

# ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЕ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЕ ПОЗИЦИОННОЕ ГОЛОВОКРУЖЕНИЕ В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ

DOI: 10.37586/2686-8636-1-2022-37-42

УДК: 616.284-008.55

*Замерград М.В.<sup>1,2</sup>, Масуева С.С.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Кафедра неврологии с курсом рефлексологии и мануальной терапии, Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Российский геронтологический научно-клинический центр, Москва, Россия

## Резюме

Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ) представляет собой одну из самых частых причин головокружения. Распространенность этого заболевания нарастает с возрастом. Клинические проявления, характер течения заболевания и подходы к лечению в пожилом возрасте имеют свои особенности. Среди главных клинических особенностей ДППГ в пожилом возрасте — нередкое преобладание персистирующей неустойчивости над типичными эпизодами позиционного головокружения, а также склонность к хронизации.

Особенности течения сводятся к большей частоте рецидивов, что объясняется продолжающимися дегенеративными процессами в отолитовой мембране преддверья лабиринта и сопутствующими заболеваниями, ограничивающими физическую активность и способствующими малоподвижному образу жизни. Лечение ДППГ в пожилом возрасте может быть затруднено из-за технических сложностей при проведении лечебных репозиционных маневров, также обусловленных сопутствующими заболеваниями и недостаточной подвижностью пациентов. Тем не менее в большинстве случаев лечение ДППГ в пожилом возрасте остается высокоэффективным, что делает особенно важным своевременное выявление этого заболевания, даже при атипичных клинических проявлениях. Основу диагностики ДППГ составляют позиционные пробы, которые должны проводиться при любых жалобах на головокружение и неустойчивость в пожилом возрасте.

**Ключевые слова:** доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение; неустойчивость; лечебные репозиционные маневры.

**Для цитирования:** Замерград М.В., Масуева С.С. Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение в пожилом возрасте. *Российский журнал геронтологической медицины*. 2022; 1(9): 37–42. DOI: 10.37586/2686-8636-1-2022-37-42

## BENIGN PAROXYSMAL POSITIONAL VERTIGO IN THE OLDER ADULTS

*Zamergrad M.V.<sup>1,2</sup>, Masueva S.S.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

## Abstract

Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is one of the most common causes of vertigo. The prevalence of the disease increases with age. Course of the disease, clinical manifestations, and treatment approaches at older ages have their own characteristics. Frequent predominance of persistent instability over classic episodes of positional vertigo as well as tendency to chronicity are among the main clinical features of BPPV at advanced age. BPPV in the older adults has a higher frequency of relapses, which is explained by the continuing degenerative processes in the otolith membrane and concomitant diseases that limit physical activity of older patients. The BPPV treatment in the older can be difficult due to the technical problems during canalith repositioning procedures, concomitant diseases and insufficient mobility of patients. Nevertheless, in most cases, the treatment of BPPV in the older adults remains highly effective, which makes early-stage disease detection of great value, even with atypical clinical manifestations. Therefore, it is especially important to perform positional tests in any cases with complaints of dizziness and instability.

**Keywords:** benign paroxysmal positional vertigo; vertigo; canalith repositioning procedure.

**For citation:** Zamergrad M.V., Masueva S.S. Benign paroxysmal positional vertigo in the older adults. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2022; 1(9): 37–42. DOI: 10.37586/2686-8636-1-2022-37-42

Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ) представляет собой одну из главных причин головокружения у пациентов почти любого возраста. Разве что в педиатрической практике ДППГ уступает по частоте мигрень-ассоциированному головокружению. У пожилых пациентов ДППГ встречается часто и составляет от 17 до 42% всех случаев головокружения [1, 2]. Во многих случаях это заболевание остается недиагностированным, в том числе из-за особенностей клинических проявлений ДППГ в пожилом и старческом возрасте.

Клинические проявления ДППГ были подробно описаны более 100 лет назад Робертом Барани. В классическом случае заболевание проявляется приступами вестибулярного головокружения, возникающими при перемене положения головы и продолжающимися обычно не более минуты. Головокружение часто сопровождается тошнотой, потерей равновесия и при впервые возникшем приступе может быть таким сильным, что легко способно вызвать падение.

