

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СТАБИЛОМЕТРИИ В КЛИНИКЕ ОРТОПЕДИИ ПРИ ПАТОЛОГИИ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Е.А. Назаров, А.В. Селезнев, М.Н. Рябова

ГОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова
Федерального агентства здравоохранения и социального развития»

С помощью разработанного авторами программно-аппаратного стабилметрического комплекса «Устройство для регистрации и анализа распределения нагрузок на нижние конечности» исследована реакция опоры у больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями и последствиями травм тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Проведена оценка эффективности консервативного и оперативного лечения, получен ряд новых данных о стабилметрическом статусе пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного и артродезирование голеностопного сустава.

Ключевые слова: стабилметрия, компьютерный анализ, заболевания суставов нижней конечности.

Application of Stabilometry at Orthopaedic Clinic in Lower Extremity Joints Pathology

E.A. Nazarov, A.V. Seleznyov, M.N. Ryabova

Weight bearing response in patients with degenerative-dystrophic diseases and sequelae of hip, knee and ankle injuries was studied using the elaborated hardware-software stabilometric complex «Appliance for Registration and Analysis of Distribution of Loads to Lower Extremities». Evaluation of the efficacy of conservative and surgical treatment was performed. New data on stabilometric status of patients after hip joint arthroplasty and ankle arthrodesis were obtained.

Key words: stabilometry, computed analysis, diseases of lower extremities' joints.

Стабилметрия (стабилография, постурография, пододинамометрия) [2] используется в клинике, в том числе в ортопедической практике, сравнительно недавно — около 30 лет [9, 16, 22]. К достоинствам метода относятся кратковременность исследования, отсутствие необходимости какой-либо подготовки обследуемого, простота методики [17]. При этом получаемые параметры очень чувствительны и обладают как диагностической, так и прогностической ценностью.

Стабилметрия — метод количественной оценки функции равновесия в вертикальной позе в условиях колеблющейся опоры [8]. Д.В. Скворцов [17] определяет стабилметрию как метод «исследования баланса вертикальной стойки и ряда переходных процессов посредством регистрации положения, отклонений и других характеристик проекции общего центра тяжести на плоскость опоры». Данный метод позволяет определить способность обследуемого к поддержанию вертикальной позы и оценить составляющие этой сложной системы регуляции равновесия тела [13]. Поддержание вертикальной позы является результатом согласованной деятельности центральной нервной системы на основе информации, поступающей от различных сенсорных систем — экстероцептивной [25], проприоцептивной, зрения, вестибулярного аппарата [2, 5, 6]. Ведущее место в иерархии рецепторных структур, оказывающих влияние на коррекцию баланса тела, отводится проприоцепции в тка-

нях нижних конечностей [21, 23]. Именно поэтому изменения состояния опорно-двигательного аппарата в значительной степени отражаются на процессе поддержания равновесия [2, 3].

Определенное влияние на показатели стабиллографии оказывают масса тела, рост, психоэмоциональное и физическое состояние пациента, прием фармакологических препаратов, поза, а также наличие различной соматической патологии [3, 8, 22].

В клинике ортопедии и травматологии стабилметрия используется для диагностики целого ряда патологических состояний опорно-двигательного аппарата, оценки эффективности хирургического и консервативного лечения больных, в ходе реабилитации [7, 11, 15, 19]. Сообщается о применении ее при обследовании пациентов с ложными суставами шейки бедренной кости [19], заболеваниями тазобедренного сустава у взрослых [10, 19], ортопедической патологии коленного [1] и голеностопного [24] суставов. Метод оценки статической функции стопы является полезным дополнением к исследованию цикла ходьбы и наиболее подходящим при конструировании различных видов корригирующих ортопедических приспособлений [26].

Что касается аппаратной части стабиллографии, то в большинстве случаев используются конструкции на основе единой платформы, однако, по мнению отечественных авторов [14, 20], исследование баланса основной стойки более информативно при использовании отдельных платформ, позволяю-

щих регистрировать серию независимых показателей для каждой стопы в отдельности, а также рассчитывать результирующие величины.

