

УДК 612.766:616-055.2-053.9

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТУРАЛЬНО-МОТОРНОГО КОНТРОЛЯ У ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С СИНДРОМОМ ПАДЕНИЙ

© 2016 г. А. В. Дёмин, Т. П. Мороз, А. В. Грибанов, *В. И. Торшин

Институт медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск

*Российский университет дружбы народов, г. Москва

В работе представлены данные об особенностях пострурально-моторного контроля (ПМК) женщин 65–74 лет, испытавших два и более падения в течение года (синдром падений). Оценка параметров ПМК производилась при помощи компьютерного постурографического (стабилометрического) комплекса «Balance Master». Анализ теста «Sit to stand» показал снижение показателя среднего индекса подъема ($p = 0,009$) и повышение показателя средней скорости колебания центра тяжести (ЦТ) ($p = 0,003$) у пожилых женщин с СП. Сравнительная оценка теста «Walk Across» обнаружила снижение показателей средней длины шага ($p = 0,042$) и средней скорости простой ходьбы ($p = 0,029$) у обследованных. Характеристика теста «Tandem Walk» показала снижение показателя среднего конечного колебания ЦТ ($p < 0,001$), что позволяет говорить об изменениях нейрофизиологических механизмов, обеспечивающих сложнокоординационные движения у женщин 65–74 лет с СП. Выявлено значительное изменение всех показателей теста «Step/Quick Turn» у обследованных женщин, что указывает на снижение адаптационных возможностей и функций нейрофизиологических механизмов сложнотелесных актов при развитии данного синдрома. Показатели времени разворота и особенностей управления ЦТ при развороте в тесте «Step/Quick Turn» оказались наиболее информативными при характеристике пожилых женщин с СП, следовательно, являются важнейшими индикаторами скрининга для оценки риска падений. На основании данных проведенного исследования можно сделать вывод, что снижение адаптационных способностей и эффективности функционирования нейрофизиологических механизмов ПМК у женщин 65 лет и старше является одним из важных факторов риска развития СП.

Ключевые слова: женщины пожилого возраста, синдром падений, пострурально-моторный контроль, ходьба, компьютерная стабилометрия (постурография)

POSTURAL-MOTOR CONTROL CHARACTERISTICS IN OLDER FEMALE FALLERS

A. V. Dyomin, T. P. Moroz, A. V. Gribanov, *V. I. Torshin

Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Institute of Medical and Biological Research, Arkhangelsk

*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

The paper presents data on the characteristics of a postural-motor control (PMC) in female fallers 65-74 years old (twice or more fallers during a year). Evaluation of PMC parameters was carried out using computer posturographic (stabilometric) complex «Balance Master». «Sit to stand» test analysis showed a rate decrease in the average rise index ($p = 0,009$) and a rate increase in the average speed of the gravity center (GC) oscillation ($p = 0,003$) in older women with F. Comparative evaluation of the test «Walk Across» found a decline in the average step length ($p = 0,042$) and the average speed of walking ($p = 0,029$) in the surveyed female fallers. Characteristics of the test «Tandem Walk» showed a rate decrease in the average final GC oscillation ($p < 0,001$), which indicates the changes in neurophysiological mechanisms that provide precise movements in female fallers aged 65-74 years old. There was a significant change in all the rates of the test «Step/Quick Turn» in the surveyed female fallers, indicating a reduction of adaptation capabilities and functions of neurophysiological mechanisms of complex-motor acts during the development of this syndrome. Rates of turnaround time, and features of GC management when turning in the test «Step/Quick Turn» were the most informative indices in characterizing older female fallers, therefore, they are the most important indicators of screening for risk assessment. Based on the data of the study it can be concluded that the decrease in the adaptive capacity and efficiency of functioning of neurophysiological mechanisms of PMC in women 65 years and older is one of the most important risk factors for the development of fallers.

Keywords: older women, fallers, postural-motor control, walking, computer stabilometry (posturography)

Библиографическая ссылка:

Дёмин А. В., Мороз Т. П., Грибанов А. В., Торшин В. И. Характеристика пострурально-моторного контроля у женщин пожилого возраста с синдромом падений // Экология человека. 2016. № 5. С. 30–35.

