

НЕВРОЛОГИЯ И НЕЙРОХИРУРГИЯ NEUROLOGY AND NEUROSURGERY

ПОСТУРАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА: ПАТОГЕНЕЗ И ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Маховская Т.Г.¹,
Щербина О.А.²,
Васичкин С.В.²,
Гарманова А.А.¹,
Морозов А.М.³,
Минакова Ю.Е.³

¹ ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия»
Управления делами Президента
Российской Федерации (121359,
г. Москва, ул. Маршала Тимошенко, 19,
стр. 1а, Россия)

² ФГБУ «Поликлиника № 1»
Управления делами Президента
Российской Федерации (119002,
г. Москва, пер. Сивцев Вражек, 26/28,
Россия)

³ ФГБОУ ВО «Тверской государственный
медицинский университет» Минздрава
России (170100, г. Тверь, ул. Советская, 4,
Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Минакова Юлия Евгеньевна,
e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Нарушения ходьбы и равновесия у пациентов пожилого возраста – наиболее частые проявления различных заболеваний нервной системы. Нарушение равновесия является ведущей причиной травм лиц пожилого возраста, приводящих к ограничению как трудоспособности пациента, так и общения в социальной среде, что в частных случаях приводит к потере независимости, снижая качество жизни. Нарушения ходьбы являются важной, трудно разрешаемой медицинской и социальной проблемой. Целью исследования было выявление физиологических и клинических аспектов возрастных нарушений походки с акцентом на неврологические патогенетические причины. Было осуществлено подробное изучение современной зарубежной медицинской литературы и актуальных международных клинических рекомендаций с дальнейшей систематизацией полученных данных. Падения у пожилых людей – частый и основной фактор, угрожающий независимости пожилых людей. Частота падений увеличивается с возрастом. Лечение травм, вызванных падением, не всегда включает выявление причин падения. У пожилых людей потеря равновесия чаще всего обусловлена множественными причинами, включающими надвигающуюся угрозу гомеостатическим механизмам, которые поддерживают постуральную стабильность, объединяющимися с возрастными нарушениями баланса, стабильности походки и сердечно-сосудистой функции. Расстройства походки являются основной причиной функциональных нарушений и заболеваемости у пожилых людей. Большинство нарушений походки у пожилых людей являются многофакторными и имеют неврологические компоненты. В развитых странах наблюдается тенденция к старению населения: процентная составляющая пожилой части популяции растёт. Именно нарушения равновесия, устойчивости и ходьбы в значительной степени приводят к неспособности пациента обеспечивать своё качество жизни на удовлетворительном уровне самостоятельно, к инвалидности и несостоятельности на рабочем месте. Ранняя диагностика нарушений ходьбы может предотвратить преждевременную инвалидизацию и ограничение независимости пациентов пожилого возраста. Важно отметить, что случаи падения в анамнезе являются предиктором риска новых падений.

Ключевые слова: падения, пожилой возраст, постуральная устойчивость, нарушение ходьбы и равновесия, геронтология, реабилитация

Статья получена: 09.11.2021

Статья принята: 18.03.2022

Статья опубликована: 20.05.2022

Для цитирования: Маховская Т.Г., Щербина О.А., Васичкин С.В., Гарманова А.А., Морозов А.М., Минакова Ю.Е. Постуральные нарушения пожилых пациентов неврологического генеза: патогенез и особенности диагностики (обзор литературы). *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(2): 125-133. doi: 10.29413/ABS.2022-7.2.14

POSTURAL DISORDERS OF NEUROLOGICAL GENESIS IN ELDERLY PATIENTS: PATHOGENESIS AND FEATURES OF DIAGNOSTICS (LITERATURE REVIEW)

Makhovskaya T.G.¹,
Shcherbina O.A.²,
Vasichkin S.V.²,
Garmanova A.A.¹,
Morozov A.M.³,
Minakova Yu.E.³

¹ Central State Medical Academy
of Department of Presidential Affairs
(Marshala Timoshenko str. 19, build. 1A,
Moscow 121359, Russian Federation)

² Polyclinic N 1 of Department
of Presidential Affairs (Sivtsev
Vrazhek lane 26/28, Moscow 119002,
Russian Federation)

³ Tver State Medical University
(Sovetskaya str. 4, Tver 170100,
Russian Federation)

Corresponding author:

Yulia E. Minakova,
e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru

ABSTRACT

Walking and balance disorders in elderly patients are the most common manifestations of various diseases of the nervous system. Balance imbalance is the leading cause of injuries in the elderly, leading to a limitation of both the patient's ability to work and communication in the social environment, which in particular cases leads to a loss of independence, reducing the quality of life. Walking disorders are an important, difficult to resolve medical and social problem. The aim of the study was to identify the physiological and clinical aspects of age-related gait disorders with an emphasis on neurological pathogenetic causes. A detailed study of modern foreign medical literature and current international clinical guidelines was carried out with further systematization of the data obtained. Falls in the elderly are a common and major factor that threatens the independence of older people. The frequency of falls increases with age. Treatment for fall injuries does not always include identifying the cause of the fall. In the elderly, loss of balance is most commonly due to multiple causes, including impending threat to the homeostatic mechanisms that maintain postural stability combined with age-related impairments in balance, gait stability, and cardiovascular function. Gait disorders are a major cause of functional impairment and morbidity in the elderly. Most gait disorders in the elderly are multifactorial and have neurological components. In developed countries, there is a trend towards aging of the population: the percentage component of the elderly part of the population is growing. It is violations of balance, stability and walking, to a large extent, that lead to the inability of the patient to provide his quality of life at a satisfactory level on his own, to disability and failure in the workplace. Early diagnosis of gait disorders can prevent premature disability and limit the independence of elderly patients. It is important to note that a history of falls is a predictor of the risk of new falls.

