

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА¹

*Т.П. Ширяева**/** ORCID: [0000-0001-9458-3224](https://orcid.org/0000-0001-9458-3224)

*А.В. Грибанов**/** ORCID: [0000-0002-4714-6408](https://orcid.org/0000-0002-4714-6408)

*Д.М. Федотов**** ORCID: [0000-0002-4067-8364](https://orcid.org/0000-0002-4067-8364)

*Институт возрастной физиологии Российской академии образования
(Москва)

**Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
(г. Архангельск)

***Северный государственный медицинский университет
(г. Архангельск)

Нарушения ходьбы и равновесия распространены в пожилом возрасте и представляют собой комплексную проблему, являющуюся результатом сочетания естественных инволютивных процессов и различных патологических состояний. Однако к настоящему времени динамический компонент пострурального баланса у людей пожилого возраста остается малоизученным. С целью определения половых различий динамического компонента пострурального баланса проведено тестирование 40 мужчин и 40 женщин пожилого возраста (тесты «Вставание из положения сидя», «Простая ходьба», «Тандемная ходьба», «Быстрый разворот», «Шаг/перешагивание») с помощью компьютерного стабилметрического комплекса Balance Manager. Исследование установило, что в пожилом возрасте у женщин показатели динамического компонента пострурального баланса отличаются большей сохранностью по сравнению с мужчинами – вероятно, за счет сниженных темпов старения.

Ключевые слова: поструральный баланс, женщины пожилого возраста, мужчины пожилого возраста.

¹Исследование выполнено при финансовой поддержке правительства Архангельской области (конкурс «Молодые ученые Поморья») в рамках научного проекта № 10-2020 «Постуральный дефицит как индикатор возрастных компенсаторно-приспособительных изменений организма у лиц пожилого возраста, проживающих в АЗРФ».

Ответственный за переписку: Ширяева Таисия Петровна, адрес: 163000, г. Архангельск, проезд Бадигина, д. 3; e-mail: taisia.moroz@yandex.ru

Для цитирования: Ширяева Т.П., Грибанов А.В., Федотов Д.М. Половые различия динамического компонента пострурального баланса у лиц пожилого возраста // Журн. мед.-биол. исследований. 2020. Т. 8, № 4. С. 442–446. DOI: 10.37482/2687-1491-Z037

Одной из актуальных проблем возрастной физиологии, геронтологии и гериатрии продолжает оставаться исследование особенностей постуральной системы управления у людей пожилого возраста. Своевременная оценка постурального баланса в этом возрасте позволяет выявить нарушения, ведущие к повышению риска падений и оказывающие негативное влияние на качество жизни [1]. Все это является важным шагом для формирования новых знаний о социально-физиологических механизмах постурального баланса при старении, разработки профилактических мероприятий, направленных на уменьшение риска падений у людей пожилого возраста. Исследования показывают, что ухудшения постурального баланса в пожилом возрасте приводят к уменьшению социальной независимости, провоцируют падения и являются предикторами снижения качества жизни [2–4].

Процесс старения часто характеризуется прогрессивными и необратимыми изменениями биологических, морфологических и функциональных параметров, которые часто приводят к снижению физических возможностей. Хотя физические изменения более заметны в человеческом теле с течением времени, старение организма оказывает негативное воздействие и на психические процессы [5–7].

Степень снижения физических и психологических показателей отрицательно влияет на способность человека выполнять простые или более сложные виды повседневной деятельности. Известно, что активный образ жизни с регулярными упражнениями имеет большое значение для поддержания хороших уровней функциональных систем, продлевая социальную независимость и автономность у пожилых людей и повышая качество их жизни [8, 9].

Нарушения ходьбы и равновесия довольно сильно распространены в пожилом возрасте и представляют собой комплексную проблему, являющуюся результатом сочетанного воздействия естественных инволютивных процессов и различных патологических состояний [10]. Однако к настоящему време-

ни сведений об особенностях динамического компонента постурального баланса (ДКПБ) у людей пожилого возраста крайне мало, в т. ч. нет данных и о различиях ДКПБ у пожилых мужчин и женщин. Исходя из этого, целью настоящего исследования явилось определение половых различий ДКПБ у лиц пожилого возраста.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 40 мужчин (средний возраст $66,55 \pm 3,62$ лет) и 40 женщин (средний возраст $66,37 \pm 3,32$ лет). Статистически значимые различия по возрасту в сравниваемых группах отсутствовали ($p = 0,351$). Все участники исследования были мобильны и не использовали дополнительные средства опоры при ходьбе. Критериями исключения явились острые и хронические заболевания в период обострения, протезирование конечностей и/или суставов, деменция и черепно-мозговые травмы в анамнезе.