Dyomin A. V., Moroz T. P., Gribanov A. V., Torshin V. I. Postural-Motor Control in Older Female Fallers. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016, 5, pp. 30-35.

В настоящее время исследования особенностей пострурально-моторного контроля у людей пожилого и старческого возраста приобретают все большее практическое применение в геронтологии и гериатрии [2, 4]. Они позволяют прогнозировать степень риска падений, тем более что от 50 до 70 % всех падений у лиц пожилого и старческого возраста происходят во время ходьбы [10]. Под пострурально-моторным

контролем (ПМК) человека мы понимаем особенности управления движением центра тяжести (ЦТ) в пределах базы поддержки его опоры при выполнении различных динамических действий (вставание, ходьба, бег и т. д.). Исходя из этого цель данной работы заключалась в оценке параметров ПМК у пожилых женщин с синдромом падений (СП). Впервые при помощи компьютерной стабилометрии (постурографии)

представлена характеристика ПМК у пожилых женщин с СП, показаны величины изменений и выявлены факторы риска развития данного синдрома.

Методы

Были обследованы 108 женщин в возрасте 65–74 лет (средний возраст $(69,5 \pm 3,3)$ года). В первую группу — группу исследования (ГИ) — были включены женщины, которые сообщили, что испытали два и более падения в течение 12 месяцев, что следует рассматривать как наличие у них СП или риска последующих падений, исходя из рекомендаций Американского и Британского гериатрических обществ [14]. Во вторую группу — группу сравнения (ГС) — случайным образом вошли женщины, которые не испытали ни одного падения за тот же период времени (постуральная стабильность). Все обследованные женщины могли самостоятельно передвигаться и не использовали специальных средств для поддержания устойчивости при ходьбе. Кроме того, из исследования исключались женщины, находящиеся на учете в психоневрологических диспансерах, имеющие в анамнезе инсульты, черепно-мозговые травмы, онкологические заболевания, сахарный диабет, а также лица, постоянно проживающие в домах престарелых. Группы были сформированы таким образом, что календарный возраст (КВ) респондентов в ГС был идентичным КВ в ГИ.

Для оценки качества жизни (КЖ) пожилых женщин использовался опросник SF-36. Для удобства оценки КЖ при помощи опросника SF-36 в медико-биологических исследованиях все составляющие шкал были сгруппированы в два компонента:

- *физический компонент здоровья качества жизни (ФККЖ)* — составляющие шкалы: физическое функционирование; общее состояние здоровья; ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием; интенсивность боли;
- *психологический компонент здоровья качества жизни (ПККЖ)* — составляющие шкалы: психическое здоровье; жизненная активность; социальное функционирование; ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием [5].

Оценка ПМК производилась при помощи компьютерного постурографического (стабилометрического) комплекса «Balance Master». Выполнялись следующие тесты: «Sit to stand» (Вставание из положения сидя), «Walk Across» (Простая ходьба), «Tandem Walk» (Тандемная ходьба) и «Step/Quick Turn» (Быстрый разворот).

Тест «Sit to stand» заключается в оценке особенностей вставания обследуемого из положения сидя и позволяет у него количественно оценить среднее время перемещения веса (Mean Weight Transfer Time), средний индекс подъема (Mean Rising Index) и среднюю скорость колебания ЦТ (Mean COG Sway Velocity) трех выполненных попыток.

Тест «Walk Across» дает количественную оценку и позволяет выявить общие особенности простой ходьбы обследуемого при переходе от одного конца платформы к другому. Данный тест выполнялся три раза, оценивались следующие показатели: средняя ширина (Mean Step Width) и средняя длина (Mean Step Length) шага, средняя скорость ходьбы (Mean Speed).

Тест «Tandem Walk» позволяет количественно оценить ряд характеристик сложнокоординационных движений обследуемого при ходьбе его по прямой линии от одного конца платформы к другому, последовательно приставляя как можно ближе носок к пятке. Данный тест также выполнялся три раза. Оценивались следующие показатели: средняя ширина шага (Mean Step Width), средняя скорость движения (Mean Speed) и среднее конечное колебание ЦТ (Mean End Sway).