ДППГ развивается в результате попадания отолитов внутрь полукружных каналов лабиринта внутреннего уха. Отолиты представляют собой фрагменты отолитовой мембраны преддверья лабиринта. Внутри полукружного канала отолиты могут свободно перемещаться, воздействуя на ампулярный рецептор внутреннего уха при переменах положения головы в плоскости соответствующего полукружного канала (в таких случаях говорят о *каналолиитиазе*), или адгезироваться на купуле ампулярного рецептора, меняя тем самым ее массу и заставляя по-новому реагировать на перемену положения головы (*купулолиитиаз*). Важно отметить, что в покое отолиты, оказавшиеся внутри полукружного канала, не двигаются и головокружение отсутствует.

Вне зависимости от того, что происходит с отолитами внутри полукружного канала, патологический процесс, приводящий к приступам позиционного головокружения, начинается с отделения отолитов от мембраны преддверья лабиринта. Причины, по которым отолитовая мембрана становится более «хрупкой», неясны. Тем не менее полагают, что именно в пожилом возрасте складываются условия, наиболее благоприятные для образования свободно перемещающихся в эндолимфатическом пространстве фрагментов отолитовой мембраны. Полагают, что с возрастом из-за процессов деминерализации уменьшается общее количество отолитов в отолитовой мембране, а связующие их структуры ослабевают [3]. Ситуация усугубляется изменением рН и концентрации кальция в эндолимфе. Все это приводит к накоплению критической массы отолитов внутри полукружных каналов, что и способствует появлению клинических симптомов ДППГ.

В целом в зависимости от предполагаемой этиологии различают идиопатическое и вторичное ДППГ. В большинстве случаев имеет место именно идиопатическое ДППГ. На долю вторичного ДППГ приходится, по разным данным, примерно от 3 до 25% [4]. Вторичное ДППГ может развиваться вследствие болезни Меньера (0,5–30%), черепно-мозговой травмы (8,5–27%), вестибулярного нейронита (0,8–20%) и сенсоневральной тугоухости (0,2–5%) [5, 6]. Кроме того, высказывались предположения о возможном развитии ДППГ вследствие инфаркта миокарда, саркоидоза, неспецифического язвенного колита, лейкозов, химио- и лучевой терапии [7].

Таким образом, большая распространенность ДППГ в пожилом возрасте может быть вызвана двумя обстоятельствами: формированием условий для образования отолитов в эндолимфатическом пространстве, в частности, вследствие возрастных дисметаболических нарушений, а также накоплением заболеваний, способных привести к развитию вторичного ДППГ.

Клинические проявления ДППГ чрезвычайно многообразны и зависят от локализации отолитов в полукружных каналах. Объединяет их связь головокружения с движениями головы в плоскости гравитации. Однако характер провоцирующих движений определяется тем, в каком канале располагаются отолиты. Например, при локализации отолитов в вертикальных каналах головокружение окажется максимальным при наклонах вперед или назад, при попадании отолитов в горизонтальные каналы — при поворотах с боку на бок.

У пожилых (как, впрочем, и у молодых) пациентов чаще всего отолиты попадают в задний полукружный канал, реже (примерно в 20% случаев) — в горизонтальный полукружный канал [8]. Это обстоятельство обусловлено анатомическим расположением каналов: вход в задний полукружный канал расположен ниже остальных, что создает условия для перемещения отолитов из преддверия лабиринта в первую очередь именно в этот канал. Канало- и купулолиитиаз переднего полукружного канала встречается в пожилом возрасте реже всего. В среднем этот канал повреждается в 3% случаев [9].

Диагностика ДППГ складывается из анамнестических данных и результатов специальных позиционных проб. Анамнестические сведения бывают чрезвычайно полезны с точки зрения диагностики ДППГ. Обычно пациенты описывают ощущение вращения окружающих предметов, которое возникает при вставании с кровати, поворотах с боку на бок, наклонах или запрокидывании головы. Очень характерно начало заболевания утром при первом движении после сна. За ночь, в горизонтальном положении, отолиты мигрируют в один из полукружных каналов, а утром при попытке встать или повернуться резко смещаются

внутри полукружного канала, вызывая приступ головокружения. В других случаях анамнез может сбивать с толку. Так, если головокружение возникает впервые в жизни, то больные вместо того, чтобы меньше двигаться и тем самым не провоцировать головокружение, напротив, начинают метаться, вызывая приступ за приступом. В результате может сложиться впечатление о развитии у пациента не кратковременного позиционного головокружения, а пролонгированного приступа, продолжающегося беспрерывно часами и даже сутками. В таких случаях отличить ДППГ от других заболеваний, сопровождающихся пролонгированными приступами, например от вестибулярного нейронита, болезни Меньера или вестибулярной мигрени, помогает еще более детальный анализ анамнестических данных.

