

НАУЧНЫЙ ОБЗОР

УДК 796.01

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОРРЕКЦИИ  
ПОСТУРАЛЬНОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ  
У ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ  
АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

**Воробьев В.Ф., Алёшичева А.А.**

*ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», Череповец,  
e-mail: vovofo@mail.ru, alyoshicheva00@bk.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены теоретические аспекты коррекции постуральной неустойчивости у женщин пожилого возраста. Проанализированы 30 публикаций, размещенных в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU и поисковой системе по биомедицинским исследованиям PubMed. Цель исследования – терминологическое уточнение концепта «коррекция постуральной неустойчивости» и поиск оптимальных путей такой коррекции у женщин пожилого возраста средствами адаптивной физической культуры. Одни авторы рассматривают проблему постуральной неустойчивости как проявление тревожности у пожилых женщин – неумение подавлять неуверенность и страх. Другие авторы считают, что большинство параметров постурального баланса снижаются в силу возраста и качества жизни, которые, в свою очередь, зависят от характера и уровня физической активности. Коррекция постуральной неустойчивости средствами адаптивной физической культуры должна быть направлена на выявленные отклонения в конкретных функциональных компонентах сложной системы и должна включать упражнения на габитуацию и ритмику. Также в реабилитацию могут быть включены танцы и программа тайцзи-шоань. Из теоретического анализа следует, что вестибулярная адаптация и сенсорное замещение могут быть рассмотрены как отдельные задачи в области лечебной физической культуры.

**Ключевые слова:** пожилой возраст, коррекция, постуральная неустойчивость, вестибулярные упражнения, равновесие, индивидуальная программа

**THEORETICAL ASPECTS OF CORRECTION  
OF POSTURAL INSTABILITY IN ELDERLY WOMEN  
BY MEANS OF ADAPTIVE PHYSICAL EDUCATION**

**Vorobev V.F., Aleshicheva A.A.**

*Cherepovets State University, Cherepovets, e-mail: vovofo@mail.ru, alyoshicheva00@bk.ru*

**Annotation.** The article discusses the theoretical aspects of correction of postural instability in elderly women. We analyzed 30 publications posted in the scientific electronic library eLIBRARY.RU and the search engine for biomedical research PubMed. The purpose of the study is to provide a terminological clarification of the concept of “correction of postural instability” and to search for optimal ways of such correction in elderly women using adaptive physical culture. Some authors consider the problem of postural instability as a manifestation of anxiety in older women – the inability to suppress uncertainty and fear. Other authors believe that most parameters of postural balance decrease due to age and quality of life, which in turn depend on the nature and level of physical activity. Correction of postural instability by means of adaptive physical culture should be aimed at identified deviations in specific functional components of a complex system and include exercises on habituation and rhythm. Dancing and a taijiquan program may also be included in rehabilitation. From the theoretical analysis it follows that vestibular adaptation and sensory substitution can be considered as separate tasks in the field of therapeutic physical culture.

**Keywords:** old age, correction, postural instability, vestibular exercises, balance, individual program

С возрастом у пожилых людей даже без явных признаков заболеваний происходит снижение качества регуляции многих сенсомоторных функций. Нарушения ходьбы, покачивание тела в статике у лиц пожилого возраста сочетаются с когнитивной дисфункцией и нарушением равновесия. Это может быть связано с хронической недостаточностью кровообращения в вертебрально-базиллярной системе. Головокружения сказываются на эмоциональном состоянии, вызывая переживания и тревожные расстройства. Головокружение мешает повседневной деятельности у 30% людей старше 70 лет. Женщин головокружение

беспокоит в 2,7 раза чаще, чем мужчин [1]. Люди старшего возраста менее способны отвлечь внимание от тревоги и таким образом, они менее способны сосредоточиться на более важных объективных признаках стабильности [2]. Это подчеркивает связь субъективной нестабильности с тревожностью.