Тест «Step/Quick Turn» позволяет количественно оценить особенности сложных двигательных актов обследуемого при выполнении им двух шагов вперед и быстрому повороту на 180° (через левое или правое плечо в зависимости от пробы) и шага вперед в исходное положение, позволяя оценить среднее время разворота (Mean Turn Time) и особенности среднего колебания ЦТ при развороте (Mean Turn Sway) трех выполненных попыток. В данном тесте выделяют две функциональные пробы в зависимости от первого шага и разворота: Left Side — при начале движения с левой ноги и с быстрым поворотом на 180° через левое плечо; Right Side — при начале движения с правой ноги с быстрым поворотом на 180° через правое плечо. Обе пробы выполнялись по три раза.

Статистическая обработка полученных данных производилась с использованием компьютерной программы SPSS 22. В связи с тем, что не во всех выборках обнаружено нормальное распределение показателей, параметры по группам оценивались и представлены медианой (Me) и процентильным интервалом 25–75 (Q1–Q3). Для сравнения групп и исследования связей использовались непараметрические методы (тест Манна — Уитни для сравнения двух независимых выборок). Для выявления наличия связей между показателями использовали коэффициент корреляции ρ -Спирмена и коэффициент корреляции τ -Кендалла. Для сравнения частоты воздействующих факторов риска рассчитывали показатель отношения шансов (ОШ) с 95 % доверительным интервалом (ДИ). Пороговый уровень статистической значимости соответствовал значению критерия $p \leq 0,05$.

Результаты

При анализе компонентов КЖ обнаружено (табл. 1), что показатели ФККЖ и ПККЖ у женщин в возрасте 65–74 лет в ГС были статистически значимо выше, чем у женщин того же возраста в ГИ.

Корреляционный анализ показал обратные умеренные связи между показателем ФККЖ и развитием СП (ρ -Спирмена = $-0,313$, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,013$). При этом установленный

Таблица 1

Сравнительная оценка компонентов качества жизни у женщин пожилого возраста с синдромом падений (ГИ) и постуральной стабильностью (ГС)

Показатель	Группа исследования n = 54	Группа сравнения n = 54	Уровень статистической значимости (p)
	Me (Q1–Q3)	Me (Q1–Q3)	
КВ, лет	69 (66–73)	69 (66–73)	0,9
ФККЖ, баллы	58 (40–79)	72 (60–85)	0,001
ПККЖ, баллы	59 (49–83)	75 (59–83)	0,039

тип обратной связи наблюдается в 62,9 % случаев (τ -Кендалла = $-0,258$, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,013$). Полученные результаты указывают на то, что ФККЖ ниже 60 баллов у женщин в возрасте 65–74 лет значительно повышает риск развития СП (ОШ = 3,94, 95 % ДИ (1,73–8,98), $p < 0,001$).

При сравнении результатов теста «Sit to stand» установлено (табл. 2), что показатели Mean Rising Index у женщин в возрасте 65–74 лет в ГС были значимо выше, а показатели Mean COG Sway Velocity – статистически значимо ниже, чем у женщин того же возраста в ГИ. Установлено снижение показателя среднего индекса подъема и повышение средней скорости колебания ЦТ у пожилых женщин с СП. На основании анализа показателей средней скорости колебания ЦТ в тесте «Sit to stand» можно сделать вывод, что развитие СП следует рассматривать как следствие снижения адаптационных способностей и изменения состояния нейрофизиологических механизмов, обеспечивающих удержание позы при быстром вставании из положения сидя.

Таблица 2

Сравнительная оценка результатов тестов «Sit to stand» и «Walk Across» женщин пожилого возраста с синдромом падений (ГИ) и постуральной стабильностью (ГС)

Показатель	Группа исследования n = 54	Группа сравнения n = 54	Уровень статистической значимости (p)
	Me (Q1–Q3)	Me (Q1–Q3)	
Sit to stand (Вставание из положения сидя)			
Mean Weight Transfer Time, с	0,56 (0,4–0,68)	0,48 (0,35–0,58)	0,069
Mean Rising Index, % от MT	15 (12–21)	18 (14–31)	0,009
Mean COG Sway Velocity, град./с	4,1 (3,3–4,7)	3,5 (2,7–3,9)	0,003
Walk Across (Простая ходьба)			
Mean Step Width, см	13,4 (10,8–15,8)	13,2 (10,9–15,3)	0,356
Mean Step Length, см	49,6 (38,2–58,8)	53,9 (49,6–58,8)	0,042
Mean Speed, см/с	74,7 (64,2–84,3)	82,6 (73,8–90,5)	0,029

