

УДК 612.766-055.2

DOI: 1033396/1728-0869-2020-3-10-15

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА У ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА И ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕГО ФАКТОРЫ

© 2020 г. ¹Т. П. Ширяева, ²В. И. Торшин, ^{1,3}А. В. Грибанов, ^{1,3}Д. М. Федотов, ¹С. Ф. Багрецов¹ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова», г. Архангельск;²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» г. Москва; ³ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Архангельск

Цель исследования – определить показатели динамического компонента постурального баланса и субъективные характеристики функционального состояния организма у женщин пожилого возраста с постуральной нестабильностью. *Методы.* В исследовании приняли участие 246 здоровых женщин в возрасте 60–74 лет, проживающих в городской среде. Выборка была разделена на две группы: перенесшие падения (n = 95) и без падений (n = 151). Анализ постурального баланса производился при помощи компьютерной постурографической системы Balance Master (США) и включал тесты: «Вставание из положения сидя», «Простая ходьба», «Тандемная ходьба», «Быстрый разворот», «Шаг/перешагивание». Приведена оценка качества жизни, ситуативной и личностной тревожности, субъективно переживаемого возраста (СПВ) и темпа старения. *Результаты.* Большинство исследуемых показателей динамического компонента постурального баланса были снижены у перенесших падения женщин по сравнению с группой без падений. Перенесшим падения требовалось значительно больше времени для выполнения сложных двигательных актов (p = 0,016), они демонстрировали более низкую скорость простой (p = 0,026) и тандемной (p = 0,030) ходьбы, большую ширину шага при тандемной ходьбе (p = 0,016), у них определялся более высокий уровень тревожности (p = 0,012) и более низкий уровень физического (p < 0,001) и психологического (p < 0,001) компонентов качества жизни (КЖ). *Выводы.* У перенесших падения женщин отмечалось снижение большинства исследуемых показателей динамического компонента постурального баланса, субъективно переживаемого возраста, качества жизни, а также более высокий уровень тревожности и темпа старения. Таким образом, можно предположить, что снижение качества динамического компонента постурального баланса в значительной степени может быть проиллюстрировано ухудшением субъективных характеристик функционального состояния организма у женщин пожилого возраста.

Ключевые слова: постуральный баланс, женщины, старение, падения, тревожность, качество жизни.

FUNCTIONAL STATE OF THE DYNAMIC COMPONENT OF THE POSTURAL BALANCE IN ELDERLY WOMEN AND ITS DETERMINANTS

¹T. P. Shiryayeva, ²V. P. Torshin, ^{1,3}A. V. Griбанov, ^{1,3}D. M. Fedotov, ¹S. F. Bagretsov¹M. V. Lomonosov Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk;²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow; ³Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

The aim of the study was to determine the indicators of the dynamic component of the postural balance and subjective characteristics of the functional state of the body in elderly women with postural instability. *Methods.* The study involved 246 healthy women aged 60-74 years living in an urban environment. The sample was divided into two groups: those who had falls (n = 95) and those without falls (n = 151). Analysis of the postural balance was carried out using the computer-based posturographic system Balance Master (USA) and included the following tests: Sit to stand, Simple walking, Tandem walk, Step/ quick turn and Step up/over. The assessment of the quality of life, situational and personal anxiety, subjectively experienced age (SEA) and the rate of aging were given. *Results.* Most of the studied indicators of the dynamic component of the postural balance were reduced in the group of women with falls compared to the group of women without falls. Women with falls needed much more time to perform complex motor acts (p = 0,016), they showed lower speed of simple (p = 0,026) and tandem (p = 0,030) walking and higher step width in tandem walking (p = 0,016), and they also had a higher level of anxiety (p = 0,012) and a lower level of physical (p < 0,001) and psychological (p < 0,001) components of life quality. *Conclusions.* A group of women with falls showed a decrease in most of the studied indicators of the dynamic component of postural balance, subjectively experienced age, quality of life, as well as a higher level of anxiety and the rate of aging. Thus, we can assume that the decrease in the quality of the dynamic component of the postural balance can be illustrated by the deterioration of the subjective characteristics of the functional state of the body in elderly women.

