

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель министра

_____ Р.А. Часнойть
18 декабря 2009 г.
Регистрационный № 122-1109

**ДИАГНОСТИКА ПОСТУРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ
СТАБИЛОПЛАТФОРМ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-
практический центр 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

Минск 2009

Современная диагностика функционального состояния статокINETической функции и постральных нарушений основывается на методах, при которых происходит адекватная оценка вертикальной позы. Достижение высокой эффективности диагностики постральных нарушений возможно только при оценке всего комплекса переходных процессов, отмечаемых в покое и движении, с учетом сенсорного обеспечения и возможного морфологического дефекта нервной системы.

Область применения: клиническая неврология, функциональная диагностика, медицинская экспертиза, ортопедия и травматология, спортивная медицина, восстановительная медицина.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, ПРЕПАРАТОВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

1. Классическая неподвижная стабиллоплатформа.

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



Фото 1. Общий вид компьютерного стабиллоанализатора

2. Динамический постурограф (подвижная стабиллоплатформа).

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

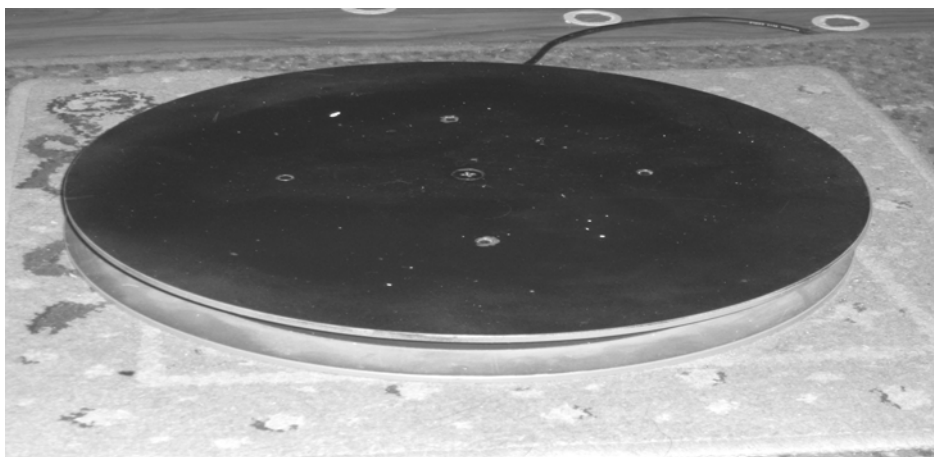


Фото 2. Общий вид динамического постурографа

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

1. Расстройства координации движений.
2. Атаксии различного генеза: сенситивная, мозжечковая, атаксия центрального генеза.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

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

ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА

1. Оценка проводится в вертикальной позе.
2. Способ не требует текущего обеспечения (электроды, гель, вспомогательные медицинские расходные материалы).
3. Сокращается время диагностики (неинвазивный метод, контрольные замеры на двух платформах по времени занимают 8 мин).
4. Результаты позволяют количественно оценить состояние вертикальной позы.
5. Оценке подвергаются два компонента вертикальной позы: статический (способность удерживать вертикальную позу в покое) и динамический (способность удерживать равновесие; по своей сути имитирует движение).

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ НА НЕПОДВИЖНОЙ СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

Перед исследованием пациент становится на стабиллоплатформу в соответствии с маркерами, указанными на ее верхней части (фото 3). Местоположение ног ориентировано на контурные линии, указывающие

систему координат по осям абсцисс и ординат (отображают положение фронтальной и сагиттальной плоскости).



Фото 3. Установка пациента на платформе

В настоящее время известны 3 основных способа постановки ног на платформе: европейская (А), американская (Б) и японская (В) (рис. 1).

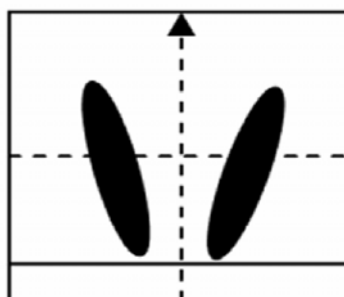


Рис. 1. Тип установки ног на платформе

Нами использован европейский тип как наиболее физиологический (рис. 2А). Установка стоп пациента осуществлялась по анатомическому ориентиру сустава Лесфранка, через который должна проходить основная линия, обозначающая фронтальную плоскость (ось абсцисс). Выбранный вариант максимально приближает предполагаемую проекцию общего центра масс к точке пересечения сагиттальной и фронтальной осей координат.

Методика проведения теста Ромберга

Испытуемый становится на платформу. Стопы располагаются согласно координатной сетке, руки свободно свисают вдоль туловища. Испытуемого инструктируют о правилах теста. Во время тестирования из колонок раздаются звуковые сигналы (тип удара в барабан), испытуемый должен про себя сосчитать количество ударов, которое сообщается в конце теста, а

результат заносится в файловый реестр. Время тестирования в двух режимах записи — 40 с по 20 с в каждом режиме.

