

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Р.А. Часнойть  
18 декабря 2009 г.  
Регистрационный № 121-1109

**МЕТОД НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ДОЗИРОВАННОЙ  
ГРАВИТАЦИОННОЙ ТРЕНИРОВКИ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ  
ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ АТАКСИИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии»

АВТОРЫ: д-р мед. наук, проф. С.А. Лихачев, канд. мед. наук А.В. Борисенко,  
науч. сотр. А.Н. Качинский, науч. сотр. В.А. Лукашевич, мл. науч. сотр.  
Н.Н. Клишевская

Минск 2009

Разработанный метод реабилитации позволяет улучшить характеристики статического и динамического компонентов вертикальной позы пациентов с нарушением координации.

Разработанный метод неспецифической дозированной гравитационной тренировки расширяет возможности восстановительной медицины и может применяться в реабилитации неврологических больных с различными видами атаксии.

Область применения: восстановительная медицина, спортивная медицина.

## **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, ПРЕПАРАТОВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

1. Классическая неподвижная стабиллоплатформа.

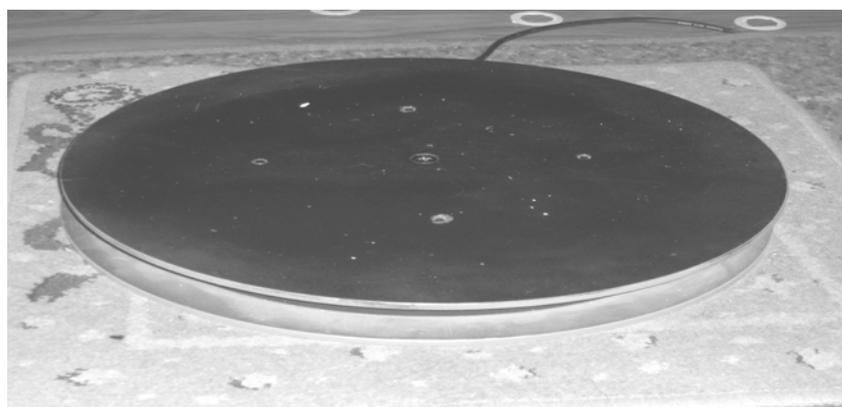
На фото 1 представлен классический компьютерный стабиллоанализатор с биологической обратной связью (четырёхопорная силокоординатная платформа).



**Фото 1. Общий вид стабиллоанализатора «Стабилан-01-2»**

2. Динамический постурограф (подвижная стабиллоплатформа).

На фото 2 представлена подвижная стабиллоплатформа, соответствующая требованиям методики, — динамический постурограф с биологической обратной связью.



**Фото 2. Общий вид динамической стабиллоплатформы**

### 3. Вибрационная платформа.

На фото 3 представлена медицинская модель вибрационной платформы.



**Фото 3. Внешний вид виброплатформы**

#### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

1. Объективно подтвержденное нарушение поструральной функции.
2. Атаксии различного генеза: сенситивная, мозжечковая, атаксия центрального генеза.
3. Тренировка координаторных способностей в спорте.

#### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

1. Отсутствие способности удерживать вертикальную позу.
2. Наличие в анамнезе психических заболеваний.
3. Когнитивные расстройства.
4. Миастения.

#### **ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА**

1. Сокращение времени работы с пациентом (эквивалентность нагрузки в сравнении с классической тренировкой составляет 1/3).
2. Подбор индивидуальной нагрузки для каждого пациента.
3. Ожидаемый эффект улучшения отмечен на 8–10-м занятии.
4. Метод не требует текущего обеспечения (электроды, гель, вспомогательные медицинские расходные материалы).
5. Результаты позволяют количественно оценить состояние вертикальной позы в процессе тренировки и подобрать индивидуальную дозу для каждого пациента.

## **МЕТОДИКА И ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ НА НЕПОДВИЖНОЙ СТАБИЛОПЛАТФОРМЕ**

**Этап контрольных замеров.** В качестве диагностического алгоритма использован классический тест Ромберга.

**Этап тренировки устойчивости** в сагиттальной и фронтальной плоскостях с оценкой качества функции равновесия и степени устойчивой проводки маркера в каждую сторону. Количество проходов по плоскостям увеличивается с каждым занятием до максимального значения. Количество проходов и скорость определяется индивидуально.