Key words: postural balance, women, ageing, falling, anxiety, quality of life

Библиографическая ссылка:

Ширяева Т. П., Торшин В. И., Грибанов А. В., Федотов Д. М., Багрецов С. Ф. Функциональное состояние динамического компонента постурального баланса у женщин пожилого возраста и влияющие на него факторы // Экология человека. 2020. № 3. С. 10–15.

For citing:

Shiryayeva T. P., Torshin V. P., Griбанov A. V., Fedotov D. M., Bagretsov S. F. Functional State of the Dynamic Component of the Postural Balance in Elderly Women and its Determinant. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2020, 3, pp. 10-15.

Известно, что возрастные изменения постурального баланса широко распространены среди пожилых людей и нередко становятся причиной падений, которые представляют значительную опасность в этом воз-

расте и могут привести к серьезным травмам, утрате социальной независимости и даже преждевременной смерти [2, 3, 5]. В настоящее время особенности старения у людей пожилого возраста с гериатрическим

синдромом падений являются актуальной темой научных исследований. Подобные исследования позволили выявить характеристики статических и динамических компонентов постурального контроля, являющихся одной из типичных проблем гериатрии и геронтологии, а также выявить параметры этих изменений в прогнозировании развития гериатрического синдрома падений [4, 9, 11]. Старение человеческого организма — достаточно индивидуальный процесс, поскольку на него влияет множество факторов. Для старения характерно развитие сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшение количества острых заболеваний и увеличение количества заболеваний, связанных с прогрессированием хронических патологических процессов, снижение мышечной силы и мышечной массы, снижение плотности костей и, как следствие, снижение качества постурального контроля. Все это, в свою очередь, приводит к увлечению частоты или рисков падений и снижению подвижности [12, 13].

Падение определяется как инцидент, в результате которого человек внезапно оказывается на земле или на другой низкой поверхности, за исключением случаев, возникающих в результате ударов, потери сознания, внезапного паралича или эпилептического припадка. Известно, что 50–70 % падений в пожилом возрасте происходят во время прогулки [9]. Для исследования баланса в вертикальном состоянии и элементов ходьбы используется постурография — метод определения положения и проекции смещения центра тяжести к основанию опоры с помощью постурографической платформы. Положение центра тяжести проекции, характеристики вибраций и отклонений, такие как амплитуда, частота, направление и среднее положение в проекции на основание опоры, являются чувствительными параметрами, которые отражают состояние различных систем, включенных в процесс поддержания баланса [13, 14]. Изучение параметров ходьбы у пожилых людей становится все более актуальным в геронтологии и гериатрии, поскольку позволяет прогнозировать риск падений и степень снижения подвижности [8]. Было отмечено, что реабилитационные программы, направленные на сохранение качества динамических компонентов постурального контроля, включая пациентов с постуральной нестабильностью, оказывают положительное влияние на снижение риска падений и последующее сохранение подвижности [6]. Кроме того, участие в спортивных и развлекательных мероприятиях, направленных на сохранение способности к сложным координационным движениям и сложным двигательным действиям у людей в возрасте 60 лет и старше с синдромом падений оказывает положительное влияние на мобильность, социальную независимость и снижает риск дальнейших падений, таким образом положительно влияя на продолжительность и качество жизни [5, 10].

Цель исследования — определить показатели динамического компонента постурального баланса и субъективные характеристики функционального

состояния организма у женщин пожилого возраста с постуральной нестабильностью.

