

Д.А. КИСЕЛЕВ, С.С. ГРОХОВСКИЙ, О.В. КУБРЯК

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

нарушений опорной функции нижних конечностей
в ортопедии и неврологии с использованием
специализированного стабилметрического комплекса **ST-150**

Руководство по применению метода для специалистов

http://www.biomera.ru/education/da_kiselev.php

Москва
МАСКА
2011

УДК 616.7/8+617.3

ББК 58

К44 Киселев Дмитрий Анатольевич, Гроховский Сергей Семенович,
Кубряк Олег Витальевич

Консервативное лечение нарушений опорной функции нижних конечностей в ортопедии и неврологии с использованием специализированного стабилметрического комплекса ST-150.

Руководство по применению метода для специалистов.

М.: ООО «ИПЦ „Маска“», 2011 — 67 с.

Данное Руководство описывает порядок применения метода консервативного лечения нарушений опорной функции нижних конечностей, вызванных укорочением нижней конечности, эквинусной установки стопы и др., с использованием медицинского стабилметрического оборудования серии ST-150 (ТУ 9441-005-49290937-2009; Рег.Уд. ФСР № 201007900; RUC.28.004.A №41201) в неврологической и ортопедической практике. Клинические аспекты данных Рекомендаций основаны на авторской методике Д.А. Киселева (Патент РФ № 2401088). В качестве инструментального обеспечения метода используется специализированный стабилметрический комплекс ST-150, оснащенный набором стандартных диагностических компенсаторов и специальными программами-тренажерами с биологической обратной связью. Руководство предназначено только для специалистов и не может служить для самолечения. Ответственность за применение любых методов лечения несет лечащий врач.

Рецензенты:

Заведующий отделом лечебной физкультуры и спортивной медицины НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения НЦЗД РАМН, д-р. мед. наук, проф. **Поляков Сергей Дмитриевич**

Заместитель директора СарНИИТО по науке, Заместитель начальника отдела клеточной инженерии департамента биотехнологий образовательно-научного института наноструктур и биосистем СГУ им. Н.Г. Чернышевского, д-р. мед. наук, проф. **Пучиньян Даниил Миронович**

Внимание! Данное издание не является Руководством по эксплуатации стабилметрического оборудования — перед применением устройства внимательно прочтите прилагаемое к оборудованию Руководство по эксплуатации.

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена или передана, в какой бы то ни было форме, и какими бы, то ни было средствами без письменного разрешения владельцев.

© Д.А. Киселев, С.С. Гроховский, О.В. Кубряк

© БиоМера, 2011

© Мера-ТСП, 2011

ISBN 978-5-91146-ИСБ-Н

Список сокращений

ST-150	Устройство электронное «Стабилотренажер» ST-150 (Регистрационное Удостоверение N ФСР 2010/07900)
БОС	Биологическая обратная связь (биоуправление)
ДУОК	Длинный угловой ортопедический компенсатор
ДЦП	Детский церебральный паралич
ЗЧМТ	Закрытая черепно-мозговая травма

Книга разрешена для публикации на сайте www.biomega.ru и свободного распространения владельцами авторских прав. При использовании материалов книги ссылка на источник обязательна!

====

Киселев Д.А., Гроховский С.С., Кубряк О.В.
Консервативное лечение нарушений опорной функции нижних конечностей в ортопедии и неврологии с использованием специализированного стабилметрического комплекса ST-150
М.: Маска, 2011. 68 с. ISBN 978-5-91146-604-6

Содержание

Введение	5
1. Общая характеристика метода	15
2. Показания и противопоказания к использованию метода.....	17
3. Алгоритм реализации метода	19
3.1. Первичный осмотр и сбор анамнеза	19
3.2. Диагностическое стабилметрическое исследование	21
3.3. Подбор компенсации	25
3.4. Контроль проводимой терапии	45
4. Проведение тренингов с использованием БОС	46
5. Возможность осложнений.....	49
6. Эффективность метода	50
7. Инструментальное обеспечение метода	53
8. Специальные тренинги	58
Литература	63
Благодарности	65
Об авторах	66

INFORMATION ONLY

Введение

Важную проблему, некоторые новые подходы к решению которой предложены в данном Руководстве, почти полвека назад обозначил выдающийся русский физиолог П.К. Анохин. В 1968 году он писал: «...медицинская практика... не имеет ни устоявшейся теории управления компенсаторным процессом, ни прогностических данных о ходе компенсации...». С одной стороны, сегодня существуют сотни методик восстановления здоровья людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, накоплен большой опыт, который позволяет прогнозировать сроки «возвращения в строй» (например, при эндопротезировании тазобедренного сустава). Но, с другой стороны, объективизация динамики состояния пациента и спустя столетия остается достаточно слабым местом в практической работе, особенно в лечении пациентов с нарушениями опорной функции нижних конечностей (например, эквинусная установка стопы, разница длины нижних конечностей, др.).

Действительно ли всё, что требуется для управления лечением профильных больных, можно узнать, исследовав рельеф стопы? Всегда ли достаточно применения плантографа или подоскопа? Очевидно, что серьезная патология имеет комплексные причины и информативность отдельных методов часто недостаточна. Использование же в практике диагностических систем, связанных с анализом походки, фаз ходьбы и т.д., может иметь, например, следующие недостатки:

- сложность и громоздкость большинства подобных систем требует достаточно большого времени подготовки, особого помещения и т.д.;
- полноценное обучение работе с данным оборудованием является достаточно сложным процессом;

- наличие только диагностической части в большинстве данных систем, без практической составляющей (применения работы самой системы в лечебной практике) также является фактором, снижающим интерес к оборудованию такого рода в клинике.

В этой связи, применение стабилотрии позволяет преодолеть многие пробелы в управлении процессом компенсации. В данном Руководстве представлен запатентованный способ консервативного лечения пациентов с разностью длины нижних конечностей и эквинусной установкой стопы, основанный на объективном контроле состояний с помощью стабилотрии, и соответствующей коррекции.

Под «объективизацией» здесь понимается набор инструментальных способов, с помощью которых можно получить данные о состоянии пациента, которые не зависят от субъективного мнения врача или мнения больного и мало подвержены влиянию такого фактора, как разный уровень подготовки специалиста.

Обычно в ортопедии компенсация укорочения конечности основывается исключительно на анатомических зависимостях, где учитывается лишь разность длины конечностей. Оценка величины этой разности чаще всего производится по визуальному выравниванию относительно передне-верхних подвздошных остей (*spina iliaca ant. sup*). При этом производится подбор подкладок прямоугольной формы, и затем назначаются компенсаторы скошенной формы под пяточную область, вставляемые в обувь пациента. В неврологической практике компенсация укорочения часто вообще не проводится, и основной подход к лечению обычно связан с назначением высокой жесткой ортопедической обуви. То есть, и в практике ортопедии, и в практике неврологии, внимания оценке эффективности проводимой коррекции (цели компенсации), к сожалению, уделяется недостаточно.

Сам факт назначения обычной ортопедической обуви в неврологической практике, то есть, высокой укрепленной жесткой обуви, не учитывает цели лечебного процесса. Например, проявления ДЦП и многих других заболеваний выражены измененным мышечным тонусом. Но каково его происхождение? Если максимально упростить описание, то это связано с постоянной активацией определенных зон мозга, которая ведет к повышению тонуса соответствующих мышц.

В свою очередь, это вызывает формирование патологического круга регуляции, при котором повышается чувствительность проприоцепторов в мышцах-сгибателях и снижается чувствительность проприоцепторов в мышцах-разгибателях.

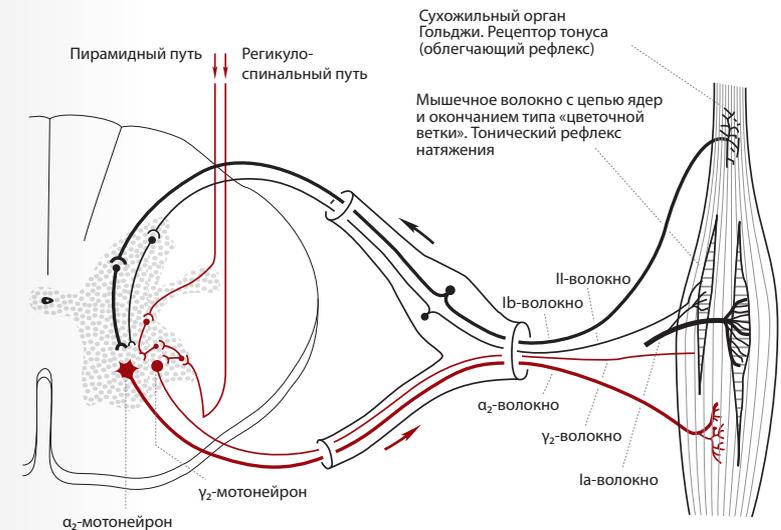


Рис. 1.

Круг обратной связи при поддержании длины мышцы (по П. Дуусу, Топический диагноз в неврологии. ВазарФерро, Москва, 1996)

В мышцах и сухожилиях человека находится большое количество чувствительных нервных окончаний (проприорецепторы Ia, Ib и II типа — см. Рис. 2), играющих основную роль именно в поддержании тонуса, как у здорового человека, так и у больного (Шмидт Р., 1984; Шмидт Р., Тевс Г., 2004;). Любое растяжение этих нервных окончаний вызывает активацию тех областей коры головного мозга, которые, по принципу обратной связи, вызывают повышение тонуса соответствующих мышц. Это еще более усиливает тонус центрального происхождения при растяжении того рецепторного аппарата, который находится в мышцах, отличающихся повышенным тонусом. То есть, любое воздействие на мышцу с целью растяжения (непродуманное назначение ортопедической обуви) — это, в первую очередь, растяжение соответствующих рецепторов, что приводит к повышению тонуса этих мышц.

