

УНИВЕРСИТЕТ РЕАБИЛИТАЦИИ

Образовательный курс "Стабилометрия и биологическая обратная связь по опорной реакции"

Инициатива

- Журнал "Физиотерапия, бальнеология и реабилитация"
- Федеральное государственное бюджетное учреждение "Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии" Минздрава России
- НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина
- Исследовательский центр МЭРА

Автор курса

- Олег Витальевич КУБРЯК, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина

Форма

- Заочный дистанционный курс — в каждом выпуске журнала в 2015 г. в рубрике "Университет реабилитации" публикуются материалы очередного занятия и вопросы к нему. Участник курсов присылает ответы обычной почтой на адрес: 121099, г. Москва, Новый Арбат, 32, ФГБУ РНЦ МРиК Минздрава России с обязательной пометкой на конверте "СТАБИЛОМЕТРИЯ" или электронной почтой на адрес: 2015@stabilograf.ru (в теме письма указывать "СТАБИЛОМЕТРИЯ").

Диплом

ФГБУ РНЦ МРиК Минздрава России выдается диплом об участии всем, успешно ответившим на вопросы, в случае соблюдения условий участия.

Условия участия

- Подписаться на журнал "Физиотерапия, бальнеология и реабилитация" 2015 г. на печатный или электронный вариант (от физического или юридического лица). Одна подписка (один комплект журналов) позволяет получить один диплом.
- Зарегистрироваться в качестве участника. Для этого необходимо отправить копию квитанции о подписке на журнал "Физиотерапия, бальнеология и реабилитация" обычной или электронной почтой на указанные выше адреса. В письме разборчиво указать фамилию, имя, отчество, квалификацию (по диплому), специальность, место работы, контактный телефон, почтовый и электронный адрес. В теме электронного письма или на конверте (при отправке обычной почтой) написать: "СТАБИЛОМЕТРИЯ-2015".
- Прислать ответы на вопросы ко всем занятиям 2015 г. до завершения курсов.
- Посмотреть актуальную информацию, уточнения условий можно в журнале "Физиотерапия, бальнеология и реабилитация" или на специальном сайте курса: www.stabilograf.ru

- Курс рассчитан на специалистов, имеющих высшее медицинское или медико-биологическое образование, а также на студентов старших курсов высших учебных заведений биомедицинского профиля.

Программа курса

1. Стабилометрия: понятие метода, значение для медицинской реабилитации, общие принципы.
2. Показатели стабилометрии.
3. Принципы ответственного стабилометрического исследования.
4. **Проведение тестов в стабилометрическом исследовании.**
5. Биологическая обратная связь по опорной реакции в организации реабилитационных тренингов.
6. Контроль эффективности реабилитационного процесса с использованием стабилометрических систем.

Занятие № 4. Проведение тестов в стабилометрическом исследовании

Возможности современных стабилометрических систем обеспечивают проведение сложных разнообразных исследований. Если "классические" тесты на стабиллоплатформе по сути являются усовершенствованием визуальных оценок асимметрий тела, более новые могут быть связаны, например, с оценкой результативности заданной инструкцией управления позой в пробах с биологической обратной связью.

В качестве примера "классических" тестов возьмем пробу Ромберга. Ее смысл — оценить способность человека к удержанию начальной вертикальной позы при закрытии глаз. Например, при неврологической патологии после закрытия глаз человек может покачиваться преимущественно в какую-то одну сторону, что является основанием для определенного вывода. *Что дает применение стабиллоплатформы в таком тесте? Во-первых*, с помощью прибора можно различить даже маленькие, незаметные глазу наблюдателя колебания тела, что повышает эффективность теста. *Во-вторых*, ценная информация извлекается из точного сравнения показателей (см. занятия 2 и 3) двух фаз теста — с открытыми и закрытыми глазами, которое может указывать на "размер" вкладов зрительной и иной сигнализации в поддержание позы. *В-третьих*, возможность учитывать малые изменения в управлении позой позволяет обеспечить чувствительный контроль состояний человека, например для оценки эффективности реабилитации. *Очень важно*, что использование стабилометрической платформы позволяет перейти от субъективных оценок (человека человеком) к объективным (человека измерительным прибором).