Методы

В исследовании приняли участие 246 здоровых женщин в возрасте 60–74 лет, проживающих в городской среде. Участники были проинформированы о цели и потенциальных рисках исследования и дали письменное информированное согласие в соответствии с положениями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы научных медицинских исследований с участием человека». Выборка была разделена на 2 группы: «перенесшие падения» ($n = 95$, средний возраст $(64,7 \pm 5,28)$ года) и «без падений» ($n = 151$, средний возраст $(64,5 \pm 4,08)$ года) (табл. 1). В первую группу отнесли женщин, в течение последних 12 месяцев до обследования перенесших два и более падения. Критерии исследования не включали женщин с инсультом в анамнезе, когнитивными нарушениями, хроническими травмами, а также лиц, проживающих в домах престарелых. Кроме того, все женщины на момент исследования были мобильны и могли передвигаться без посторонней помощи.

Исследование постурального баланса проводилось с помощью компьютерной постурографической системы Balance Master (США), включающей зафиксированную пластину $45,72 \text{ см} \times 152,4 \text{ см}$. Для оценки динамического компонента постурального баланса использовались следующие тесты:

Вставание из положения сидя. Тест количественно определяет способность пациента подниматься из положения сидя. Ключевыми компонентами этой задачи являются смещение центра тяжести (ЦТ) тела вперед от исходного положения во время сидения к месту, центрированному над основанием опоры при стоянии. Измеряемыми параметрами являются время перемещения веса, индекс вставания (усилие при подъеме), скорость колебания ЦТ тела.

Простая ходьба. Данный тест количественно оценивает характеристики ходьбы, когда исследуемый проходит по длине всей постурографической платформы. Измеряемыми параметрами являются средняя ширина шага, средняя длина шага, скорость ходьбы.

Тандемная ходьба. Предложенный тест количественно определяет характеристики ходьбы, когда исследуемый идет, приставляя пятку к носку, от одного конца постурографической платформы к другому. Измеряемыми параметрами являются ширина шага, скорость и конечное колебание.

Быстрый разворот. Тест количественно оценивает характеристики эффективности разворота, поскольку исследуемый выполняет два шага вперед, быстрый разворот на 180° и возвращается к исходной точке. Измеряемыми параметрами являются время выполнения разворота и колебание ЦТ тела во время выполнения разворота.

Шаг/перешагивание. Тест количественно оценивает характеристики управления балансом, когда

пациент перешагивает через препятствие на постурографической платформе. Изменяемыми параметрами являются индекс подъема (сила подъема), время движения и индекс касания.

Исследование субъективных характеристик функционального состояния организма у женщин пожилого возраста проводилось с помощью анкетных опросников и включало следующие показатели:

1. Оценка тревожности. Тревожность – один из основных факторов, способствующих развитию у человека психических и физических заболеваний, которые могут привести к гериатрическому синдрому падений. Уровень тревожности мы изучали по шкалам самооценки ситуативной и личностной тревожности Спилбергера – Ханина [7]. Оценивались уровни тревожности следующим образом: <30 баллов – низкий уровень, 31–44 балла – средний уровень, >45 баллов – высокий уровень.

2. Оценка качества жизни (КЖ). Для оценки КЖ использовался опросник SF-36, в котором все компоненты были сгруппированы в два показателя: (1) Физический компонент КЖ. Составляющие шкалы: физическое функционирование; общее состояние здоровья; ролевое функционирование в зависимости от физического состояния; интенсивность боли; (2) Психологический компонент КЖ. Составляющие шкалы: психическое здоровье, жизнедеятельность; социальное функционирование; ролевое функционирование обусловлено эмоциональным состоянием. Для интерпретации результатов использовалась следующая шкала: 0–20 баллов – низкий показатель КЖ; 21–40 баллов – пониженный показатель КЖ; 41–60 баллов – средний показатель КЖ; 61–80 баллов – повышенный показатель КЖ; 81–100 баллов – высокий показатель КЖ.