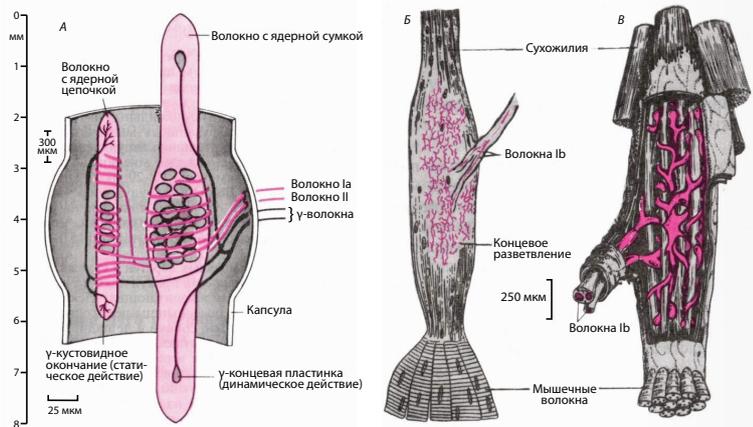


Рис. 2.

Строение мышечных веретен и сухожильных органов
(по Р.Шмидту, Г.Тевсу, Физиология человека, Мир, 2004)

Высокая укрепленная ортопедическая обувь фиксирует голеностопный сустав, вызывая принудительное «опускание пятки» пациента. Вместе с этим происходит растяжение вышеописанного проприоцептивного аппарата, находящегося в мышцах задней группы голени. Физиологическим результатом данной терапии может быть:

- повышение тонуса «растянутых» мышц задней группы голени (m.triceps surae, m.plantaris, m.popliteus, m.flexor digitorum longus, m.flexor hallucis longus, m.tibialis posterior).
- усиление импульсации с проприо- и ноцицепторов задней группы мышц голени
- постоянное тонизирование областей мозга, отвечающих за регуляцию тонуса мышц задней группы голени, за счет акцентированной сигнализации от этих мышц
- соответствующие центральные влияния — замыкание патологического круга регуляции, с увеличением отрицательных эффектов неадекватной терапии.

Игнорирование физиологических закономерностей приводит к ошибочным представлениям и неправильным подходам в восстановительном лечении. Таким образом, для успешного лечения рассматриваемых нарушений необходимы обоснованная коррекция и способы объективного управления лечением (инструментальный контроль).

В качестве примеров, иллюстрирующих объективизацию эффекта проведенных коррекций, можно привести результаты контрольных стабилметрических исследований, проведенных до и после традиционной коррекции (неадекватном назначении ортопедической обуви). Как видно из примера на рис. 3, в результате проведенной коррекции опора пациента еще больше сместилась в сторону здоровой нижней конечности. Сопоставление динамических показателей стабилметрического

исследования (скорость ОЦД и площадь статокинезиограммы) иллюстрирует выраженный отрицательный эффект.

Пациент Н., возраст 15 лет. Диагноз: ДЦП, левосторонний гемипарез.

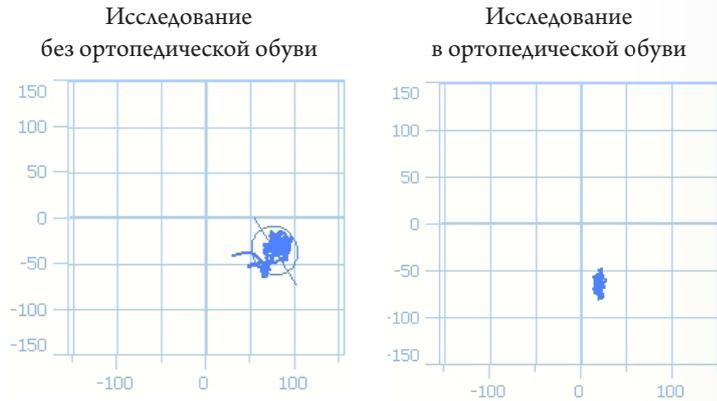


Рис. 3.

Графическое представление результатов стабилметрического исследования

Таблица №1

Результаты стабилметрического исследования (пациент Н.)

Параметр	Обозначение (ед.)	Исследование без обуви	Исследование в ортопедической обуви
Среднее положение ОЦД в фронтальной плоскости	X (мм)	19	77,5
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Y (мм)	-65,4	-34,7
Скорость ОЦД	V (мм/с)	6,23	23,6
Площадь статокинезиограммы	s95 (мм ²)	131	2167

Пациент С., возраст 12 лет. Диагноз: ДЦП, спастический тетрапарез D > S.

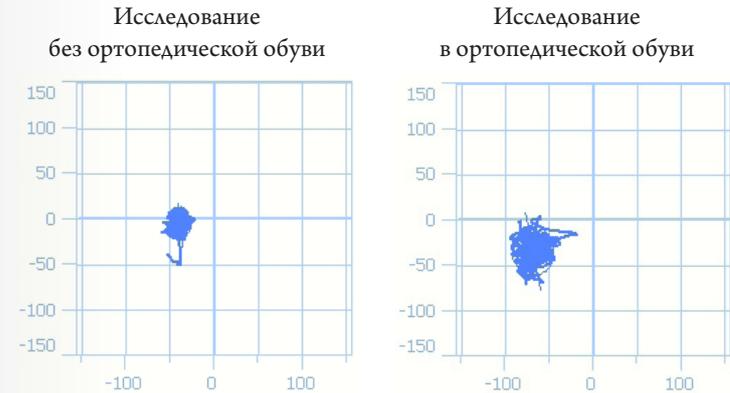


Рис. 4.

Графическое представление результатов стабилметрического исследования

Таблица №2

Результаты стабилметрического исследования (пациент С.)

Параметр	Обозначение (ед.)	Исследование без обуви	Исследование в ортопедической обуви
Среднее положение ОЦД в фронтальной плоскости	X (мм)	-38.8	-68.8
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Y (мм)	-5.29	-33.3
Скорость ОЦД	V (мм/с)	31.3	44.1
Площадь статокинезиограммы	s95 (мм ²)	595	2031

На примере пациента С. также виден отрицательный эффект от неадекватной коррекции, выраженный в ещё большем переносе опоры пациента на более функциональную (сохранную) нижнюю конечность и в ухудшении динамических параметров стабилметрического исследования.

Успешная коррекция нарушений опорной функции нижних конечностей невозможна без объективного инструментального контроля. Поскольку изменение опороспособности нижних конечностей всегда приводит к постуральным изменениям, то в качестве наиболее эффективного и адекватного инструмента контроля логично использовать стабилметрическое устройство, позволяющее наиболее точно эти изменения фиксировать.

По представлениям П.К. Анохина, предложенным в 1932—1935 г. г., «подлинной единицей интеграции, создающейся при динамическом формировании любой... деятельности целостного организма» является функциональная система — сложная система центрально-периферических взаимосвязей. Знаменитые исследования так называемых «химерных явлений» — возникающих при проведении анастомозов нервов (в частности, гетерогенного анастомоза «vagus-radialis»), когда с помощью операции блуждающему нерву придавались несвойственные ему периферические аппараты (например, кожа и мышцы передней лапы собаки) — ярко проиллюстрировали целостный характер компенсаторных приспособлений. Серия экспериментов на животных позволила П.К. Анохину особо отметить, что такая «перестройка произошла отнюдь не на спинальном уровне... она произошла в пределах большой системы... которая обеспечивает локомоторную функцию». После искусственных нарушений происходила системная перестройка функций, включающая для приведенного примера анастомоза перераспределение нервных отношений в ядре блуждающего нерва (П.К. Анохин,

1968). Важную роль в формировании компенсации играют поступающие в мозг сигналы от периферии. Причем вмешательство обратной афферентации «происходит лишь только в тот момент, когда нарушаются стандартные функциональные взаимоотношения в пределах целой функциональной системы». Соответственно, при любом дефекте в одной из частей функциональной системы происходит быстрая перестройка. Таким образом, восстановление функции поврежденной конечности и в эксперименте, и в клинике — это не только регенерация поврежденных мышц, костей и связок, но и восстановление либо создание нервной системой новой системы управления.

На первый взгляд, кажется, что такая «простая» с позиций знаний XXI века идея давно реализована в клинической практике. В этой связи можно вспомнить *biofeedback* (в советской литературе — «биоуправление», позже — «биологическая обратная связь»). Историю биоуправления часто соотносят с древними медитативными практиками (йогой, др.), с гораздо позже появившимся аутотренингом и т.д. Однако первые современные инструментальные системы *biofeedback* появились только в середине XX века, одновременно с кибернетикой и компьютерами. В 1970-х системы с биологической обратной связью вошли в клиническую практику на Западе (*Biofeedback and self-regulation*, 1979). Тогда же, в конце XX века, вопросы биоуправления активно рассматривались отечественными исследователями (Штарк М. Б, 1998). В первую очередь *biofeedback* основывался на электроэнцефалографических и электрокардиографических сигналах. Важная часть описываемого ниже метода — биологическая обратная связь, основанная на стабилметрическом сигнале, которая позволяет оценить в целом и тренировать способность системы — мозга и периферических аппаратов, поддерживающих вертикальную позу (в частности,

опорных конечностей), выполнять свою стандартную функцию. Следует отметить, что эффективность БОС-методов с применением стабилотрии получила соответствующую оценку — стабилотрия вошла в целый ряд профильных Стандартов по оказанию медицинской помощи, проектов Стандартов и других регламентирующих документов. Отметим, например, Приказ МЗиСР РФ от 22 августа 2005 г. №534 «О мерах по совершенствованию организации нейрореабилитационной помощи больным с последствиями инсульта и черепно-мозговой травмы», где стабилотрические системы с функцией БОС входят в перечень рекомендованного оборудования.

Кроме тренировок с биологической обратной связью, на изменение афферентации от поврежденной конечности влияет и то, как именно стопа опирается на поверхность. Мало просто придать «физиологический вид» поверхности стопы с помощью рельефных стелек, необходимо учитывать, как именно следует изменить поступающую в мозг сигнализацию. В этом смысле стабилотрия представляет полезную информацию, наглядную картину для врача — в стабилотрических показателях отображается интегративная информация о балансе тела. Многолетняя практика Д.А. Киселева позволила найти оптимальные рецепты в подборе компенсаторов и подойти к разработке специализированных тренировок с биологической обратной связью. Отношение к процессу восстановления нарушенной функции конечности как к восстановлению целостной системы и дает отличный клинический эффект. Появление соответствующих инструментов и приемов, описанных здесь, позволяет врачу реализовать в клинике то, о чем почти столетия назад писал П.К. Анохин — объективное управление процессом компенсации.

