

## ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕНИРОВКИ ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ СРЕДСТВАМИ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ

О. В. Петрова, Г. М. Загородный, А. В. Загородная  
Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
г. Минск  
[smlfk@tut.by](mailto:smlfk@tut.by)

***Аннотация.** В статье рассматриваются методы восстановления и тренировки функции статического и динамического равновесия и координации движений с помощью физических упражнений и аппаратов с биологической обратной связью.*

***Abstract.** The article describes different methods of static and dynamic balance training by means of balance and proprioception exercises and devices with biological feedback.*

**Введение.** Поддержание равновесия в положении сидя, стоя и при передвижениях осуществляется совместной деятельностью вестибулярной, зрительной и соматосенсорной систем. Информация о положении головы в пространстве, угловых ускорениях в процессе прямолинейного и вращательного движения поступает от вестибулярного анализатора. Информация о положении тела в пространстве мы получаем от проприорецепторов шеи, стоп, других частей тела. В результате происходит перераспределение тонуса скелетных мышц, позволяющее сохранять вертикальное положение в покое и при движении. В поддержании равновесия принимает участие и зрительный анализатор. Компенсация при патологии вестибулярной системы, нарушении поступления проприоцептивной информации осуществляется за счет зрения. Даже незначительное линейное или вращательное движение тела сдвигает изображение на сетчатке, и эта информация передается к центрам равновесия. Таким образом, поддержание статического равновесия в различных положениях, возможность сохранения его при перемещениях является результатом сложного взаимодействия различных систем [1].

**Целью работы** является обзор возможности использования различных средств лечебной физкультуры: физических упражнений, занятий на механоаппаратах и тренажерах для восстановления и тренировки функции равновесия.

**Результаты и их обсуждение.** К специальным упражнениям относятся упражнения в равновесии и на координацию движений.

Упражнения в равновесии могут выполняться:

- с движениями головы и туловища в различных плоскостях;

- с изменением величины площади опоры в покое (в положении стоя с ногами на ширине плеч либо с ногами вместе, стойка на одной ноге) и при перемещениях (ходьба по узкой, широкой плоскости опоры);
- с использованием дополнительной опоры (параллельные брусья, ходунки, костыли, трости);
- с измененным рисунком нормального движения (ходьба по линиям, следовым дорожкам, ходьба боком, спиной вперед);
- с удержанием легких предметов на голове;
- упражнения сбивающего характера (с намеренным выведением из равновесия – подталкивания, притягивания);
- упражнения с дефицитом афферентной информации (например, с закрытыми глазами).

Для тренировки функции вестибулярного анализатора применяется также глазодвигательная гимнастика:

- движения глазами при неподвижной голове;
- фиксация взглядом неподвижной точки с медленными наклонами, поворотами головы.

С восстановлением функции равновесия тесно связана тренировка координации движений, их точности, слаженности, соразмерности:

- упражнения на повышение точности и меткости движений (плавные движения по заданной траектории с изменением направления, остановками по команде, упражнения на попадание в цель пальцем руки или носком ноги, баллистические упражнения);
- на повышение согласованности действий между различными мышечными группами [2, 3].

Используются также упражнения на тренировку проприоцепции и тактильной чувствительности:

- сортировка предметов по размеру, массе, форме с постепенным уменьшением их размеров;
- упражнения с утяжелением сегмента конечности или увеличением массы предмета для манипуляций;
- движения после предварительного натяжения суставной капсулы (элонгация) или прижатия суставных поверхностей друг к другу (компрессия);
- упражнения для увеличения тактильной чувствительности с косвенным воздействием на подкожные ткани (использование компрессионных изделий);
- аппараты с использованием принципа биологической обратной связи.

Способствуют развитию проприоцепции, как и тренировке равновесия, различные гимнастические предметы и тренажеры:

- балансировочные платформы;
- эластичные полусферы из резины, наполненные воздухом («BOSU» – «Both Sides Up»), балансировка и выполнение упражнений на которых возможно на обеих сторонах платформы;
- «подушки» – небольшие резиновые маты;
- специальные неустойчивые платформы, соединенные друг с другом пружиной – («CORE»);
- воздушные резиновые невысокие степ-платформы – аэростепы.