Целью нашего исследования было установить значимость стабилметрических изменений при патологии суставов нижних конечностей. Задачи исследования: используя программно-аппаратный комплекс собственной конструкции, обследовать контингент практически здоровых добровольцев, пациентов ортопедического профиля с поражением тазобедренного, коленного и голеностопного суставов разной степени выраженности, оценить результативность проводимого консервативного и оперативного лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами был разработан и внедрен в практику программно-аппаратный комплекс «Устройство для регистрации и анализа распределения нагрузок на нижние конечности» (пат. на полезную модель 46165 РФ МПК7 [12]). Комплекс состоит из четырех компонентов: блока датчиков, представленного двумя отдельными платформами для стоп, блока усиления аналогового сигнала, аналогово-цифрового преобразователя и IBM-PC-совместимого компьютера с программным обеспечением «Equilibrium» (регистрационное свидетельство № 2005610233 от 25.01.05).

С помощью данного комплекса проведено обследование практически здоровых добровольцев (80 человек), пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями и последствиями травм коленного (14), голеностопного (34) и тазобедренного суставов (48 больных, из них у 21 пациента с односторонним и у 25 с двусторонним поражением было выполнено эндопротезирование).

При обработке полученных данных использованы непараметрические методы статистического анализа (дисперсионный анализ с расчетом медианы, верхнего и нижнего квартилей); для сравнения независимых выборок применен критерий Манна—Уитни, для связанных выборок — критерий Уилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Поскольку, несмотря на простоту и доступность метода, показатели нормы, по данным разных авторов, переменны, мы провели собственные исследования. Во многом это связано с тем, что до сих пор вопрос стандартизации устройств и методики исследования стабилметрического статуса остается открытым.

Для изучения нормы были обследованы практически здоровые лица в возрасте 42 (31; 49) лет, минимальный возраст — 20 лет, максимальный — 58 лет. Они составили контрольную группу. Анализировались следующие показатели:

1. Абсолютное положение центра давления (ЦД) стоп, их симметричность. Как и большинство исследователей, мы выявили значительную

вариабельность положения ЦД в сагиттальной плоскости, что связано с голеностопной стратегией поддержания баланса тела в вертикальной позе [4]. Положение ЦД стоп во фронтальной плоскости оказалось более постоянным. Полученные значения практически во всех случаях сохранялись при повторном обследовании, т.е. являлись стойким индивидуальным признаком.

Для количественной характеристики положения ЦД стоп в двух плоскостях поверхности опоры ($n=160$) использовались производные величины — нагрузки на задний/передний (сагиттальная плоскость) и латеральный/медиальный (фронтальная плоскость) отделы стоп. В подавляющем большинстве случаев (94%) ЦД за время исследования колебался в сагиттальной плоскости на участке между межмаллеолярной и срединной поперечной линиями стопы и лишь у нескольких участников контрольной группы (5 стоп) ЦД располагался впереди от срединной поперечной линии стопы.

Нагрузка на задний отдел стопы ($n=160$) составляла 57,9 (55,1; 61,1)%, нагрузка на наружный отдел стопы — 52,2 (51,0; 53,5)% (рис. 1). Статистически значимого различия между левой и правой стопами выявлено не было ($p>0,05$). Таким образом, в норме в сагиттальной плоскости ЦД стопы несколько смещен кзади от срединной поперечной линии стопы, а во фронтальной плоскости — незначительно кнаружи от срединной продольной линии стопы.

2. Проекция общего центра масс (ОЦМ), разница в распределении веса на нижние конечности. Мы рассчитывали проекцию ОЦМ на плоскость опоры как производное значение положения ЦД обеих стоп, разницы распределения веса на нижние конечности и клинической базы, представленной в системе координат пациента. При равномерном распределении веса на левую и правую стопу ОЦМ проецируется на середину отрезка между двумя ЦД.

Положение проекции ОЦМ описывали в системе координат пациента: перемещения ОЦМ в сагиттальной плоскости — спереди назад в диапазоне [0%; 100%], перемещения во фронтальной плос-

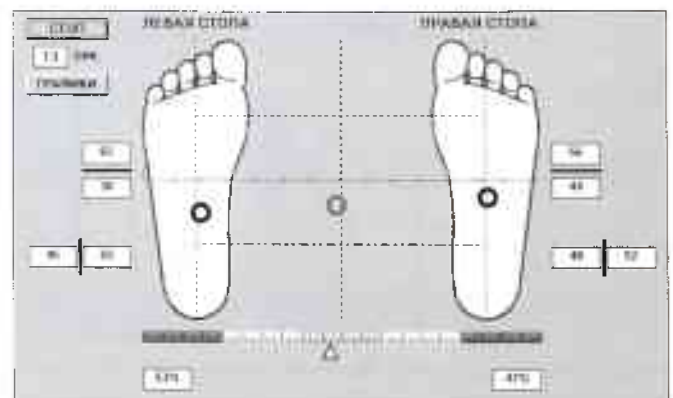


Рис. 1. Окно регистрации стабилграммы: вариант нормы.