1. Общая характеристика метода

Предлагаемый метод представляет собой **новый способ коррекции эквинусной установки стоп(ы) и разности длины нижних конечностей**.

Суть предлагаемого метода лечения можно охарактеризовать следующими основными положениями.

1. Коррекция нарушений опорной способности нижних конечностей проводится только **на основе объективных инструментальных показателей**.
2. Для определения размера и вида компенсаторов, устанавливаемых на обувь пациента с целью **коррекции постуральных нарушений**, используются **стандартизированные наборы** диагностических подкладок-компенсаторов.
3. **Подбор компенсации** осуществляется **поэтапно**, до достижения наиболее выраженных положительных постурологических изменений по данным стабилотрии.
4. Для более эффективной выработки новых двигательных стереотипов используются специальные **тренинги с биологической обратной связью**.

Методика разработана для использования в условиях **детских стационаров, реабилитационных центров, санаториев и курортов, поликлиник, детских образовательных учреждений, оснащенных специализированным стабилотрическим оборудованием. Может с успехом применяться для лечения взрослых пациентов.**

1. Общая характеристика метода

Положительным эффектом, ожидаемым от проведения лечения указанным методом, является:

- уменьшение или полное исчезновение относительной или абсолютной разности длины нижних конечностей, а также уменьшение или полное исчезновение эквинусной установки стоп(ы);
- коррекция постуральных нарушений и патологических изменений плечевого и тазового пояса, сопровождающих различную ортопедическую и неврологическую патологию.

Метод прост в применении, однако требует от специалиста владения навыками работы со специализированным **стабилометрическим** оборудованием, включая программное обеспечение.

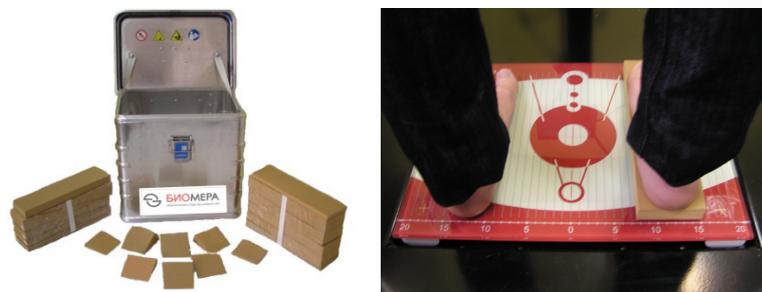


Рис. 5.

Применение стандартизованных компенсаторов.

2. Показания и противопоказания к использованию метода

Показания к использованию метода

- Любая ортопедическая патология, сопровождающаяся наличием относительной или абсолютной разности длины нижних конечностей или эквинусной установкой стоп(ы)
- Неврологические заболевания, травмы, сопровождающиеся наличием относительной или абсолютной разности длины нижних конечностей или эквинусной установкой стоп(ы)

Противопоказания к использованию метода

- Неспособность пациента к самостоятельному передвижению, обусловленная сопутствующей патологией.
- Выраженный болевой синдром, исключающий возможность опоры на нижнюю конечность(и).
- Противопоказания к вертикализации пациента, обусловленные видом патологии.
- Возраст пациента, при котором невозможен адекватный контрольный анализ на стабилметрической платформе, вследствие невозможности сохранения пациентом (например, маленьким ребенком) спокойного состояния в течение исследования.
- Отсутствие адекватного интеллектуального контакта с пациентом.

- Выраженная или скрытая судорожная активность (наличие патологических изменений ЭЭГ при фотостимуляции) обуславливает противопоказание к применению методик БОС, но не диагностического исследования.
- Нарушение зрения, которое невозможно скорректировать ношением линз или очков, также обуславливает противопоказание к применению методик БОС, но не диагностического исследования.

3. Алгоритм реализации метода

Схема алгоритма приведена на следующей странице.

3. 1. Первичный осмотр и сбор анамнеза

Сбор анамнеза проводят с целью оценить ортопедический и неврологический статус пациента. Он включает:

1. Осмотр пациента с целью оценки комплекса постурологических нарушений, а именно: ротации (асимметрии) плечевого пояса; наклона, ротации головы; ротации таза, сколиотических изгибов позвоночника, уровня углов лопаток, остей таза, симметрии ромба Михаэлиса, сгибательных установочных контрактур тазобедренных, коленных и голеностопных суставов, и др.;
2. Диагностику углов сгибания и объема движений в суставах нижних конечностей;
3. Проведение диагностических тестов: с-м Тренделенбурга, тест Томаса, проба Адамса;
4. Получение данных рентгенологических исследований;
5. Оценку показателей мышечной силы, степени спастичности, простой и усложненной позы Ромберга, пальценосовой и пяточно-коленной пробы;
6. Измерение длины нижних конечностей, проводимое следующим образом:
 - а. Измерение абсолютной длины бедра (от большого вертела бедренной кости до суставной щели коленного сустава снаружи)



- b. Измерение абсолютной длины голени (от щели коленного сустава снаружи до латеральной лодыжки)*
- c. Измерение абсолютной длины нижней конечности (от большого вертела бедренной кости до латеральной лодыжки)*
- d. Измерение относительной длины нижней конечности (от передней верхней ости подвздошной кости до суставной щели коленного сустава снаружи)
- e. Измерение относительной длины нижней конечности (от передней верхней ости подвздошной кости до медиальной лодыжки)

* **Внимание!** Методика вышеприведенных измерений отличается от стандартов, принятых в ортопедии, а именно, измерения b) и c) обычно проводятся «...до медиальной лодыжки». Данная методика измерений обеспечивает на наш взгляд большую информативность и носит статус рекомендованной, а не строго обязательной.

3.2. Диагностическое стабилметрическое исследование

Пациент устанавливается на стабилметрическую платформу в позицию, соответствующую следующим требованиям:

- стойка — основная, вертикальная, на обе стопы
- установки стоп¹ — «американский» вариант
- глаза открыты

¹ См.: Д.В. Скворцов. Стабилметрическое исследование. М.: Маска, 2010. 176 с.

Внимание! При проведении стабилметрического исследования следует учитывать возможность падения пациента. Для исключения падений, в случае наличия риска выраженного нарушения устойчивости для пациента, используйте системы страховки.

Использование систем страховки, особенно в неврологии, оправдано, так как результат подбора компенсации при неврологической патологии все равно будет обоснованным.

Первоначальное исследование проводится без использования компенсаторов и без обуви. У профильных пациентов положение «Американский вариант установки стоп с открытыми глазами» является наиболее комфортным и чувствительным в случае патологических отклонений, обеспечивает необходимую информацию при стабилметрическом исследовании для врача.

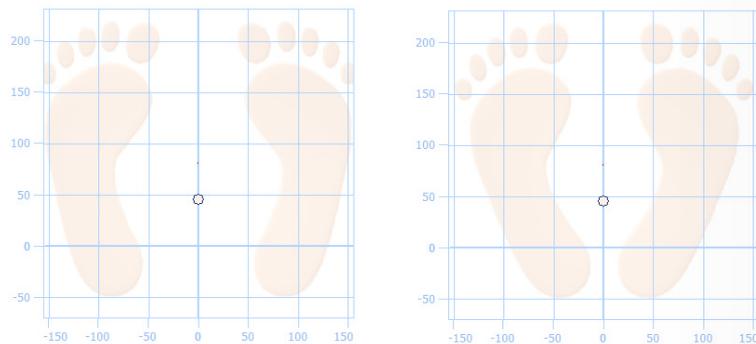


Рис. 6.

Рекомендованная установка стоп у профильных пациентов: параллельно, по ширине клинической базы (изображение слева, «американская стойка»). «Европейская» стойка (справа) используется для дополнительного исследования при реализации метода.

Оценка результатов стабилметрического исследования осуществляется путем анализа следующих показателей:

- Положения общего центра давления (ОЦД) относительно фронтальной и сагиттальной плоскости — X (мм), Y (мм)
- Средней за время исследования скорости статокинезиограммы — V (мм/с)
- Площади статокинезиограммы — $s95$ (мм²)
- Значения индекса энергозатрат пациента на поддержание состояния равновесия — E_i (Дж)²

Анализ результатов стабилметрического исследования используется для оценки соответствия опоры пациента физиологической норме. Как правило, при наличии ортопедической патологии, в процессе исследования обнаруживается выраженное смещение ОЦД во фронтальной плоскости по отношению к физиологической норме³ для данного пациента. В случае неврологической патологии в большинстве случаев обнаруживается смещение ОЦД не только во фронтальной плоскости, но и значительное смещение ОЦД вперед в сагиттальной плоскости, вследствие переноса опоры на передний отдел стоп(ы).

При анализе результатов стабилметрического исследования необходимо учитывать такую особенность пациента как **правшество** или **левшество**. Закономерность опоры в зависимости от данного физиологического параметра следующая:

- В норме — опора (ОЦД) правой обычно смещена вдоль фронтальной оси на 0,5—1,0 см влево

² С.С. Гроховский, О.В. Кубряк. Способ оценки двигательной стратегии человека на основе анализа энергозатрат на поддержание или изменение позы, 2011. Заявка №2011111142 на Патент РФ.

³ Понятие нормы здесь достаточно условно. Рекомендуется ориентироваться на европейские нормы для здоровых людей, на лучшие индивидуальные показатели или на результаты здоровых. Подробнее см. Д.В. Скворцов. Стабилметрическое исследование. М.: Маска, 2010. 176 с.