Key words: falls, advanced age, postural stability, impaired walking and balance, gerontology, rehabilitation

Received: 09.11.2021

Accepted: 18.03.2022

Published: 20.05.2022

For citation: Makhovskaya T.G., Shcherbina O.A., Vasichkin S.V., Garmanova A.A., Morozov A.M., Minakova Yu.E. Postural disorders of neurological genesis in elderly patients: pathogenesis and features of diagnostics (literature review). *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(2): 125-133. doi: 10.29413/ABS.2022-7.2.14

Физиологические и социальные проблемы герiatricких больных, связанные с падениями неврологического характера, дискутируются в научном сообществе на основании их крайней актуальности в настоящее время. Сами больные часто не осознают своей проблемы и считают эту патологию нормой для своего возраста – не обращаются к врачу по причине страха потери рабочего места вследствие установки диагноза. Но падения значительно повышают риск травм и переломов. Около 10 % падений заканчиваются тяжёлыми травмами опорно-двигательной системы и черепно-мозговыми травмами, ограничением социальной активности, инвалидностью, утратой трудоспособности или даже преждевременным летальным исходом. По данным Всемирной организации здравоохранения, именно падения занимают второе место среди смертности населения старшего возраста. Также, у пациента может возникнуть тревожное расстройство и другие психологические патологии на фоне страха падений. Это требует назначения дополнительного лечения, а также постоянной поддержки и помощи от близких [1, 2].

Стоит отметить и социальные проблемы, связанные с падениями. В Финляндии и Англии ежегодно прямые медицинские расходы составляют более трёх тысяч долларов на одного человека. Кратковременный и долгосрочный уход за герiatricкими больными с травмами, осложнёнными падениями, в разы увеличивает нагрузку на экономические затраты в медицинских учреждениях [3].

Основной проблемой всё так же остаётся трудность диагностики и поиск предпосылок падений у пожилых людей вследствие несвоевременного обращения пациентов с различными заболеваниями неврологического характера. В связи с этим, целью нашего исследования является выявление физиологических и клинических аспектов возрастных нарушений походки с акцентом на неврологические патогенетические причины. Стоит также помнить, что падения могут возникать по ряду факторов, включая и внешние: неподходящую обувь, плохое освещение, неровную или скользкую поверхность, шаткую мебель и прочее. Но мы делаем акцент на внутренние факторы, которые нуждаются в корректировке лечащим врачом [4].

Задачи диагностики падений у пожилых людей в первую очередь требуют понимания механизмов, лежащих в основе возрастной физиологии, а именно механизмов, обеспечивающих постуральный контроль. Сенсорная нервная система влияет на постуральную устойчивость: с возрастом происходит снижение проприоцептивной чувствительности нижних конечностей [5, 6]. Также происходят изменения постуральной ориентации: в вестибулярной системе наблюдается уменьшение количества волосковых клеток и количества нейронов в вестибулярных ганглиях. По данным исследования, снижение слуха по результатам аудиометрии у пожилых людей ассоциировалось с увеличением вероятности падения в 1,7 раза [7].

Потеря слуха увеличивает риск падений [8], но на данный момент не произведено достаточно иссле-

ований, дающих точный ответ – усугубляет ли это вестибулярную дисфункцию или является самостоятельным независимым фактором. В пожилом возрасте чаще отмечаются такие факторы, как снижение остроты зрения, нарушения контрастной чувствительности и адаптации в тёмное время суток, что, как правило, требует назначения коррекции зрения. Однако известно, что использование мультифокальных линз повышает риск падений [9].

Снижение функции в вышеназванных структурах усугубляется возрастными изменениями в центральной нервной системе за счёт истощения пула нейротрансмиттеров в базальных ганглиях (например, дофамина), что так же приводит к потере постурального контроля [10].

Физиологические особенности работы мышц, их структура, способность поддерживать достаточную мышечную силу и скорость влияют на способность сохранять или поддерживать равновесие в ответ на воздействие внешнего фактора. Таким образом, мышечная слабость любого генеза приводит к падениям. В пожилом возрасте происходят изменения паттерна ходьбы за счёт преимущественного вовлечения проксимальных мышц [11]; наблюдается увеличение времени работы мышц-антагонистов, что приводит к задержке инициации ходьбы [12]. Например, при болезни Паркинсона увеличивается риск падений вследствие ригидности мускулатуры конечностей, скованности и ограничения объёма движений, стартовых нарушений. Важное значение имеют немоторные симптомы – ортостатическая гипотензия и когнитивные нарушения [13]. Важно отметить роль хронической скелетно-мышечной боли, которая влияет на нейродинамические когнитивные аудио- и визуально-моторные реакции, что увеличивает риск падений, коррелируя с выраженностью и распространённостью болевого синдрома [14, 15].

Известно, что ауторегуляция системного артериального давления является важным фактором поддержания вертикальной позы [16]. Риск падений увеличивается у пациентов с цереброваскулярными или сердечно-сосудистыми заболеваниями [17]. Одной из причин гипотензии у пожилых людей является возрастное снижение чувствительности барорефлекса к снижению артериального давления, вследствие чего нарушается механизм, обеспечивающий ускорение сердечного ритма при стойком снижении артериального давления. Таким образом, ортостатическая гипотензия может привести к нарушению перфузии головного мозга [18, 19]. Одно из исследований показало, что применение антигипертензивных препаратов и вазодилататоров ассоциировано с повышенным риском падения [20].