Лабиринтная атаксия является причиной падений в пожилом и старческом возрасте, частой причиной травм. Основной причиной повторяющихся падений в пожилом возрасте служит постуральная неустойчивость – неспособность удерживать центр тяжести тела в пределах площади

опоры [3]. Увеличение частоты падений регистрируется у людей старше 50 лет, поэтому становится все более важной профилактика падений у лиц пожилого и старческого возраста. Даже на ранних, субклинических стадиях нарушения регуляции вертикального положения тела проявляются в статодинамических расстройствах, сенсорной дезориентации.

Возрастной интервал от 65 до 69 лет у женщин можно рассматривать как критический период для их психоэмоционального состояния, неуспешность его прохождения будет негативно отражаться на показателях постурального баланса, психологическом компоненте качества жизни, будет возрастать риск падений и получения серьезных травм от падений [4, с. 63].

Хорошо известно положительное влияние различных видов физической активности на психическое и соматическое здоровье. У людей в пожилом и старческом возрасте сохранение физической активности, а также тренировка баланса оказывает положительное влияние на их эмоциональное благополучие и когнитивные функции, тем самым снижая у них риск преждевременной смертности [5]. Субъективное восприятие нестабильности, неуверенности в позе снижает двигательную активность. Необходим поиск средств, методов и приемов повышения постуральной устойчивости у женщин пожилого возраста, необходима постуральная переподготовка дезадаптивных сенсомоторных стратегий.

Цель исследования – терминологическое уточнение концепта «коррекция постуральной неустойчивости» и поиск оптимальных путей такой коррекции у женщин пожилого возраста средствами адаптивной физической культуры.

#### **Материалы и методы исследования**

На основании обобщения передового опыта, анализа публикаций, размещенных в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU и поисковой системе по биомедицинским исследованиям PubMed, было проведено теоретическое исследование. При анализе текстов использовался дескриптивный метод и метод деконструкции.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Полное значение концепта можно раскрыть, изучая иерархические и горизонтальные связи между дефинициями, наполняющими этот концепт, выявляя их иерархические и горизонтальные связи.

Рассматривая вертикальное положение тела человека, авторы, зная его анатомо-

физиологические особенности, сразу обращают внимание на работу вестибулярной сенсорной системы. Распространенными причинами головокружения и дисбаланса в пожилом возрасте являются сенсорные нарушения, такие как двусторонняя вестибулярная гиподисфункция, полинейропатия. При нарушениях кровотока в прецеребральных и церебральных артериях на центральном или периферическом уровнях возникает ортостатическая гипотензия. Сохранение общего центра тяжести тела в пределах проекции площади его опоры может быть нарушено, и это требует как лечения, так и регулярного выполнения определенных физических упражнений. О.В. Зайцева отмечает, что центральная вестибулярная система учится перерабатывать информацию, поступающую от периферических отделов нарушенной вестибулярной сенсорной системы, а благодаря нейропластичности возможно более эффективное использование сохранных элементов сенсорных систем [6]. При этом важно проводить коррекцию тревожного состояния пожилого человека, уменьшать проявления неуверенности и страха.

В.Т. Пальчун с соавт. подробно описал вестибулярные упражнения на габитуацию, на адаптацию, на замещение, направленные на стабилизацию зрения и на активацию других сенсорных систем [7]. Авторами также выделены виды спорта, стимулирующие вестибулярную реабилитацию.

Удержание вертикального положения тела – реализация функции сохранения равновесия благодаря реализации установочных рефлексов. Переход и поддержание вертикального положения тела обеспечивают постуральные и локомоторные синергии. Именно поэтому возникает необходимость в постуральной тренировке. Однако порой ее рассматривают как совокупность упражнений, обеспечивающих увеличение подвижности в суставах. Но причиной первичной и вторичной постуральной неустойчивости у пожилых людей являются неврологические синдромы. Конечно, тугоподвижность суставов отрицательно сказывается на поддержании вертикали тела как в статике, так и в динамике. Но нарастание постуральной неустойчивости с возрастом обусловлено другими причинами.