- В норме — опора (ОЦД) левой обычно смещена вдоль фронтальной оси на 0,5—1,0 см вправо

Особенно важно учитывать **правшество** и **левшество** при такой распространенной и актуальной проблеме как нарушение осанки, сколиоз. Игнорирование данных закономерностей приводит к ошибкам при диагностике и лечении нарушений опороспособности нижних конечностей, что может привести к ухудшению течения многих ортопедических заболеваний, приводя к манифестации таких синдромов и симптомов, которые часто нельзя объяснить клиникой конкретного заболевания.

Исключение! При наличии выраженной неврологической патологии учитывать понятие право- или леворукости не рекомендуется, так как тяжесть нарушений обычно нивелирует значение этого фактора.

Для оценки выраженности патологических изменений выявленных в процессе стабилметрического исследования в «американском» варианте установки стоп пациента, проводится **дополнительное стабилметрическое исследование**, но уже в «европейском» варианте установки стоп и также с открытыми глазами. В ряде случаев (примерно в 55% случаев) опора пациента в данной стойке оказывается соответствующей физиологической норме. Этот факт говорит о том, что ортопедическая патология в данном случае появилась недавно и реабилитационная терапия в таком случае не требует высокой интенсивности.

Сохраняйте результаты всех обследований пациента

Наличие в анамнезе пациента результатов предыдущих исследований, которые не указывают прямо на какие-либо патологические изменения в постурологической регуляции, следует рассматривать как очень полезную информацию. При условии риска развития той или иной патологии (например: нарушение осанки, сколиоз позвоночника, при наличии соединительнотканной дисплазии и др.) в определенный момент в динамике наблюдения могут появиться выраженные изменения опоры пациента, которые, по нашим данным, почти в 90% случаев опережают появление жалоб и клинической картины многих ортопедических заболеваний. В данном случае стабилметрическое обследование играет очень важную роль в профилактике и контроле развития разнообразной ортопедической патологии.

3.3. Подбор компенсации

Внимание! Компенсация противопоказана если:

- Существуют рекомендации по ограничению нагрузки на пораженную нижнюю конечность (например, болезнь Легга-Кальве-Пертеса-Вальденстрема и др.)
- Присутствует болевой синдром при попытке компенсации укорочения (больевые ощущения в нижней конечности(ях), в спине, в тазу и т.д.)

Особенности подбора компенсации при ортопедической патологии

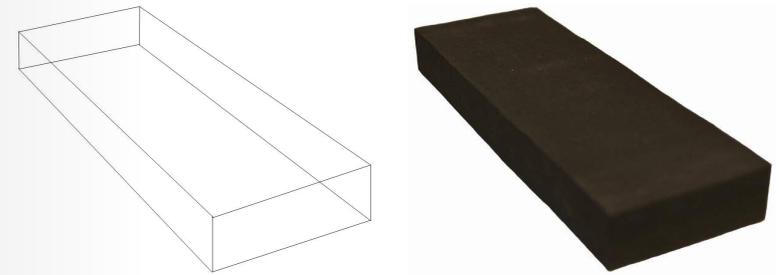
Компенсация нарушений опоры в основной стойке у больных ортопедического профиля осуществляется с помощью прямого ортопедического компенсатора — ПОК (рис. 7). Практическая

реализация данной компенсации возможна в виде набойки одинаковой высоты под всю подошву обуви пациента, что позволяет избежать риска уменьшения внутреннего пространства обуви и связанного с этим возникновения болевого синдрома или назначения индивидуальной обуви, выполняемой на заказ, с коррекцией высоты подошвы, с учётом высоты назначенной компенсации.

1. При установлении факта **абсолютного укорочения нижней конечности** подбор компенсации осуществляется на основании данных поэтапного стабилметрического исследования, проведенного с использованием набора стандартизованных прямых диагностических подкладок — компенсаторов, применяемых на каждом этапе стабилметрического исследования с целью определения оптимального размера рабочего компенсатора. Вывод об оптимальности размера подобранной компенсации делается после получения наиболее положительных данных стабилметрического исследования, максимально приближенных к физиологической норме, с учетом такой особенности пациента как право- или леворукость.
2. При выявленном **относительном укорочении нижней конечности** в случае выраженных постурологических изменений, сопровождающих тяжелые ортопедические патологии такие как:
 - а. ротационная установка (или деформация) таза
 - б. выраженная асимметрия остей таза (перекос таза во фронтальной плоскости, деформации посттравматические)
 - в. тяжелая spina bifida
 - г. выраженные деформации позвоночника (сращение позвонков, сращение подвздошно-крестцового сустава)
 - д. начальные формы быстро прогрессирующего сколиоза с выраженной асимметрией тазового, плечевого пояса и др.)

также проводится поэтапное стабилметрической исследование с целью подбора компенсации и если подобранная компенсация обеспечивает удовлетворительную коррекцию постурологических нарушений, назначение найденной компенсации следует проводить при наличии возможности проведения периодических повторных исследований с целью оценки динамики изменения опоры пациента, и, если требуется, коррекции подобранной компенсации.

ПОК



Вариант обуви с прямым ортопедическим компенсатором (ПОК) в виде набойки на подошву обуви пациента



Рис. 7.

Прямой ортопедический компенсатор (ПОК) и вариант обуви

Особенности подбора компенсации при неврологической патологии

При неврологической патологии предварительно оценивают выраженность эквинусной установки стопы, установку коленных и тазобедренных суставов, оценивают баланс выраженности между ортопедическими и неврологическими проявлениями патологии.

Подбор рабочего компенсатора для больных с неврологической патологией осуществляется также в процессе поэтапного стабилметрического исследования, но с использованием иного типа диагностических подкладок-компенсаторов: а именно, короткого углового компенсатора под пяточную область стопы — КУОК и длинного углового компенсатора — ДУОК под всю подошвенную часть стопы (см. рис. 9 и 10).

КУОК используется при условии преобладания неврологической составляющей в проявлении заболевания примерно в 84% случаев, например:

- эквинусной установки стоп, без сопутствующего укорочения;
- эквинусной установки стоп, с сопутствующим укорочением;
- абсолютного укорочения нижней конечности.

ДУОК используется реже (обычно не более 16% случаев), в условиях преобладания ортопедических проявлений, например, таких как:

- Анатомические изменения в голеностопном суставе и голени:
 - а) Контрактуры в голеностопном суставе
 - б) Укорочения задней группы мышц голени, укорочения ахиллова сухожилия
- Анатомические изменения в коленном суставе и бедре:
 - а) Сгибательная контрактура в коленном суставе
 - б) Укорочение задней группы мышц бедра, голени

- Анатомические изменения в тазобедренном суставе:
 - а) Передней сгибательной контрактуры в тазобедренном суставе
 - б) Укорочение m. quadriceps
 - в) Контрактуры, как следствие проведения операции аддуктотомии в анамнезе

Назначение формы и размера рабочего компенсатора осуществляется на основании результатов подбора компенсации в процессе **поэтапного стабилметрического исследования** из соотношений максимального приближения значений измеренных стабилметрических параметров к физиологической норме.



Рис. 8. Этапы подбора компенсации (фрагмент).

КУОК

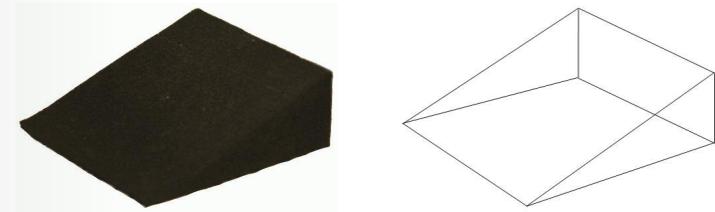


Рис. 9. Короткий угловой ортопедический компенсатор (КУОК)

ДУОК

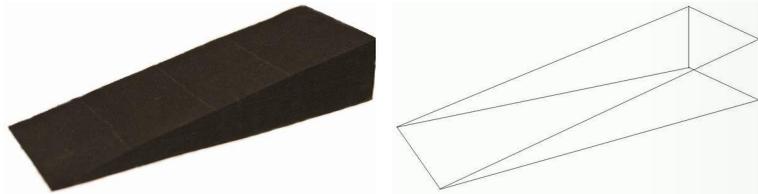


Рис. 9.

Длинный угловой ортопедический компенсатор (ДУОК)

Подобранные рабочие компенсаторы у больных с неврологической патологией также выполняются в виде набойки на подошву обуви пациента, что позволяет избежать риска уменьшения внутреннего пространства обуви и возникновения болевого синдрома (дискомфорта) при назначении высокого компенсатора или назначения индивидуальной обуви, выполняемой на заказ, с коррекцией высоты и формы подошвы.

Важно отметить, что:

- При гемипарезе любого генеза односторонняя компенсация эквинусной установки стопы проводится только **при наличии разности длины** нижних конечностей. При этом высота назначаемого КУОК не должна превышать величины этой разности.
- **При отсутствии разности длины** нижних конечностей необходимо проводить двухстороннюю симметричную компенсацию.
- В случае, когда **значение разности длины** нижних конечностей **меньше величины подъёма пяточного отдела стопы** (то есть, разность длины нижних конечностей меньше расчетной величины компенсации с помощью КУОК),

назначение компенсации проводится также с двух сторон симметрично, но с учетом данных отличий (то есть, компенсаторы КУОК с двух сторон будут разной высоты).

- Такой же принцип компенсации используется при коррекции постурологических нарушений при спастическом тетрапарезе, при котором сочетание ортопедических и неврологических нарушений ведет к совершенно разным реакциям постурологической регуляции пациента на попытки подбора компенсации.



Рис. 10.

Варианты обуви с коротким угловым ортопедическим компенсатором (КУОК) в виде набойки на подошву обуви пациента (выполнено на заказ в обувной мастерской)



Рис. 11. Варианты обуви с ДУОК — длинным угловым ортопедическим компенсатором (выполнено на заказ в обувной мастерской)

Процедура подбора рабочего компенсатора

Процедура подбора компенсации включает **пошаговый подбор** стандартизированной диагностической подкладки-компенсатора нужной формы с целью определения оптимальной высоты рабочего компенсатора в процессе стабилметрического исследования. Оптимальный размер компенсатора — это размер, обеспечивающий максимальное приближение измеренных значений стабилметрических параметров к физиологической норме.