Для оценки функционального состояния вертикальной позы использованы классические параметры, которые имеют устойчивую связь с физиологическими процессами статокINETической функции.

1. Координатные параметры:

- средний разброс общего центра масс — средний радиус отклонения центра давления. Показатель определяет средний суммарный разброс колебаний; увеличение его значений говорит об уменьшении устойчивости пациента в обеих плоскостях.

2. Временные параметры:

- площади доверительного эллипса, основная часть площади, занимаемой статокINETИЗОГРАММОЙ, которая характеризует рабочую поверхность площади опоры человека (площадь опорного контура). Увеличение площади говорит об ухудшении устойчивости, а уменьшение — об ее улучшении.

3. Параметры векторного анализа:

- качество функции равновесия (КФР) представляет собой процентное соотношение площади S_1 , ограниченной экспоненциальной зависимостью $f(n) = 1 - e^{-\lambda n}$ и осью абсцисс, и площади $S_{\text{общ.}}$, ограниченной асимптотой данной экспоненциальной зависимости и осями координат. Чем круче экспонента, тем больше КФР; чем она более пологая, тем КФР меньше. Выбор данного параметра не случаен, т. к. он является самым. Чем выше значение параметра, тем лучше устойчивость человека;

- коэффициент резкого изменения направления движения вектора (КРИНД) отображает колебательные движения тела человека. В математическом плане вычисление показателя заключается в процентном определении доли тех векторов, угол отклонения каждого из которых отличается от предыдущего вектора более чем на 45° ; увеличение значений показателя свидетельствует об увеличении частоты колебаний тела.

Оценка функционального состояния вертикальной позы на подвижной стабилметрической платформе

Для исследования пациент становится на платформу, где перед началом каждого теста проходит инструктаж о режиме биологической обратной связи. Особенностью метода является изменение режима биологической обратной связи в каждом из тестов. Все тесты проводятся с минимальной разницей во времени — не более 30 с между тестами.

1. Тест в режиме зрительной биологической обратной связи

Во время тестирования об отклонении управляемой пациентом платформы относительно исходного, идеально сбалансированного, «нулевого» положения сообщает визуальное окно с имитацией ошибки в виде стрелки, которую пациент должен исправить в кратчайший срок.

Ход теста:

- перед началом исследования испытуемый становится на платформу в вертикальном положении с открытыми глазами в классической прямолинейной стойке (фото 4, рис. 2);



Фото 4. Установка пациента на платформу

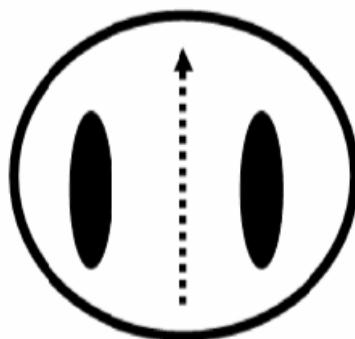


Рис. 2. Положение ног пациента на платформе: прямолинейная классическая стойка

- исследователь (врач) выясняет, ощущает ли пациент колебания платформы и ее отклонение от горизонтальной плоскости;

- с испытуемым проводится инструктаж, как исправить ошибку в случае нарушения равновесия, т. е. отклонения платформы от горизонтальной плоскости;

- для правильной постановки и выполнения требований проводится пробный тест длительностью до 60с;

- выполняется контрольный замер в режиме зрительной биологической обратной связи (время записи — 60 с).

2. Тест в режиме акустической биологической обратной связи

Об отклонении управляемой пациентом платформы относительно исходного, идеально сбалансированного, «нулевого» положения сообщает звуковой сигнал, который пациент должен исправить в кратчайший срок и тем самым добиться положения, при котором нет звуковых сигналов. Экран монитора во время теста закрыт нейтральным изображением.

3. Тест в режиме акустической биологической обратной связи с депривацией зрения

Во время теста пациент закрывает глаза. Об отклонении управляемой пациентом платформы относительно исходного, идеально сбалансированного, «нулевого» положения сообщает звуковой сигнал. Тестируемый должен добиться положения, при котором звуковых сигналов нет. Экран монитора во время теста закрыт нейтральным изображением.

4. Тест в режиме проприорецептивной биологической обратной связи без фиксации взора и с фиксацией взора на точке, расположенной на уровне линии горизонта

Во время тестирования пациент должен ориентироваться на собственные ощущения углового наклона плоскости, которые сообщают об отклонении управляемой пациентом платформы относительно исходного, идеально сбалансированного, «нулевого» положения. При объективно обоснованном ощущении наклона плоскости в одну из сторон пациент должен исправить в кратчайший срок ошибку, добиться тем самым положения, при котором он субъективно воспринимает (ощущает) оптимальное положение плоскости по горизонтали. Экран монитора в этот период закрыт нейтральным изображением. Тест, ориентированный на проприорецептивную БОС, требует детального инструктажа и разъяснения правил его проведения.