**Этап усложнения условий тренировки устойчивости.** Используются тренажерные тесты «Мячики», «Фигурки по кресту», где пациент, управляя собственным центром масс, собирает мячи в лунки. Второй тест аналогичен предыдущему, но усложняется ситуация с расположением мяча, его захватом и транспортировкой в назначенное место. При достаточно эффективном выполнении первой части теста происходит усложнение ситуации, на экране увеличивается количество мячей и задание по их сбору и транспортировке. Последующее усложнение и видоизменение среды происходит с использованием тренировочного теста «Rektis», который по содержанию аналогичен игре «Тетрис». По заданию тренировочного теста пациенту необходимо используя указатель общего центра масс, захватить фигуру в верхней части экрана и под контролем транспортировать ее в нижнюю часть. Причем укладка фигур должна проводиться в непосредственной близости друг к другу для создания сплошной линии. Оценивается время захвата и укладки, количество набранных очков и выстроенных линий за единицу времени.

## **МЕТОДИКА И ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ НА ПОДВИЖНОЙ СТАБИЛОПЛАТФОРМЕ**

**Этап контрольных замеров.** Оценка функционального состояния поструральной функции производится до начала основного занятия. Диагностический алгоритм состоит из 6 тестов длительностью 1 мин каждый. Тестирование проводится в прямолинейной классической стойке (рис. 1) в следующих режимах биологической обратной связи: зрительном, акустическом, акустическом с депривацией зрения, проприорецептивном, проприорецептивном с фиксацией взора и проприорецептивном с депривацией зрения.

Прямолинейная классическая стойка



Рис. 1. Вариант установки ног на динамической платформе

**Этап тренировочных занятий.** Цель — путем тренировки создать дополнительные условия выраженного осознанного проприорецептивного активирующего влияния на корковые центры управления, тем самым активируя обратную проприорецептивную афферентацию от движения, возникающую во время тренировочного занятия с достоверно значимой помехой. Предполагаемый эффект — под воздействием тренировки формируется определенная программа действий, улучшающая позиционный контроль с максимальной заинтересованностью систем проприорецепторов (собственной афферентацией тела).

Проводится в следующих режимах биологической обратной связи:

- в режиме зрительной биологической обратной связи (при необходимости время занятия определяется индивидуально); оптимальное время занятия составляет 5 мин (на первом тренировочном занятии);
- в режиме акустической биологической обратной связи; оптимальное время составляет 5 мин (на первом тренировочном занятии).

**Этап усложнения условий тренировочных занятий.** Цель — создать более агрессивную среду по выполнению операционных функций зрительного и акустического позиционного контроля. Предполагаемый эффект — усиление осознанного активирующего влияния на корковые центры управления движением с использованием зрительной и акустической сенсорной функции.

Удержание вертикальной позы усложняется за счет двух двигательных актов, которые пациент должен выполнять 1 раз каждые 20 с, при положительном максимальном результате условий проведения теста (фото 4).

Двигательные акты усложняются за счет дополнительных утяжелителей (например, 200 г), расположенных в области запястья.

Усложнение вертикальной позы за счет изменения места расположения стоп пациента на платформе (рис. 2).

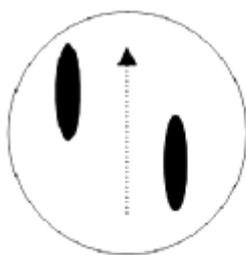


Упражнение 1

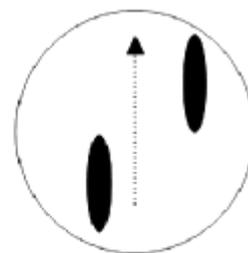


Упражнение 2

Фото 4. Двигательные акты, выполняемые пациентом в процессе тренировки



Позиция 1



Позиция 2

Рис. 2. Позиция ног пациента на платформе при усложнении условий теста

## ВИБРАЦИОННЫЙ ТРЕНАЖЕР. ДОЗИРОВАННОЕ ВИБРАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Пациенты, страдающие хроническими заболеваниями нервной системы, в силу длительности процесса ведут малоподвижный образ жизни, что приводит к снижению мышечной активности. Классические произвольно управляемые методы реабилитации, направленные на повышение мышечной активности на ранних этапах восстановительных мероприятий, малоэффективны. Для достижения оптимального эффекта нами использовано вибрационное воздействие как физический фактор, применяемый с лечебной целью. В клинических условиях дозированная вибрация применяется в статической (изометрической) позе. Однако под воздействием вибростимуляции мышцы совершают работу по перемещению костных рычагов на те же расстояния, что и в динамических упражнениях без использования вибрации, т. е. с применением вибрации статические позы нельзя идентифицировать как изометрические упражнения при сохранении внешних признаков покоя, т. к. в мышце происходят процессы, характерные для физических упражнений динамического характера. Возможен вариант медленных движений при вибрационном воздействии, что также вызывает

аналогичные изменения в мышечном волокне и обеспечивает максимальное использование мышечного потенциала.