Позиционные пробы для диагностики ДППГ бывают двух видов и предназначены для диагностики канал- и купулолитиаза вертикальных (заднего и переднего) и горизонтальных каналов [40]. Для диагностики повреждений вертикальных каналов наиболее широко используется проба Дикс-Холлпайка. При выполнении этой пробы больного, сидящего на кушетке с головой, повернутой на  $45^\circ$  в сторону, быстро укладывают на спину так, чтобы голова оказалась слегка запрокинутой за край кушетки. Если при этом после короткого (несколько секунд) латентного периода развивается вестибулярное головокружение, сопровождающееся вертикально-торсионным нистагмом и продолжающееся обычно 15–40 секунд, то пробу считают положительной. Положительная проба Дикс-Холлпайка свидетельствует о каналолитиазе заднего или переднего полукружных каналов. При этом повреждение заднего полукружного канала сопровождается вертикально-торсионным нистагмом с вертикальным компонентом, направленным вверх, ко лбу больного, а повреждение переднего полукружного канала приведет к возникновению вертикально-торсионного нистагма с вертикальным компонентом, направленным в противоположную сторону, то есть вниз.

Несколько менее чувствительным аналогом пробы Дикс-Холлпайка может служить позиционная проба с укладыванием на бок [41, 42]. При этом больного из положения сидя на кушетке поочередно укладывают на один и другой бок так, чтобы в горизонтальном положении его лицо оказалось повернутым вверх на  $45^\circ$ . В случае положительной пробы в положении на боку после короткого (несколько секунд) латентного периода появляется характерный вертикально-торсионный нистагм (как и при пробе Дикс-Холлпайка). Дифференциальная диагностика заднего и переднего канал- и купулолитиаза основана на тех же принципах, что и при проведении пробы Дикс-Холлпайка.

Для выявления второго по частоте варианта ДППГ — каналолитиаза горизонтального

полукружного канала — проводят пробу МакКлюра-Пагинни [43]. При этом больного укладывают на спину так, чтобы голова оказалась слегка приподнята (примерно на  $30^\circ$  выше горизонтали), после чего голову больного поворачивают поочередно в одну и другую сторону на  $90^\circ$ . Проба считалась положительной, если при повороте головы в ту или иную сторону возникает головокружение и горизонтальный нистагм (направленный к ниже или выше лежащему уху).

Нистагм, возникающий при позиционных пробах, имеет характерные особенности, отличающие его от позиционного нистагма при других заболеваниях. Он имеет латентный период длительностью несколько секунд, вертикально-торсионное (при локализации отолитов в вертикальном канале) или горизонтально-торсионное (при локализации отолитов в горизонтальном канале) направление, продолжается обычно не более минуты, меняет направление на противоположное при вертикализации (при локализации отолитов в вертикальном канале) или при повороте головы в противоположную сторону (при локализации отолитов в горизонтальном канале) и, наконец, истощается при повторении позиционных проб. Все эти особенности делают позиционный нистагм практически патогномичным признаком ДППГ [44].

Позиционные пробы, хотя и являются по сути провокационными, остаются сравнительно безопасными. Единственным частым побочным эффектом позиционных проб можно считать тошноту и другие вегетативные последствия приступа позиционного вестибулярного головокружения (например, испарина, подъем артериального давления или побледнение). Рвота при однократной позиционной пробе возникает редко и, как правило, свидетельствует о центральном характере позиционного головокружения (например, вследствие объемного образования задней черепной ямки, повреждения ствола мозга и мозжечка). Тем не менее, проводя позиционные пробы пациентам пожилого и старческого возраста, нельзя не учитывать сопутствующую патологию, которая может осложнять выполнение этих тестов или повышать связанные с ними риски. К заболеваниям, при которых следует выполнять позиционные пробы с особой осторожностью, относят ревматоидный артрит, кифосколиоз, деформирующий спондилез шейного отдела позвоночника с ограничением подвижности, стеноз позвоночного канала на шейном уровне, люмбалгию, ожирение и гиперчувствительность каротидного синуса [45].