В основе постурального контроля лежат зрительные, вестибулярные и проприоцептивные афферентации, которые сообщают информацию о положении тела в пространстве. Система поддержания равновесия тела, функционирующая с участием вестибулярной рецепции, проприорецепции, мозжечка и мышечных эффекторов, совместно

с системами ориентировки в пространстве и локомоций, образуют статокINETическую систему, обеспечивают разнообразие функций. К ним относят ориентировку человека в пространстве; поддержание равновесия тела в статике и динамике; энергетическое обеспечение двигательных актов. В единой системе обеспечения статодинамического контроля авторы выделяют подсистемы постуральной ориентации, постурального равновесия, подсистему статического и динамического контроля, контроля субъективной вертикали.

Такая сложная система оказывается чувствительной к нарушениям функционирования различных структур организма. Так, поражения отдельных структур мозжечка влияют на возможность масштабировать постуральные ответы, основанные на предыдущем опыте.

Постуральное восприятие происходит в результате сложной центральной интеграции нескольких сенсорных каналов с когнитивными факторами, а не только линейного суммирования периферической афферентной информации. Требуется увеличение сенсорного обеспечения параметров стабилизации в условиях ослабленной центральной регуляции, что и происходит у лиц пожилого возраста. Им становится трудно находить нужную позу из самых различных исходных положений и сохранять ее при действии переменных внешних сил, особенно это касается женщин с малоподвижным стилем жизни. У них затруднено формирование более эффективных паттернов постурального контроля на основе независимой от визуального сопровождения движений проприоцептивной афферентации.

Дезавтоматизация двигательных функций и ослабление реактивных и предвосхищающих синергий требует более значительного напряжения механизмов произвольной регуляции, включающих, в том числе и когнитивные функции. Поэтому без специальной оздоровительной тренировки постуральная неустойчивость может только возрастать.

Т.П. Ширяева с соавт. выявили у перенесших падения женщин снижение большинства исследуемых показателей динамического компонента постурального баланса, субъективно переживаемого возраста, качества жизни. Субъективные характеристики функционального состояния организма женщин этой группы понижены, отмечался более высокий уровень тревожности и темпа старения [8, с. 14].

Колебательные движения общего центра тяжести можно рассматривать не только как поведенческое реагирование на его удер-

жание в пределах опоры, но и как психическое действие и отражение его психоэмоционального состояния. Поэтому улучшение самоконтроля является одной из задач оздоровительной тренировки, направленной на совершенствование функционирования пассивных и активных стабилизирующих компонентов опорно-двигательного аппарата: мышц – стабилизаторов позвоночника, стабилизаторов нижних конечностей.

Результаты исследований А.Н. Долецкого с соавт. подтверждают положение о существовании отдельных регуляторных модулей постурального контроля для фронтальной и сагиттальной плоскости колебаний тела [9].

Во многих литературных источниках описан вклад в постуральную устойчивость вестибулярной сенсорной системы, основной функцией которой является координация движений глаз и головы. По результатам теоретического анализа можно заключить, что вестибулярная адаптация и сенсорное замещение могут являться самостоятельными задачами в рамках лечебной физической культуры. Так, вестибулярная реабилитация является эффективным и недорогим методом терапии пациентов с головокружением и нарушением равновесия. Авторами описаны механизмы вестибулярной компенсации, упражнения, принципы составления индивидуальной программы [10].

Нарушения в поддержании правильного положения сегментов тела по отношению к вектору гравитации могут возникать не только из-за нарушений работы вестибулярной системы, но и при проблемах в работе мышц – стабилизаторов стопы, стабилизаторов положения таза. Существенный вклад в поддержание равновесия вносят механорецепторы суставов шейного отдела позвоночника [11].

Нарушения равновесия могут возникать не только при периферических или центральных вестибулярных расстройствах, но и мозжечковых, межсистемных нарушениях, расстройствах функционирования двигательной системы. Поэтому в рамках адаптивной физической культуры тренировка вестибулярной сенсорной системы может входить в качестве компонента в постуральную тренировку как систему упражнений, направленных на преодоление постуральной неустойчивости. Различия в решении задач в рамках междисциплинарной команды специалистов нами рассмотрены ранее [12].

