовании 90 пациентов с ДППГ были разделены на три группы, в первой из которых использовался только реабилитационный маневр Эпли, во второй – прием бетагистина, в третьей – реабилитационный маневр Эпли и прием бетагистина [13]. Наиболее выраженный эффект, а также более низкая частота повторов ДППГ отмечены в группе комбинированного лечения, что указывает на эффективность бетагистина в качестве дополнительной терапии.

В четвертом рандомизированном клиническом исследовании отмечена эффективность применения бетагистина в комбинации с реабилитационным маневром Эпли у пациентов с ДППГ, вызванным поражением заднего полукружного канала [14]. Сто пациентов с ДППГ были рандомизированы на две группы, в одной из которых использовался только реабилитационный маневр Эпли, во второй – комбинация маневра Эпли и приема бетагистина по 48 мг/сут. Маневр Эпли был высоко эффективен в обеих группах, однако через неделю после его проведения в группе комбинированной терапии отмечены значимо лучшие показатели по визуальной шкале тяжести головокружения и Шкале инвалидности, связанной с головокружением (Dizziness

Handicap Inventory), что, возможно, объясняется положительным влиянием бетагистина на резидуальное головокружение после репозиционного маневра.

Лечение болезни Меньера включает применение вестибулярных супрессантов и противорвотных средств в период приступа головокружения, а также профилактику приступов [3, 6]. Для профилактики приступов головокружения рекомендуются бессолевая диета (ограничение соли до 1–1,5 г в сутки), ограничение употребления кофе, прием бетагистина по 48 мг/сут, а также диуретиков (ацетазоламид 250 мг/сут или гидрохлортиазид в сочетании с триамтереном). При неэффективности консервативного лечения, высокой частоте приступов головокружения могут быть использованы химическая лабиринтэктомия (транстимпанальное введение гентамицина) или хирургическое лечение (селективная лазеродеструкция лабиринта, операции на эндолимфатическом мешке или его протоке, нейрэктомия вестибулярного нерва).

Лечение вестибулярного нейронита в остром периоде включает применение вестибулярных супрессантов и противорвотных средств [3, 6]. При ранней диагностике (в первые сутки заболевания) обычно используют введение глюкокортикоидов (например, преднизолон в дозе 1 мг/кг, но не более 60 мг/сут, в течение 5 дней с последующим постепенным снижением дозы в течение следующих 5 дней или дексаметазон, начиная с 20–24 мг/мл и постепенно снижая дозу до 4 мг/мл). Сразу по прекращении рвоты начинают вестибулярную реабилитацию, эффективность которой можно повысить добавлением бетагистина в дозе 48 мг/сут на весь период реабилитационного процесса.

При приступе вестибулярной мигрени применяют вестибулярные супрессанты, анальгетики или триптаны [15]. Профилактическая лекарственная терапия показана при частых (два и более в месяц) и тяжелых приступах вестибулярной мигрени. В качестве лекарственных средств главным образом назначают бета-адреноблокаторы, антиконвульсанты, трициклические антидепрессанты, селективные ингибиторы обратного захвата серотонина или препараты, влияющие на систему кальцитонин-ген-родственного пептида. Большое значение имеют отказ от пищевых продуктов, вызывающих приступы (сыр, орехи, шоколад и др.), избегание недосыпания и «пересыпания», эффективный контроль стресса.

Лечение двусторонней периферической вестибулопатии заключается в исключении токсических факторов, повреждающих внутреннее ухо (среди них – различные лекарственные средства, например аминогликозиды, петлевые диуретики и пр.), и коррекции основного заболевания (например, инфекционного или аутоиммунного). Обязательным компонентом лечения двусторонней вестибулопатии является присоединение вестибулярной реабилитации [1].

При ведении пациентов с головокружением большое значение имеет своевременное выявление сопутствующих заболеваний, например полиневропатии, тревожных и депрессивных нарушений, расстройств сна, и их эффективное лечение [16].

### Вестибулярная реабилитация

В комплексной терапии вестибулярных нарушений важная роль принадлежит вестибулярной реабилитации, которая ускоряет вестибулярную компенсацию и заключа-

ется в выполнении специальных упражнений, направленных на стимуляцию процессов центральной вестибулярной компенсации или развитие механизмов, замещающих поврежденный вестибулоокулярный рефлекс [1]. Вестибулярная реабилитация — одно из наиболее эффективных направлений ведения пациентов с различными заболеваниями вестибулярной системы, проявляющихся хроническим головокружением. В рандомизированных контролируемых исследованиях показана ее эффективность при различных вестибулярных нарушениях [17].