3. Оценка субъективно пережитого возраста. У женщин пожилого возраста СПВ определялся путем опроса респондентов о возрасте, на который они себя чувствуют. Этот параметр зависит от интенсивности, полноты событий и удовлетворенности жизнью, опыта и предполагаемой степени самореализации старения человека и его социально-экономического статуса.

4. Для расчета темпа старения использовали формулу В. П. Войтенко [1]. Так, темп старения (ТС) = биологический возраст – СПВ [11]. Ускоренный темп старения определялся как ТС от +10 лет и более; умеренный (слегка преждевременный) – от +5 до +9,9; нормальный – от +4,9 до –4,9; замедленный – от –5 до –9,9; медленный ТС – от –10 лет и менее.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием SPSS версии 23.0 (IBM, США). Нормальное распределение переменных оценивали с использованием теста Шапиро – Уилка. Стандартные статистические методы были использованы для расчета среднего и стандартного квадратичного отклонения. Различия между исследуемыми параметрами оценивались с помощью t-критерия Стьюдента. Критическим принимался уровень значимости, равный 0,05.

Результаты

Данные исследования тревожности, темпа старения и КЖ представлены в табл. 1. Нами не было выявлено статистически значимых различий в возрасте между группами. В обеих группах СПВ женщин был ниже, чем их реальный возраст. Однако этот показатель у перенесших падения женщин был значимо выше, чем у женщин в группе без падений ($p = 0,033$). Сравнительная оценка темпа старения выявила, что в группе перенесших падения этот показатель был значимо ниже ($p = 0,005$), чем в группе без падений. Анализ ситуативной тревожности не обнаружил различий между группами ($p = 0,366$). Сравнительные характеристики личностной тревожности убедили, что этот показатель у перенесших падения женщин был на более высоком уровне, чем в группе без падений ($p = 0,012$). Анализируя КЖ, мы обнаружили, что показатели физического ($p < 0,001$) и психологического ($p < 0,001$) компонентов КЖ у женщин в группе перенесших падения были значимо ниже по сравнению с группой без падений.

Таблица 1
Характеристика исследуемых групп женщин
пожилого возраста, М (SD)

Параметр	Перенесшие падения (n = 95)	Без падений (n = 151)	P
Субъективно переживаемый возраст, лет	60,9 (6,6)	59,0 (6,4)	0,033
Темп старения, лет	-6,2	-8,4	0,005
Ситуативная тревожность, баллы	41,2 (10,1)	40,1 (8,5)	0,366
Личностная тревожность, баллы	49,5 (7,6)	47,0 (7,7)	0,012
Физический компонент качества жизни, баллы	59,9 (19,5)	69,8 (16,7)	0,001
Психологический компонент качества жизни, баллы	61,7 (19,9)	71,0 (17,9)	0,001

Характеристики динамического компонента пострурального баланса исследуемых групп женщин приведены в табл. 2.

Кроме того, мы не выявили статистически значимых различий в ширине и длине шага в тесте «Простая ходьба» между исследуемыми группами. Однако скорость ходьбы в предложенном тесте была значимо ниже у женщин в группе перенесших падения ($p = 0,026$) по сравнению с группой без падений. Тест «Тандемная ходьба» определил статистически значимо более высокие показатели ширины шага ($p = 0,016$) и конечного колебание ($p = 0,029$), а также значимо более низкую скорость ходьбы ($p = 0,030$) между сравниваемыми группами. При анализе теста «Быстрый разворот» было установлено, что у женщин в группе перенесших падения показатели времени разворота ($p = 0,016$) и колебания при развороте были выше ($p = 0,011$) по сравнению с группой без падений. В свою очередь, значимые различия в тесте «Шаг/перешагивание» были выявлены только в по-

Таблица 2
Характеристика пострурального баланса у женщин
пожилого возраста, M (SD)