С возрастом мозговой контроль ходьбы увеличивается и одновременно центральное сенсорное взаимодействие часто нарушается, что приводит к нежеланию пожилого человека ходить во время разговора.

Избегающее поведение еще снижает уверенность в собственном балансе, симптомы начинают увеличиваться подобно нисходящей спирали [13]. Первичные неврологические нарушения вызывают вторичные нарушения в форме постурального дисбаланса, а затем при отсутствии регулярного выполнения физических упражнений возникает третичное нарушение в виде тревоги, страха падения и неуверенности в собственных силах.

Эффективным методом профилактики падений может стать тренинг с биологической обратной связью по таким параметрам стабилотрипии, как амплитуда девиации центра давления в поперечной плоскости и площадь статокинезиограммы. В процессе оздоровительной тренировки могут быть успешно задействованы такие механизмы, как центральная компенсация и сенсорное замещение. Перспективна также стимуляция нейропластичности, которая позволяет модулировать функционирование нейросетей, ответственных за поддержание равновесия тела [14].

На кафедре внутренних болезней университетской клиники Фрайбурга группа дважды в неделю проходила тренировку по балансу в течение 10 недель. Модифицированное использование сенсорной информации позволило обеспечить изменение стратегий постурального контроля, представляющее более высокий уровень адаптивного механизма [15].

Модели физической активности у пожилых людей позволяет улучшить ритмика Жака Далькроза, обеспечивая сильную мотивацию для инициирования и поддержания оптимального двигательного поведения, особенно у женщин, которые часто физически менее активны, чем мужчины [16]. Другие виды упражнений, включая тай-чи и танцы, также могут оказывать благотворное влияние на баланс. В частности, ирландские сет-танцы могут стимулировать нейропластическое сохранение с позитивным влиянием на качество жизни. Люди с нарушениями зрения в возрасте  $85,5 \pm 6,9$  лет изучали 8-минутную программу тайцзи-цюань в стиле Ян Чэнь. Она включала в себя разнонаправленное перемещение веса, вращение головы и туловища и осознание выравнивания тела. После 16 недель занятий тай-чи престарелые люди имели лучшую проприоцепцию коленного сустава, продемонстрировали улучшенный контроль равновесия стоя в ситуациях, требующих большей опоры на зрительные и вестибулярные ощущения [17].

Здоровые люди могут точно оценить собственную неустойчивость в динамических

условиях. Но этот процесс требует не только интеграции сенсорной афферентации, но и подключения эмоциональных и когнитивных процессов [18]. Они в совокупности обеспечивают общее ощущение баланса/дисбаланса. Эти исследователи подчеркивают важность оценки как объективных, так и субъективных показателей постурального дисбаланса, что также необходимо учитывать при разработке оздоровительной технологии.

### Заключение

Поддержание вертикального положения человека – внешнее описание проблемы постуральной устойчивости. Влияние возраста и патологии на индивидуальные функциональные возможности различны и зависят от характера и уровня двигательной активности. Компоненты постурального контроля нарушаются в разной степени в зависимости от уровня здоровья. Реабилитация средствами адаптивной физической культуры, направленная на выявленные отклонения в конкретных функциональных компонентах сложной системы, может помочь преодолеть негативные последствия старения людей «серебряного возраста».

В рамках возможностей адаптивной физической культуры необходимо выяснить, какие компоненты более критичны, чем другие, в своем влиянии на уровень физической активности. Проекция клинической картины, особый аспект стиля жизни указывает на хрупкость пожилого возраста, которая может быть преодолена благодаря системе оздоровительной тренировки. Поддерживать адаптивные механизмы на высоком уровне и продлить активную жизнедеятельность возможно благодаря индивидуальному подбору объема и интенсивности физических упражнений, постоянному наблюдению за динамикой функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Но такая функциональная подготовка в идеале должна быть дополнена кинезиологическими упражнениями, которые направлены в том числе на коррекцию постуральной неустойчивости. Результаты теоретического анализа свидетельствуют о том, что такие нарушения являются одним из атрибутов старения и требуют целенаправленной работы по их коррекции.