Вестибулярная реабилитация направлена на ускорение восстановления пациентов, уменьшение проявлений головокружения, восстановление активности повседневной жизни и повышение качества жизни больных [18]. Для реализации данных задач используется классический реабилитационный подход, основанный на диагностике синдромов, таких как периферическая вестибулярная гиподисфункция, синдром центрального головокружения, кинезиофобия, синдром неиспользования, синдром выученной беспомощности, нарушение схемы тела, снижение толерантности к нагрузке, депрессия, тревога, потеря социальных навыков, самообслуживания и коммуникации и многое другое. Часть этих нарушений имеют непосредственное отношение к заболеванию, которое вызвало головокружение, часть — связаны с реакцией человека на головокружение, а часть — являются следствием длительного ограничения активности из-за болезни. Учитывая, что часть нарушений и синдромов носят психологический и поведенческий характер, в состав реабилитационной команды включают следующих специалистов: врач физической и реабилитационной медицины, специалист по физической реабилитации, специалист по эргореабилитации, клинический психолог, нейропсихолог [19, 20]. Для координации работы команды формулируется реабилитационный диагноз с использованием Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья [21] и ставится цель реабилитации по правилам SMART [22, 23]. По результатам диагностики составляется индивидуальная программа реабилитации, включающая физические упражнения (вестибулярная гимнастика), занятия с клиническим психологом и нейропсихологом и эрготерапию. Показано, что постановка цели реабилитации повышает ее эффективность [24].

Реабилитация пациента должна проходить под периодическим контролем специалиста (оториноларинголога и невролога) с целью корректировки комплекса упражнений. Комплекс упражнений должен включать повороты головы при фиксированном зрете, а также тренировку равновесия и ходьбы. Вестибулярная реабилитация проводится на первом, втором или третьем этапе реабилитации. Основным этапом реабилитации является третий, поэтому большое значение имеет выполнение программы домашних упражнений и заданий. При этом выданная на руки инструкция с необходимыми упражнениями не очень эффективна. Необходимо каждое упражнение разобрать с пациентом.

Значимой составляющей вестибулярной реабилитации является физическая терапия — комплекс упражнений, или вестибулярная гимнастика. Имеется большое количество данных об эффективности двигательной реабилитации у пациентов как с центральным, так и с периферическим головокружением [25, 26]. Раннее начало физической терапии приводит к сокращению сроков оказания помощи, улучше-

нию равновесия, уменьшению жалоб, улучшению функционального восстановления, включая повседневную деятельность, снижению риска падений и улучшению качества жизни [27]. Эффективность вестибулярной гимнастики существенно повышается при раннем (в течение 3–5 дней от момента возникновения головокружения) ее начале. Как правило, упражнения начинают сразу после прекращения рвоты. Программа физической терапии в основном включает комбинацию четырех различных компонентов упражнений для устранения нарушений, ограничений активности и ограничений участия, выявленных в ходе оценки:

- 1) упражнения на стабилизацию зрения (включая упражнения на адаптацию и замещение);
- 2) упражнения для улучшения равновесия и походки (тренировка равновесия и походки);
- 3) упражнения, приводящие к развитию резистентности к симптомам головокружения (упражнения на привыкание);
- 4) упражнения для повышения выносливости и силы мышц.

При нарушении динамической остроты зрения рекомендуется выполнять упражнения для стабилизации зрения 5 раз в день, по 1–2 мин за сеанс.

При составлении программы физической терапии следует уделять внимание дозированию нагрузки. Пациента легко перегрузить, что усилит головокружение и может вызвать ухудшение [18].

Для помощи пациентам с психологическими и поведенческими нарушениями при головокружении проводится работа с клиническим психологом и эрготерапевтом [28–30]. Для эффективного и стойкого выздоровления необходимо восстановление не только двигательных навыков, но и самообслуживания (например, мытье головы, принятие душа и ванны), бытовых навыков (уборка квартиры, покупки, приготовление пищи), коммуникации и социально активной жизни. Для пациентов с головокружением и когнитивными нарушениями можно использовать поведенческий подход в реабилитации, так как упражнения и физическая терапия требуют осознанности и когнитивных функций. Включение специальных упражнений в понятную и целенаправленную бытовую деятельность пациента повышает его мотивацию к восстановлению и позволяет ему связать процесс обучения с реальным жизненным опытом [31–34].