Исследование проводилось с соблюдением принципов Хельсинкской декларации Всемирной Медицинской Ассоциации (1964 года, с изменениями и дополнениями 2013 года). Все участники подписали информированное согласие на обследование.

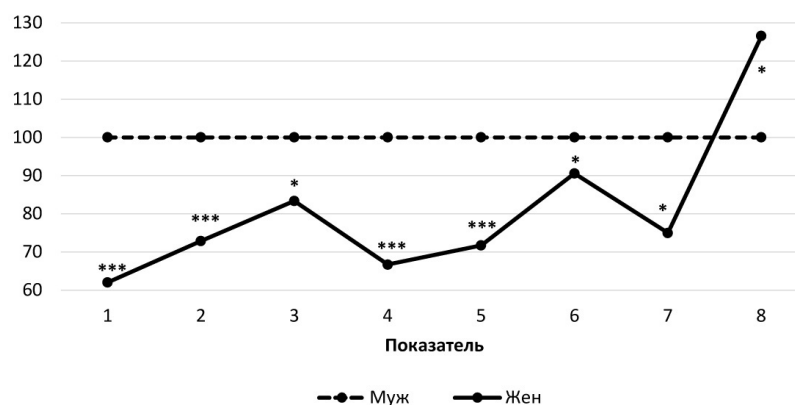
Оценка ДКПБ у пожилых мужчин и женщин проводилась при помощи тестов «Вставание из положения сидя», «Простая ходьба», «Тандемная ходьба», «Быстрый разворот», «Шаг/перешагивание» с использованием компьютерного стабилметрического комплекса Balance Manager.

Статистическая обработка данных осуществлялась с применением пакета прикладных программ SPSS 23.0. Проверка нормальности распределения измеренных переменных проводилась с помощью критерия Шапиро–Уилка. В случае, когда распределение данных соответствовало нормальному, применялся t -критерий Стьюдента для независимых выборок. Для парных сравнений использовался U -критерий Манна–Уитни для двух выборок. Пороговый уровень статистической значимости принимался $p \leq 0,05$.

Результаты. Особенности ДКПБ у мужчин и женщин пожилого возраста представлены на рисунке. У пожилых женщин, по сравнению с мужчинами пожилого возраста, определено снижение мощностных показателей нижних ко-

бовалась меньшая площадь опоры при простой ходьбе (на 26,55 %; $p < 0,001$).

Обсуждение. Выявленные полоспецифичные паттерны ДКПБ по основным пространственно-временным параметрам свиде-



Профиль показателей (%) динамического компонента пострурального баланса у лиц пожилого возраста: 1 – индекс подъема при вставании из положения сидя; 2 – ширина шага при простой ходьбе; 3 – конечное колебание при тандемной ходьбе; 4 – время разворота в левую сторону; 5 – время разворота в правую сторону; 6 – колебание центра тяжести при развороте в левую сторону; 7 – колебание центра тяжести при развороте в правую сторону; 8 – индекс касания при движении с правой ноги (показатели мужчин приняты за 100 %; установлены статистически значимые отличия показателей: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$)

Profile of the parameters of the dynamic component of postural balance in older adults

нечностей: при вставании – на 38 % ($p < 0,001$), перешагивании – на 27,16 % ($p < 0,046$). Женщины также демонстрировали меньшую скорость колебаний при тандемной ходьбе (на 16,67 %; $p < 0,024$), значимо более качественное выполнение сложнокоординационных двигательных актов, заключающиеся в более быстрых разворотах в левую (на 33 %; $p < 0,001$) и правую (на 28,29 %; $p < 0,001$) стороны и более низком уровне колебаний центра тяжести при развороте в левую (на 9,44 %; $p < 0,019$) и правую (на 25,05 %; $p < 0,040$) стороны, а также им тре-

тельствуют о большей сохранности ДКПБ у пожилых женщин по сравнению с мужчинами того же возраста – вероятно, за счет снижения у них темпов старения.