Принцип работы этих устройств заключается в использовании нестабильной поверхности, активизирующей эквilibрические реакции, обеспечивающей координированную работу постуральных мышц по поддержанию вертикальной позы [5].

Стабилометрический комплекс – аппарат, используемый для исследования параметров основной стойки, применяется также для восстановления и тренировки функции равновесия. Тренировки на стабиллоплатформе основаны на использовании принципа биологической обратной связи. Занимающийся, перемещая проекцию центра масс на опору (центр давления), выполняет задание, отображаемое на экране компьютера (например, перемещает курсор в центр мишени, перемещает мишень, удерживает центр давления в определенной точке). Правильное выполнение упражнения, совершение ошибок сопровождаются также звуковыми сигналами, задействуя, таким образом, два канала обратной связи. С помощью тренировок на стабиллоплатформе можно развивать различные специализированные навыки координации балансировочных движений в основной стойке [2, 4].

Тренажер баланса (Balance-trainer), используемый для восстановления функции равновесия у пациентов с последствиями травм и заболеваний нервной системы, представляет собой платформу с упорами для стоп, соединенную со столом, располагающимся на уровне таза пациента. Помещенный в тренажер пациент фиксирован на уровне стоп и таза. Имеются также коленопоры, позволяющие использовать аппарат и для пациентов с параплегией. Соединение платформы и стола может быть как неподвижным, позволяющим адаптироваться к вертикальному положению в статике, так и подвижным для динамической тренировки равновесия. Угол колебаний стола может устанавливаться от 6 до 12°.

Таким образом, смещая стол на заданный угол в различных направлениях (вперед/назад, в стороны, по кругу) пациент осуществляет как тренировку функции равновесия, адаптацию к вертикальному по-

ложению и угловым ускорениям, так и способствует тренировке мышц туловища и нижних конечностей, восстановлению их опороспособности, активизации системы кровообращения и функции тазовых органов.

Тренажер баланса работает и как аппарат с биологической обратной связью, используя специальные программы и компьютерные игры, направленные на улучшение восприятия положения тела в пространстве и тренировку координации движений.

За счет перемещения стола пациент может собирать яблоки и класть их в корзину, двигаться по линиям различной ширины и в различных направлениях, так же, как и по кругу, квадрату, «восьмерке», играть в теннис, отбивая ракеткой теннисный мяч. Ряд заданий ориентированы не только на точность, но и на скорость выполнения упражнений, и могут подбираться по сложности выполнения с учетом возможностей пациента.

Параметры тренировок фиксируются, что позволяет оценивать эффективность занятий. В частности, графически отображается точность выполнения задания, использование более или менее координированной и экономной траектории движений для достижения цели. Имеется также программа оценки амплитуды движений туловища в различных направлениях.

**Выводы.** Таким образом, имеющиеся на современном этапе средства восстановления и тренировки функции равновесия позволяют индивидуально подобрать программу занятий для пациентов с различной патологией и исходными функциональными возможностями.

### Литература

1. Лечебная физическая культура: Справочник / под ред. проф. В. А. Елифанова. – М. : Медицина, 2004. – 592 с.
2. Физиология человека: учебник / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. – М. : Медицина, 2003. – 656 с.
3. Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями / под ред. А. Н. Беловой, О. Н. Щепетовой. – М. : Антидор – 1999. – 648 с.
4. Романова, М. В. Современные подходы к реабилитации пациентов с вестибулоатактическими нарушениями / М. В. Романова, С. В. Котов, Е. В. Исакова. – «Лечащий врач». – № 6. – С. 45–51.
5. Michelle, L. Tarrant How to Improve Proprioception / L. Michelle. – IDEA Health Fitness Source. – Volume 2004. – Number 5. – May 2003. – P. 23–29.