Эффективность вестибулярной гимнастики можно повысить с помощью применения различных тренажеров, работающих по принципу биологической обратной связи, например постурографической платформы, виртуальной реальности, программ электронного обучения [35–38].

Головокружение и неустойчивость в пожилом возрасте часто имеют многофакторное происхождение (множественная сенсорная недостаточность) — не только вследствие изменений в вестибулярном аппарате, но и из-за ухудшения зрения и периферических чувствительных нарушений [39–41]. Неустойчивость провоцирует падения, которые в свою очередь вызывают страх новых падений и травм (астазобазофобию), следствием чего становится существенное снижение повседневной активности пожилых пациентов [42]. Вестибулярная реабилитация представляет собой одно из наиболее эффективных направлений лечения пожилых пациентов, испытывающих головокружение и неустойчивость вследствие множественной сенсорной

недостаточности, при этом большое значение имеет персонализированный подход к вестибулярной реабилитации с учетом имеющихся причин неустойчивости [41, 43]. В тех случаях, когда неустойчивость связана со страхом падений, что особенно часто отмечается в пожилом возрасте, вестибулярная реабилитация в комбинации с образовательной программой имеет важнейшее значение при ведении пациентов [40].

Мануальная терапия часто используется у пациентов с неустойчивостью и головокружением, но не имеет существенных обоснований для проведения и убедительных доказательств эффективности [40]. В настоящее время нет убедительных данных о возможности развития вестибулярного головокружения при заболеваниях шейного отдела позвоночника, так что оснований для сочетания вестибулярной реабилитации с мануальной терапией нет [1, 40].

При ДППГ проведение вестибулярной реабилитации после репозиционных маневров дает дополнительный положительный эффект, особенно у пожилых пациентов, имеющих многофакторные причины неустойчивости [44]. При ДППГ и других односторонних периферических вестибулопатиях включение вестибулярной реабилитации в комплексную терапию позволяет существенно ускорить восстановление и повысить функциональное состояние пациентов [25].

Вестибулярная реабилитация рассматривается как терапевтический метод для улучшения равновесия у пациентов с мигренью, страдающих периодическими приступами головокружения. Опубликованный недавно Кокрейновский анализ возможности нелекарственных методов профилактики приступов вестибулярной мигрени включил, из наиболее изученных методов, диетотерапию, когнитивно-поведенческую терапию и вестибулярную реабилитацию [45]. По мнению авторов анализа, эффективность ни одного из этих методов не доказана как достоверная в профилактике приступов вестибулярной мигрени, но все они имеют высокую степень безопасности, что обосновывает возможность их применения.

#### **Лекарственная терапия в комбинации с вестибулярной реабилитацией**

В одном из недавних метаанализов отмечено, что при вестибулярной реабилитации пациентов с вестибулярным нейронитом эффективно использование лекарственных препаратов: бетагистина, преднизолона и др. [46]. Метаанализ основан на результатах 21 исследования, включившего 1415 пациентов. Комбинация вестибулярной реабилитации и лекарственных препаратов была более эффективна, чем проведение только вестибулярной реабилитации или только прием лекарственных средств, по показателям шкал, оценивающих выраженность головокружения (Dizziness Handicap Inventory, Berg Balance Scale, Canal Paresis Scale) и ежедневную двигательную активность пациентов с головокружением (Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale). При этом установлено, что добавление лекарственных препаратов хорошо переносилось пациентами и не вызвало существенных нежелательных эффектов.

Бетагистин ускоряет процесс восстановления вестибулярных нарушений, облегчает процесс центральной вестибулярной компенсации за счет модуляции потенциалов действия в нейронах латеральных и медиальных вестибу-

лярных ядер, что позволяет рассматривать его в качестве лекарственного средства для ускорения вестибулярной компенсации [47, 48]. Этот эффект бетагистина был подтвержден в экспериментальных исследованиях на животных и в клинических плацебоконтролируемых исследованиях [49, 50].

