

у врача-кардиолога, целесообразности продолжения тренировки, проведения углубленного обследования. Данные, собираемые спортсменом в смартфон или компьютер, могут служить основой для педагогической коррекции плана его физической подготовки и оценки восстановительных мероприятий. Особое значение для тренера или преподавателя физической культуры имеет возможность группового тестирования участников занятий и быстрого сравнения фрагментов ЭКГ, записанных спортсменом в заданном отведении в состоянии хорошего самочувствия с таким же сигналом, снятым при внезапном ухудшении его состояния.

УДК 796.012.453

ТРЕНАЖЕРЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ТРЕНИРОВКИ ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ

Загородный Г.М. канд. мед. наук, доцент¹,

Петрова О.В.¹, Попова Г.В.²

¹Белорусская медицинская академия последипломного образования,

²Белорусский национальный технический университет,

Минск, Беларусь

Под равновесием понимают состояние покоя тела относительно какой-либо системы отсчета, когда равнодействующая всех приложенных к нему сил равна нулю. В более узком смысле, равновесие – способность тела сохранять устойчивое вертикальное положение, когда проекция общего центра масс не выходит за пределы площади опоры, в состоянии покоя и при движении. Поддержание равновесия в положении сидя, стоя и при перемещениях осуществляется совместной деятельностью вестибулярной, зрительной и соматосенсорной систем.

Вестибулярная сенсорная система позволяет организму ориентироваться в трехмерном пространстве: воспринимать положение тела относительно вектора гравитационного поля (статический компонент чувства равновесия), ощущать направление и скорость движения тела при его угловых и линейных перемещениях (динамический компонент чувства равновесия). Чувствительность вестибулярного аппарата достаточно высока: порог восприятия ускорения прямоли-

нейного движения составляет 2 см/с^2 , наклона головы в сторону – около 1° , наклона головы вперед/назад – $1,5\text{--}2^\circ$, ускорения вращения – $2\text{--}3^\circ/\text{с}^2$ [1].

Информация о положении тела в пространстве поступает также от проприорецепторов шеи, стоп, других частей тела. В результате ее анализа на различных уровнях центральной нервной системы происходит перераспределение тонуса скелетных мышц, позволяющее сохранять вертикальное положение в покое и при передвижении.

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 центрам равновесия. Таким образом, поддержание статического равновесия в различных положениях, возможность сохранения его при перемещениях является результатом сложного взаимодействия различных систем [1].

Одним из методов восстановления и тренировки функции равновесия является так называемая вестибулярная габитуация (привыкание к повторяющимся стимулам): использование исходных положений и движений, оказывающих слабораздражающее действие на вестибулярный аппарат, приводит к постепенному привыканию и снижению реакции центральной нервной системы на данные стимулы [4, 5]. Очень важной является также тренировка проприоцепции – ощущения положения тела и отдельных его сегментов в пространстве. Для этого, помимо специальных упражнений, могут с успехом использоваться различные гимнастические предметы, аппараты и тренажеры.

В частности, развитию проприоцепции, как и тренировке равновесия, способствуют следующие устройства:

– балансировочные платформы (рис. 1.1), позволяющие выполнять упражнения в поддержании равновесия в статическом (удерживаться на платформе в различных исходных положениях, сохраняя равновесие) и динамическом режиме (выполнять упражнения, одновременно сохраняя равновесие на нестабильной поверхности);



Рис 1.1. Балансировочные платформы

- «подушки» – небольшие резиновые маты (рис. 1.2);



Рис. 1.2.«Подушки» – небольшие резиновые маты

– эластичные полусферы из резины, наполненные воздухом («BOSU» – «Both Sides Up»), балансировка и выполнение упражнений на которых возможно на обеих сторонах платформы (рис.1.3);



Рис. 1.3. Эластичные полусферы из резины, наполненные воздухом

– специальные неустойчивые платформы, соединенные друг с другом пружиной – («CORE») (рис. 1.4);



Рис. 1.4. Специальные неустойчивые платформы, соединенные друг с другом пружиной

– воздушные резиновые невысокие степ-платформы – аэростепы (рис. 1.5).



Рис. 1.5. 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 [6].

Эффективность тренировки вестибулярного аппарата можно повысить с помощью специальных тренажеров.