Анализ коэффициентов ранговой корреляции Спирмена показал, что существуют прямые умеренные связи между показателем среднего индекса подъема теста «Sit to stand» и показателем ФККЖ

(ρ -Спирмена = 0,352, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,001$), а также прямые слабые связи между показателем среднего индекса подъема теста «Sit to stand» и показателями ПККЖ (ρ -Спирмена = 0,291, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,038$). Полученные результаты позволяют говорить о том, что снижение показателей индекса подъема в тесте «Sit to stand» будет негативно отражаться на показателях ФККЖ и ПККЖ. Впервые выявлены связи между параметрами вставания из положения сидя и компонентами КЖ у пожилых женщин. Корреляционный анализ также выявил прямые слабые связи между развитием СП и показателем Mean COG Sway Velocity (ρ -Спирмена = 0,286, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,039$). При этом установленный тип прямой связи наблюдается в 61,9 % случаев (τ -Кендалла = 0,239, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,03$). Таким образом, нами установлено, что увеличение средней скорости колебания ЦТ в тесте «Sit to stand» у женщин в возрасте 65–74 лет на 4 град./с и более повышает риск развития у них СП (ОШ = 4,59, 95 % ДИ (2,01–10,49), $p < 0,001$).

Сравнительный анализ показателей теста «Walk Across» обнаружил, что показатели Mean Step Length ($p = 0,042$) и Mean Speed ($p = 0,029$) у женщин в ГС были больше, чем у женщин в ГИ. Анализ коэффициентов ранговой корреляции Спирмена выявил, что существуют обратные умеренные связи между показателем Mean Step Width и показателями ФККЖ (ρ -Спирмена = $-0,381$, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$) и ПККЖ (ρ -Спирмена = $-0,330$, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,001$). Полученные результаты указывают на то, что уменьшение ширины шага при простой ходьбе у пожилых женщин, независимо от развития у них СП, оказывает положительное влияние на физический и психологический компоненты КЖ. Впервые установлены связи между параметрами простой ходьбы и компонентами КЖ у пожилых женщин.

При анализе результатов теста «Tandem Walk» обнаружено (табл. 3), что показатели Mean End Sway у женщин в возрасте 65–74 лет в ГС были ниже ($p < 0,001$), чем у женщин того же возраста в ГИ. Полученные результаты позволяют говорить об изменениях нейрофизиологических механизмов, обеспечивающих сложнocoордиационные движения у пожилых женщин с СП. Кроме того, существуют прямые умеренные связи между показателем Mean End Sway и развитием СП (ρ -Спирмена = 0,510, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$). Корреляционный анализ показал, что установленный тип прямой связи наблюдается в 71,1 % случаев (τ -Кендалла = 0,423, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$). Таким образом, выявлено, что увеличение среднего конечного отклонения ЦТ в тесте «Tandem Walk» у женщин в возрасте 65–74 лет на 5 град./с и более повышает риск развития у них СП (ОШ = 8,53, 95 % ДИ (3,59–20,28), $p < 0,001$).

При анализе показателей теста «Step/Quick Turn» обнаружено, что у женщин в ГИ показатели

Таблица 3
Сравнительная оценка результатов тестов «Tandem Walk» и «Step/Quick Turn» у женщин пожилого возраста с синдромом падений (ГИ) и постуральной стабильностью (ГС)

Показатель	Группа исследования n = 54	Группа сравнения n = 54	Уровень статистической значимости (p)
	Me (Q1–Q3)	Me (Q1–Q3)	
Tandem Walk (Тандемная ходьба)			
Mean Step Width, см	7,9 (6,5–9,2)	7,7 (6,5–8,7)	0,344
Mean Speed, см/с	23,6 (20,5–36,9)	26,1 (22,4–32,5)	0,396
Mean End Sway, град./с	6,1 (4,6–7,7)	4,6 (3,5–4,9)	< 0,001
Step/Quick Turn (Быстрый разворот)			
Mean Turn Time Left Side, с	2,08 (1,25–2,7)	1,37 (0,97–2)	< 0,001
Mean Turn Time Right Side, с	1,9 (1,12–2,5)	1,37 (1–1,77)	0,001
Mean Turn Sway Left Side, град./с	29,4 (25,7–35,4)	20,5 (18,3–26,4)	< 0,001
Mean Turn Sway Right Side, град./с	28,9 (24,7–35,5)	20,4 (18,3–28,8)	< 0,001