М.В. Naguib и соавт. [51] оценивали эффективность терапии бетагистином отдельно и в сочетании с вестибулярной реабилитацией у пациентов с вестибулярными нарушениями после травмы головы и пришли к выводу, что одновременное применение протокола ранней вестибулярной реабилитации совместно с бетагистином более эффективно, чем использование любого из этих методов лечения в отдельности. Целью исследования Н. Karapolat и соавт. [52] было изучение влияния терапии бетагистином в сочетании с вестибулярной реабилитацией на головокружение, равновесие и устойчивость у пациентов с односторонней периферической вестибулярной дисфункцией. Сравнение группы, получавшей бетагистин и вестибулярную реабилитацию, с группой, получавшей только вестибулярную реабилитацию, показало более выраженное уменьшение вестибулярных симптомов в первой группе. С. Redon и соавт. [49] провели оценку влияния бетагистина на вестибулярную компенсацию у пациентов с болезнью Меньера, перенесших одностороннюю вестибулярную нейрэктомию, и выявили сокращение сроков восстановления на 2 мес при добавлении бетагистина к протоколу вестибулярной реабилитации. В.Т. Пальчун и соавт. [50] провели открытое многоцентровое сравнительное исследование, где изучили различные методы реабилитации больных с вестибулярными расстройствами и сравнили полученные результаты. Наиболее ранние и стойкие признаки вестибулярной компенсации наблюдались в группе пациентов, получавших бетагистин в сочетании с вестибулярной реабилитацией.

В настоящее время в нашей стране формируются центры медицинской реабилитации [53], в которых пациенты с различными причинами вестибулярного головокружения смогут получать комплексную терапию, включающую вестибулярную реабилитацию. Поэтому, с одной стороны, необходимо информирование неврологов и оториноларингологов о высокой эффективности вестибулярной реабилитации, а с другой – требуются образовательные программы для медицинских реабилитологов, посвященные эффективной терапии различных заболеваний, которые проявляются вестибулярным головокружением.

#### **Рекомендации Совета экспертов:**

1. Доказана эффективность вестибулярной реабилитации при различных вестибулярных заболеваниях, включая одностороннюю и двустороннюю периферическую вестибулопатию (вестибулярный нейронит, лабиринтит и др.).
2. Вестибулярная реабилитация – неотъемлемая часть комплексного подхода к ведению пациентов с вестибулярной дисфункцией. Вестибулярная реабилитация направлена на ускорение процессов адаптации, стимуляцию процессов сенсорного замещения, формирование адекватных стратегий поддержания равновесия и возвращение пациента к прежней активной жизни.

3. Программа вестибулярной реабилитации зависит от вида основного заболевания и должна учитывать имеющиеся сопутствующие заболевания (полиневропатия, тревожные расстройства и т. д.), когнитивные нарушения и сопутствующую терапию.
4. Продолжительность вестибулярной реабилитации зависит от особенностей вестибулярного повреждения. У пациентов с односторонней периферической вестибулярной гипорефлексией вестибулярная реабилитация проводится в течение 4–8 нед, у пациентов с двусторонней периферической вестибулопатией — в течение полугода и дольше.
5. Ряд лекарственных препаратов с угнетающим действием в отношении центральной нервной системы (например, вестибулярные супрессанты и транквилизаторы) могут замедлять вестибулярную компенсацию. Их прием должен быть ограничен купированием острого приступа головокружения, сопровождающегося вегетативными расстройствами (в среднем этот период составляет 2–3 дня).
6. Для ускорения реабилитационного процесса целесообразно сочетать выполнение упражнений с при-