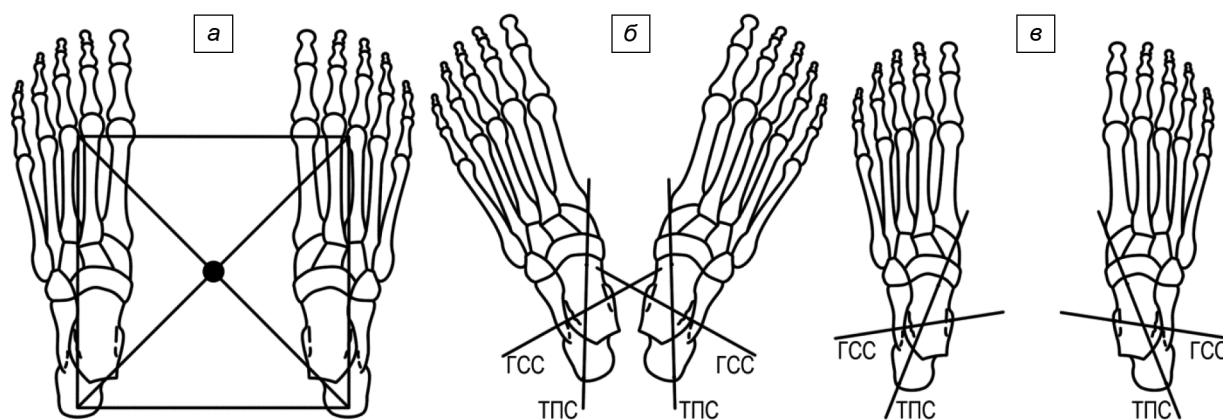


Рис. 1. "Идеальное" положение центра давления в норме (а); взаиморасположение осей движений в голеностопном (ГСС) и таранно-пяточном суставах (ТПС) в "европейской" установке обследуемого (б); взаиморасположение осей ГСС и ТПС при "американской" установке обследуемого (в). (Адаптировано из: Скворцов Д.В. *Стабилометрическое исследование*. М.: Маска; 2010. 176 с., ISBN 978-5-91146-505-6).

Вариант условий и процедуры теста типа "мишень" (описание)*.

(Адаптировано из: Кубряк О.В., Гроховский С.С. *Практическая стабилметрия. Статические двигательльно-когнитивные тесты с биологической обратной связью по опорной реакции*. М.: Маска; 2012. 88 с., ISBN 978-5-91146-686-2).

№	УСЛОВИЯ	ОПИСАНИЕ
1	Установка стоп	"Европейская" стойка — пятки вместе, носки врозь согласно разметке стабиллоплатформы; вариант — свободная стойка
2	Положение ног	Выпрямлены, симметричная нагрузка
3	Положение корпуса	Вертикальное
4	Положение рук	Расслабленные, вдоль туловища
5	Положение головы	Ровное
6	Взор	Прямо, двумя глазами
7	Тип биологической обратной связи	Визуально-акустическая
8	Характеристика экрана	Подбирается исходя из параметров помещения и области применения (большой или маленький экран)
9	Характеристика звукового устройства	Стандартные аудиокolonки для персонального компьютера
10	Позиция экрана и размер изображения	При выборе малого экрана (номинальная диагональ от 19 до 27") располагается так, чтобы центр "мишени" был напротив глаз испытуемого на расстоянии ~1,5—2 м При выборе большого экрана (проектор) — при изображении с номинальной диагональю ~2,5 м, с нижним краем изображения ~1,5 м от уровня пола — испытуемый ~4 м от экрана по центру
11	Громкость звука	На уровне "отчетливо слышно" — обычно ~50 дБ
12	Расположение оператора	Зависит от состояния пациента, наличия экстренной страховки и т. д.; оператору запрещаются прыжки, хождение и перетоптывание при проведении теста
13	Предупреждение падений	Необходимо предусмотреть действенную защиту пациента от падений (страховка — ручные опоры, подвес, др.)
14	Температурный режим	Комнатная температура, отсутствие сквозняков
15	Световой режим	Умеренно светло, свет не "бьет" в глаза обследуемого
16	Шум	Шумоизолированное помещение (нет звуков автомобильных сигналов, телефонных звонков, стуков, звуков посторонней речи и музыки, др.)
17	Вибрации	Не допускаются выраженные вибрации (например, трамвай под окном, ремонтные работы в соседнем помещении, прыжки и хождение по комнате тестирования, захлопывание дверей, работа вблизи промышленных вентиляторов и т. д.)
18	Время суток	Предпочтительно в первой половине суток
19	Длительность теста	60 с
20	Инструктаж и условия	Общий инструктаж обязателен; предварительное обучение для понимания обследуемым способа управления меткой на экране; пробный тест для тестируемых впервые; не допускается наличие у испытуемых посторонних предметов в карманах, неудобной и тяжелой одежды и др.
21	Инструкция (команды)	В стандартном случае подается автоматически компьютерной системой
22	Помещение	Соответствующее условиям проведения диагностических процедур

*Следует помнить, что необходимо корректировать методику в зависимости от условий и целей тестирования.