При обычной физической тренировке в активную работу включаются около 40% мышечных волокон, в то время как при использовании вибрационной тренировки количество работающих мышечных волокон возрастает до 100%. Вибрация проникает глубоко, и мышцы прорабатываются по всему объему. За счет более частого сокращения мышц при вибрационной стимуляции тренирующийся получает полноценную нагрузку за более короткое время. При вибрационном воздействии в вертикальной позе параллельно происходит тренировка чувства равновесия, улучшается координация движений, а также происходит мультисенсорное воздействие на проприорецепторы и экстероцепторы.

Учитывая, что фактор вибрационного воздействия на мышечные волокна эквивалентен двигательной активности, можно рассчитать нагрузку энергозатрат и эквивалент ходьбы в метрах (табл. 1).

Таблица 1

Эквиваленты энергетических затрат и двигательной активности  
при вибрационной тренировке

Время воздействия	Энергозатраты, G	Эквивалент ходьба, м
1 мин	14,55	142,5
2 мин	29,1	283
4 мин	58,2	566
6 мин	87,4	849

В основу метода неспецифической дозированной гравитационной тренировки положены следующие педагогические принципы:

1. Последовательное увеличение нагрузки и времени воздействия на пациента.
2. Систематичность проведения занятий (по времени).
3. Изменение сложности тренировочных занятий (от простого к сложному).
4. Изменение режима биологической обратной связи.
5. Направленное воздействие на антигравитационные мышечные группы.

Апробация метода проведена у 71 пациента с заболеванием нервной системы. В клинической картине отмечались нарушения координации.

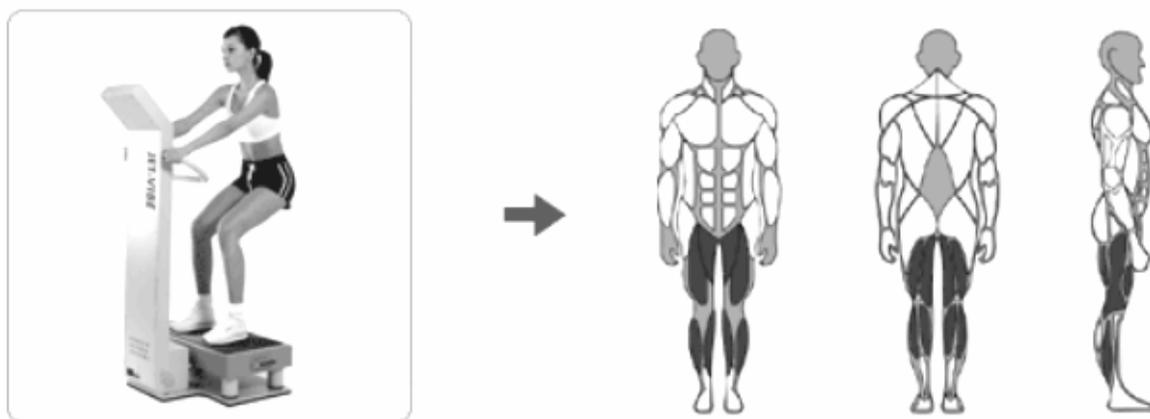
Ориентируясь на предварительные результаты диагностики функционального состояния вертикальной позы у пациентов с различными видами атаксии (снижение проприорецептивной афферентации, увеличение площади опоры и значительное снижение скоростных реакций), разработан режим тренировки.

Тренировочные занятия для группы пациентов с атаксией проводились по следующей схеме.

### **Первое занятие**

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.

2. Пробное занятие на вибротренажере (100 с, частота колебаний — 30 Гц, амплитуда — 4 мм; рис. 3).



**Рис. 3. Первое занятие**

### **Второе занятие**

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.

2. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке в режиме зрительной БОС — 3 мин.

3. Занятие на вибротренажере (два подхода по 100 с, частота колебаний — 30 Гц, амплитуда — 4 мм).

### **Третье занятие**

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.

2. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке в режиме зрительной и акустической БОС длительностью 3 мин каждое.

3. Занятие на вибротренажере — 2 подхода по 100 с.

На **четвертый день** занятия проводятся дважды — утром и после обеда.

### **Утренняя тренировка (четвертое занятие)**

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.

2. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке: в режиме зрительной БОС — 3 мин, в режиме акустической БОС — 5 мин.

3. Занятие на вибротренажере — 3 подхода по 100 с.