Основными стабилметрическими критериями правильности подбора высоты компенсатора для всех видов патологии будут являться:

1. Максимальное приближение значений координат положения ОЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях к их **расчетной физиологической норме**⁴ для данного пациента.

⁴ Расчет «идеального» ОЦД осуществляется **автоматически**, при вводе в программу данных пациента (длина стопы, клиническая база, рост, возраст).

При этом положительным эффектом проводимого лечения может считаться:

- a. смещение центра давления назад, что свидетельствует об увеличении опоры на пяточную область (в случае неврологической патологии);
 - b. смещение центра давления назад с одновременным смещением ОЦД в сторону неопорной нижней конечности
 - c. появление опоры на неопорную (пораженную) нижнюю конечность; смещение ОЦД пациента во фронтальной плоскости в сторону неопорной нижней конечности
 - d. смещение ОЦД пациента в область физиологической нормы.
2. Уменьшение площади статокинезиограммы, свидетельствующее об увеличении устойчивости пациента.
 3. Уменьшение средней скорости статокинезиограммы.
 4. Уменьшение энергозатрат пациента на поддержание заданной позы.

Основными постурологическими критериями верности подбора высоты компенсатора для всех видов патологии будут являться:

1. уменьшение ротационных изменений (или деформации) таза;
2. уменьшение асимметрии остей таза, перекоса таза во фронтальной плоскости;
3. уменьшение дуги сколиоза с возможной коррекцией асимметрии тазового и(или) плечевого пояса;
4. улучшение ротационных изменений, уменьшение асимметрии плечевого пояса; уменьшение наклона, ротации головы; уменьшение асимметрии углов лопаток, уменьшение асимметрии ромба Михаэлиса, уменьшение сгибательных установочных контрактур тазобедренных, коленных и голеностопных суставов и др.

Внимание! Клинический опыт⁵ показывает, что в ортопедии высота успешно подобранного рабочего компенсатора (ПОК) в 99% случаев **отличается в меньшую сторону**, от значения измеренной относительной и(или) абсолютной разности длины нижних конечностей.

При неврологической патологии такие зависимости встречаются значительно **реже**, но помнить о такой закономерности необходимо.

Примеры из клинической практики

Пациент С., 17 лет.

- a. Диагноз: Спастический правосторонний гемипарез, как следствие ОЧМТ.
- b. Результаты первичного осмотра: Асимметрия углов лопаток (опущение угла правой лопатки), ротация плечевого пояса (справа назад), выраженная ротация тазового пояса (справа назад), сопровождающаяся подъемом правой половины таза вверх, сгибательная установка правого коленного сустава, выраженная рекурвация левого коленного сустава, эквинусная установка правой стопы. Укорочение правой нижней конечности 3,3 см.
- c. Результаты первичного (диагностического) стабилметрического исследования приведены на рисунке №12 и в таблице №3.
- d. Результаты поэтапного стабилметрического исследования с подбором компенсации приведены на рисунке №13 и в таблице №4.

⁵ Данные Д.А. Киселева

Таблица №3.

Результаты стабилметрического исследования

Параметр	Обозначен. (ед.)	Исследование без обуви
Среднее положение ОЦД во фронтальной плоскости	X (мм)	-68.3
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Y (мм)	1.86
Скорость ОЦД	V (мм/с)	22.5
Площадь статокинезиограммы	S ₉₅ (мм ²)	251

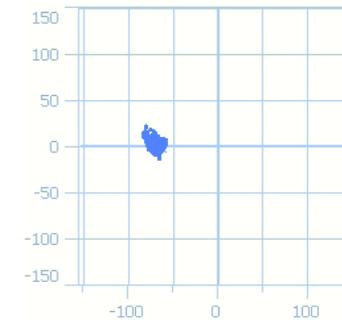


Рис. 12.

Диагностическое исследование. Без обуви, «американская стойка», глаза открыты.

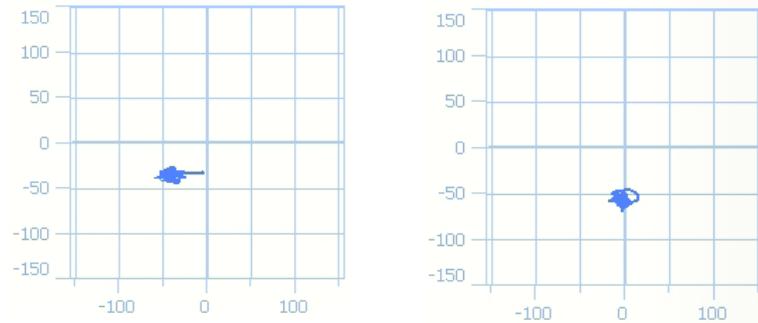


Рис. 13

Исследование с ДУОК 3,5 см под правой стопой (слева).
 Исследование с КУОК 3,5 см под правой стопой (справа).
 Применялась «американская стойка»

Таблица №4.

Результаты стабилметрического исследования

Параметр	Обозначен. (ед.)	Исследование с ДУОК 3,5 см справа	Исследование с КУОК 3,5 см справа
Среднее положение ОЦД в фронтальной плоскости	X (мм)	-43.3	-3.6
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Y (мм)	-36.4	-59
Скорость ОЦД	V (мм/с)	13.8	9.81
Площадь статокинезиограммы	S ₉₅ (мм ²)	183	116

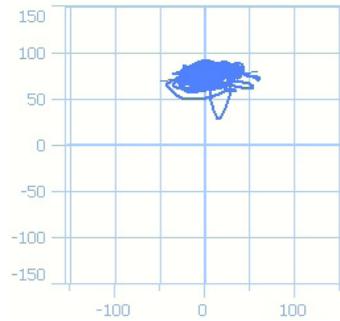
Как видно из примера, наиболее положительный результат получен в результате компенсации с помощью КУОК. Данные стабилметрического исследования наглядно

показывают позитивную динамику, которая отмечается при назначении ДУОК. Однако, проведение исследования с КУОК позволяет получить еще более положительные результаты. Необходимо отметить, что при проведении пробы с ДУОК отмечались следующие положительные постурологические изменения: уменьшение ротации таза, уменьшение сгибательной установки правого коленного сустава. При проведении пробы с КУОК: уменьшение ротации плечевого пояса, исчезновение рекурвации левого коленного сустава, почти полное исчезновение ротации таза, выравнивание таза в горизонтальной плоскости, более выраженное уменьшение сгибательной установки правого коленного сустава.

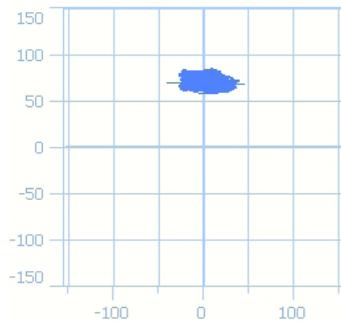
Пациент Г., 19 лет.

- a. **Диагноз:** Спастический тетрапарез, S > D как следствие ЗЧМТ.
- b. **Результаты первичного осмотра:** Сгибательная установка туловища с наклоном вперед, асимметрия углов лопаток (опущение угла левой лопатки), выраженный поясничный лордоз, выраженный подъем тазового пояса (левая половина таза выше), сгибательная контрактура обоих коленных суставов (в и. п. лежа — слева разгибание до 164°, справа — до 180°), эквино-вальгусная установка обеих стоп, приводящая установка левой стопы.
- c. **Результаты первичного стабилметрического исследования и поэтапного исследования с подбором компенсации («американская стойка»)** приведены на рисунке №14.

Диагностическое исследование
без обуви



Исследование с КУОК 2,5 см
с двух сторон



Исследование с ДУОК 2,5 см
с двух сторон



Рис. 14.

Пациент Г. Графическое представление результатов исследования. «Американская стойка»

Таблица №7

Результаты стабилметрического исследования

Параметр	Обозначен. (ед.)	Исследование без обуви	Исследование с КУОК 2,5 см с двух сторон	Исследование с ДУОК 2,5 см с двух сторон
Среднее положение ОЦД в фронтальной плоскости	X (мм)	5.2	3.4	-0.74
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Y (мм)	75.5	69.9	46
Скорость ОЦД	V (мм/с)	83.8	54.6	22.2
Площадь статокинезиограммы	(mm ²)	1589	926	293

Результаты стабилметрического исследования последовательно отражают положительную динамику, связанную с применением КУОК и ДУОК. Однако наглядно видно, что результативность применения ДУОК отличается в лучшую сторону. Это проявляется в наибольшем приближении к норме значения координаты Y(мм) ОЦД и улучшении динамических характеристик статокинезиограммы таких как средняя скорость и площадь. Назначение ДУОК обусловлено сочетание неврологических и ортопедических нарушений. В этом случае изменяется реактивность проприоцептивной системы, что в процессе стабилметрического исследования выражается в отрицательном результате от применения КУОК, и положительном от использования ДУОК

Во время исследования отмечались следующие постурологические изменения у пациента:

- При попытке подбора компенсатора типа КУОК — уменьшение сгибательной установки туловища с тенденцией

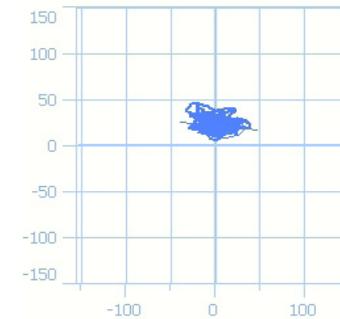
к выпрямлению пациента, уменьшение поясничного лордоза.

- При попытке подбора компенсатора типа ДУОК — наиболее выраженное уменьшение сгибательной установки туловища с выпрямлением пациента и поясничного лордоза, уменьшение подъема тазового пояса (опускание левой половины таза), уменьшение сгибательной установки обоих коленных суставов, выраженное уменьшение приводящей установки левой стопы.