Кроме того, применение лекарственных препаратов выступает модифицируемым фактором риска падений. Наиболее значимое влияние на центральную нервную систему оказывают нейролептики, бензодиазепины и антидепрессанты. Среди антидепрессантов селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС) были менее изучены, чем трициклические антидепрессанты, хотя несколько докладов утвержда-

ют, что они не имеют преимущества перед трициклическими антидепрессантами в их влиянии на увеличение частоты падений [21]. В одном ретроспективном наблюдении участвовало 2428 пациентов из домов престарелых, где сравнивались пациенты, которые принимали трициклические антидепрессанты, СИОЗС или тразодон, с теми, кто не принимал антидепрессанты [22]. В результатах было отмечено, что пациенты, получающие антидепрессанты, имели более высокие риски падений, чем пациенты, не получающие их, с соотношением 2,0, 1,8 и 1,2 для каждого препарата соответственно. Остаётся открытым вопрос, увеличивается ли риск падений на фоне титрации дозы антидепрессантов или возрастает на фоне длительного приёма [23].

Ходьба в реальных условиях требует внимания к различным особенностям окружающей среды и адаптации к поструральным изменениям, поэтому неудивительно, что нарушения внимания и регуляторной функции связаны с риском поструральной нестабильности и будущими падениями [24]. Изменения белого вещества головного мозга, в качестве главного фактора появления когнитивных нарушений, имеют прямую связь с повышением риска падений [25]. Недавние исследования также показали, что у пожилых людей с умеренным и тяжёлым когнитивным расстройством существует более высокий риск падения, причём ежегодная заболеваемость составляет около 60–80 % – в два раза выше, чем у пожилых людей с сохранным когнитивным статусом [4, 26]. Точные механизмы, лежащие в основе повышенного риска падения у пожилых людей с когнитивными нарушениями, до конца не изучены. В семантическом тесте «stops walking while talking» [27] было показано, что неспособность поддерживать беседу во время ходьбы является маркером будущего падения среди пожилых людей. Основная гипотеза состоит в том, что две одновременно выполняемые задачи мешают и конкурируют за когнитивные ресурсы головного мозга [28]. Всё больше доказательств поддерживает потенциальную клиническую значимость теста, известного как парадигмы двух задач для прогноза риска падений: методика малозатратна и неинтервенционна, и может быть легко реализована. Кроме того, она обеспечивает эффективный и чувствительный способ оценки моторно-познавательных взаимодействий и риска падения. Таким образом, пожилых людей с умеренными когнитивными расстройствами можно рассматривать как группу риска не только для будущей деменции, но и падений [29, 30].

В то же время новые данные, полученные на основе свежих исследований, указывают на важную роль когнитивных регуляторных функций в качестве обеспечения физиологического паттерна ходьбы [31]. Одним из ранних нарушений ходьбы у пожилых людей с лёгкой и умеренной деменцией является снижение скорости ходьбы [8]. При сравнении возможности молодых и пожилых людей было выявлено снижение скорости ходьбы у вторых по причине уменьшения самой длины шага, удлинения фазы опоры обеих стоп при ходьбе, снижения силы отталкивания. Изменение скорости шага становится важным маркером устойчивой походки [32]. Изменения ско-

рости шага и длины шага связаны с ритмическим ступенчатым циклом ходьбы и поэтому могут рассматриваться как маркеры нарушений ходьбы. Montero-Odasso M. et al. сообщили, что высокая вариабельность походки может быть чувствительным маркером кортикальной дисфункции у пациентов с умеренными когнитивными нарушениями и изолированным нарушением регуляторной функции [33]. Yogev-Seligmann G. et al. показали в своём исследовании, что степень эффективности регуляторной функции коррелирует со скоростью ходьбы [29]. Другие исследования также показали, что существует взаимосвязь между изменением походки и когнитивной дисфункцией, в частности в виде нарушения регуляторной функции и внимания, а также риска падения.

Оценку степени нарушения ходьбы и равновесия (НХР) невозможно производить без определения статуса мобильности суставов пациента и его целевого уровня равновесия. Эти же характеристики зачастую используются при проведении медицинской экспертизы и в практике социальных служб, ответственных за гериатрическую помощь. Существуют определённые затруднения выявления НХР в пожилом возрасте, ведь на данный момент нет общепринятых критериев «нормальной» ходьбы для пациентов в категории старше 60 лет. На сегодняшний день нет ни одного универсального инструмента скрининга для оценки риска падений среди пожилых людей, который бы применялся или был проверен в масштабах всей Европы. В исследованиях и в клинической практике используются следующие методы [34, 35]:

- Рекомендации Американского и Британского гериатрических обществ (AGS/BGS3) предлагают тест «на вставание и ходьбу» (Get Up and Go Test) [11], в качестве простого метода скрининга для выявления снижения силы и нарушений равновесия у лиц, в первый раз перенёсших падение. Неудовлетворительное выполнение теста служит показанием для расширенной диагностики. Тест имеет высокую чувствительность и специфичность. Он прост и быстр в применении, занимает около 15 секунд.