кости — слева направо в таком же диапазоне значений. Значения медиан с межквартильными интервалами для проекции ОЦМ ($n=160$): сагиттальная плоскость — 60,6 (58,1; 67,2)%, фронтальная плоскость — 50,9 (48,8; 52,7)%. Амплитуда колебаний значений ОЦМ в сагиттальной плоскости составила 12,1 (9,7; 16,6)%, во фронтальной — 3,1 (2,2; 7,2)%.

Разница в распределении веса между левой и правой ногой во всей выборке ($n=80$) составила +3,6 (+1,6; +6,8)%. Статистически значимого различия между полами не выявлено ($p>0,05$). Билатеральные колебания веса за время исследования ($n=80$) составили 5,4 (2,8; 7,8)%. Максимальные колебания (до 25% веса тела как в сагиттальной плоскости для одной стопы, так и во фронтальной плоскости для всего тела) наблюдались при продолжительном исследовании (до 10 мин), что связано с появлением усталости и необходимостью динамического перераспределения веса («переминание» с ноги на ногу — своеобразный насос для венозной системы нижних конечностей).

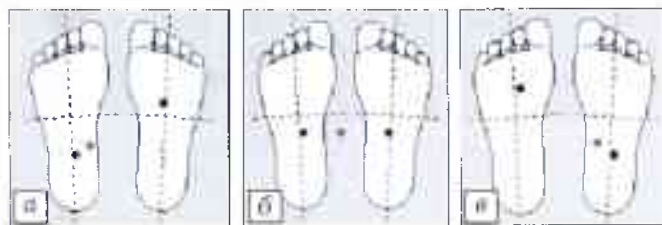


Рис. 2. Влияние перераспределения веса между конечностями на отношение нагрузок между передним/задним и внутренним/наружным отделами стоп.

Обследуемый С. (контрольная группа) выполняет тестовое задание: а — вес перераспределен на левую ногу; б — вес равномерно распределен между стопами (обычная поза); в — вес перераспределен на правую ногу.

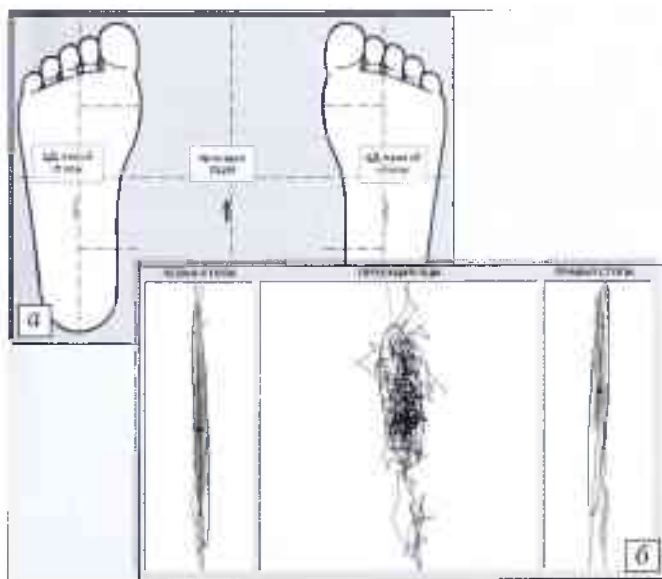


Рис. 3. Нормальная статокинезиграмма (обследуемый Г., контрольная группа).

а — изображение в координатах стоп обследуемого; б — детальная прорисовка с построением результирующих осей.