Параметр		Перенесшие падения (n = 95)	Без падений (n = 151)	p
Вставание из положения сидя	Время перемещения веса, с	0,5 (0,2)	0,5 (0,2)	0,416
	Индекс подъема, см/с	17,7 (6,8)	18,3 (6,7)	0,541
	Скорость колебаний центра тяжести тела, см/с	3,8 (1,0)	3,6 (1,1)	0,058
Простая ходьба	Ширина шага, см	13,2 (3,1)	13,2 (3,2)	0,993
	Длина шага, см	55,8 (12,1)	58,3 (9,8)	0,077
	Скорость ходьбы, см/с	82,1 (14,3)	85,9 (12,2)	0,026
Тандемная ходьба	Ширина шага, см	8,3 (2,6)	7,6 (1,9)	0,016
	Скорость, см/с	28,6 (7,9)	30,9 (8,1)	0,030
	Конечное колебание, град/с	5,8 (1,8)	5,3 (1,8)	0,029
Быстрый разворот	Время разворота, с	1,7 (0,8)	1,5 (0,9)	0,011
	Колебание при развороте, град	29,8 (9,5)	26,4 (10,5)	0,016
Шаг/ перешагивание	Индекс подъема, см/с	39,5 (11,1)	43,8 (11,8)	0,008
	Время движения, с	1,6±0,5	1,5±0,4	0,136
	Индекс касания, см/с	61,0±24,2	60,3±23,1	0,833

казателе индекса подъема, он был значимо ниже у женщин группы перенесших падения, чем у женщин группы без падений (p = 0,008).

Обсуждение результатов

Тенденция изменения показателя времени перемещения веса в тесте «Вставание из положения сидя» позволяет предположить, что изменения в нейрофизиологических механизмах поддержания баланса при быстром подъеме из положения сидя могут привести к развитию синдрома гериатрического падения у женщин пожилого возраста. Анализ теста «Простая ходьба» выявил несколько сниженную скорость ходьбы, что следует рассматривать как процесс адаптивных перестроек параметров простой ходьбы при синдроме падений. Полученные данные свидетельствуют о том, что существенные изменения в компонентах простой ходьбы у женщин пожилого возраста могут быть предикторами падений и снижать подвижность. На основании данных теста «Тандемная ходьба» были показаны изменения в нейрофизиологических механизмах сложных координационных движений у пожилых женщин с синдромом падений. Известно, что тест «Тандемная ходьба» является полезным инструментом для выявления синдрома падения у пожилых людей [9]. Таким образом, результаты исследования указывают на возможность использования

этого теста для прогнозирования развития синдрома падения у женщин пожилого возраста. Анализ теста «Быстрый разворот» указывает на снижение адаптации, способности к сложным движениям у пожилых женщин, и изменения нейрофизиологических механизмов при выполнении сложных двигательных актов пожилыми людьми являются одним из факторов развития синдрома падения. Изменения параметров этого теста у женщин пожилого возраста также могут быть следствием снижения вклада зрительной и вестибулярной информации при контроле баланса, неэффективности стабилизации головы и тела при ходьбе, особенно в быстрых разворотах, дисфункции костно-мышечной системы. Более ранние исследования [4] отметили, что вестибулярные изменения у людей 60 лет и старше сопровождаются снижением качества жизни и повышением уровня их тревожности. Снижение мышечной силы и разгибательного механизма нижних конечностей повышает риск падений. С целью предотвращения развития гериатрического синдрома падений и ухудшения подвижности у пожилых людей необходимо повсеместное внедрение оздоровительных и фитнес-программ, прежде всего направленных на укрепление мышц и суставов ног и мышц спины [12]. Использование тестов «Простая ходьба», «Тандемная ходьба» и «Быстрый разворот» в диагностике параметров ходьбы позволяет прогнозировать риск падений и снижения подвижности, а также эффективно для оценки качества и коррекции реабилитационных программ, связанных с изменениями пострурального контроля [6, 13].