- Шкала равновесия и походки Tinetti [14] выполняет функцию оценки возможности возникновения падений у пациентов пожилого возраста. Выполнение шкалы занимает около 10 минут. Тест содержит 24 пункта, на которые необходимо ответить, в связи с чем её применение в повседневной практике является неудобным и долгим процессом. Более того, она не учитывает многие факторы риска, и её применение требует специальной подготовки.

- Тест «Ходьба с регистрацией времени и расстояния» («Timed Walking test») и его различные модификации могут помочь врачу оценить динамику походки пациента [14].

- «Устойчивость стояния» («Standing Balance») – тест, позволяющий оценить возможности пациента находиться в вертикальном положении устойчиво и продолжительно [36].

- Стабилография – также способ оценки устойчивости пациента в вертикальном положении. Данный метод отличается от предыдущего представлением более объём-

ективной и детальной информации о нарушениях опоры больного стоя [37].

- «Индекс мобильности Ривермид» («Rivermead Mobility Index») – тест, отличающийся простотой, дающий оценку мобильности больного и измеряющий особенности ходьбы [18].

- «Оценка двигательной активности у пожилых» («Functional Mobility Assessment in Elderly Patients») – численно, в виде баллов, описывает выраженность нарушения ходьбы пациента, его устойчивость и равновесие [14].

- FRAT – быстрый опросник, составленный вследствие анализа и синтеза литературных источников [14], помогающий выявить среди популяции людей с наибольшим риском развития нарушения ходьбы и возникновения падений. Этот тест может использоваться с целью скрининга для оказания срочной помощи, так как заполнение опросника занимает около пяти минут. Также одно из преимуществ данного метода – возможность применения и интерпретации теста людьми без какого-либо медицинского образования. Специфичность теста составляет 97 % в случае, если испытуемый утвердительно ответит на четыре из пяти вопросов [38].

- Шкала баланса Берга – обязательный тест, используемый при подробном изучении способности человека сохранять равновесие. Его назначают для оценки индивидуального риска падения и для уточнения противопоказаний к физической нагрузке. Также рекомендовано использование данного теста для оценки эффективности проводимого физиотерапевтического лечения. Помимо данного теста имеется ещё множество разработанных методик определения неустойчивости пациентов, такие как «вставай и иди», «переступания-норма», но они не имеют высокой специфичности: возможно использование и при мониторинге болезни Паркинсона, и как инструмент определения проблем равновесия, скорости ходьбы, базовых функциональных навыков [39].

- Бристольская шкала активности в повседневной жизни (BADL) – одна из наиболее часто используемых шкал оценки повседневной функциональной активности, которая также и используется для оценки активности пожилых людей [14, 18].

- «Оценка физиологического профиля» (Physiological Profile Assessment, PPA), разработанного Lord [14], один из самых длительных тестов, занимающий до 45 минут, но при этом позволяющий подробно оценить состояние зрительного анализатора, устойчивости, как в динамике, так и стоя, проприорецепции, вибрационной чувствительности и физической силы пациента. Но при всей его длительности, всё равно упускаются влияния лекарственных средств на исследование, наличие каких-либо сопутствующих заболеваний и воздействие факторов окружающей среды. Также выполнить данный тест без подготовки крайне сложно, и последующая интерпретация теста требует проведения рутинного клинического обследования [40].

В настоящее время ведутся исследования в сторону упрощения проведения опроса и диагностики среди пожилых. Так, была разработана программа «geristeps», являющаяся веб-приложением, работающим как на ста-

ционарных компьютерах, так и на любом портативном устройстве. Данная программа может производить анализ четырнадцати главных проблем гериатрического возраста, включая и риск падений, проблемы с равновесием и неврологические патологии, приводящие к падению. Также эта программа составляет индивидуальные планы профилактики основных причин падений. Это хороший вариант слежения за своим здоровьем для людей старшего возраста при условии редкого обращения пожилых по данному вопросу, а также для отслеживания прогресса лечения и составления статистики лечащими врачами [41].

Комплексная оценка как данных физического обследования, так и данных функциональной оценки в совокупности может расширить представления врача о степени двигательной дисфункции пациента и степени адаптации больного к патологическому процессу, что в последующем будет лежать в основе реабилитационной программы, подобранной индивидуально. Составляющие медицинской реабилитации пожилых больных должны включать несколько важных звеньев [9, 42]:

- терапия заболевания, приведшего к патологии и ухудшающее процессы адаптации;
- лечебная физкультура, для улучшения параметров равновесия и координации, а также дополнительные тренировки, основанные на принципе обратной биологической связи;
- медикаментозное лечение непосредственно проблем хождения и равновесия;
- психотерапия, способствующая укреплению параметров устойчивости пациента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В развитых странах наблюдается тенденция к старению населения: процентная составляющая пожилой части популяции растёт. Именно нарушения равновесия, устойчивости и ходьбы в значительной степени приводят к неспособности пациента обеспечивать своё качество жизни на удовлетворительном уровне самостоятельно, приводят к инвалидности и несостоятельности на рабочем месте. Ранняя диагностика нарушений ходьбы может предотвратить преждевременную инвалидизацию и ограничение независимости пациентов пожилого возраста. Важно отметить, что случаи падения в анамнезе являются предиктором риска новых падений. Реабилитация таких больных должна предоставляться комплексом мероприятий медико-социального направления.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шарашкина Н.В., Рунихина Н.К., Литвина Ю.С., Меркушева Л.И., Лузина А.В., Карпенков Д.С. и др. Падения и другие гериатрические синдромы у пожилых людей с коморбидной