- менением лекарственных средств. Дополнительная фармакотерапия бетагистином способна ускорить наступление вестибулярной компенсации. Бетагистин — широко используемый препарат с хорошим профилем безопасности и эффективности. Применение бетагистина в сочетании с комплексом упражнений вестибулярной реабилитации продемонстрировало убедительные данные в том, что касается ускорения восстановления нарушенных и утраченных вестибулярных функций.
7. Необходима разработка специальной программы обучения неврологов и оториноларингологов по вопросам клинической вестибулологии (отоневрологии).
8. Необходима разработка специальной программы обучения для специалистов физической и реабилитационной медицины, занимающихся реабилитацией пациентов с головокружением.
9. Для реализации программы реабилитации специалистам необходимо разработать индивидуальные программы медицинской реабилитации (ИПМР) для пациентов с некомпенсированной вестибулярной гиподисфункцией.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Парфенов ВА, Замерград МВ, Мельников ОА. Головокружение: диагностика и лечение, распространенные диагностические ошибки. 3-е изд. Москва: МИА; 2019. [Parfenov VA, Zamergrad MV, Melnikov OA. *Golovokruzheniye: diagnostika i lecheniye, rasprostranennyye diagnosticheskiye oshibki* [Dizziness: diagnosis and treatment, common diagnostic errors]. 3<sup>rd</sup> ed. Moscow: MIA; 2019 (In Russ.).]
2. Agrawal Y, Van de Berg R, Wuyts F, et al. Presbyvestibulopathy: Diagnostic criteria Consensus document of the classification committee of the Barany Society. *J Vestib Res*. 2019;29(4):161-70. doi: 10.3233/VES-190672
3. Гусева АЛ, Замерград МВ. Современные подходы к медикаментозному лечению головокружения. *Российский неврологический журнал*. 2020;25(3):4-10. doi: 10.30629/2658-7947-2020-25-3-04-10 [Guseva AL, Zamergrad MV. Modern Concepts of Pharmacological Treatment of Vertigo and Dizziness. *Rossiyskiy neurologicheskiy zhurnal = Russian Neurological Journal*. 2020;25(3):4-10. doi: 10.30629/2658-7947-2020-25-3-04-10 (In Russ.).]
4. Замерград МВ, Морозова СВ. Современные подходы к медикаментозному лечению вестибулярного головокружения. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2021;13(1):101-6. doi: 10.14412/2074-2711-2021-1-101-106 [Zamergrad MV, Morozova SV. Modern approaches to drug treatment for vestibular vertigo. *Neurologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2021;13(1):101-6. doi: 10.14412/2074-2711-2021-1-101-106 (In Russ.).]
5. Ramos Alcocer R, Ledezma Rodriguez JG, Navas Romero A, et al. Use of betahistine in the treatment of peripheral vertigo. *Acta Otolaryngol*. 2015;135(12):1205-11. doi: 10.3109/00016489.2015.1072873. Epub 2015 Aug 6.
6. Замерград МВ, Кунельская НЛ, Гусева АЛ и др. Современные представления о роли бетагистина в лечении заболевания вестибулярной системы. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(2):73-81. doi: 10.17116/otorino20218602173 [Zamergrad MV, Kunelskaya NL, Guseva AL, et al. Modern ideas about the role of betahistine in the treatment of diseases of the vestibular system. *Vestnik otorinolaringologii*. 2021;86(2):73-81. doi: 10.17116/otorino20218602173 (In Russ.).]
7. Magnan J, Ezgargin ON, Trabalzini F, et al. European Position Statement on Diagnosis, and Treatment of Meniere's Disease. *J Int Adv Otol*. 2018 Aug;14(2):317-21. doi: 10.5152/jiao.2018.140818
8. Basura GJ, Adams ME, Monfared A, et al. Clinical Practice Guideline: Meniere's Disease Executive Summary. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 Apr;162(4):415-34. doi: 10.1177/0194599820909439
9. Mandala M, Salerni L, Nuti D. Benign positional paroxysmal vertigo treatment: a practical update. *Curr Treat Options Neurol*. 2019;21(12):66. doi: 10.3233/VES-190672
10. Пальчун ВТ, Крюков АИ, Гусева АЛ, Макаров СА. Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение: особенности клинической картины и их влияние на выбор тактики врача. *Вестник оториноларингологии*. 2021;86(4):4-8. doi: 10.17116/otorino2021860414 [Palchun VT, Kryukov AI, Guseva AL, Makarov SA. Benign paroxysmal positional vertigo: features of the clinical picture and their impact on the choice of physician tactics. *Vestnik otorinolaringologii*. 2021;86(4):4-8. doi: 10.17116/otorino2021860414 (In Russ.).]
11. Cavaliere M, Mottola G, Iemma M. Benign paroxysmal positional vertigo: a study of two manoeuvres with and without betahistine. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2005;25(2):107-112.
12. Guneri EA, Kustutan O. The effects of betahistine in addition to epley maneuver in posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;146:104-8. doi: 10.1177/0194599811419093
13. Kaur J, Shamanna K. Management of benign paroxysmal positional vertigo: a comparative study between epleys manoeuvre and betahistine. *Int Tinnitus J*. 2017;21:30-4. doi: 10.5935/0946-5448.20170007
14. Sayin I, Koc RH, Temirbekov D, et al. Betahistine add-on therapy for treatment of subjects with posterior benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled trial. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2022 May-Jun;88(3):421-6. doi: 10.1016/j.bjorl.2020.07.011
15. Зайцева ОВ, Баскова ТГ, Лацинова АЛ, Венгер ОЕ. Вестибулярная мигрень: вопросы диагностики и оптимизации терапии. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2023;15(5):87-93. doi: 10.14412/2074-2711-2023-5-87-93