Mean Turn Time Left Side ($p < 0,001$), Mean Turn Time Right Side ($p = 0,001$), Mean Turn Sway Left Side ($p < 0,001$) и Mean Turn Sway L Right Side ($p < 0,001$) были ниже, чем у женщин того же возраста в ГИ. Полученные результаты указывают на снижение адаптационных способностей и функций нейрофизиологических механизмов сложнотельных актов у пожилых женщин с СП. Выявлены прямые умеренные связи между показателями Mean Turn Time Left Side (ρ -Спирмена = 0,361, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$), Mean Turn Time Right Side (ρ -Спирмена = 0,319, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,013$), Mean Turn Sway Left Side (ρ -Спирмена = 0,560, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$), Mean Turn Sway Right Side (ρ -Спирмена = 0,393, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$) и развитием СП. При этом установленный тип прямой связи наблюдается для показателей Mean Turn Time Left Side в 64,9 % случаев (τ -Кендалла = 0,298, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$) и Mean Turn Time Right Side – в 63,2 % случаев (τ -Кендалла = 0,264, с учетом поправки Бонферрони $p = 0,013$), а также для показателей Mean Turn Sway Left Side – в 73,1 % случаев (τ -Кендалла = 0,462, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$) и Mean Turn Sway Right Side – в 66,2 % случаев (τ -Кендалла = 0,324, с учетом поправки Бонферрони $p < 0,001$) и развитием СП. Таким образом, при выполнении теста «Step/Quick Turn» увеличение показателей среднего времени разворота в пробе «Left Side» на 2,05 с и более (ОШ = 4,38, 95 % ДИ (1,9–10,1), $p < 0,001$) и в пробе «Right Side» на 1,9 с и более (ОШ = 3,27, 95 % ДИ (1,43–7,44), $p = 0,006$), а также увеличение показателей среднего колебания ЦТ при разворотах в пробе «Left Side» на 28 град./с и более (ОШ = 9,77, 95 % ДИ (3,7–25,55), $p < 0,001$) и

в пробе «Right Side» на 29 град./с и более (ОШ = 3,25, 95 % ДИ (1,41–7,49), $p = 0,008$) значительно повышает риск развития СП у пожилых женщин.

Обсуждение результатов

В настоящее время хорошо известно, что развитие СП у лиц 65 лет и старше приводит к значительному ухудшению качества их жизни [12, 14]. Нами установлено, что снижение показателей ФККЖ у женщин в возрасте 65–74 лет значительно повышает риск развития СП. Возможно, значительное ухудшение показателей ПККЖ у пожилых женщин с СП будет сопровождаться у них развитием другого синдрома – страха перед вероятными падениями [1]. С целью увеличения продолжительности жизни и предотвращения развития СП у лиц 65 лет и старше необходимо создание медико-психосоциальных программ, направленных на повышение или сохранение на должном уровне компонентов их КЖ [3].

Известно, что вставание из положения сидя требует большей мышечной силы нижних конечностей, нежели другие двигательные акты, такие как простая или сложная ходьба. Кроме того, быстрое вставание зависит от функций разгибательного аппарата коленного сустава ног [9]. В настоящее время установлено, что снижение мышечной силы нижних конечностей у пожилых лиц повышает риск падений [10, 12, 14]. Результаты исследования указывают на ухудшение функционирования мышц и суставов ног у женщин в пожилом возрасте, имеющих СП. Изменение разгибательного аппарата коленного сустава, а также уменьшение мышечной силы ног, приводящие к снижению эффективности двигательных функций и контроля баланса при вставании из положения сидя, можно рассматривать не только как предиктор развития СП, но и как фактор снижения ФККЖ и ПККЖ. Разработка и повсеместное внедрение физических упражнений, направленных на укрепление мышц и суставов ног у пожилых людей, будет полезно для сохранения у них нормальных двигательных функций при старении, снижения риска падений, а также для предупреждения резких изменений компонентов КЖ.