патологией. *Клиническая геронтология*. 2020; 26(1–2): 9-14. doi: 10.26347/1607-2499202001-02009-014

2. Ткачева О.Н., Рунихина Н.К., Шарашкина Н.В., Лесина Е.И., Котовская Ю.В. Сестринский протокол: профилактика падений у лиц пожилого и старческого возраста. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2021; 2(6): 237-240. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-237-240

3. Ильина Е.С., Богова О.Т., Синицина И.И., Пузин С.Н., Сычев Д.А. Падения в стационаре у пациентов старческого возраста с сердечно-сосудистыми заболеваниями и полипрагмазией. *Нервно-мышечные болезни*. 2018; 8(3): 19-27. doi: 10.17650/2222-8721-2018-8-3-19-27

4. Шалыгин В.А., Синицина И.И., Савельева В.А., Ильина Е.С., Сычев Д.А. Клинико-фармакологические подходы к прогнозированию риска падений у пожилых. *Клиническая фармакология и терапия*. 2020; 29(1): 75-79. doi: 10.32756/0869-5490-2020-1-75-79

5. Колоколов О.В., Салина Е.А., Колоколова А.М. Боль, падения, ограничение двигательной активности и недостаточность питания как взаимосвязанные факторы риска инвалидизации лиц пожилого возраста: возможности коррекции. *Российский медицинский журнал*. 2020; 28(8): 30-36.

6. Huber-Mahlin V, Giladi N, Herman T, Perez C, Gurevich T, Hausdorff JM. Progressive nature of a higher level gait disorder: A 3-year prospective study. *J Neurol*. 2010; 257(8): 1279-1286. doi: 10.1007/s00415-010-5507-6

7. Rubenstein LZ. Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006; 35(2): 1137-1141. doi: 10.1093/ageing/af084

8. Ширяева Т.П., Торшин В.И., Грибанов А.В., Федотов Д.М., Багрецов С.Ф. Функциональное состояние динамического компонента пострального баланса у женщин пожилого возраста и влияющие на него факторы. *Экология человека*. 2020; 3: 10-15. doi: 10.33396/1728-0869-2020-3-10-15

9. Rubenstein LZ, Josephson KR. Falls and their prevention in elderly people: What does the evidence show? *Med Clin North Am*. 2006; 90(5): 807-824. doi: 10.1016/j.mcna.2006.05.013

10. Ясенская М.А., Андреев Л. Частота, причины и профилактика падений у пожилых в учреждениях долговременного ухода РФ. *Социальное обслуживание семей и детей: научно-методический сборник*. 2019; 17: 189-202.

11. Наумов А.В., Ховасова Н.О., Деменок Д.В., Мороз В.И., Балаева М.М., Ткачева О.Н. Возрастзависимые костно-мышечные заболевания как ведущий фактор риска падений. *Лечебное дело*. 2019; 1: 62-73. doi: 10.24411/2071-5315-2019-12091

12. Kiely DK, Kiel DP, Burrows AB, Lipsitz LA. Identifying nursing home residents at risk for falling. *J Am Geriatr Soc*. 1998; 46(5): 551-555. doi: 10.1111/j.1532-5415.1998.tb01069.x

13. Viljanen A, Kaprio J, Pyykkö I, Sorri M., Pajala S., Kauppinen M. et al. Hearing as a predictor of falls and postural balance in older female twins. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009; 64(2): 312-317. doi: 10.1093/gerona/gln015

14. Jiam NT, Li C, Agrawal Y. Hearing loss and falls: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2016; 126(11): 2587-2596. doi: 10.1002/lary.25927

15. Наумов А.В., Ховасова Н.О., Мороз В.И., Ткачева О.Н. Падения и патология костно-мышечной системы в старших возрастных группах. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2020; 120(2): 7-14. doi: 10.17116/jnevro20201200217

16. Ларина В.Н., Самкова И.А., Кудина Е.В. Падения, как проблема стареющего населения планеты, современный взгляд на факторы риска и методики оценки. Роль страха падений в увеличении их риска. *Архивъ внутренней медицины*. 2021; 11(6): 433-441. doi: 10.20514/2226-6704-2021-11-6-433-441

17. Maki BE, McIlroy WE. Postural control in the older adult. *Clin Geriatr Med*. 1996; 12(4): 635-58. doi: 10.1016/S0749-0690(18)30193-9

18. Leveille SG, Jones RN, Kiely DK, Hausdorff JM, Shmerling RH, Guralnik JM, et al. Chronic musculoskeletal pain and the occurrence of falls in an older population. *JAMA*. 2009; 302(20): 2214-2221. doi: 10.1001/jama.2009.1738

19. Ларина В.Н., Кудина Е.В., Халатова Е.А., Ушанова Н.А., Щербакова Е.С., Ершов Н.С. Профилактика последствий и рисков падений в пожилом возрасте. *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2019; 1(22): 106-110.

20. Stubbs B, Schofield P, Binnekade T, Patchay S., Sepehry A., Eggermont L. Pain is associated with recurrent falls in community-dwelling older adults: Evidence from a systematic review and meta-analysis. *Pain Med*. 2014; 15(7): 1115-1128. doi: 10.1111/rme.12462

21. Vieira ER, Palmer RC, Chaves PH. Prevention of falls in older people living in the community. *BMJ*. 2016; 353: i1419. doi: 10.1136/bmj.i1419

22. Ильина Е.С., Доскина Е.В., Шалыгин В.А., Трифонова Г.В., Головина О.В., Сычев Д.А. Падения у пожилых коморбидных пациентов в стационаре: лекарственные аспекты. *Остеопороз и остеопатии*. 2020; 2(23): 59.