- [Zaitseva OV, Baskova TG, Latsinova AL, Wenger OE. Vestibular migraine: issues of diagnosis and optimization of therapy. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2023;15(5):87-93. doi: 10.14412/2074-2711-2023-5-87-93 (In Russ.)].
16. Застенская ЕН, Антоненко ЛМ. Хроническое головокружение: современные методы лечения с учетом коморбидности. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2023;15(6):71-7. doi: 10.14412/2074-2711-2023-6-71-77
- [Zastenskaia EN, Antonenko LM. Chronic dizziness: modern treatment methods taking into account comorbidity. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2023;15(6):71-7. doi: 10.14412/2074-2711-2023-6-71-77 (In Russ.)].
17. Hillier SL, McDonnell M. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Feb 16;(2):CD005397. doi: 10.1002/14651858.CD005397.pub3. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1:CD005397.
18. Aratani MC, Ricci NA, Caovilla HH, Gananca FF. Benefits of vestibular rehabilitation on patient-reported outcomes in older adults with vestibular disorders: a randomized clinical trial. *Braz J Phys Ther*. 2020;24(6):550-9. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.12.003
19. Micarelli A, Viziano A, Augimen I, et al. Three-dimensional head-mounted gaming task procedure maximizes effects of vestibular rehabilitation in unilateral vestibular hypofunction: a randomized controlled pilot trial. *Int J Rehabil Res*. 2017;40(4):325-32. doi: 10.1097/MRR.0000000000000244
20. Herdman SJ, Hall CD, Maloney B, et al. Variables associated with outcome in patients with bilateral vestibular hypofunction: preliminary study. *J Vestib Res*. 2015;25(3/4):185-94. doi: 10.3233/VES-150556
21. Graziano M. Introduction to the international classification of functioning disability and health – ICF – in the context of vestibular rehabilitation. *J Vestib Res*. 2013;23(6):293-6. doi: 10.3233/VES-130486
22. Шмонин АА, Мальцева МН, Мельникова ЕВ. Мультидисциплинарная технология поиска цели реабилитации у пациентов с церебральным инсультом на основе Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья. *Consilium Medicum*. 2019;21(2):9-17. doi: 10.26442/20751753.2019.2.190212 [Shmonin AA, Maltseva MN, Melnikova EV. Multidisciplinary technology for finding goals for rehabilitation in patients with cerebral stroke based on the International classification of functioning, disability and health. *Consilium Medicum*. 2019;21(2):9-17. doi: 10.26442/20751753.2019.2.190212 (In Russ.)].
23. Micarelli A, Viziano A, Micarelli B, et al. Vestibular rehabilitation in older adults with and without mild cognitive impairment: effects of virtual reality using a head-mounted display. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019;83:246-56. doi: 10.1016/j.archger.2019.05.008
24. Levack WM, Weatherall M, Hay-Smith EJ, et al. Goal setting and strategies to enhance goal pursuit for adults with acquired disability participating in rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jul 20;2015(7):CD009727. doi: 10.1002/14651858.CD009727.pub2
25. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1:CD005397. doi: 10.1002/14651858.CD005397.pub4
26. Lacour M, Laurent T, Alain T. Rehabilitation of dynamic visual acuity in patients with unilateral vestibular hypofunction: earlier is better. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020;277(1):103-13. doi: 10.1007/s00405-019-05690-4
27. Smolka W, Smolka K, Markowski J, et al. The efficacy of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction. *Int J Occup Med Environ Health*. 2020;33(3):273-82. doi: 10.13075/ijom.1896.01330
28. Li L, Gao X, Liu J, Qi X. Cognitive behavior therapy for dizziness: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Dec 24;99(52):e22945. doi: 10.1097/MD.00000000000022945