3. Модель перемещения ЦД и ОЦМ в норме. Сюда мы отнесли изменения положения ЦД и ОЦМ с целью поддержания равновесия тела:

- перераспределение веса на одну из нижних конечностей сопровождается перемещением ЦД кзади на нагружаемой стороне и кпереди — на контралатеральной (рис. 2);

- колебания веса между обеими стопами и между передним и задним отделом каждой стопы являются наибольшими по амплитуде среди всех колебаний, имеют неправильный периодический характер и повторяемость 30–90 с, в некоторых случаях — синусоидоподобный характер;

- активное перераспределение веса («переминание» с ноги на ногу) сопровождается нивелированием нагрузок с последующей фиксацией достигнутого положения.

4. Средняя скорость движения проекции ОЦМ и ЦД стоп. В норме этот показатель составил 14,3 (12,7; 16,8) мм/с ($n=80$) и 4,6 (3,7; 6,0) мм/с ($n=160$) для ОЦМ и ЦД обеих стоп соответственно.

5. Форма статокинезиграммы и результирующая ось. Суммарный рисунок перемещения проекции ОЦМ и ЦД в норме можно описать формой вытянутого эллипса, ориентированного под углом до 3° кнаружи и до 1° внутрь, без статистически значимой разницы между стопами. Результирующая ось ОЦМ направлена несколько влево (рис. 3).

Таким образом, результирующие оси перемещений ЦД стоп находятся почти в сагиттальной плоскости с незначительной дивергенцией в переднем направлении, что мы связываем с ротацией тела влево в акте дыхания и, возможно, в познотонических реакциях организма.

Изменения параметров статокинезиграммы при патологии голеностопного, коленного и тазобедренного суставов

Возраст пациентов данной группы составил 55 (44; 61) лет, без статистически значимого различия между полами ($p=0,71$). Процедуру стабилметрического исследования повторяли через 2 ч. Сравнительный анализ выявил отсутствие значимых различий между результатами повторных измерений.

Патологические изменения стабилграммы выражались следующими отличительными признаками:

1. Асимметрия нагрузок на стопы. Асимметрия варьировала в широких пределах, составляла 15,8 (8,0; 31,5)% (рис. 4). В 38 случаях нагрузка перераспределялась в «здоровую» сторону, что расценивалось как реакция на боль. В 7 случаях нагрузка возрастала на стороне поражения, при этом у 3 пациентов болевой синдром был выражен не сильно, у 4 отмечалась слабость ассоциированных с пораженным суставом мышц, у 2 из них наблюдался дрейф стабилграфических кривых (см. ниже).

2. Увеличение нагрузки на передний отдел одной из стоп (14 наблюдений). На пораженной стороне оно оказалось более характерным для боль-

ных с ортопедической патологией голеностопного сустава (12 стоп, сгибательная контрактура), менее характерным — для больных со сгибательной контрактурой коленного сустава (2 из 7 случаев). Из 9 пациентов, которым был произведен артродез голеностопного сустава с углом замыкания 5–10° подошвенной флексии (согласно общепринятым рекомендациям), у 8 через 9 мес–4 года после операции отмечалось существенное стойкое смещение ЦД стопы на стороне операции вперед, на контралатеральной стороне — назад (подробнее описано ниже).

3. *Смещение проекции ОЦМ назад к межмаллеолярной линии, пересечение ее.* Согласно голеностопной стратегии поддержания баланса тела, это является признаком неустойчивости позы, склонности к опрокидыванию назад (рис. 5). Чаше такое смещение отмечалось при контрактурах голеностопного сустава с ограничением тыльного сгибания стопы (5 наблюдений из 18), не встречалось при гонартрозе и было выявлено только у одного пациента с коксартрозом.

4. *Повышение скорости перемещения ЦД на стороне поражения* (по сравнению с условно здоровой стороной и с контрольной группой) на 6,8 (5,5; 10,1) мм/с. Данный признак наблюдался у каждого второго пациента с деформирующим остеоартрозом голеностопного сустава (II–III стадии), у четверти пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава, у 3 из 14 больных с локализацией патологии в коленном суставе (слабость мышц, нестабильность связочного аппарата). Этот факт мы связываем с функциональной и органической слабостью мышц, участвующих в координации и поддержании вертикальной позы.