23. Sorond FA, Galica A, Serrador JM, Kiely DK, Iloputaife I, Cupples LA, et al. Cerebrovascular hemodynamics, gait, and falls in an elderly population: MOBILIZE Boston Study. *Neurology*. 2010; 74(20): 1627-1633. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181df0982

24. Berry SD, Quach L, Procter-Gray E, Kiel DP, Li W, Samelson EJ, et al. Poor adherence to medications may be associated with falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010; 65(5): 553-558. doi: 10.1093/gerona/glq027

25. Цуцунава М.Р., Подопригора Г.М. Перспективы профилактики падений в пожилом и старческом возрасте. *Специалист здравоохранения*. 2018; 17: 20-28.

26. Visschedijk J, Achterberg W, Van Balen R, Hertogh C. Fear of falling after hip fracture: A systematic review of measurement instruments, prevalence, interventions, and related factors. *J Am Geriatr Soc*. 2010; 58(9): 1739-1748. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03036.x

27. Головина О.В., Ишунина А.С., Горбатенкова С.В., Черняева М.С., Ильина Е.С., Богова О.Т. и др. Лекарственно-индуцированные падения у пациентов пожилого и старческого возраста. *Московская медицина*. 2019; 2(30): 67-68.

28. Шарашкина Н.В., Рунихина Н.К. Превентивные технологии в гериатрии: фокус на падения. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2021; 2(6): 186-190. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-186-190

29. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord*. 2008; 23(3): 329-342. doi: 10.1002/mds.21720

30. Liu-Ambrose TY, Ashe MC, Graf P, Beattie BL, Khan KM. Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. *Phys Ther*. 2008; 88(12): 1482-1491. doi: 10.2522/ptj.20080117

31. Воробьева Н.М., Ховасова Н.О., Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Селезнева Е.В., Овчарова Л.Н. Падения и переломы у лиц старше 65 лет и их ассоциации с гериатрическими синдромами: данные российского эпидемиологического исследования ЭВКАЛИПТ. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2021; 2(6): 209-219. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-209-219

32. Verghese J, Robbins M, Holtzer R, Zimmerman M, Wang C, Xue X, et al. Gait dysfunction in mild cognitive impairment syndromes. *J Am Geriatr Soc*. 2008; 56(7): 1244-1251. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01758.x

33. Montero-Odasso M, Bergman H, Phillips NA, Wong CH, Sourial N, Chertkow H. Dual-tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of working memory. *BMC Geriatr*. 2009; 9: 41. doi: 10.1186/1471-2318-9-41

34. Ховасова Н.О., Наумов А.В., Ткачева О.Н., Дудинская Е.Н., Мороз В.И. Полипрагмазия у пожилых пациентов с синдромом падений. *Остеопороз и остеопатии*. 2021; 1(24): 10-18. doi: 10.14341/osteo12716

35. Караева Е.В. Зависимость увеличения риска падений от количества принимаемых препаратов у больных пожилого и старческого возраста. *Российский семейный врач*. 2018; 1(22): 32-35. doi: 10.17816/RFD2018132-35

36. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 2012(9): CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3

37. Левин О.С., Васенина Е.Е., Чимагомедова А.Ш. Падения у пожилых: Роль когнитивных нарушений и возможности коррекции. *Современная терапия в психиатрии и неврологии*. 2020; 2: 14-18.

38. Щербина О.А., Васичкин С.В., Гарманова А.А. Нарушения ходьбы и равновесия у пациентов пожилого возраста. *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2019; 9: 57-63.

39. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Мильто А.С., Рунихина Н.К., Фролова Е.В., Наумов А.В. и др. Падения у пациентов пожилого и старческого возраста. Клинические рекомендации. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2021; 2(6): 148-174. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-148-174

40. Киселева Г.В., Фролова Е.В., Турушева А.В. Выявление пожилых людей с высоким риском падения с помощью комплексной гериатрической оценки. *Лечащий врач*. 2019; 1: 66.

41. Харисова Э.М., Ахмадева Л.Р. Нарушения пострурального баланса, падения и боли у пожилых пациентов с неврологическими заболеваниями в стационаре. *Российский журнал боли*. 2019; S1(17): 24-25.

42. Дамулин И.В., Тардов М.В. Падения у пожилых вследствие вестибулярной дисфункции: клинические и патогенетические аспекты. *Российский медицинский журнал*. 2020; 2(26): 98-103.

REFERENCES

1. Sharashkina NV, Runikhina NK, Litvina YuS, Merkusheva LI, Luzina AV, Karpenkov DS, et al. Falls and other geriatric syndromes in patients with comorbid pathology. *Clinical Gerontology*. 2020; 26(1-2): 9-14. (In Russ.). doi: 10.26347/1607-2499202001-02009-014

2. Tkacheva ON, Runikhina NK, Sharashkina NV, Lesina EI, Kotovskaya YuV. Nursing protocol: Prevention of falls in the elderly

and senile. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2021; 2(6): 237-240. (In Russ.). doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-237-240

3. Ilina ES, Bogova OT, Sinitsina II, Puzin SN, Syichev DA. Falls in the hospital in elderly patients with cardiovascular disease and polypharmacy. *Neuromuscular Diseases*. 2018; 3(8): 19-27. (In Russ.). doi: 10.17650/2222-8721-2018-8-3-19-27

4. Shalygin VA, Sinitsina II, Savelyeva MI, Ilina ES, Syichev DA. Predicting the risk of falls in the elderly. *Clinical Pharmacology and Therapy*. 2020; 29(1): 75-79. (In Russ.). doi: 10.32756/0869-5490-2020-1-75-79

5. Kolokolov OV, Salina EA, Kolokolova AM. Pain, falls, limitation of motor activity and malnutrition as interrelated risk factors for disability in the elderly: Possibilities for correction. *Russian Medical Journal*. 2020; 8: 30-36. (In Russ.).