29. Bosmans J, Gommeren H, Mertens G, et al. Associations of Bilateral Vestibulopathy With Cognition in Older Adults Matched With Healthy Controls for Hearing Status. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022 Aug 1;148(8):731-9. doi: 10.1001/jamaoto.2022.1303
30. Kristiansen L, Magnussen LH, Juul-Kristensen B, et al. Feasibility of integrating vestibular rehabilitation and cognitive behaviour therapy for people with persistent dizziness. *Pilot Feasibility Stud*. 2019 May 20;5:69. doi: 10.1186/s40814-019-0452-3
31. Cohen H, Miller LV, Kane-Wineland M, Hatfield CL. Vestibular rehabilitation with graded occupations. *Am J Occup Ther*. 1995 Apr;49(4):362-7. doi: 10.5014/ajot.49.4.362
32. Piller A, Juckett LA, Hunter EG. Adapting Interventions for Occupational Therapy Practice: Application of the FRAME Coding Structure. *OTJR (Thorofare N J)*. 2021 Jul;41(3):206-15. doi: 10.1177/15394492211011609. Epub 2021 May 6.
33. Cohen HS, Gottshall KR, Graziano M, et al; Barany Society Ad Hoc Committee on Vestibular Rehabilitation Therapy. International guidelines for education in vestibular rehabilitation therapy. *J Vestib Res*. 2011;21(5):243-50. doi: 10.3233/VES-2011-0424
34. Tekin Dal B, Bumin G, Aksoy S, Günaydin RE. Comparison of Activity-Based Home Program and Cawthorne-Cooksey Exercises in Patients With Chronic Unilateral Peripheral Vestibular Disorders. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021 Jul;102(7):1300-7. doi: 10.1016/j.apmr.2020.12.022. Epub 2021 Jan 30.
35. Van Vugt VA, van der Wouden JC, Essery R, et al. Internet based vestibular rehabilitation with and without physiotherapy support for adults aged 50 and older with a chronic vestibular syndrome in general practice: three-armed randomised controlled trial. *BMJ*. 2019 Nov 5;367:l5922. doi: 10.1136/bmj.l5922
36. Van Vugt VA, Ngo HT, van der Wouden JC, et al. Online vestibular rehabilitation for chronic vestibular syndrome: 36-month follow-up of a randomised controlled trial in general practice. *Br J Gen Pract*. 2023 Aug 31;73(734):e710-e719. doi: 10.3399/BJGP.2022.0468
37. Kanyilmaz T, Topuz O, Ardxc FN, et al. Effectiveness of conventional versus virtual reality-based vestibular rehabilitation exercises in elderly patients with dizziness: a randomized controlled study with 6-month follow-up. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2022 Nov–Dec;88 Suppl 3(Suppl 3):S41-S49. doi: 10.1016/j.bjorl.2021.08.010
38. Hazzaa NM, Manzour AF, Yahia E, Mohamed Galal E. Effectiveness of virtual reality-based programs as vestibular rehabilitative therapy in peripheral vestibular dysfunction: a meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2023 Jul;280(7):3075-86. doi: 10.1007/s00405-023-07911-3
39. Кунельская НЛ, Гусева АЛ, Байбакова ЕВ и др. Головокружение в пожилом возрасте: особенности течения и возможности реабилитации. *Consilium Medicum*. 2017;19(2.1):94-7. [Kunelskaya NL, Guseva AL, Baibakova EV, et al. Dizziness in old age: features of the course and possibilities of rehabilitation. *Consilium Medicum*. 2017;19(2.1):94-7 (In Russ.)].
40. Regauer V, Seckler E, Müller M, Bauer P. Physical therapy interventions for older people with vertigo, dizziness and balance disorders addressing mobility and participation: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2020 Nov 23;20(1):494. doi: 10.1186/s12877-020-01899-9
41. Teggi R, Familiari M, Battista RA, et al. The social problem of presbystasis and the role of vestibular rehabilitation in elderly patients: a review. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2023 Aug;43(4):227-34. doi: 10.14639/0392-100X-N1908
42. Hauer KA, Kempen GIJM, Schwenk M, et al. Validity and sensitivity to change of the falls efficacy scales international to assess fear of falling in older adults with and without cognitive impairment. *Gerontology*. 2011;57:462-72. doi: 10.1159/000320054
43. Whitney SL, Alghwiri A, Alghadir A. Physical therapy for persons with vestibular disorders. *Curr Opin Neurol*. 2015;28:61-8. doi: 10.1097/WCO.0000000000000162