Разработаны специальные диагностические вращательные стенды, облегчающие выполнение позиционных проб [46, 47]. Они представляют собой особым образом сконструированные кресла, способные поворачиваться в любой плоскости и под любым углом. Перед проведением позиционных тестов пациента плотно фиксируют в таком

кресле, а затем пассивно перемещают в положение, соответствующее стандартным позиционным пробам — пробе Дикс–Холлпайка и МакКлора–Пагинни. Поскольку при этом каких-либо усилий от самого больного не требуется, такие вращательные стенды могут применяться в сложных случаях, когда проведение обычных позиционных проб затруднено из-за сопутствующих заболеваний.

При диагностике ДППГ у пожилых пациентов нередкой является ситуация, когда, несмотря на типичные анамнестические данные, при проведении позиционных проб позиционный нистагм выявить не удастся. Отсутствие позиционного нистагма в таких случаях может объясняться его истощением вследствие предшествующих движений, наступившей ремиссией заболевания или другой этиологией позиционного головокружения (например, в случае вестибулярной мигрени, ортостатической гипотензии или центрального позиционного головокружения) [18, 19]. В таких случаях представляется целесообразным дополнительное уточнение анамнестических данных для выявления, например, ортостатического характера головокружения (в этом случае головокружение возникает только при вертикализации, тогда как при ДППГ — и при вставании, и при укладывании, причем при укладывании оно обычно сильнее) или вестибулярной мигрени (в этом случае головокружение во время приступа обычно провоцируется любым движением, а не только наклонами или вставаниями, а также редко продолжается дольше трех суток, что соответствует максимальной продолжительности приступа вестибулярной мигрени). В неясных случаях обязательно проведение МРТ головного мозга.

Клинические проявления ДППГ у пожилых имеют свои особенности, нередко создающие дополнительные диагностические сложности и затрудняющие лечение. Показано, что ДППГ в пожилом возрасте может проявляться атипичными симптомами, чаще рецидивирует и характеризуется более продолжительными обострениями [20].

Атипичность симптомов ДППГ у пациентов пожилого возраста сводится прежде всего к более частому развитию персистирующей неустойчивости вместо классических эпизодов позиционного головокружения [21]. В этом случае пациенты жалуются на неспецифические расстройства равновесия, падения, изменения походки. Неустойчивость, как и при других формах атаксии, может усиливаться на улице, в визуально сложной среде, в транспорте. Склонность ДППГ в пожилом возрасте к хроническому, более продолжительному, чем у молодых, течению, способствует присоединению фобического компонента, что делает ощущение нарушенного равновесия практически постоянным. Частое развитие в пожилом возрасте других состояний, также сказывающихся на постуральной устойчивости, прежде всего мультисенсорной недостаточности,

пресбивестибулопатии и полиневропатии различной этиологии еще больше затрудняет диагностику. Ключом к правильному диагнозу в таких случаях становятся результаты позиционных проб, которые у пожилых пациентов целесообразно проводить при любых жалобах на головокружение и неустойчивость.

Склонность ДППГ в пожилом возрасте к рецидивированию продемонстрирована в разных исследованиях. Частота рецидивирующих форм колеблется от 23,5% до 50% [22, 23]. Среди причин частого рецидивирования ДППГ в пожилом возрасте рассматривают технические сложности выполнения лечебных репозиционных процедур (вследствие чего часть отолитов остается в полукружном канале, а не перемещается в преддверье лабиринта), продолжающуюся дегенерацию отолитовой мембраны преддверья лабиринта, недостаточную физическую активность или постельный режим, способствующие перемещению отолитов из преддверья лабиринта в полукружные каналы [24, 25].

Лечение ДППГ в пожилом возрасте сводится к проведению лечебных репозиционных маневров или специальной вестибулярной гимнастике (упражнениям Брандта–Дароффа). Медикаментозная терапия в обычном случае не нужна. Вестибулярные супрессанты противопоказаны (за исключением тех случаев, когда их назначают перед проведением маневра для уменьшения головокружения и тошноты).