6. Huber-Mahlin V, Giladi N, Herman T, Perez C, Gurevich T, Hausdorff JM. Progressive nature of a higher level gait disorder: A 3-year prospective study. *J Neurol*. 2010; 257(8): 1279-1286. doi: 10.1007/s00415-010-5507-6

7. Rubenstein LZ. Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006; 35(2): 1137-1141. doi: 10.1093/ageing/af1084

8. Shiryayeva TP, Torshin VI, Griбанov AV, Fedotov DM, Bagretsov SF. The functional state of the dynamic component of the postural balance in elderly women and the factors influencing it. *Human Ecology*. 2020; 3: 10-15. (In Russ.). doi: 10.33396/1728-0869-2020-3-10-15

9. Rubenstein LZ, Josephson KR. Falls and their prevention in elderly people: What does the evidence show? *Med Clin North Am*. 2006; 90(5): 807-824. doi: 10.1016/j.mcna.2006.05.013

10. Yasenskaya MA, Andrev L. Frequency, causes and prevention of falls in the elderly in long-term care institutions of the Russian Federation. *Social Services for Families and Children: Scientific and Methodological Collection*. 2019; 17: 189-202. (In Russ.).

11. Naumov AV, Khovasova NO, Demenok DV, Moroz VI, Balaeva MM, Tkacheva ON. Age-related musculoskeletal diseases as a leading risk factor for falls. *Medical Care*. 2019; 1: 62-73. (In Russ.). doi: 10.24411/2071-5315-2019-12091

12. Kiely DK, Kiel DP, Burrows AB, Lipsitz LA. Identifying nursing home residents at risk for falling. *J Am Geriatr Soc*. 1998; 46(5): 551-555. doi: 10.1111/j.1532-5415.1998.tb01069.x

13. Viljanen A, Kaprio J, Pyykkö I, Sorri M., Pajala S., Kauppinen M. et al. Hearing as a predictor of falls and postural balance in older female twins. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009; 64(2): 312-317. doi: 10.1093/gerona/gln015

14. Jiam NT, Li C, Agrawal Y. Hearing loss and falls: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2016; 126(11): 2587-2596. doi: 10.1002/lary.25927

15. Naumov AV, Khovasova NO, Moroz VI, Tkacheva ON. Falls and pathology of the musculoskeletal system in older age groups. *Zhurnal neurologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2020; 2(120): 7-14. (In Russ.). doi: 10.17116/jnevro20201200217

16. Larina VN, Samkova IA, Kudina EV. Falls as a problem of the aging population of the planet, a modern view of risk factors and assessment methods. The role of fear of falls in increasing their risk. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2021; 11(6): 433-441. (In Russ.). doi: 10.20514/2226-6704-2021-11-6-433-441

17. Maki BE, McIlroy WE. Postural control in the older adult. *Clin Geriatr Med*. 1996; 12(4): 635-58. doi: 10.1016/S0749-0690(18)30193-9