Помимо перечисленных признаков, в нашей выборке больных деформирующим остеоартрозом голеностопного и тазобедренного сустава был выявлен зависимый от времени симптом:

5. *Истинный дрейф показателей стабиллограммы* — неуклонное смещение проекции ОЦМ, ЦД одной или обеих стоп в одном направлении на величину межквартильного интервала, рассчитанного методом дисперсионного анализа для данного показателя в контрольной группе. Этот симптом наблюдался у 19 пациентов (24 стопы), у которых были умеренные или выраженные дегенеративно-дистрофические изменения: II–III стадия деформирующего остеоартроза голеностопного и тазобедренного суставов. Истинный дрейф мог относиться как к ОЦМ, так и к ЦД в сагиттальной плоскости (рис. 6). Наличие истинного дрейфа на стабиллограмме мы связываем с приспособительными или усталостными реакциями опорно-двигательного аппарата вследствие болевых ощущений или чувства дискомфорта от пребывания в однообразной позе.

6. *Изменение рисунка статокинезиграмм*, главным образом при наличии истинного дрейфа.

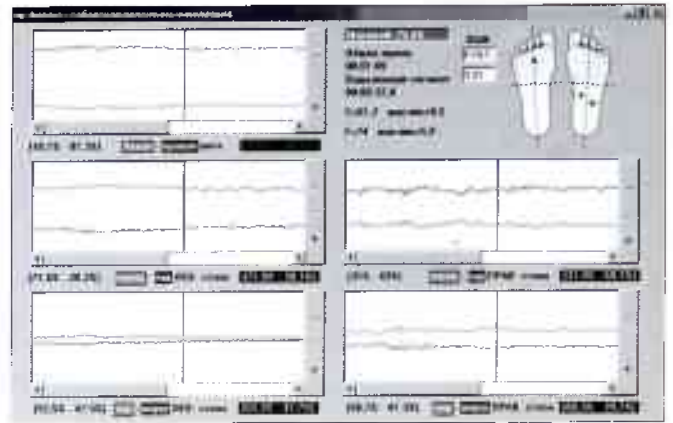


Рис. 4. Стабиллограмма больной Г. 42 лет. Диагноз: посттравматический деформирующий остеоартроз левого голеностопного сустава III стадии, выраженный болевой синдром. Средняя разница нагрузок на стопы +62,6% с акцентом на правую («здоровую») ногу.



Рис. 5. Стабиллограмма больной Х. 53 лет. Диагноз: застарелый разрыв дистального межберцового синдесмоза справа, подвывих стопы кнаружи, посттравматический остеоартроз правого голеностопного сустава.

Проекция ОЦМ находится в непосредственной близости к межмаллеолярной линии, определяя неустойчивость позы, тенденцию к опрокидыванию.

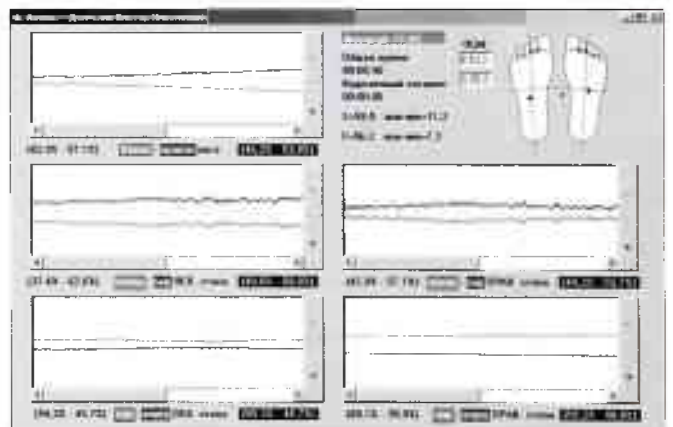


Рис. 6. Стабиллограмма больного К. 51 года. Диагноз: асептический некроз головки бедренной кости слева III стадии, болевой синдром, сгибательно-приводящая контрактура. Истинный дрейф проекции ОЦМ вправо.

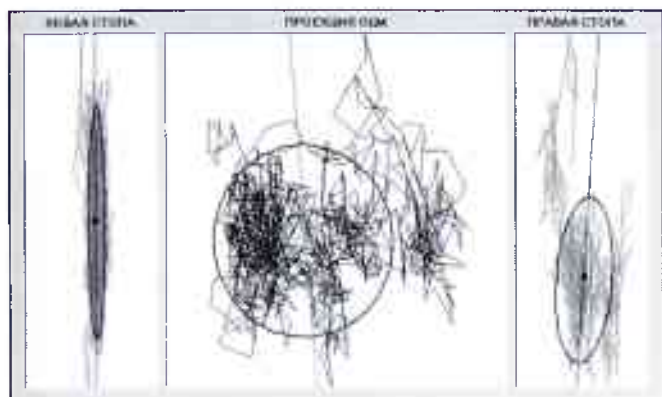


Рис. 7. Стабилограмма больной Ц, 57 лет. Диагноз: застарелое повреждение дистального межберцового синдесмоза справа, посттравматический деформирующий остеоартроз правого голеностопного сустава II стадии, контрактура, болевой синдром; болезнь «оперированного сустава».