Стабилометрический комплекс – аппарат, используемый для исследования параметров основной стойки, применяется также для восстановления функции равновесия. Тренировки на стабиллоплатформе основаны на использовании биологической обратной связи. Занимающийся, перемещая за счет колебаний тела проекцию центра масс на опору (центр давления), выполняет задание, отображаемое на экране компьютера (например, передвигает курсор в центр мишени, перемещает мишень, удерживает центр давления в определенной точке) (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Вариант выполнения упражнения на стабиллоплатформе

Правильное выполнение упражнения, совершение ошибок сопровождаются также звуковыми сигналами, задействуя, таким об-

разом, два канала обратной связи. С помощью тренировок на стабиллоплатформе можно развивать различные специализированные навыки координации балансировочных движений в основной стойке [2, 4].

Тренажер баланса (рис. 1.7), используемый для восстановления функции равновесия у пациентов с разнообразной неврологической патологией, представляет собой платформу с упорами для стоп, соединенную со столом, располагающимся на уровне таза пациента. Помещенный в тренажер пациент фиксируется на уровне стоп и таза. Имеются также коленопоры, позволяющие использовать аппарат и для пациентов с нижней 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 в пределах от 6 до 12°. Таким образом, смещая стол за счет движений туловища на заданный угол в различных направлениях (вперед/назад, в стороны, по кругу) пациент осуществляет как тренировку функции равновесия, адаптацию к вертикальному положению и угловым ускорениям, так и способствует тренировке мышц туловища и нижних конечностей, восстановлению их опороспособности, профилактике остеопороза и контрактур, активизации системы кровообращения и функции тазовых органов.



Рис. 1.7. Тренажер баланса

Тренажер баланса работает и как аппарат с биологической обратной связью, используя компьютерные игры, направленные на

улучшение восприятия положения тела в пространстве и тренировки координации движений. За счет перемещения стола пациент может собирать яблоки и класть их в корзину (рис. 1.8), 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.

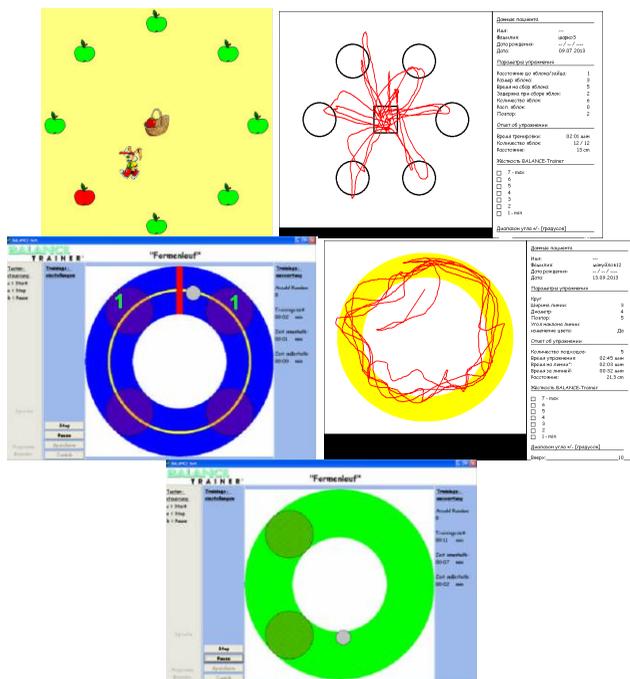


Рис. 1.8. Конфигурация выполнения заданий на тренажере баланса

Таким образом, имеющиеся технические средства восстановления и тренировки функции равновесия позволяют индивидуально подобрать программу занятий как для пациентов с различной патологией и исходными функциональными возможностями, так и для здоровых людей, занимающихся оздоровительной физической культурой и спортом.

Литература

1. Физиология человека: Учебник / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Медицина, 2003. – 656 с.
2. Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями / Под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. – М.: Антидор, 1999. – 648 с.
3. Лечебная физическая культура: Справочник / Под ред. проф. В.А. Епифанова. – М.: Медицина, 2004. – 592 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. Лихачёв, С.А. Головокружение у неврологических больных: современные аспекты диагностики, лечения и вестибулярной тренировки / С.А. Лихачёв, В.В. Войтов, И.Л. Лицкевич. – Медицинские новости. – 2006. – №1. – С. 38–47.
6. Michelle, L. Tarrant How to Improve Proprioception / L. Michelle. – IDEA Health Fitness Source. – Volume 2004. – Number 5. – May 2003. – P. 23–29.

УДК 796.012.2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ СКОРОСТНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Каранкевич А.И.¹, Барташ В.А.², Печковский И.В.¹

¹Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь,
Могилев, Беларусь

²Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Беларусь

Введение. Эффективность процесса подготовки, как в спортивной, так и в профессионально-прикладной сферах деятельности во