### Список литературы

1. Самарцев И.Н., Живолупов С.А., Бутакова Ю.С. Современные представления о нейрофизиологических механизмах и клинических проявлениях статодинамических расстройств, возможностях их коррекции // Клиническая фармакологическая терапия. 2019. № 28 (2). С. 93–98.



2. Castro P., Kaski D., Schieppati M., Furman M., Arshad Q., Bronstein A. Subjective stability perception is related to postural anxiety in older subjects // *Gait Posture*. 2019. № 68. С. 538–544. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.12.043.
3. Левин О.С., Замерград М.В., Артемьев Д.В., Скрипкина Н.А., Чимагомедова А.Ш. Неврология вертикали // *Современная терапия в психиатрии и неврологии*. 2021. № 1–2. С. 36–42.
4. Демин А.В., Гудков А.Б., Чашин В.П., Попова О.Н. Постуральный баланс и качество жизни женщин 70–74 лет // *Экология человека*. 2020. № 6. С. 58–64.
5. Shanahan J., Coman L., Ryan F., Saunders J., et al. To dance or not to dance? A comparison of balance, physical fitness and quality of life in older Irish set dancers and age-matched controls // *Public health*. 2016. № 141. С. 56–62.
6. Зайцева О.В. Нарушения равновесия при периферических вестибулярных расстройствах: клиника, диагностика, реабилитация // *Лечащий врач*. 2010. № 9. С. 90–95.
7. Пальчун В.Т., Гусева А.Л., Чистов С.Д. Вестибулярная реабилитация: обоснование, показания, применение // *Consilium Medicum*. 2015. № 17 (9). С. 113–120.
8. Ширяева Т.П., Торшин А.В., 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.
9. Долецкий А.Н., Ахундова Р.Е., Ткаченко А.Е., Томарева И.В., Анцыперов В.В., Сентябров Н.Н. Возрастная динамика вестибулярной устойчивости у лиц с разным уровнем физической активности // *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. 2019. № 4 (30). С. 50–60.
10. Грибанов А.В., Шерстенникова А.К. Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор) // *Журнал медико-биологических исследований*. 2013. № 4. С. 20–29.
11. Бубнова М.Г., Аронов Д.М., Бойцов С.А. Методические рекомендации. Обеспечение физической активности граждан, имеющих ограничения в состоянии здоровья // *CardioСоматика*. 2016. № 1. С. 5–50.
12. Воробьев В.Ф. Роль кинезиологических упражнений в повышении качества физической реабилитации в образовательном пространстве адаптивной физической культуры // *Научное обозрение. Педагогические науки*. 2023. № 1. С. 5–9. DOI: 10.17513/srps.2462.
13. Jahn K. The Aging Vestibular System: Dizziness and Imbalance in the Elderly // *Adv Otorhinolaryngol*. 2019. № 82. С. 143–149. DOI: 10.1159/000490283.
14. Мельникова Е.А., Рудь И.М., Рассулова М.А. Стабилотренинг с биологической обратной связью в реабилитации пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата // *Доктор.Ру*. 2019. № 1 (156). С. 53–58.
15. Wiesmeier I.K., Dalin D, Wehrle A., et al. Balance Training Enhances Vestibular Function and Reduces Overactive Proprioceptive Feedback in Elderly // *Front Aging Neurosci*. 2017. № 9. С. 273. Published 2017 Aug 11. DOI: 10.3389/fnagi.2017.00273.
16. Trombetti A., Hars M., Herrmann F.R., Kressig R.W., Ferrari S., Rizzoli R. Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2011. № 171 (6). С. 525–533. DOI: 10.1001/archinternmed.2010.446.
17. Бабияк В.И., Пашинин А.Н., Янов Ю.К. Роль и значение вестибулярного анализатора в восприятии пространства (сообщение 2) // *Российская оториноларингология*. 2009. № 4. С. 14–26.
18. Кабачкова А.В., Дмитриева А.М. Возможности оздоровительной физической культуры для женщин пожилого возраста (55–68 лет) // *Вестник Томского государственного университета*. 2015. № 391. С. 195–201.