Полученные результаты будут способствовать более точной оценке и интерпретации данных исследований в области поструральной стабильности и пострурального дефицита, что является необходимым для поддержания и развития социальной независимости и повышения качества жизни пожилых людей.

Конфликт интересов отсутствует.

Список литературы

1. Грибанов А.В., Джос Ю.С., Дерябина И.Н., Депутат И.С., Емельянова Т.В. Старение головного мозга человека: морфофункциональные аспекты // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2017. Т. 117, № 1-2. С. 3–7.
2. Ширяева Т.П., Торшин В.И., Грибанов А.В., Федотов Д.М., Багретов С.Ф. Функциональное состояние динамического компонента постурального баланса у женщин пожилого возраста и влияющие на него факторы // Экология человека. 2020. № 3. С. 10–15.
3. Hicks C., Levinger P., Menant J.C., Lord S.R., Sachdev P.S., Brodaty H., Sturnieks D.L. Reduced Strength, Poor Balance and Concern About Falls Mediate the Relationship Between Knee Pain and Fall Risk in Older People // BMC Geriatr. 2020. Vol. 20, № 1. Art. № 94.
4. Nakagawa H.B., Ferraresi J.R., Prata M.G., Scheicher M.E. Postural Balance and Functional Independence of Elderly People According to Gender and Age: Cross-Sectional Study // Sao Paulo Med. J. 2017. Vol. 135, № 3. P. 260–265.
5. Shiryayeva T.P., Fedotov D.M., Griбанov A.V., Pankov M.N., Startseva L.F., Bagretsov S.F. Mobility in Association with Anxiety and Quality of Life in Middle-Aged and Older Female Fallers and Non-Fallers // Russ. Open Med. J. 2020. Vol. 9, № 2. Art. № e0212.
6. Sá C.D.S.C., Boffino C.C., Ramos R.T., Tanaka C. Development of Postural Control and Maturation of Sensory Systems in Children of Different Ages: A Cross-Sectional Study // Braz. J. Phys. Ther. 2018. Vol. 22, № 1. P. 70–76.
7. Grabow L., Young J.D., Byrne J.M., Granacher U., Behm D.G. Unilateral Rolling of the Foot Did Not Affect Non-Local Range of Motion or Balance // J. Sports Sci. Med. 2017. Vol. 16, № 2. P. 209–218.
8. Musich S., Wang S.S., Ruiz J., Hawkins K., Wicker E. Falls-Related Drug Use and Risk of Falls Among Older Adults: A Study in a US Medicare Population // Drugs Aging. 2017. Vol. 34, № 7. P. 555–565.
9. Sturnieks D.L., St. George R., Lord S.R. Balance Disorders in the Elderly // Neurophysiol. Clin. 2008. Vol. 38, № 6. P. 467–478.
10. Мельников А.А., Николаев Р.Ю., Викулов А.Д. Роль зрительной информации в сохранении устойчивости позы после максимальной нагрузки на мышцы верхних и нижних конечностей // Физиология человека. 2016. Т. 42, № 4. С. 43–50.