При каналолитиазе заднего полукружного канала чаще всего проводится лечебный репозиционный маневр Эпли [26, 27]. При этом пациента, сидящего на кушетке с головой, повернутой на 45° в сторону пораженного уха, укладывают на спину так, чтобы голова свешивалась вниз за край кушетки на 30°. После прекращения головокружения и исчезновения позиционного нистагма пациент находится в этом положении еще 30 секунд. Затем голову пациента поворачивают на 90° в противоположную (здоровую) сторону. Это положение также сохраняется в течение 30 секунд после прекращения головокружения и исчезновения нистагма. На следующем этапе пациента укладывают на здоровый бок так, чтобы голова повернулась еще на 90° в здоровую сторону, и удерживают в этом положении в течение 30 секунд после прекращения головокружения и исчезновения нистагма. Затем пациента возвращают в положение сидя. Этот маневр повторяют минимум дважды. Если при повторной процедуре нистагм и головокружение отсутствуют, лечение считают успешным и репозиционные маневры прекращают. Если нистагм и головокружение сохраняются, маневры продолжают. Поскольку во время проведения маневров головокружение может быть достаточно сильным, а тошнота и другие вегетативные симптомы постепенно нарастают, за один сеанс редко проводят

больше 3–5 лечебных репозиционных маневров. Если эффекта достичь не удалось, маневры повторяют на следующий день или через несколько дней.

При купулолитиазе заднего полукружного канала более эффективным может быть лечебный репозиционный маневр Семонта [28]. При этом больного усаживают на кушетку лицом к врачу, поворачивают его голову на 45° в здоровую сторону и быстро укладывают на больной бок так, чтобы голова оказалась повернутой кверху на 45°. Через 2 минуты резко перемещают пациента на 180° так, чтобы он оказался на здоровом боку с головой, повернутой лицом вниз на 45°, и оставляют в этом положении еще на 2 минуты. После чего осторожно возвращают в исходное положение сидя. При необходимости процедуру повторяют. Большая эффективность маневра Семонта при купулолитиазе, по-видимому, обусловлена значительным ускорением, возникающим при выполнении этой процедуры и способствующим отделению отолитов, фиксированных на купуле ампулярного рецептора. В то же время необходимость быстрых перемещений пациента в процессе выполнения маневра Семонта может существенно затруднять его выполнение у пожилых пациентов с ожирением или недостаточной подвижностью [29]. Напротив, в тех случаях, когда ограничена подвижность шеи (например, вследствие деформирующего спондилеза), этот маневр оказывается легче выполним, чем маневр Эпли, важным условием эффективности которого становится быстрота и амплитуда поворотов головы.

При ДППГ с повреждением горизонтального полукружного канала наиболее широко применяется маневр Лемперта. При этой процедуре пациента укладывают на спину, затем его голову поворачивают на бок в сторону больного уха и удерживают в этом положении 90 секунд. Затем пациента последовательно поворачивают в здоровую сторону на 360° вокруг продольной оси с шагом в 90°, оставаясь в каждом положении в течение 90 секунд. По окончании поворота пациента усаживают на кушетку [28].

Для лечения каналолитиаза переднего полукружного канала разработан лечебный репозиционный маневр Яковино. Однако из-за небольшой частоты встречаемости такой локализации отолитов прибегать к этому маневру приходится редко [30].

Проведение лечебных репозиционных маневров у пожилых пациентов нередко сопряжено со значительными трудностями, связанными с недостаточной подвижностью пациентов и наличием сопутствующих заболеваний. В таких случаях можно прибегнуть к вышеописанным поворотным стендам или рекомендовать самостоятельное выполнение упражнений Брандта–Дароффа. При упражнениях Брандта–Дароффа больной из положения сидя на кушетке поочередно укладывается на один и другой бок так, чтобы в горизонтальном

положении лицо оставалось повернутым на 45° кверху. В каждом из трех положений (лежа на одном боку, сидя и лежа на противоположном боку) пациент должен оставаться 30 секунд или до окончания головокружения. За один сеанс выполняют по 5 наклонов в каждую сторону. Упражнение повторяют два раза в день, лучше в первой половине дня [28].

Несмотря на дополнительные сложности, с которыми сопряжено выполнение лечебных репозиционных маневров у пожилых пациентов, терапия остается весьма эффективной. Уже первый маневр может оказаться эффективным у 85% пациентов [31]. Прогноз оказывается несколько хуже при купулолитиазе, а также при каналолитиазе и купулолитиазе горизонтального полукружного канала.