Мы не выявили статистически значимых различий в показателях ситуативной тревожности между исследуемыми группами, однако средние значения этих параметров в обеих группах соответствовали среднему уровню тревожности. Это свидетельствует о наличии у обследованных женщин умеренно-реактивной (ситуативной) тревожности. Определено, что показатели личностной тревожности у женщин в обеих группах соответствовали высокому уровню, а в группе перенесших падения они были значимо выше, чем в группе без падений. Развитие тревожного синдрома является проблемой для женщин пожилого возраста [3]. Развитие синдрома падения у пожилых женщин указывает на риск их психоэмоциональных проблем, усиливающих развитие депрессии и психических расстройств. Наше исследование доказывает, что потеря функции поструральной стабильности и повышенный риск падений у женщин пожилого возраста приводят к значительному снижению физического и психического компонентов КЖ и негативно сказываются на их автономности и здоровье в целом [12]. Сравнительный анализ СПВ демонстрирует увеличение значимости возрастной самооценки для женщин пожилого возраста и ее положительное влияние на лечение и реабилитацию [10]. Мы выявили, что СПВ у женщин в группе перенесших падения был значимо ниже, чем в группе без падений. Известно, что СПВ является отражением не только состояния

здоровья человека и удовлетворенности жизнью, но и КЖ в целом. Кроме того, этот показатель можно рассматривать как критерий для оценки успешности старения у пожилых людей [7]. Успешное старение — это физическое, психическое, социальное, психологическое и социально-экономическое благополучие, которое связано с такими факторами, как низкая вероятность заболевания или инвалидности; способность учиться; сохранение физической активности; способность продолжать работать на пенсии, активно участвовать в жизни общества. То есть все, что поможет сохранить КЖ пожилого человека на высоком уровне. Таким образом, развитие синдрома падения у женщин 60–74 лет будет негативно влиять на процесс успешного старения.

На основании анализа темпа старения можно сделать вывод, что его увеличение у женщин 60–74 лет приводит к снижению функции постуральной стабильности, способствующему развитию синдрома падений. Выявлено увеличение темпа старения у пожилых женщин в группе перенесших падения по сравнению с группой без падений. На основании особенностей темпа старения человека можно сделать вывод, что развитие синдрома падений у пожилых людей следует рассматривать как показатель функциональных нарушений и адаптационных возможностей организма при старении, приводящих к снижению КЖ [5, 6]. Кроме того, полученные нами результаты подтверждают необходимость создания программ, направленных на профилактику возрастных изменений и ускоренного старения у пожилых людей [7, 14].

Выявлено снижение индекса подъема у женщин группы перенесших падения при выполнении сложных двигательных актов, включающих вставание из положения сидя и переступание через препятствие. Полученные результаты доказывают, что увеличение времени на выполнение сложных двигательных актов является первым признаком проблем с функцией баланса, повышающим риск развития синдрома падений [12].

Известно, что уменьшение количества и качества сложных двигательных актов у женщин пожилого возраста увеличит роль окружающей среды как фактора риска падений [13]. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что окружающая среда и образ жизни оказывают существенное влияние на механизмы сохранения постурального баланса при старении. Кроме того, у пожилых людей возрастает роль окружающей среды как одного из факторов развития высокого уровня тревожности. Таким образом, необходима разработка мер, направленных на создание безопасной среды обитания для людей пожилого возраста, что благоприятно скажется на КЖ и процессе успешного старения. Наши результаты подтверждают важность и эффективность упражнений для укрепления мышц и суставов нижних конечностей, а также мышц спины у пожилых людей, перенесших падения, как критерий КЖ и успешного процесса старения [11]. К ограничениям исследования стоит

отнести то, что оно проводилось с участием только женщин. Таким образом, необходимо сравнить наши результаты с результатами аналогичных исследований, проведенных в других регионах, не связанных с экстремальными условиями окружающей среды.