При анализе показателей теста «Walk Across» установлено уменьшение средней длины шага и средней скорости простой ходьбы у пожилых женщин в ГИ, что, по-видимому, является следствием адаптивных перестроек параметров простой ходьбы при развитии СП. Установлено, что увеличение ширины шага при обычной ходьбе у пожилых женщин, независимо от наличия падений, негативно отражается на показателях КЖ. Т. М. Owings и М. D. Grabiner отмечают [13], что изменение ширины шага при простой и сложнокоординационной ходьбе является одним из важных характеристик двигательной деятельности при старении. Можно предположить, что любые изменения компонентов ПМК у женщин в возрасте 65–74 лет, независимо от наличия у них СП, будут сопровождаться снижением качества их жизни. S. R. Lord с соавторами отмечает, что увеличение ширины шага при простой и сложнокоординацион-

ной ходьбе повышает риск снижения мобильности и потери социальной независимости [12]. Кроме того, известно, что снижение мобильности негативно отражается на компонентах КЖ [10]. Полученные нами результаты тестов «Walk Across» и «Tandem Walk» применительно к пожилым людям с СП подтверждают эти факты и обосновывают необходимость использовать эти тесты для прогнозирования у них снижения мобильности и потери социальной независимости.

На основании анализа показателя среднего конечного колебания ЦТ теста «Tandem Walk» установлено значительное изменение нейрофизиологических механизмов, обеспечивающих эффективные сложнокоординационные движения у пожилых женщин с СП. Вероятно, что изменения показателя средней ширины шага в данном тесте будет свидетельствовать о еще более выраженных изменениях сложнокоординационной ходьбы у женщин в возрасте 65–74 лет. T. Chantanachai с соавторами [8] установили, что изменения параметров теста «Tandem Walk» были наиболее надежным инструментом, выявляющим пожилых людей с СП. На основании этого можно обосновать необходимость использования показателей средней ширины шага и среднего конечного отклонения ЦТ теста «Tandem Walk» для прогнозирования развития СП у людей пожилого и старческого возраста с постуральной нестабильностью [2].

N. D. Boué с соавторами установили [7], что сохранение способности к быстрому вставанию из положения сидя и сохранение устойчивости равновесия при тандемной ходьбе в пожилом возрасте является необходимым условием повседневной деятельности и может быть использовано в качестве индикатора физической активности, а также высоких значений КЖ. Полученные нами данные позволяют говорить о том, что развитие СП у пожилых людей повлечет за собой уменьшение физической активности, тем самым повышая риск снижения мобильности и потери социальной независимости, что будет негативно отражаться на компонентах КЖ. Можно предположить, что ухудшение параметров тестов «Sit to stand» и «Tandem Walk» у пенсионеров будет негативно отражаться на их продуктивном старении.

Анализ данных теста «Step/Quick Turn» показал, что снижение адаптационных способностей и функций нейрофизиологических механизмов, обеспечивающих сложнодвигательные акты, влечет за собой снижение эффективности и точности сложнодвигательных актов и является одним из важных факторов риска падений у женщин в пожилом возрасте. Исследования показали, что время разворота и особенности управления ЦТ при развороте в тесте «Step/Quick Turn» являются наиболее информативными показателями при характеристике пожилых женщин с СП, следовательно, являются важнейшими индикаторами скрининга для оценки риска падений. Изменения параметров данного теста у лиц пожилого возраста могут быть также следствием снижения у них зрительной и вестибулярной информации в контроле над балансом, неэффективности стабилизации головы и тела при ходьбе,

особенно при резких разворотах, а также дисфункции опорно-двигательного аппарата [10, 12]. Н. J. Lee и S. Choi-Kwon отмечают, что вестибулярные изменения у людей 60 лет и старше сопровождаются снижением КЖ [11]. Полученные данные позволяют говорить о том, что изменение сенсорной информации в ПМК у пожилых людей будет отражаться на компонентах КЖ.