Таким образом, ДППГ в пожилом возрасте, оставаясь одной из самых распространенных причин головокружения, имеет определенные особенности, среди которых наиболее важными можно считать атипичность клинических проявлений в виде нередкого преобладания неустойчивости над приступообразным позиционным головокружением, а также большую склонность к рецидивированию и хронизации. Основным методом диагностики ДППГ в пожилом возрасте остаются позиционные пробы, проведение которых необходимо во всех случаях головокружения и расстройств равновесия.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hanley K., O'Dowd T., Considine N. A systematic review of vertigo in primary care. *Br J Gen Pract.* 2001;51(469):666–71.
2. Замерград М.В., Парфенов В.А., Морозова С.В., Мельников О.А., Антоненко Л.М. Периферические вестибулярные расстройства в амбулаторной практике // *Вестник оториноларингологии.* — 2017. — №1. — С.30–33. [Zamergrad M.V., Parfenov V.A., Morozova S.V., Melnikov O.A., Antonenko L.M., The peripheral vestibular disorders encountered in the routine out-patient practical work. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii.* 2017;82(1):30–33. (In Russ)] <https://doi.org/10.17116/otorino201782130-33>
3. Andrade L.R., Lins U., Farina M., Kachar B., Thalmann R. Immunogold TEM of otoconin 90 and otolin — relevance to mineralization of otoconia, and pathogenesis of benign positional vertigo. *Hear Res.* 2012;292(1–2):14–25. DOI: 10.1016/j.heares.2012.07.003.
4. Karlberg M., Hall K., Quickert N., Hinson J., Halmagyi G.M. What inner ear diseases cause benign paroxysmal positional vertigo? *Acta Otolaryngol.* 2000;120(3):380–5. DOI: 10.1080/000164800750000603.
5. Lee N.H., Ban J.H., Lee K.C., Kim S.M. Benign paroxysmal positional vertigo secondary to inner ear disease. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;143(3):413–7. DOI: 10.1016/j.otohns.2010.06.905.
6. Gordon C.R., Levite R., Joffe V., Gadoth N. Is posttraumatic benign paroxysmal positional vertigo different from the idiopathic form? *Arch Neurol.* 2004;61(10):1590–3. DOI: 10.1001/archneur.61.10.1590.
7. Parham K., Kuchel G.A. A Geriatric Perspective on Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(2):378–85. DOI: 10.1111/jgs.13926.