5. Тест в режиме проприорецептивной биологической обратной связи с депривацией зрения

Требования к тесту аналогичны предыдущему, с одной поправкой — глаза пациента должны быть закрыты.

Оценка вертикальной позы проводится по следующим параметрам:

1. Количество отклонений общего центра масс за пределы заданных параметров в горизонтальной плоскости (совокупное количество ошибок — СКО).
2. Совокупное время нахождения общего центра масс за пределами заданных параметров возможного отклонения (совокупное время ошибок — СВО).
3. Частота ошибок в единицу времени (ЧО).
4. Эффективность действий пациента во время тестирования (ЭД).
5. Среднее время постурального ответа (СВПО).

ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ ПОСТУРАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ

В основе диагностики постуральных нарушений лежит принцип сравнения значений, полученных у пациента, и средних величин у здоровых людей (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения параметров в здоровых людей группе

Параметры	Основная группа (M±s) n=123	
	Открытые глаза	Закрытые глаза
Качество функции равновесия	81,29±11,5	69,58±17,0
КРИНД	15,33±6,5	14,36±6,7
Средний разброс	3,52±1,5	4,22±1,7
Площадь эллипса	104,4±84,9	142,12±110,1

Изменение значений одного из зарегистрированных параметров не считается нарушением постуральной функции.

Для заключения о нарушении постуральной функции необходимо, чтобы изменения затронули все регистрируемые параметры, которые должны соответствовать абсолютным значениям, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Критерии, при которых правомочно заключение о нарушении постуральной функции

Параметры	Открытые глаза	Закрытые глаза
Качество функции равновесия	Ниже 69,3%	Ниже 52,5%
КРИНД	Ниже 9,1	Ниже 8,2
Средний разброс	Выше 5,4	Выше 6,0
Площадь эллипса	Больше 192,4 мм ²	Больше 252,2 мм ²

В табл. 3 представлены средние величины параметров динамического компонента профиля постуральной активности и критерии, при которых можно сделать заключение о нарушении постуральной функции.

Таблица 3

Средние значения параметров динамической составляющей в группе здоровых лиц в шести режимах БОС

Режимы записи	№	Параметры	Основная группа (M±δ)	Критерий постановки нарушения
Зрительная БОС	1	СКО	59,14±26,5	
	2	СВО	29,85±12,2	↑39,0
	3	ЧО	2,07±0,6	↓1,75
	4	ЭД	50,26±20,3	↓30,0
	5	СВПО	0,535±0,17	↑0,71
Акустическая БОС	1	СКО	60,65±27,9	
	2	СВО	29,35±12,2	↑41,3
	3	ЧО	2,17±0,64	↓1,79
	4	ЭД	51,09±20,54	↓31,12
	5	СВПО	0,499±0,15	↑0,66
Акустическая БОС с депривацией зрения	1	СКО	96,48±25,6	
	2	СВО	44,07±6,12	↑47,06
	3	ЧО	2,21±0,58	↓1,91
	4	ЭД	26,56±10,2	↓21,5
	5	СВПО	0,482±0,12	↑0,62
Проприорецептивная БОС	1	СКО	66,57±32,9	
	2	СВО	37,99±11,9	↑46,83
	3	ЧО	1,81±0,7	↓1,49
	4	ЭД	36,70±20,0	↓21,91
	5	СВПО	0,653±0,31	↑0,91
Проприорецептивная БОС с фиксацией взора	1	СКО	64±27,1	
	2	СВО	37,15±10,1	↑47,2
	3	ЧО	1,75±0,6	↓1,55
	4	ЭД	38,07±16,76	↓22,5
	5	СВПО	0,69±0,6	↑1,2
Проприорецептивная БОС с депривацией зрения	1	СКО	93,31±28,9	
	2	СВО	46,94±4,7	↑50,68
	3	ЧО	1,99±0,6	↓1,74
	4	ЭД	21,8±7,8	↓15,6
	5	СВПО	0,559±0,24	↑0,8

Примечание: ↑ — значение выше указанной величины;
↓ — значение ниже указанной величины.

Таблица 4

Варианты заключений при выявлении нарушений постурального профиля

Статический компонент	Динамический компонент	Заключение
Нарушений нет	Нарушения есть минимальные в значениях	Снижение способности сохранения баланса тела
Нарушения есть минимальные в значениях	Нарушения есть минимальные в значениях	Легкое нарушение постуральной функции
Нарушения есть минимальные в значениях	Грубые нарушения в значениях	Умеренное нарушение постуральной функции
Грубые нарушения в значениях	Грубые нарушения в значениях	Грубый дефект постуральной функции