Выводы

Большинство исследуемых показателей динамического компонента постурального баланса было снижено у женщин группы перенесших падения по сравнению с женщинами группы без падений. Перенесшие падения демонстрировали более низкую скорость простой ходьбы, во время разворота и большую ширину шага при тандемной ходьбе. Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении исследуемых субъективных характеристик функционального состояния организма. Так, у перенесших падения женщин отмечались значимо более низкие показатели СПВ, КЖ, а также более высокие уровни тревожности и темпа старения. Таким образом, можно предположить, что снижение качества динамического компонента постурального баланса в значительной степени может быть проиллюстрировано ухудшением субъективных характеристик функционального состояния организма у женщин пожилого возраста. Определение отдельных взаимосвязей показателей динамического компонента постурального баланса и субъективных характеристик функционального состояния требуют дальнейшего изучения. Однако уже на данном этапе мы можем предположить, что среди исследованных нами показателей субъективных характеристик функционального состояния снижение качества жизни является наиболее наглядным отражением наличия синдрома падений.

Авторство

Ширяева Т. П. провела анализ литературных данных, приняла участие в сборе данных, подготовили первый вариант статьи; Торшин В. И. внес существенный вклад в интерпретацию результатов; Грибанов А. В. участвовал в разработке дизайна исследования, окончательно утвердил присланную в редакцию рукопись; Федотов Д. М. внес существенный вклад в статистический анализ и интерпретацию данных, участвовал в подготовке первого варианта статьи; Багрецов С. Ф. участвовал в обработке и анализе данных.

Ширяева Таисия Петровна — ORCID 0000-0001-9458-3224; SPIN 6330-0832

Торшин Владимир Иванович — ORCID 0000-0002-3950-8296; SPIN 8602-3159

Грибанов Анатолий Владимирович — ORCID 0000-0002-4714-6408; SPIN 2788-8167.

Федотов Денис Михайлович — ORCID 0000-0002-4067-8364; SPIN 1209-7657

Багрецов Сергей Федорович — ORCID 0000-0003-0722-1597; SPIN 2571-2401

Список литературы

1. *Войтенко В. П.* Здоровье здоровых. Введение в санологию. Киев: Здоровье, 1991. 246 с.
2. *Гудков А. Б., Дёмин А. В.* Особенности постурального баланса у мужчин пожилого и старческого возраста с

синдромом страха падения // Успехи геронтологии. 2012. Т. 25, № 1. С. 166–170.

3. Гудков А. Б., Дёмин А. В., Грибанов А. В. Характеристика пострального контроля у женщин пожилого возраста с синдромом падений // Успехи геронтологии. 2015. Т. 28, № 3 С. 513–520.

4. Гудков А. Б., Чащин В. П., Дёмин А. В., Попова О. Н. Оценка качества жизни и пострального баланса у женщин старших возрастных групп, продолжающих работу в своей профессии // Медицина труда и промышленная экология. 2019. Т. 59, № 8. С. 473–478. Doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-8-473-478.

5. Мороз Т. П., Демин А. В. Особенности проявления синдрома падений у женщин пожилого возраста при стабилметрическом исследовании // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2016. № 2. С. 25–30.

6. Ширяева Т. П., Федотов Д. М. Факторная модель динамического компонента пострального баланса у женщин с различным индексом массы тела // Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, № 4. С. 464–471.

7. Anson E., Bigelow R. T., Swenor B. Loss of peripheral sensory function explains much of the increase in postural sway in healthy older adults // Front Aging Neurosci. 2017. N 9. 202 p.

8. Burns E. B., Stevens J. A., Lee R. L. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults // United States. J Safety Res. 2016. N 58. P. 99–103.

9. Department of International Economic and Social Affairs. Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications. New York: Publishing Service, United Nations, 1982. P. 1–28.

10. Goble D. J., Baweja H. S. Normative data for the BTrackS Balance Test of postural sway: results from 16,357 community-dwelling individuals who were 5 to 100 years old // PhysTher. 2018. N 98. P. 779–785.