Правая стопа — изменение формы стадиокинезиграммы для ОЦМ и ЦД; левая стопа — нормальная форма стадиокинезиграммы.

Наблюдалось у больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного (9 пациентов), коленного (1) и голеностопного (13) суставов (рис. 7).

Нужно отметить, что из общего числа больных у 4 в процессе исследования возникала необходимость в использовании дополнительных средств опоры, из-за чего исследование приходилось прекращать.

Как указывалось выше, стабилметрия применялась нами также для контроля эффективности лечения. Были прослежены результаты консервативного (42 пациента) и хирургического (35) лечения. В случае благоприятного результата лечения (55 наблюдений) удавалось объективизировать степень и характер изменений стабил-

граммы. Ухудшение состояния пациента после проведенного лечения, имевшее место в 6 случаях, сопровождалось увеличением отклонения от нормы цифровых показателей (у всех 6 пациентов), появлением истинного дрейфа кривых (у 3), изменением ориентации осей стадиокинезиграмм и формы последних (у 2). У 16 пациентов статистически значимого изменения стабилграммы после лечения не выявлено.

У 8 из 9 пациентов, которым был произведен артродез голеностопного сустава в положении подошвенной флексии стопы под разным углом, превышающим прямой угол, были подтверждены стойкие нарушения реакции опоры: смещение ЦД стопы на оперированной стороне вперед (20–25%), на контралатеральной стороне — назад (около 15%), отклонение вектора колебаний ОЦМ в «здоровую» сторону на $4,2 (3,0; 5,8)^\circ$. У 2 из 9 пациентов имел место истинный дрейф показателей, при этом клинически отмечались боли по передней поверхности тарзального отдела стопы, что, по-видимому, являлось отражением избыточной нагрузки на данную область вследствие вынужденной подошвенной флексии. У 3 пациентов с углом замыкания в голеностопном суставе $90-93^\circ$ отклонений положения ЦД не обнаружено, у них определялось статистически значимое снижение скорости перемещения ЦД на оперированной стороне, а у одного сохранялось перераспределение веса на «здоровую» ногу (разница нагрузок между левой и правой стопой 9%).

После эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с двусторонним процессом (III стадия деформирующего остеоартроза, III–IV стадия асептического некроза головки бедренной кости, 14 пациентов), когда операция выполнялась сначала с одной стороны, затем с другой, нормализация распределения веса между обеими

Стабилометрические показатели больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями и травмами тазобедренного сустава

Показатели	Медиана и границы межквартильного отрезка			p
	контрольная группа (норма)	пациенты с заболеваниями тазобедренного сустава (n=13)	пациенты с травмой тазобедренного сустава (n=8)	
Нагрузка на задний отдел стопы, %	57,9 (55,1; 61,1)	60,45 (60,4; 60,5)	60,05 (58; 62,1)	>0,05
Нагрузка на латеральный отдел стопы, %	52,2 (51,0; 53,5)	53,2 (53,1; 53,3)	51,5 (51,4; 51,6)	>0,05
Скорость движения ЦД стоп, мм/с	4,6 (3,7; 6,0)	6,55 (6,5; 6,6)	6,9 (6,2; 8,2)	>0,05
Скорость движения проекции ОЦМ, мм/с	14,3 (12,7; 16,8)	13,1 (12,1; 13,2)	13,6 (11,5; 17,8)	>0,05
Ориентация результирующей оси ОЦМ, град.	-4,2 (-6,0; -1,9)	-4,0 (-3,1; -6,0)	-4,4 (-6,0; -3,3)	>0,05
Ориентация результирующей оси ЦД стоп, град.	0,6 (0; 1,3)	1,3 (1,2; 1,6)	1,1 (0,9; 3)	>0,05
Разница распределения веса на нижние конечности, %	3,6 (1,6; 6,8)	5,4 (2,2; 5,8)	19,4 (12,6; 20,8)	<0,01

Примечание: p — достоверность различия с показателями контрольной группы.