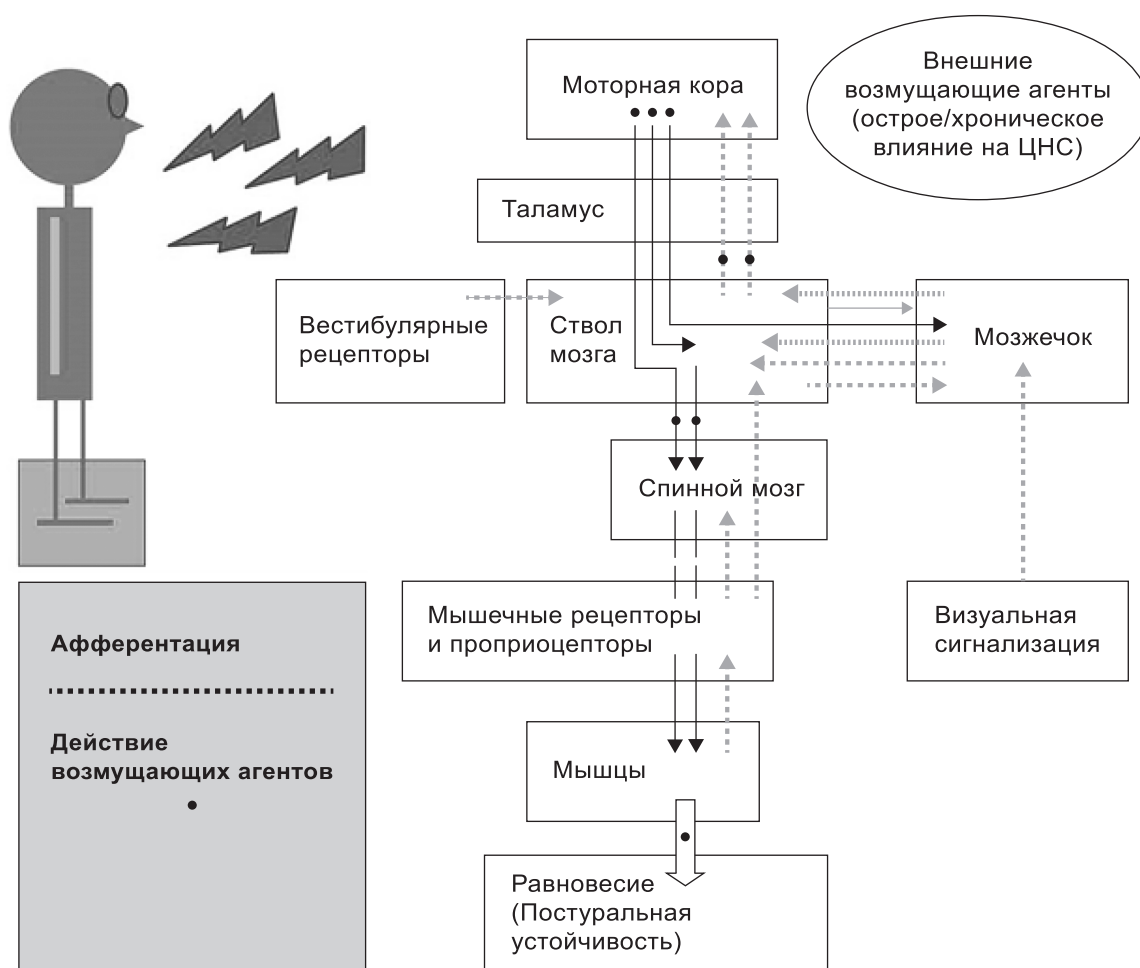


Рис. 2. Возможные физиологические механизмы возмущения системы равновесия человека под воздействием внешних материальных факторов, влияющих на центральную нервную систему. (Адаптировано из: Кубряк О.В., Гроховский С.С. *Практическая стабилметрия. Статические двигательные-когнитивные тесты с биологической обратной связью по опорной реакции*. М.: Маска; 2012. 88 с., ISBN 978-5-91146-686-2, по материалам *Biological monitoring: an introduction*. Shane Que Hee, ed. New York, NY: Van Nostrand Reinhold; 1993: p. 425).