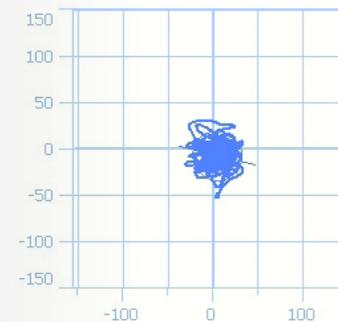
Пациент Н., 4 года.

- Диагноз:** ДЦП, спастический тетрапарез $S > D$.
- Результаты первичного осмотра:** Сгибательная установка туловища с наклоном вперед, поясничный лордоз, выраженная эквинусная установка обеих стоп с подъемом пяточного отдела до 5 см над поверхностью, приводящая установка стоп $S > D$.
- Результаты диагностического и поэтапного стабилометрических исследований с подбором компенсации («американская стойка»)** приведены на рисунке №15 и в таблице №8.

Диагностическое исследование без обуви



Исследование с КУОК 3,5 см с двух сторон



Исследование с ДУОК 3,5 см с двух сторон

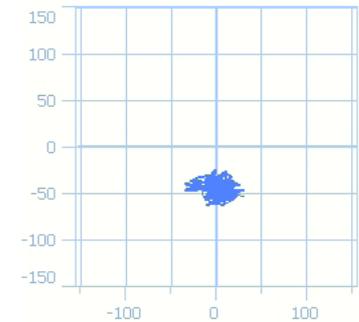


Рис. 15

Пациент Н. Графическое представление результатов стабилометрического исследования. «Американская стойка»

Таблица №8

Результаты стабилметрического исследования

Параметр	Обозначен. (ед.)	Диагностическое исследование без обуви	Исследование с ДУОК 3,5 см с двух сторон	Исследование с КУОК 3,5 см с двух сторон
Среднее положение ОЦД в фронтальной плоскости	X (мм)	4.45	4.85	2.48
Среднее положение ОЦД в сагиттальной плоскости	Y (мм)	22.1	-6.78	-47.7
Скорость ОЦД	V (мм/с)	41.5	49.7	32.4
Площадь статокинезиограммы	(mm ²)	1028	2294	772

В данном примере мы видим:

- При попытке коррекции с помощью компенсатора типа ДУОК наблюдается положительная динамика, выраженная в появлении опоры на пяточный отдел стопы, что иллюстрируется смещением значения среднего положения ОЦД вдоль оси ОУ в область отрицательных величин. Однако при этом ухудшаются показатели устойчивости пациента (площади и скорости статокинезиограммы). Выраженных постурологических изменений в этом случае не отмечалось.
- При коррекции с использованием компенсатора типа КУОК также отмечается увеличение опоры пациента на пяточный отдел, но более выраженное с одновременным улучшением и показателей устойчивости пациента. При этом было зафиксировано выпрямление пациента

с исчезновением наклона вперед, уменьшение поясничного лордоза, исчезновение приводящей установки стопы справа.

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

При назначении компенсации пациентам подросткового возраста и взрослым часто приходится сталкиваться с нежеланием пациента «портить» обувь, демонстрировать окружающим проблему и т.п. Из практики можно рекомендовать следующую тактику преодоления такого сопротивления:

- предложить пациенту провести необходимую доработку, связанную с компенсацией домашней обуви (тапочек, сандалий и т.п.) и применять её в домашних условиях. Как показывает практика, даже такое применение назначенной компенсации оказывает выраженный положительный терапевтический эффект и пациенты охотно соглашались на такой вариант. В дальнейшем, ощущая положительные изменения, многие пациенты соглашались на доработку обуви, в которой они находятся на улице и в общественных местах.
- следует учитывать, что компенсаторы, установленные на повседневную обувь, подвержены истиранию в зависимости от индивидуальных особенностей и стиля жизни пациента. Поэтому необходимо постоянно следить за соответствием состояния обуви пациента требуемой компенсации.

Нередко подбор компенсации сопровождается выраженными визуальными изменениями позы пациента. Однако и в этом случае следует обязательно использовать объективные показатели — данные стабилметрического исследования (см. пример на рис. 16).

Пример. Пациент Н., 15 лет. С-образный правосторонний поясничный сколиоз. Правша. Укорочение правой нижней конечности на 2,0 см.

Исследование 1	Исследование 2	Исследование 3
Без компенсации. Здесь и далее «американская стойка»	Компенсация ПОК 0,5 см под правую стопу	Компенсация ПОК 1,0 см под правую стопу



Рис. 16.

Пациент Н. Представление визуальных изменений анатомических ориентиров в процессе подбора компенсации и данные стабилотрии.

Наиболее адекватной оказалась компенсация с применением ПОК высотой 1,0 см. Результаты исследования с ПОК 1,5 и 2,0 см здесь не приведены, так как отличались выраженной отрицательной динамикой, а именно, перенесением опоры на правую нижнюю конечность при ПОК 1,5 см, и выраженным уходом ОЦД влево при ПОК 2,0 см. Таким образом, только наличие инструментального контроля позволяет обеспечить приемлемую точность заключения о требуемой компенсации.

3.4. Контроль проводимой терапии

Первый контроль проводится спустя 20—40 дней после начала ношения назначенной компенсации, когда достигается первый эффект от коррекции. При наличии возможности такого контроля вновь проводится стабилотрическое исследование, и, основываясь на его результатах, проводится коррекция высоты ранее назначенного компенсатора. При этом рекомендуется проводить стабилотрическое исследование также как и при первоначальном подборе компенсации. То есть, сначала проводится диагностическое исследование без обуви, а затем поэтапное исследование с целью подбора оптимальной компенсации. Иногда, особенно в случае ортопедической патологии, если первично был назначен компенсатор, размер которого меньше, чем измеренная разность длины нижних конечностей, может потребоваться увеличить высоту компенсатора вплоть до величины близкой к значению упомянутой разности. При дальнейших контрольных исследованиях в отдаленном периоде, как правило, проводится уменьшение высоты компенсатора, обусловленное положительным эффектом от проводимого лечения.

Внимание! Проводить контроль ранее, чем через двадцать дней после начала лечения не рекомендуется, так как эффекты проявляются ещё не в полной мере. Задержка в корректировке ранее назначенной компенсации более чем в сорок дней также не рекомендуется, так как возникает адаптация пациента к ранее назначенной компенсации, уже не соответствующая требуемой.

4. Проведение тренингов с использованием БОС

Использование специальных тренингов с биологической обратной связью (БОС) предназначено для скорейшей адаптации пациента к назначенной компенсации, что существенно повышает эффективность процесса лечения и сокращает его сроки.

Внимание! Проведение БОС-тренинга для лечения пациентов с эквинусной установкой стоп(ы) и(или) разностью длины нижних конечностей должны проводиться только с применением назначенного компенсатора. При этом необязательно использовать специальную обувь пациента, оснащенную компенсатором. Достаточно использование в процессе тренинга стандартизованных диагностических подкладок-компенсаторов, размер и форма которых, соответствует назначенной для пациента компенсации.

Длительность проведения БОС-тренинга

Рекомендуемая длительность проведения одной лечебной процедуры (БОС-тренировки) примерно от 10—15 мин — в зависимости от выносливости пациента. Например, дети в возрасте 10—12 лет в среднем способны работать без отвлечения до 8—12 мин. Курс лечебного воздействия включает 15—20 процедур.

4. Проведение тренингов с использованием БОС

Особенности БОС-тренинга при ортопедической патологии

Структура тренировочного процесса:

В данном случае тренинг рекомендуется построить следующим образом:

- 20—30% от общего времени тренинга посвятить максимальной нагрузке неопорной (поврежденной) нижней конечности. При наличии выраженного смещения ОЦД пациента кпереди в сагиттальной плоскости — увеличить нагрузку на задний отдел стопы неопорной нижней конечности.
- 40—50% от общего времени тренинга уделить режиму нагрузки нижних конечностей с небольшим перегрузом не опорной конечности. При этом если при диагностическом обследовании, выявлено выраженное смещение ОЦД пациента кпереди в сагиттальной плоскости, то необходимо снизить нагрузку на задний отдел стопы неопорной нижней конечности.
- 20%-40% от общего времени тренинга должно быть затрачено на центрирование пациента, то есть на удержании пациентом во время тренинга ОЦД в области расчетной для него физиологической нормы.

Особенности БОС-тренинга при неврологической патологии

Структура тренировочного процесса:

- БОС-тренировка начинается с выполнения задачи центрирования (удержания пациентом во время тренинга ОЦД в области расчетной для него физиологической нормы).
- В процессе тренинга осуществляется постепенная перенастройка параметров задания так, чтобы происходило

перераспределение нагрузки на пяточную область обеих ног со смещением в сагиттальной плоскости вдоль оси ОУ кзади.

Внимание! При выполнении данной тренировочной задачи следует внимательно наблюдать за постурологическими реакциями пациента. Чаще всего в начале тренировочного процесса из-за незнания физических и компенсаторных возможностей пациента велика вероятность задания ему невыполнимых условий тренинга. Это проявляется, как правило, в неоправданно больших амплитудах движений туловища вперед, приподнимании таза, выведением рук вперед, выраженном смещении головы вперед и т.п. Данные проявления могут существовать как по отдельности, так и вместе, что зависит от клинической картины заболевания. При наличии подобных проявлений, требуется изменить настройки тренинга так, чтобы облегчить работу пациенту и в то же время сохранить суть задания.

5. Возможность осложнений

При проведении диагностических и лечебных процедур с использованием стабилметрического комплекса в соответствии с изложенными принципами и схемами и с соблюдением требуемых **мер безопасности**, возможно полностью **исключить различные осложнения** и не допустить любых, как функциональных, так и структурных нарушений в состоянии пациентов.

6. Эффективность метода

С использованием предлагаемого метода было проведено лечение более 2715 пациентов с различными ортопедическими и неврологическими заболеваниями, в клинической картине которых отмечалось наличие разности длины нижних конечностей.