44. Ribeiro KM, Freitas RV, Ferreira LM, et al. Effects of balance Vestibular Rehabilitation Therapy in elderly with Benign Paroxysmal Positional Vertigo: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil.* 2017 Jun;39(12):1198-206. doi: 10.1080/09638288.2016.1190870. Epub 2016 Jun 24.
45. Webster KE, Dor A, Galbraith K, et al. Non-pharmacological interventions for prophylaxis of vestibular migraine. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023 Apr 12;4(4):CD015321. doi: 10.1002/14651858.CD015321.pub2
46. Chen J, Liu Z, Xie Y, Jin S. Effects of vestibular rehabilitation training combined with anti-vertigo drugs on vertigo and balance function in patients with vestibular neuronitis: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol.* 2023 Nov 9;14:1278307. doi: 10.3389/fneur.2023.1278307
47. Lacour M, Sterkers O. Histamine and betahistine in the treatment of vertigo. Elucidation of mechanisms of action. *CNS Drugs.* 2001;15(11):853-70. doi: 10.2165/00023210-200115110-00004
48. Tighilet B, Leonard J, Lacour M. Betahistine dihydrochloride treatment facilitates vestibular compensation in the cat. *J Vestib Res.* 1995 Jan-Feb;5(1):53-66.
49. Redon C, Lopez C, Bernard-Demanze L, et al. Betahistine treatment improves the recovery of static symptoms in patients with unilateral vestibular loss. *J Clin Pharmacol.* 2011 Apr;51(4):538-48. doi: 10.1177/0091270010369241
50. Пальчун ВТ, Лучихин ЛА, Доронина ОМ. Современные методы реабилитации больных с вестибулярными расстройствами. *Вестник оториноларингологии.* 2004;(2):4-8. [Palchun VT, Luchikhin LA, Doronina OM. Modern methods of rehabilitation of patients with vestibular disorders. *Vestnik otorinolaringologii.* 2004;(2):4-8 (In Russ.)].
51. Naguib MB, Madian YT. Betahistine dihydrochloride with and without early vestibular rehabilitation for the management of patients with balance disorders following head trauma: a preliminary randomized clinical trial. *J Chiropr Med.* 2014 Mar;13(1):14-20. doi: 10.1016/j.jcm.2014.01.011
52. Karapolat H, Celebisoy N, Kirazli Y, et al. Does betahistine treatment have additional benefits to vestibular rehabilitation? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2010 Aug;267(8):1207-12. doi: 10.1007/s00405-010-1216-0
53. Иванова ГЕ, Мельникова ЕВ, Белкин АА и др. Как организовать медицинскую реабилитацию? *Вестник восстановительной медицины.* 2018;2(84):2-12. [Ivanova GE, Melnikova EV, Belkin AA, et al. How to organize medical rehabilitation? *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny.* 2018;2(84):2-12 (In Russ.)].

Поступила/отрецензирована/принята к печати  
Received/Reviewed/Accepted  
03.12.2023/15.01.2024/22.01.2024

#### Заявление о конфликте интересов/Conflict of Interest Statement

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Иванова Г.Е. <https://orcid.org/0000-0003-1496-8576>  
Кунельская Н.Л. <https://orcid.org/0000-0002-2581-4006>  
Парфенов В.А. <https://orcid.org/0000-0002-1992-7960>  
Замерград М.В. <https://orcid.org/0000-0002-0193-2243>  
Мельников О.А. <https://orcid.org/0000-0003-3728-4150>  
Гусева А.Л. <https://orcid.org/0000-0002-7988-4229>  
Зайцева О.В. <https://orcid.org/0000-0002-4975-1310>  
Шмонин А.А. <https://orcid.org/0000-0003-2232-4332>  
Байбакова Е.В. <https://orcid.org/0000-0002-3430-6273>  
Мальцева М.Н. <https://orcid.org/0000-0002-1698-4038>