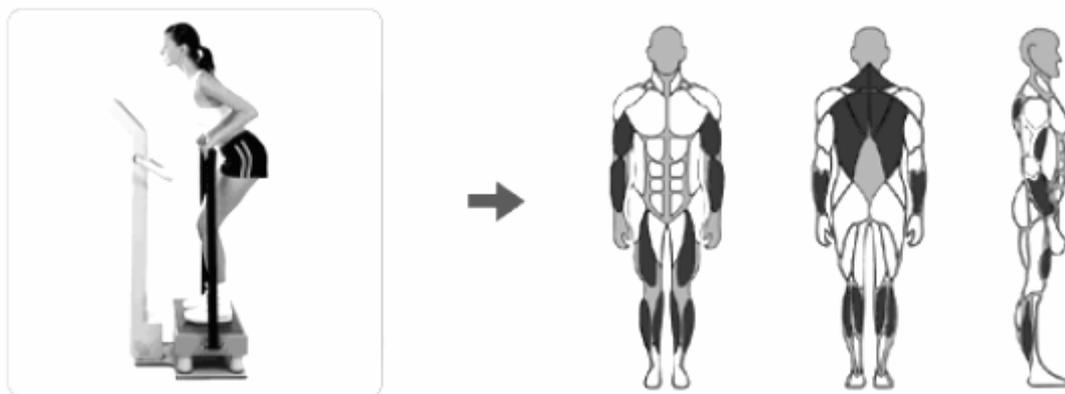
### **Вечерняя тренировка (пятое занятие)**

1. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке: в режиме зрительной БОС — 3 мин, в режиме акустической БОС — 5 мин.
2. Занятие на вибротренажере — 3 подхода по 100 с.

### **Пятый день**

#### **Утренняя тренировка (шестое занятие)**

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.
2. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке: в режиме зрительной БОС — 5 мин, в режиме акустической БОС — 5 мин.
3. Занятие на вибротренажере — 3 подхода по 100 с, две позиции по 2 подхода каждая (рис. 3, 4).



**Рис. 4. Шестое занятие. Утренняя тренировка**

#### **Вечерняя тренировка (седьмое занятие)**

1. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке: в режиме зрительной БОС — 5 мин, в режиме акустической БОС — 5 мин.
2. Занятие на вибротренажере — 4 подхода по 100 с, две позиции по 2 подхода каждая (рис. 3, 4).

### **Шестой день**

#### **Утренняя тренировка (восьмое занятие)**

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.
2. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке: в режиме зрительной БОС — 5 мин, в режиме акустической БОС — 5 мин.
3. Занятие на вибротренажере — 4 подхода по 100 с.

#### **Вечерняя тренировка (девятое занятие)**

1. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке: в режиме зрительной БОС — 5 мин, в режиме акустической БОС — 5 мин.
2. Занятие на вибротренажере — 4 подхода по 100 с.

В течение первых пяти дней занятия проводились в режиме повышенной сложности координаторной тренировки, дополнительного воздействия на проприорецептивную сенсорную функцию, изменения интенсивности и увеличения времени воздействия вибрационной тренировки

на различные группы мышц (в первую очередь на «антигравитационные» мышцы).

Последующие 10 занятий проводились в режиме 6-го дня.

Контрольные замеры по оценке функционального состояния постуральных функций проводились в начале 1–3, 5, 6, 8 и 10-го занятий, что позволяло наблюдать их в динамике. В группе пациентов с атаксией значимые изменения (при  $p < 0,05$ ) эффективности действий, среднего времени постурального ответа, качества функции равновесия и площади эллипса отмечены на 8 и 10-м занятии, тенденция к улучшению сохранялась при последующих контрольных замерах. Эквивалент нагрузки по времени представлен в табл. 2.

Таблица 2

Время, затраченное на проведение тренировочных занятий

Дни занятий	Контрольные замеры	Гравитационная тренировка	Вибротренировка	Время работы с пациентом
<b>1</b>	9	–	100 с (237 м)*	10
<b>2</b>	9	3	100 с (237 м)*	21
<b>3</b>	9	6	200 с (711 м)*	21
<b>4</b>	9	16	600 с (1422 м)*	23
<b>5</b>	9	20	800 с (1896 м)*	28
<b>6</b>	9	20	800 с (1896 м)*	31
<b>7</b>	9	20	800 с (1896 м)*	31
<b>8</b>	9	20	800 с (1896 м)*	31
<b>9</b>	9	20	800 с (1896 м)*	31
<b>10</b>	9	20	800 с (1896 м)*	31
<b>Всего</b>	90	145	103,5 мин	5 ч 55 мин

\* Эквивалент нагрузки на мышечные структуры указан в метрах — режим бега легкой трусцой.