Пациенты с неврологической патологией (1508 человек)

Патология	Пациентов
ДЦП, спастический гемипарез	453
ДЦП, двойная гемиплегия	128
ДЦП, спастическая диплегия	231
Последствия черепно-мозговой травмы	344
Последствия нейроинфекции	156
Последствия острого нарушения мозгового кровообращения	57
Последствия спино-мозговых травм	68
Последствия операций на спинном мозге	71

Пациенты с ортопедической патологией (1207 человек)

Патология	Пациентов
Соединительнотканнные заболевания	135
Артрогрипоз	12
Болезнь Легга-Кальве-Пертеса-Вальденстрема	57
Сколиоз	428

Патология	Пациентов
Нарушения осанки	53
Нейрофиброматоз	27
Соха vara	8
Плоскостопие	46
Состояние после корригирующей остеотомии по поводу аппаратного удлинения	23
Варусная деформация стоп, врожденная косолапость	18
Гонартроз, коксартроз	47
Дисплазия тазобедренных суставов	112
Деформация бедра вследствие перенесенного остеомиелита	32
Подвывих, вывих в тазобедренном суставе	184
Внесуставные оссификаты	18
Гетеротопические оссификаты тазобедренного сустава	7

Результаты лечения оценивались по данным клинического и инструментального исследования (измерение длины конечностей, проведение тестов, стабилметрическое исследование, гониометрия, электромиография и др.) до и после курса лечения. Оценка результатов, динамики проводимой терапии осуществлялась на протяжении 4—6 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ:

Использование метода приводит к положительному результату лечения. У всех пациентов, получавших терапию с применением данного метода была отмечена положительная динамика состояния, выражающаяся в:

- уменьшение (исчезновение) разности длины нижних конечностей в анамнезе, выраженное изменение

постурологической регуляции с исчезновением патологических компенсаторных стереотипов в основной стойке и походке пациента;

- выраженное уменьшение (исчезновение) болевого синдрома (особенно при патологиях позвоночного столба, сопровождающихся разностью длины нижних конечностей);
- Повышении эффективности процесса реабилитации больных с ортопедической и неврологической патологией, проводимой другими методами при осуществлении сопутствующего подбора компенсации разности длины нижних конечностей;
- уменьшение или полное исчезновение патологических изменений в суставах нижних конечностей (контрактур, варусно-вальгусной установки стоп, ограничения объема движений в суставах и др.)

Выраженные постурологические изменения у пациентов проявляются в основном в течение 1—1,5 лет. В дальнейшем изменения не столь ярко выражены, и, на первый план в оценке положительной динамики выходят: расширение спектра двигательных навыков, уменьшение или исчезновение контрактур, продолжающееся уменьшение или полное исчезновение разности длины нижних конечностей, увеличение объема движений.

Примерно в 16% случаев когда в анамнезе пациента присутствовали рекомендации по проведению хирургического вмешательства, в результате лечения с использованием данного консервативного метода имел место отказ от применения хирургического лечения ортопедической патологии нижних конечностей.

7. Инструментальное обеспечение метода

Для реализации описываемого метода лечения требуется кабинет ЛФК, спроектированный и оснащенный в соответствии с действующими нормами, и **специализированный стабилметрический комплекс ST-150**, в состав которого входит набор стандартизованных диагностических подкладок-компенсаторов.

Специализированный стабилметрический комплекс ST-150, оснащенный оригинальным программным обеспечением является диагностико-реабилитационным оборудованием (медтехника) и предназначен для **лечения координаторных нарушений различного генеза и восстановления оптимальной опорной функции нижних конечностей.**

Специфическими элементами комплекса являются: **стабилметрическая платформа (стабилоплатформа) и специализированное программное обеспечение (смотри рисунок №17).**

Стабилоплатформа — это электронное устройство для регистрации колебаний общего центра давления (ОЦД), трансформации сигнала и передачи в реальном времени данных измерений для расшифровки и анализа в обрабатывающий блок (компьютер), с целью получения объективной информации о состоянии двигательного-координационной системы, системы пространственной ориентации, а также с целью проведения

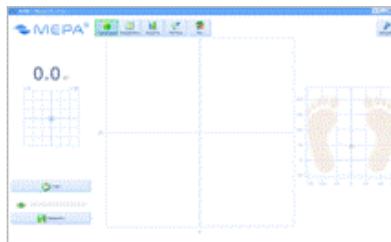
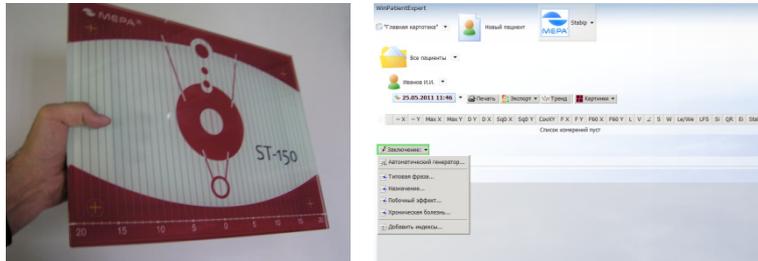


Рис. 17.

Стабилоплатформа ST-150 размером 310x415 мм (элемент комплекса) и скриншоты программного обеспечения

восстановительного лечения. Данные о перемещении ОЦД тела человека, преобразованные в требуемую форму, например визуализированные, используются для организации тренировок с биологической обратной связью (БОС).

Специализированный стабилметрический комплекс в лечебном процессе обеспечивает:

- Проведение необходимых стабилметрических исследований с требуемой точностью.
- Объективизацию подбора компенсаторов с целью коррекции постурологических нарушений у профильных пациентов.

- Проведение специальных тренировок с биологической обратной связью, обеспечивающих повышение эффективности лечения у профильных пациентов, в том числе при патологических изменениях плечевого и тазового пояса, сопровождающих ортопедическую и неврологическую патологию.



Рис. 18.

Общий вид специализированного стабилметрического комплекса и варианты компенсаторов

В состав специализированного стабилметрического комплекса ST-150 входит:

- Стабилметрическая платформа
- Компьютер под управлением ОС Windows⁶
- Специальное программное обеспечение «WinPatientExpert» (система поддержки электронного документооборота — карты пациентов, архивы данных, выписки, заключения и др.)
- Специализированное программное обеспечение «Stabip» — базовая программа для стабилметрических исследований, а также специализированные тренажерные программы (предустановленное, установочный диск)
- Внешний монитор для пациента, с регулируемой по высоте стойкой
- Набор стандартизованных компенсаторов
- Руководство по эксплуатации/Паспорт
- Краткое Руководство по стабилметрическому исследованию
- Руководство по применению метода (практические рекомендации для врачей)
- Рабочая станция для диагностики и тренинга (система стабилизации платформы и страховки пациента с местом для ноутбука врача)

Стандартное стабилметрическое исследование, проведенное с использованием комплекса ST-150, позволяет

⁶ Требования к компьютеру: ОС Windows XP и выше, процессор не хуже Core Duo; оперативная память не менее 2ГБ; наличие не менее 3 портов USB для подключения стабилплатформы и др. устройств; эффективный видеоадаптер, способный поддерживать несколько мониторов или несколько видеоадаптеров, установленных в компьютере

получить несколько групп показателей, дающих исчерпывающие количественные характеристики баланса:

- *стандартные статистические* характеристики колебаний общего центра давления — ОЦД обследуемого, такие как, например:
 - среднее за время исследования положение ОЦД вдоль фронтальной и сагиттальной осей;
 - среднеквадратические отклонения координат ОЦД от среднего значения этих координат вдоль фронтальной и сагиттальной осей;
 - максимальные амплитуды отклонения ОЦД вдоль фронтальной и сагиттальной осей, показатели дисперсии и т.д.;
- *геометрические* характеристики траектории перемещения ОЦД, как, например:
 - длина статокинезиограммы;
 - площадь под статокинезиограммой и т.д.;
- *спектральные* характеристики колебаний проекции ОЦД, например:
 - основные частоты колебаний ОЦД вдоль фронтальной и сагиттальной оси;
 - уровень 60% мощности спектра вдоль фронтальной и сагиттальной оси и др.;
- *интегральные* характеристики колебаний проекции ОЦД, например:
 - расчетные коэффициенты и оценки при выполнении пробы Ромберга и других функциональных проб, в том числе с биологической обратной связью.

8. Специальные тренировки

Программное обеспечение тренировок нацелено на задание условий двигательной активности пациента, обеспечивающей требуемые параметры опорной нагрузки для нижних конечностей с формированием новых двигательных и поструральных стереотипов, способствующих полноценной терапии в динамике лечения. Программное обеспечение позволяет врачу прямо в процессе тренировки изменять настройки задания, обеспечивая тем самым гибкость тактики реабилитации. Врачу, проводящему тренировку, в режиме реального времени доступны следующие опции:

- изменение положения «центра» (начала системы координат стабиллоплатформы)
- изменение чувствительности стабиллоплатформы
- смещение виртуального объекта по всему экрану (влево, вправо, вверх, вниз)
- изменение размера виртуального объекта (больше-меньше)
- изменение минимального времени удержания метки на виртуальном объекте, необходимого для достижения задачи (проявления изменений объекта — например, «расцветания цветка»)

Меню управления программой тренировки (вариант на рис. 20) обеспечивает легкий выбор настроек и задач. Изменение времени фиксации, размера объекта и чувствительности платформы осуществляется «захватом» и «перемещением» бегунка «мышкой» по шкалам, расположенным в верхней правой части



Рис. 19.

Условная схема проведения тренировки (ручные опоры используются только при необходимости, по возможности рекомендуется режим тренировки без дополнительной опоры)

операторского экрана. Перемещение рамки в рабочем поле внизу слева соответствует перемещению виртуального объекта на экране пациента, при этом размеры рамки меняются при изменении шкалы «размер объекта» (уменьшение или увеличение). Для изменения точки отсчета координат («центра») следует «захватить» с помощью «мышки» и переместить в градуированном рабочем поле желтую точку на нужное расстояние.