Ухудшение сложнокоординационных движений и сложнодвигательных актов у женщин 65 лет и старше будет повышать роль окружающей среды в качестве риска падений. Данные исследования еще раз доказывают роль окружающей среды как одного из важных факторов риска развития гериатрического СП при старении [2, 12]. Оценка безопасности среды проживания пожилых людей становится необходимым условием эффективных мероприятий, направленных на снижение у них риска падений. Результаты проведенного исследования позволяют утверждать, что снижение адаптационных способностей и эффективности функционирования нейрофизиологических механизмов ПМК является одним из важных факторов риска развития СП и повышает роль окружающей среды в качестве одного из важных факторов риска падений. Некоторые исследователи отмечают, что изменение адаптационных способностей и функций нейрофизиологических механизмов при сложнокоординационных и сложнодвигательных актах у пожилых людей является следствием когнитивных изменений [12], которые, как известно, также являются одним из важных факторов развития СП [2, 10]. Можно предположить, что у женщин в возрасте 65–74 лет в ГИ могут наблюдаться изменения когнитивных функций, что обуславливает необходимость проведения исследования, направленного на выявление свойств когнитивных функций у пожилых людей с СП.

N. Beyer с соавторами [6] отмечают, что реабилитационные программы, направленные на сохранение динамических компонентов постурального контроля, в том числе у пожилых лиц с постуральной нестабильностью, оказывают положительное влияние на снижение риска последующих падений и сохранение мобильности. Использование тестов «Sit to stand», «Tandem Walk», «Tandem Walk» и «Step/Quick Turn» при диагностике параметров различных видов двигательных нарушений будут полезны для прогнозирования риска падений и снижения мобильности, а также для оценки качества и коррекции реабилитационных программ, связанных с изменениями статических и динамических компонентов постурального контроля при старении. Кроме того, проведение физкультурно-оздоровительных мероприятий, направленных на сохранение способности к сложнокоординационным и сложнодвигательным актам у людей 65 лет и старше с СП, будет оказывать положительное влияние на сохранение мобильности и социальной независимости, а также снижать риск последующих падений, тем самым оказывая положительное влияние на продолжительность и качество их жизни.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ 14-06-00780а.

Список литературы

1. Гудков А. Б., Дёмин А. В. Особенности пострурального баланса у мужчин пожилого и старческого возраста с синдромом страха падения // Успехи геронтологии. 2012. Т. 25. № 1. С. 166–170.
2. Гудков А. Б., Дёмин А. В., Грибанов А. В. Постуральный баланс у пожилого человека на Севере: монография. Архангельск : ОАО «Соломбальская типография», 2014. 190 с.
3. Дёмин А. В., Гудков А. Б., Грибанов А. В. Особенности поструральной стабильности у мужчин пожилого и старческого возраста // Экология человека. 2010. № 12. С. 50–54.
4. Дёмин А. В., Гудков А. Б. Особенности поструральной нестабильности у мужчин пожилого и старческого возраста // Врач-аспирант. 2011. Т. 47, № 4.4. С. 570–575.
5. Мороз Т. П., Дёмин А. В., Волова А. А. Особенности качества жизни у женщин 75–89 лет с синдромом падений // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия «Медико-биологические науки». 2014. № 3. С. 57–62.
6. Beyer N., Simonsen L., Bülow J., Lorenzen T., Jensen D. V., et al. Old women with a recent fall history show improved muscle strength and function sustained for six months after finishing training. *Aging clinical and experimental research*. 2007. Vol. 19, N 4. P. 300–309.
7. Boyé N. D., Mattace-Raso F. U., Van Lieshout E. M., Hartholt K. A., et al. Physical performance and quality of life in single and recurrent fallers: data from the Improving Medication Prescribing to Reduce Risk of Falls study. *Geriatrics & gerontology international*. 2015. Vol. 15, № 3. P. 350–355.
8. Chantanachai T., Pichaiyongwongdee S., Jalayondeja C. Fall prediction in thai elderly with timed up and go and tandem walk test: a cross-sectional study. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2014. Vol. 97, № 7. S21–S25.
9. Demirbüken İ., Algun C., Tekin T., İlçin N. Investigation of motor strategies of sit to stand activity in elderly population. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011. Vol. 22, № 2. 86–92.
10. LaFont C., Baroni A., Allard M. et al. Falls, Gait and Balance Disorders in the Elderly: From Successful Aging to Frailty. *Facts and Research in Gerontology*. New York: Springer Publishing Company. 1996. 185 p.
11. Lee H. J. Choi-Kwon S. Quality of life and the related factors in patients with dizziness. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009. Vol. 39, № 5. P. 751–758.
12. Lord S. R., Close C. T., Sherrington C., Menz H. B. Falls in Older People: Risk Factors and Strategies for Prevention. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 408 p.
13. Owings T. M., Grabiner M. D. Step width variability, but not step length variability or step time variability, discriminates gait of healthy young and older adults during treadmill locomotion. *Journal of biomechanics*. 2004. Vol. 37, № 6. P. 935–938.
14. Summary of the Updated American Geriatrics Society/ British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. / Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011. Vol. 59, № 1. P. 148–157.