Как проводят тест Ромберга на стабилплатформе? Распространенный вариант: человека устанавливают на платформе вертикально, руки свободно вдоль тела, голова прямо, взгляд перед собой, стопы параллельно по ширине бедер ("американская" установка) или пятки вместе, носки врозь под углом 30° ("европейская") (рис. 1).

Смысл выбора той или иной установки стоп связан с выбором начала координат, т. е. такой исходной точки на плоскости, от которой будут отсчитываться перемещения центра давления вперед-назад и влево-вправо. При "американской" или "европейской" установке стоп учитывается рост человека, расстояние от носка до голеностопа, длина стопы, расстояние между подвздошными костями для расчета "идеального" положения центра давления. Компьютерная программа стабилметрической системы рассчитывает такое "идеальное" положение при вводе данных. Так как на практике совершенно одинаково, с точностью до миллиметра, установить стопы человека в двух отдельных процедурах сложно, при выборе показателей для анализа наряду с оценками асимметрии (средние положения центра

давления, стандартные отклонения и др. — см. занятие 2) можно использовать показатели, которые не зависят от небольших различий в установке, например "индекс энергозатрат"¹. Еще один вариант определения начала координат предложен в современной российской стабилметрической системе ST-150, где возможен режим, когда платформа автоматически "подстраивается" под особенности позы обследуемого, принимая за исходную точку первоначальное, естественное положение его центра давления.

В конце XX века французский постуролог Pierre-Marie Gagey предлагал считать стандартной длительность каждой фазы (с открытыми и закрытыми глазами) пробы Ромберга примерно 51 с, что было связано с особенностями конструкции стабилплатформ того времени. Сегодня длительность каждой фазы может быть меньше, например по 30 с (см. занятие 3).

¹ Романова М.В., Кубряк О.В., Исакова Е.В., Гроховский С.С., Котов С.В. Объективизация нарушений равновесия и устойчивости у пациентов с инсультом в раннем восстановительном периоде. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2014; 8 (2): 12—15.

Заочный образовательный курс "Стабилометрия и биологическая связь по опорной реакции"

Публикуется в журнале "Физиотерапия, бальнеология и реабилитация". Сайт курса: www.stabilograf.ru

Контрольные вопросы к занятию № 4.

Вопросы	Выделите только один, однозначно верный, на Ваш взгляд, вариант ответа из предложенных (верных, не очень точных и ошибочных):			
	1	2	3	4
1. Как устанавливают стопы обследуемого для пробы Ромберга в стабилметрическом варианте?	Пятки вместе, носки врозь	Используют различные установки стоп	Одна стопа перед другой	Стойка "смирно"
2. Что такое "европейская" установка стоп обследуемого?	Стойка "смирно"	Пятки вместе, носки врозь под углом 45°	Пятки вместе, носки врозь под углом 30°	Стопы параллельно, вместе
3. Что такое "американская" установка стоп обследуемого?	Стопы параллельно, вместе	Пятки вместе, носки врозь под углом 30°	Стопы параллельно, по ширине бедер	Одна стопа перед другой
4. Нужно ли обеспечивать одинаковые условия для проведения тестов на стабиллоплатформе?	Прибор измеряет всегда одинаково, поэтому важно только содержать его в исправном состоянии	Да, необходимо, так как персонал должен во всем соблюдать порядок	Да, необходимо, так как различные условия проведения теста могут повлиять на результат	Нет, это не обязательно, если использовать "классические" тесты
5. Зачем нужен экран в двигательном-когнитивных тестах?	Он не нужен	Необходим для организации визуального канала биологической обратной связи	Необходим, но не всегда	Необходим для организации акустического канала биологической обратной связи
6. Как лучше подавать команды для выполнения теста?	Громко	Тихо	Всегда одинаково	Жестами
7. Что такое двигательно-когнитивные тесты?	Применительно к стабилметрическим, так можно назвать тесты, которые подразумевают наличие биологической обратной связи и выполнение определенного задания с помощью управления позой тела	Это тесты, влияющие на когнитивные функции с помощью движения	Не знаю	Например, проба Ромберга
8. Может ли воздействие на мышцы, например массаж, повлиять на показатели равновесия?	Скорее всего может	Не может	Только если массаж выполняют с разогревающим кремом	Не знаю
9. Если выполнить стабилметрический тест до и после физиопроцедур, будут ли различаться показатели?	Скорее всего да	Скорее всего нет	Однозначно нет	Да, если это только не ароматерапия
10. Может ли являться предъявление изображений обследуемому влиянием на его равновесие?	Да	Нет	Иногда	Не знаю
11. Какова рекомендуемая громкость подачи управляющих команд при проведении теста?	На уровне "прислушивания" — обычно ≈10 дБ	Не знаю, про это не написано нигде	На уровне "отчетливо слышно" — обычно ≈50 дБ	На уровне "отчетливо слышно" — обычно ≈100 дБ
2. Чем тест на стабиллоплатформе лучше визуальной оценки?	Ничем не лучше	Дает большую объективность	Это современнее	Не знаю