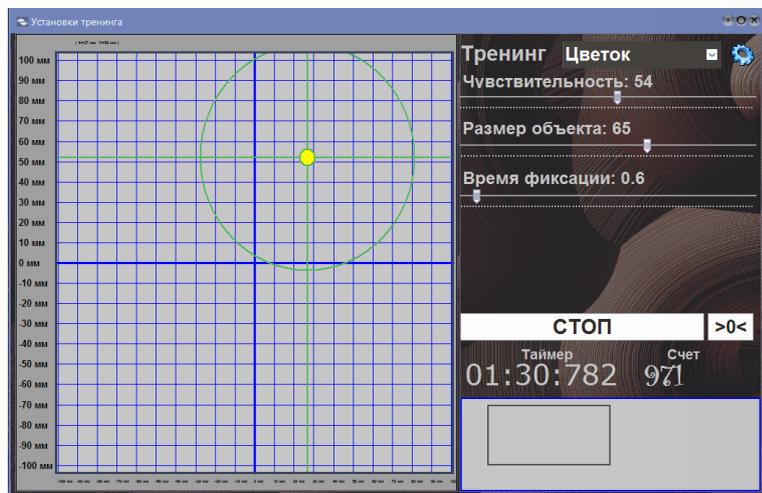


Рис. 20.

Вариант экрана оператора (врача) при проведении БОС-тренинга с однокомпонентной целью для пациента (вариант)

Наличие градуировки позволяет точно контролировать степень смещения координат⁷.

По степени сложности управления заданием **тренинги** можно условно разделить на «однокомпонентные» и «многокомпонентные». Пример «однокомпонентного» тренинга приведен на рис. 20 и 21. Здесь для пациента ставится одна задача — удерживать в течение заданного времени метку на объекте, изменяющем свой размер и местоположение, до достижения цели.

В случае «многокомпонентного» тренинга, кроме задачи удерживать метку в течение заданного времени в пределах изменяющего свои параметры объекта, требуется ещё и правильно

⁷ Интерфейс программы может изменяться по мере выхода новых версий программного обеспечения.

выбрать в каждый момент времени один помеченный объект из множества других (пример на рис. 23).



Рис. 21.

Вариант изображения, выводимого для пациента.
Фрагмент экрана игры с изображением яблока, «поедаемого» при наведении и удержании метки (вариант)

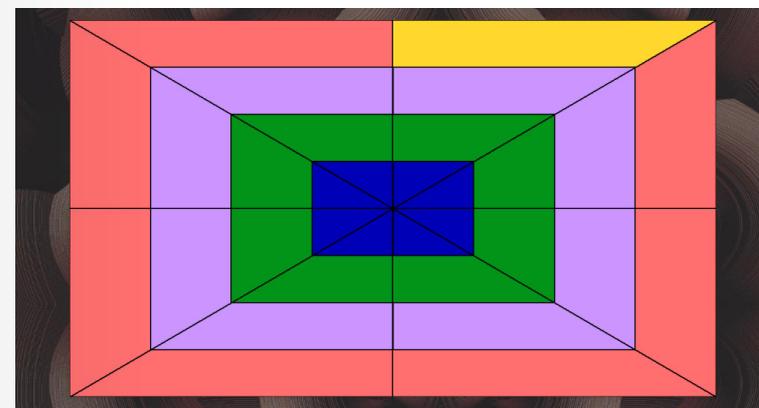


Рис. 22.

Вариант изображения, выводимого для пациента. Фрагмент экрана игры с изображением полигона, где его часть, в которой требуется в данный момент удерживать метку, выделяется желтым цветом (вариант)

Соответственно, здесь оператор (врач), кроме всех опций управления, доступных для однокомпонентного БОС-тренинга, имеет возможность дополнительно задавать (регулировать) порядок выбора объектов (порядок «обхода» секторов полигона), что практически реализовано нумерацией разных секторов на мониторе врача (рис. 22).

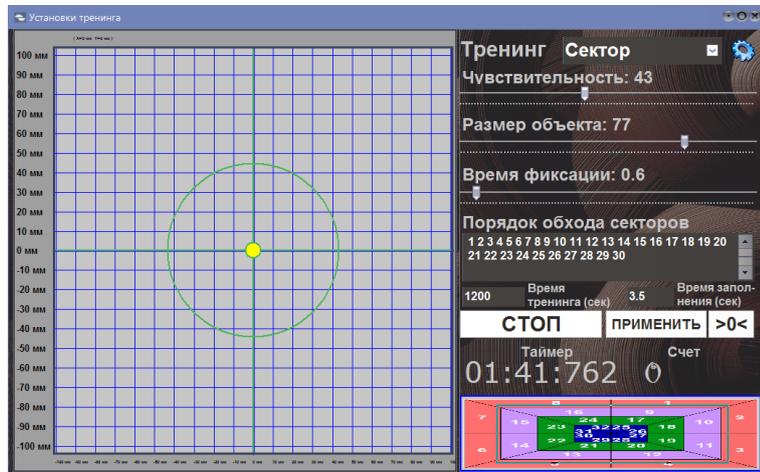


Рис. 23.

Фрагмент экрана оператора при проведении многокомпонентного БОС-тренинга (вариант)

Для изменения заданной двигательной стратегии следует изменить порядок цифр секторов (каждый сектор полигона пронумерован) в соответствии с требуемой задачей.

Литература

- Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина. 1968. с. 194—262
- Кармазин В.В., Киселев Д.А., Ерин В.Н. Дифференцированная методика восстановления оптимальной опорной функции нижних конечностей у детей с ортопедическими и неврологическими заболеваниями, сопровождающимися нарушением функции опорно-двигательного аппарата // Журнал Российской Ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. — №3 (16). — 2005. — стр.24.
- Кармазин В.В., Киселев Д.А., Кузин В.В., Лайшева О.А., Поляев Б.А. Реабилитация детей с неврологическими заболеваниями с использованием стабилотрии и метода ликвидации патологической синергии. // Научно-практический медицинский журнал «Доктор. Ру» — Москва. — №5 — 2007. — стр. 22—29.
- Кармазин В.В., Киселев Д.А., Сергеенко Е.Ю., Лайшева О.А., Фрадкина М.М. Дифференцированная методика восстановления оптимальной опорной функции и коррекции укорочения нижних конечностей у детей с неврологическими заболеваниями // Научно-практический журнал «Детская Больница» — Москва. — №1(23) — 2006. — стр. 30—40.
- Киселев Д.А., Кузин В.В., Позднякова О.Н., Лайшева О.А., Фрадкина М.М. Стабилотрические исследования у детей со спастическими формами детского церебрального паралича // Научно-практический журнал «Детская Больница» — Москва. — №1(31) — 2008. — Стр. 35—40.

- Лайшева О.А., Кармазин В.В., Киселев Д.А., Сергеенко Е.Ю., Скворцов Д.В. Концептуальный подход к восстановительному лечению больных с патологией опоры и движения // Журн. ЛФК и массаж — №11. — 2006. — стр. 14—21.
- Позднякова О.Н., Кармазин В.В., Киселев Д.А. Роль стабилometrics в этапной вертикализации при болезни Легга-Кальве-Пертеса // Журнал РАСМИРБИ, апрель 2008. — Стр. 30—31
- Позднякова О.Н., Киселев Д.А., Кармазин В.В. Дифференцированный подход к восстановительному лечению опорной функции и коррекции укорочения нижних конечностей с помощью стабилметрического исследования у детей с неврологическими заболеваниями // Журнал РАСМИРБИ, апрель 2007 год.
- Скворцов Д.В. Стабилметрическое исследование. М.: Маска, 2010. 176 с.
- Физиология человека: В 3-х томах. Т1. Пер. с англ./Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. — М.: Мир, 2004. — 323 стр.
- Шмидт Р. Основы сенсорной физиологии. Пер. с англ./Под ред. Р. Шмидта.- М.: Мир, 1984. — 287 стр.
- Штарк М.Б. Общие вопросы биоуправления (методология биоуправления). // Биоуправление-3. Новосибирск, 1998. с. 5—13.
- Biofeedback and self-regulation / edited by Niels Birbaumer, H.D. Kimmel. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; New York: distributed by the Halsted Press, 1979. 469 p.

Благодарности

Выражаем глубокую признательность проф. Сергею Дмитриевичу Полякову и проф. Даниилу Мироновичу Пучиньяну, которые рецензировали нашу работу. Особенная благодарность доктору Вячеславу Вячеславовичу Губанову, заведующему отделением восстановительного лечения клиники профпатологии и гематологии ГОУ ВПО Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского за помощь в подготовке рукописи. Благодарим д-ра мед. наук Дмитрия Владимировича Скворцова за ценные замечания.

Особые теплые слова в адрес сотрудников Российской Детской Клинической Больницы, чье творческое влияние и поддержка всегда ощущаются одним из авторов, Дмитрием Киселевым. Также хотели бы сердечно поблагодарить инженеров и программистов — Романа Лущикова, канд. тех. наук Николая Прохорова, канд. тех. наук Игоря Филатова, Алексея Доброродного, канд. тех. наук Владимира Сергейчика, канд. тех. наук Александра Адаскина, Александра Розина, Дмитрия Загребина и многих других, без кропотливого труда которых было бы невозможно существование специализированных диагностико-реабилитационных систем и программ, упомянутых в этой книге.

Отдельная благодарность Александру Каменщикову и всем сотрудникам издательства «Маска».

Авторы

Об авторах

Дмитрий Анатольевич Киселев — старший научный сотрудник кафедры ЛФК и спортивной медицины ГОУ ВПО РГМУ, врач-реабилитолог РДКБ, к. м. н.

Гроховский Сергей Семенович — руководитель проекта «ST-150», инженер

Кубряк Олег Витальевич — старший научный сотрудник НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, к. б. н.

Литературно-художественное издание

Консервативное лечение нарушений опорной функции нижних конечностей в ортопедии и неврологии с использованием специализированного стабилметрического комплекса ST-150.

Руководство по применению метода для специалистов.

Издание подготовлено группой компаний «Мера».

Сдано в набор Сдано в набор.
Гарнитура «Гарнитура».
Формат 84x108/32. Бумага офсетная.
Тираж Тираж экземпляров. Заказ Заказ.

Отпечатано в ООО «ИПЦ „Маска“»
Москва, Научный проезд, 20.
Тел. (495) 510-32-98
www.maska.su, info@maska.su