References

1. Griбанov A.V., Dzhos Yu.S., Deryabina I.N., Deputat I.S., Emel'yanova T.V. Starenie golovnogogo mozga cheloveka: morfofunktsional'nye aspekty [An Aging Brain: Morphofunctional Aspects]. *Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*, 2017, vol. 117, no. 1-2, pp. 3–7.
2. Shiryayeva T.P., Torshin V.I., Griбанov A.V., Fedotov D.M., Bagretsov S.F. Functional State of the Dynamic Component of the Postural Balance in Elderly Women and Its Determinants. *Ekologiya cheloveka (Hum. Ecol.)*, 2020, no. 3, pp. 10–15.
3. Hicks C., Levinger P., Menant J.C., Lord S.R., Sachdev P.S., Brodaty H., Sturnieks D.L. Reduced Strength, Poor Balance and Concern About Falls Mediate the Relationship Between Knee Pain and Fall Risk in Older People. *BMC Geriatr.*, 2020, vol. 20, no. 1. Art. no. 94.
4. Nakagawa H.B., Ferraresi J.R., Prata M.G., Scheicher M.E. Postural Balance and Functional Independence of Elderly People According to Gender and Age: Cross-Sectional Study. *Sao Paulo Med. J.*, 2017, vol. 135, no. 3, pp. 260–265.
5. Shiryayeva T.P., Fedotov D.M., Griбанov A.V., Pankov M.N., Startseva L.F., Bagretsov S.F. Mobility in Association with Anxiety and Quality of Life in Middle-Aged and Older Female Fallers and Non-Fallers. *Russ. Open Med. J.*, 2020, vol. 9, no. 2. Art. no. e0212.
6. Sá C.D.S.C., Boffino C.C., Ramos R.T., Tanaka C. Development of Postural Control and Maturation of Sensory Systems in Children of Different Ages: A Cross-Sectional Study. *Braz. J. Phys. Ther.*, 2018, vol. 22, no. 1, pp. 70–76.
7. Grabow L., Young J.D., Byrne J.M., Granacher U., Behm D.G. Unilateral Rolling of the Foot Did Not Affect Non-Local Range of Motion or Balance. *J. Sports Sci. Med.*, 2017, vol. 16, no. 2, pp. 209–218.
8. Musich S., Wang S.S., Ruiz J., Hawkins K., Wicker E. Falls-Related Drug Use and Risk of Falls Among Older Adults: A Study in a US Medicare Population. *Drugs Aging*, 2017, vol. 34, no. 7, pp. 555–565.

9. Sturnieks D.L., St. George R., Lord S.R. Balance Disorders in the Elderly. *Neurophysiol. Clin.*, 2008, vol. 38, no. 6, pp. 467–478.

10. Melnikov A.A., Nikolaev R.Y., Vikulov A.D. The Role of Visual Information in Maintaining Postural Stability After the Maximum Exercise for the Upper and Lower Limb Muscles. *Hum. Physiol.*, 2016, vol. 42, no. 4, pp. 385–391.

DOI: 10.37482/2687-1491-Z037

Taisiya P. Shiryaeva*/** ORCID: [0000-0001-9458-3224](https://orcid.org/0000-0001-9458-3224)

Anatoliy V. Gribanov*/** ORCID: [0000-0002-4714-6408](https://orcid.org/0000-0002-4714-6408)

Denis M. Fedotov*** ORCID: [0000-0002-4067-8364](https://orcid.org/0000-0002-4067-8364)

*Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education
(Moscow, Russian Federation)

**Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
(Arkhangelsk, Russian Federation)

***Northern State Medical University
(Arkhangelsk, Russian Federation)

SEX DIFFERENCES IN THE DYNAMIC COMPONENT OF POSTURAL BALANCE IN OLDER ADULTS

Gait and balance disorders are common in older adults and represent a multifaceted problem resulting from a combination of natural involitional processes and various pathological conditions. However, to date, the dynamic component of postural balance in older adults remains poorly studied. In order to determine sex differences in the dynamic component of postural balance, 40 older men and 40 older women were tested (Sit-to-Stand, Walk Across, Tandem Walk, Step/Quick Turn, Step-Up-and-Over tests) using the computer-aided stabilometric complex Balance Master. The research found that in older women, the parameters of the dynamic component of postural balance are more intact than in men, probably due to a slower rate of ageing.

Keywords: *postural balance, older women, older men.*

Поступила 14.05.2020

Принята 15.09.2020

Received 14 May 2020

Accepted 15 September 2020

Corresponding author: Taisiya Shiryaeva, address: proezd Badigina 3, Arkhangelsk, 163000, Russian Federation;
e-mail: taisya.moroz@yandex.ru

For citation: Shiryaeva T.P., Gribanov A.V., Fedotov D.M. Sex Differences in the Dynamic Component of Postural Balance in Older Adults. *Journal of Medical and Biological Research*, 2020, vol. 8, no. 4, pp. 442–446. DOI: 10.37482/2687-1491-Z037