Таким образом, проведение стабилметрического варианта пробы Ромберга имеет особенности, связанные со способом установки обследуемого, длительностью теста, методами анализа данных и иными усло-

виями. Такие особенности, условия проведения теста необходимо учитывать при реализации методики.

На что следует обратить внимание при использовании тестов с биологической обратной связью

по опорной реакции? Важным местом в таких тестах является *инструкция*. Человек воспринимает, запоминает, повторяет и выполняет особое задание, следуя определенной стратегии. Это когнитивный процесс. Испытуемым реализуется целенаправленное поведение, отличное от пассивного измерения характеристик его позы. Один из таких тестов², разработанный для контроля состояний человека, представляет собой 2 фазы, в первой из которых человек должен смотреть на неподвижную мишень со статичной меткой посередине, а во второй — управлять этой меткой с помощью движений тела, стараясь удерживать смещаемую в зависимости от положения центра давления метку в центре мишени. Поскольку тест с биологической обратной связью по опорной реакции (см. занятие 1) подразумевает и двигательную, и когнитивную активность испытуемого, тесты такого типа можно также назвать *двигательно-когнитивными*.

Оценку выполнения таких тестов можно свести к двум категориям: количественной оценке результативности выполнения инструкции (например, времени удержания метки в центре "мишени") и характеристикам изменений позы (условно говоря, косвенной "физиологической цене" достижения подсчитанного результата). Иными словами, можно определить, "что достигнуто" обследуемым в такой-то стандартной задаче и "какой ценой".

Чувствительность таких тестов весьма высока и, например, позволяет различить состояния человека до и после курения³.

Использование визуального или акустического либо смешанных каналов обратной связи в тестах

данного типа, как и использование каких-либо возмущающих воздействий без организации биологической обратной связи (например, действие фликера, психоактивных или миотропных веществ), основано на физиологических особенностях системы равновесия человека (рис. 2).

Для обеспечения надежных результатов в последовательных тестах, например в контроле эффективности лечения или при сравнении показателей разных людей, выполнявших один и тот же тест, следует придерживаться одинаковых условий проведения процедуры. В таблице представлен вариант описания условий для двигательного-когнитивных тестов, который также может быть использован при реализации пробы Ромберга, других тестов. Различия будут касаться, например, использования экрана.

Общее время проведения одного обычного теста на стабильной платформе типа пробы Ромберга или описанного выше двигательного-когнитивного теста составляет всего несколько минут, из которых 1 мин займет сам тест и 2 мин инструктаж, подготовка обследуемого. Выполнять процедуру может любой персонал, обученный работе со стабилметрической системой, включая медицинских сестер. Однако оценку результатов должен проводить врач.

На сайте нашего курса www.stabilograf.ru доступны ссылки на рекомендуемые видеоматериалы, полнотекстовые методические пособия, статьи и другую актуальную информацию. Не забудьте отправить ответы на контрольные вопросы к занятию № 4.

Все права защищены. Не копируйте материалы курсов без корректного цитирования или получения разрешения авторов. Охраняется законом.

² Патент на изобретение RUS 2530767, 18.04.2013. Гроховский С.С., Кубряк О.В. Двухфазный двигательно-когнитивный тест с биологической обратной связью по опорной реакции.

³ Кубряк О.В., Гроховский С.С. Постуральный тест с биологической обратной связью в оценке влияния привычного сеанса курения на показатели баланса тела у здоровых добровольцев. *Наркология*. 2011; 9: 59—63.