8. Yeo S.C., Ahn S.K., Lee H.J., Cho H.J., Kim S.W., Woo S.H., Jeon S.Y., Joo Y.H., Hur D.G., Park J.J. Idiopathic benign paroxysmal positional vertigo in the elderly: a long-term follow-up study. *Aging Clin Exp Res.* 2018;30(2):153–159. DOI: 10.1007/s40520-017-0763-2.
9. Anagnostou E., Kouzi I., Spengos K. Diagnosis and Treatment of Anterior-Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Systematic Review. *J Clin Neurol.* 2015;11(3):262–7. DOI: 10.3988/jcn.2015.11.3.262.
10. Bhattacharyya N., Gubbels S.P., Schwartz S.R., Edlow J.A., El-Kashlan H., Fife T., Holmberg J.M., Mahoney K., Hollingsworth D.B., Roberts R., Seidman M.D., Steiner R.W., Do B.T., Voelker C.C., Waguespack R.W., Corrigan M.D. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;156(3\_suppl):S1–S47. DOI: 10.1177/0194599816689667.
11. Cohen H.S. Side-lying as an alternative to the Dix-Hallpike test of the posterior canal. *Otol Neurotol.* 2004;25(2):130–4. DOI: 10.1097/00129492-200403000-00008.
12. Dros J., Maarsingh O.R., van der Horst H.E., Bindels P.J., Ter Riet G., van Weert H.C. Tests used to evaluate dizziness in primary care. *CMAJ.* 2010 21;182(13):E621–31. DOI: 10.1503/cmaj.080910.
13. Oron Y., Cohen-Atsmoni S., Len A., Roth Y. Treatment of horizontal canal BPPV: pathophysiology, available maneuvers, and recommended treatment. *Laryngoscope.* 2015;125(8):1959–64. DOI: 10.1002/lary.25138.
14. Korres S.G., Balatsouras D.G., Papouliakos S., Ferekidis E. Benign paroxysmal positional vertigo and its management. *Med Sci Monit.* 2007;13(6):CR275–82.
15. Humphris R.L., Baguley D.M., Sparkes V., Peerman S.E., Moffat D.A. Contraindications to the Dix-Hallpike manoeuvre: a multidisciplinary review. *Int J Audiol.* 2003;42(3):166–73. DOI: 10.3109/14992020309090426.
16. West N., Hansen S., Møller M.N., Bloch S.L., Klokke M. Repositioning chairs in benign paroxysmal positional vertigo: implications and clinical outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016;273(3):573–80. DOI: 10.1007/s00405-015-3583-z.
17. Nakayama M., Epley J.M. BPPV and variants: improved treatment results with automated, nystagmus-based repositioning. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133(1):107–12. DOI: 10.1016/j.otohns.2005.03.027.
18. Haynes D.S., Resser J.R., Labadie R.F., Girasole C.R., Kovach B.T., Scheker L.E., Walker D.C. Treatment of benign positional vertigo using the semont maneuver: efficacy in patients presenting without nystagmus. *Laryngoscope.* 2002;112(5):796–801. DOI: 10.1097/00005537-200205000-00006.
19. Balatsouras D.G., Korres S.G. Subjective benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;146(1):98–103. DOI: 10.1177/0194599811425158.
20. Fernández L., Breinbauer H.A., Delano P.H. Vertigo and Dizziness in the Elderly. *Front Neurol.* 2015 26;6:144. DOI: 10.3389/fneur.2015.00144.
21. Batuecas-Caletrio A., Trinidad-Ruiz G., Zschaek C., del Pozo de Dios J.C., de Toro Gil L., Martin-Sanchez V., Martin-Sanz E. Benign paroxysmal positional vertigo in the elderly. *Gerontology.* 2013;59(5):408–12. DOI: 10.1159/000351204.
22. von Brevern M., Radtke A., Lezius F., Feldmann M., Ziese T., Lempert T., Neuhauser H. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78(7):710–5. DOI: 10.1136/jnnp.2006.100420.
23. Plodpai Y., Atchariyasathian V., Khaimook W. The characteristic differences of benign paroxysmal positional vertigo among the elderly and the younger patients: A 10-year retrospective review. *J Med Assoc Thai.* 2014;97(8):850–5.
24. Walther L.E., Wenzel A., Buder J., Bloching M.B., Kniep R., Blödw A. Detection of human utricular otoconia degeneration in vital specimen and implications for benign paroxysmal positional vertigo. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014;271(12):3133–8. DOI: 10.1007/s00405-013-2784-6.
25. Soto-Varela A., Rossi-Izquierdo M., Martínez-Capoccioni G., Labella-Caballero T., Santos-Pérez S. Benign paroxysmal positional vertigo of the posterior semicircular canal: efficacy of Santiago treatment protocol, long-term follow up and analysis of recurrence. *J Laryngol Otol.* 2012;126(4):363–71. DOI: 10.1017/S0022251411003495.
26. Hilton M.P., Pinder D.K. The Epley (canalith repositioning) manoeuvre for benign paroxysmal positional vertigo. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(12):CD003162. DOI: 10.1002/14651858.CD003162.pub5.
27. Epley J.M. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;107(3):399–404. DOI: 10.1177/019459989210700310.
28. Mandalà M., Salerni L., Nuti D. Benign Positional Paroxysmal Vertigo Treatment: a Practical Update. *Curr Treat Options Neurol.* 2019;21(12):66. DOI: 10.1007/s11940-019-0606-x.
29. Walther L.E., Rogowski M., Schaaf H., Hörmann K., Löhler J. Falls and dizziness in the elderly. *Otolaryngol Pol.* 2010;64(6):354–7. DOI: 10.1016/S0030-6657(10)70586-2.
30. Yang X., Ling X., Shen B., Hong Y., Li K., Si L., Kim J.S. Diagnosis strategy and Yacovino maneuver for anterior canal-benign paroxysmal positional vertigo. *J Neurol.* 2019;266(7):1674–1684. DOI: 10.1007/s00415-019-09312-1.
31. Prokopakis E., Vlastos I.M., Tsagourisakis M., Christodoulou P., Kawauchi H., Velegrakis G. Canalith repositioning procedures among 965 patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Audiol Neurootol.* 2013;18(2):83–8. DOI: 10.1159/000343579.