18. Leveille SG, Jones RN, Kiely DK, Hausdorff JM, Shmerling RH, Guralnik JM, et al. Chronic musculoskeletal pain and the occurrence of falls in an older population. *JAMA*. 2009; 302(20): 2214-2221. doi: 10.1001/jama.2009.1738
19. Larina VN, Kudina EV, Khalatova EA, Ushanova NA, Scherbakova ES, Ershov NS. Prevention of the consequences and risks of falls in the elderly. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny*. 2019; 1(22): 106-110. (In Russ.)
20. Stubbs B, Schofield P, Binnekade T, Patchay S., Sepehry A., Eggermont L. Pain is associated with recurrent falls in community-dwelling older adults: Evidence from a systematic review and meta-analysis. *Pain Med*. 2014; 15(7): 1115-11128. doi: 10.1111/pme.12462
21. Vieira ER, Palmer RC, Chaves PH. Prevention of falls in older people living in the community. *BMJ*. 2016; 353: i1419. doi: 10.1136/bmj.i1419
22. Ilina ES, Doskina EV, Shalyigin VA, Trifonova GV, Golovina OV, Syichev DA. Falls in elderly comorbid patients in the hospital: Medicinal aspects. *Osteoporosis and osteopathy*. 2020; 2(23): 59. (In Russ.)
23. Sorond FA, Galica A, Serrador JM, Kiely DK, Iloputaife I, Cupples LA, et al. Cerebrovascular hemodynamics, gait, and falls in an elderly population: MOBILIZE Boston Study. *Neurology*. 2010; 74(20): 1627-1633. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181df0982
24. Berry SD, Quach L, Procter-Gray E, Kiel DP, Li W, Samelson EJ, et al. Poor adherence to medications may be associated with falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010; 65(5): 553-558. doi: 10.1093/gerona/glq027
25. Tsutsunava MR, Podoprighora GM. Prospects for the prevention of falls in the elderly and senile age. *Health Specialist*. 2018; 17: 20-28. (In Russ.)
26. Visschedijk J, Achterberg W, Van Balen R, Hertogh C. Fear of falling after hip fracture: A systematic review of measurement instruments, prevalence, interventions, and related factors. *J Am Geriatr Soc*. 2010; 58(9): 1739-1748. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03036.x
27. Golovina OV, Ishunina AS, Gorbatenkova SV, Chernyeva MS, Ilina ES, Bogova OT, et al. Drug-induced falls in elderly and senile patients. *Moscow Medicine*. 2019; 2(30): 67-68. (In Russ.)
28. Sharashkina NV, Runikhina NK. Preventive technologies in geriatrics: Focus on falls. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2021; 2(6): 186-190. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-186-190
29. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord*. 2008; 23(3): 329-342. doi: 10.1002/mds.21720
30. Liu-Ambrose TY, Ashe MC, Graf P, Beattie BL, Khan KM. Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. *Phys Ther*. 2008; 88(12): 1482-1491. doi: 10.2522/ptj.20080117
31. Vorobeva NM, Khovasova NO, Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Selezneva EV, Ovcharova LN. Falls and fractures in persons over 65 years of age and their association with geriatric syndromes: data from the Russian epidemiological study EUCALYPTUS. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2021; 2(6): 209-219. (In Russ.). doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-209-219
32. Verghese J, Robbins M, Holtzer R, Zimmerman M, Wang C, Xue X, et al. Gait dysfunction in mild cognitive impairment syndromes. *J Am Geriatr Soc*. 2008; 56(7): 1244-1251. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01758.x
33. Montero-Odasso M, Bergman H, Phillips NA, Wong CH, Sourial N, Chertkow H. Dual-tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of working memory. *BMC Geriatr*. 2009; 9: 41. doi: 10.1186/1471-2318-9-41
34. Khovasova NO, Naumov AV, Tkacheva ON, Dudinskaya EN, Moroz VI. Polypharmacy in elderly patients with falls syndrome. *Osteoporosis and Osteopathy*. 2021; 1(24): 10-18. (In Russ.). doi: 10.14341/osteo12716
35. Karaeva EV. Dependence of the increase in the risk of falls on the number of drugs taken in elderly and senile patients. *Russian Family Doctor*. 2018; 1(22): 32-35. (In Russ.). doi: 10.17816/RFD2018132-35
36. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 2012(9): CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3
37. Levin OS, Vasenina EE, Chimagomedova AS. Falls in the elderly: The role of cognitive impairment and the possibility of correction. *Modern Therapy in Psychiatry and Neurology*. 2020; 2: 14-18. (In Russ.)
38. Scherbina OA, Vasichkin SV, Garmanova AA. Gait and balance disorders in elderly patients. *Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2019; 9: 57-63. (In Russ.)
39. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Milto AS, Runikhina NK, Frolova EV, Naumov AV, et al. Falls in elderly patients. Clinical guidelines. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2021; 2(6): 148-174. (In Russ.). doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-148-174
40. Kiseleva GV, Frolova EV, Turusheva AV. Revealing of elderly people with high risk of falling using complex geriatric assessment. *Lechashchiy vrach*. 2019; (1): 66. (In Russ.)
41. Kharisova EM, Ahmadeeva LR. Postural balance disorders, falls and pain in elderly patients with neurological diseases in the hospital. *Russian Journal of Pain*. 2019; S1(17): 24-25. (In Russ.)
42. Damulin IV, Tardov MV. Falls in the elderly due to vestibular dysfunction: clinical and pathogenetic aspects. *Russian Medical Journal*. 2020; 2(26): 98-103. (In Russ.)

Сведения об авторах

Маховская Татьяна Григорьевна – профессор, доцент, врач-невролог, ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6116-199X>

Щербина Ольга Анатольевна – кандидат медицинских наук, врач-невролог отделения неврологии, мануальной терапии, рефлексотерапии, ФГБУ «Поликлиника № 1» Управления делами Президента Российской Федерации, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru

Гарманова Анна Александровна – врач-невролог отделения неврологии для больных с ОНМК, ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1248-0545>

Васичкин Сергей Викторович – врач-невролог отделения неврологии, мануальной терапии, рефлексотерапии, ФГБУ «Поликлиника № 1» Управления делами Президента Российской Федерации, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru

Морозов Артем Михайлович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: ammorozov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4213-5379>

Минакова Юлия Евгеньевна – студентка лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственной медицинский университет» Минздрава России, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5816-1681>

Information about the authors

Tatyana G. Makhovskaya – Professor, Docent, Neurologist, Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6116-199X>

Olga A. Shcherbina – Cand. Sc. (Med.), Neurologist at the Department of Neurology, Manual Therapy, Reflexology, Polyclinic N 1 of Department of Presidential Affairs, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru

Anna A. Garmanova – Neurologist at the Department of Neurology for Patients with Acute Cerebrovascular Accident, Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1248-0545>

Sergej V. Vasichkin – Neurologist at the Department of Neurology, Manual Therapy, Reflexology, Polyclinic N 1 of Department of Presidential Affairs, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru

Artem M. Morozov – Cand. Sc. (Med.), Associate Professor at the Department of General Surgery, Tver State Medical University, e-mail: ammorozovv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4213-5379>

Yulia E. Minakova – Student at the Medical Faculty, Tver State Medical University, e-mail: iulya.minakowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5816-1681>