References

1. Gudkov A. B., Dyomin A. V. Peculiarities of postural balance among elderly men with fear of falling syndrome. *Uspehi gerontologii* [Advances in gerontology]. 2012, 25 (1), pp. 166-170. [in Russian]

2. Gudkov A. B., Dyomin A. V., Gribanov A. V. *Postural'nyi balans u pozhilogo cheloveka na Severe* [Postural balance in elderly man in the North]. Arkhangelsk, 2014, 190 p.

3. Demin A. V., Gudkov A. B., Gribanov A. V. Features of postural balance in elderly and old men. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2010, 12, pp. 50-54. [in Russian]

4. Demin A. V., Gudkov A. B. Peculiarities of postural instability in men of elderly and senile age. *Vrach-aspirant* [Doctor graduate student]. 2011, 47 (4.4), pp. 570-575. [in Russian]

5. Moroz T. P., Dyomin A. V., Volova A. A. Features of the quality of life in women 75-89 years old with fallers. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya «Mediko-biologicheskie nauki* [Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. A series of "Biomedical Sciences"]. 2014, 3, pp. 57-62. [in Russian]

6. Beyer N., Simonsen L., Bülow J., Lorenzen T., Jensen D. V., et al. Old women with a recent fall history show improved muscle strength and function sustained for six months after finishing training. *Aging clinical and experimental research*. 2007, 19 (4), pp. 300-309.

7. Boyé N. D., Mattace-Raso F. U., Van Lieshout E. M., Hartholt K. A., et al. Physical performance and quality of life in single and recurrent fallers: data from the Improving Medication Prescribing to Reduce Risk of Falls study. *Geriatrics & gerontology international*. 2015, 15 (3), pp. 350-355.

8. Chantanachai T., Pichaiyongwongdee S., Jalayondeja C. Fall prediction in thai elderly with timed up and go and tandem walk test: a cross-sectional study. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2014, 97 (7), pp. S21-S25.

9. Demirbüken İ., Algun C., Tekin T., İlçin N. Investigation of motor strategies of sit to stand activity in elderly population. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011, 22 (2), pp. 86-92.

10. LaFont C., Baroni A., Allard M. et al. Falls, Gait and Balance Disorders in the Elderly: From Successful Aging to Frailty. *Facts and Research in Gerontology*. New York, Springer Publishing Company, 1996, 185 p.

11. Lee H. J. Choi-Kwon S. Quality of life and the related factors in patients with dizziness. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009, 39 (5), pp. 751-758.

12. Lord S. R., Close C. T., Sherrington C., Menz H. B. *Falls in Older People: Risk Factors and Strategies for Prevention*. 2nd ed. Cambridge, Cambridge University Press, 2007, 408 p.

13. Owings T. M., Grabiner M. D. Step width variability, but not step length variability or step time variability, discriminates gait of healthy young and older adults during treadmill locomotion. *Journal of biomechanics*. 2004, 37 (6), pp. 935-938.

14. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011, 59 (1), pp. 148-157.

Контактная информация:

Дёмин Александр Викторович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник института медико-биологических исследований ФГОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова» Министерства образования и науки Российской Федерации

Адрес: 163045, г. Архангельск, пр. Бадицина, 3

E-mail: adi81@yandex.ru