11. Hearn M. C., Levy S. S., Baweja H. S., Goble D. J. BTrackS Balance Test for concussion management is resistant to practice effects // Clin J Sport Med. 2018. N 28. P. 177–179.

12. Johansson J., Nordstrom A., Gustafson Y., Westling G., Nordstrom P. Increased postural sway during quiet stance as a risk factor for prospective falls in community-dwelling elderly individuals // Age Ageing. 2017. N 46. P. 964–970.

13. Lee H. H., Jung S. H. Prediction of poststroke falls by quantitative assessment of balance // Ann Rehabil Med. 2017. N 41. P. 339–346.

14. Merlo A., Zemp D., Zanda E. Postural stability and history of falls in cognitively able older adults: The Canton Ticino study // Gait Posture. 2012. N 36. P. 662–666.

References

1. Voitenko V. P. *Zdorov'e zdorovykh. Vvedenie v sanologiyu* [Health of the healthy. Introduction to Sanology]. Kiev, Zdorov'e Publ., 1991, 246 p.

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

3. Gudkov A. B., Dyomin A. V., Griбанov A. V. Postural control characteristics in elderly women with fallers. *Uspekhi gerontologii* [Advances in Gerontology]. 2015, 28 (3), pp. 513-520. [In Russian]

4. Gudkov A. B., Chashchin V. P., Dyomin A. V., Popova O. N. Assessment of quality of life and postural balance in women of older age groups who continue to work in their profession. *Meditsina truda i promyshlennia ekologiia*. 2019, 59 (8), pp. 473-478. [In Russian]. Doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-8-473-478.

5. Moroz T. P., Dyomin A. V. The signs off all syndrome in older women during the stabilometric analysis. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki* [Vestnik of Northern (Arctic) Federal University. Medical and Biological Sciences]. 2016, 2, pp. 25-30. [In Russian]

6. Shiryayeva T. P., Fedotov D. M. Factor model of the dynamic component of postural balance in women aged 60-74 years depending on the body mass index. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy* [Journal of Medical and Biological Research]. 2019, 7 (4), pp. 464-71. [In Russian]

7. Anson E., Bigelow R. T., Swenor B. Loss of peripheral sensory function explains much of the increase in postural sway in healthy older adults. *Front Aging Neurosci*. 2017, 9, 202 p.

8. Burns E. B., Stevens J. A., Lee R. L. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults. United States. *J Safety Res*. 2016, 58, pp. 99-103.

9. Department of International Economic and Social Affairs. Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications. New York, Publishing Service, United Nations, 1982, pp. 1-28.

10. Goble D. J., Baweja H. S. Normative data for the BTrackS Balance Test of postural sway: results from 16,357 community-dwelling individuals who were 5 to 100 years old. *PhysTher*. 2018, 98, pp. 779-785.

11. Hearn M. C., Levy S. S., Baweja H. S., Goble D. J. BTrackS Balance Test for concussion management is resistant to practice effects. *Clin J Sport Med*. 2018, 28, pp. 177-179.

12. Johansson J., Nordstrom A., Gustafson Y., Westling G., Nordstrom P. Increased postural sway during quiet stance as a risk factor for prospective falls in community-dwelling elderly individuals. *Age Ageing*. 2017, 46, pp. 964-970.

13. Lee H. H., Jung S. H. Prediction of poststroke falls by quantitative assessment of balance. *Ann Rehabil Med*. 2017, 41, pp. 339-46.

14. Merlo A., Zemp D., Zanda E. Postural stability and history of falls in cognitively able older adults: The Canton Ticino study. *Gait Posture*. 2012, 36, pp. 662-66.

Контактная информация:

Ширяева Таисия Петровна — младший научный сотрудник института медико-биологических исследований ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»

Адрес: 163000, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, д. 17

E-mail: taisia.moroz@yandex.ru