ми ногами достигалась только после операции на втором суставе (контрольная стабилметрия проводилась в сроки от 3 мес до 5 лет): разница составляла 2,6 (2,0; 3,2)% ($p < 0,05$). Вместе с тем и при односторонней локализации процесса как у больных с переломами шейки бедренной кости (8 человек), так и у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава (13) изменения в виде преимущественной нагрузки «здоровой» конечности сохранялись в те же сроки после операции эндопротезирования — 8,2 (7,8; 8,6)% ($p < 0,01$), причем данное различие у больных с травмой было более выраженным — 19,4 (12,6; 20,8)%, $p < 0,01$ (см. таблицу).

ОБСУЖДЕНИЕ

У здорового человека, находящегося в положении стоя, вертикаль, проходящая через общий центр масс (ОЦМ), опускается из центра головы, проходит на 1 см впереди от тела IV поясничного позвонка через линию, соединяющую центры тазобедренных суставов, впереди коленных суставов и опускается на плоскость опоры на 4-5 см впереди от линии, соединяющей верхушки внутренних лодыжек. В таком положении коленные и тазобедренные суставы находятся в состоянии пассивного замыкания, что не требует затрат энергии. Балансировочные движения осуществляются только в голеностопных суставах в пределах их рабочей амплитуды, и замыкаться суставы могут только активным сокращением передней и задней групп мышц голени [18]. Основная система управления балансом построена на сигналах, поступающих от проприорецепторов. Нарушение в звеньях этой цепи вызывает изменения реакции опоры.

При патологии суставов нижних конечностей на показатели стабилграммы влияют следующие факторы: наличие ограничения движений в суставе (суставах), наличие нестабильности, деформаций, состояние мышц, выраженность болевого синдрома, компенсаторные изменения позы. Совокупность этих факторов и определяет реакцию опоры, объективизируемую посредством стабилграфии/стабилметрии.

Стойких корреляций между характером и степенью изменения качественных и количественных стабилметрических параметров и рентгенологическими изменениями при дегенеративно-дистрофических заболеваниях суставов не выявлено. В большей мере эти изменения оказались сопоставимы с клиническими проявлениями патологии (локализация процесса, его активность, степень развития компенсаторно-приспособительных механизмов).

При сравнении результатов обследования больных с разной локализацией патологического процесса было отмечено, что, в отсутствие отчетливо выраженного болевого синдрома, чем выше локализовались изменения (коленный, тазобедренный

суставы), тем больше было у организма возможностей компенсировать имеющиеся деформации за счет нижележащих отделов. И наоборот, любая деформация в нижних отделах конечности неизбежно находила отражение в изменении ЦД стопы (стоп) и производных величин (нагрузка на передний/задний и латеральный/медиальный отделы стоп). С использованием метода стабилметрии нами было подтверждено мнение о нецелесообразности выполнения артродеза голеностопного сустава в положении подошвенной флексии стопы [16]; при угле между стопой и голенью, равном 90° , артродез оказывал меньшее отрицательное влияние на реакцию опоры в отдаленном периоде после операции.

Согласно полученным нами данным, разнородная нагрузка на ноги с акцентом на «здоровую» ногу после эндопротезирования тазобедренного сустава с одной стороны сохранялась в отдаленные сроки после операции, свидетельствуя, по-видимому, о неполной компенсации опорной реакции тела. Однако исследования в этом направлении необходимо продолжить с привлечением большого числа наблюдений.

Истинный дрейф стабилграфических кривых практически всегда указывал на наличие умеренной, а чаще выраженной болевой реакции в положении пациента стоя либо на своего рода дисрегуляцию деятельности тонических мышц, участвующих в поддержании вертикальной позы, вызванную патологией сустава и указывающую на слабость мышц, ассоциированных с этим суставом.

Таким образом, усовершенствование метода стабилметрии и использование разработанного стабилметрического комплекса позволило получить ряд новых данных об изменениях реакции опоры после операции эндопротезирования тазобедренного сустава, артродезирования голеностопного сустава, уточнить характер взаимосвязи между клиническими проявлениями патологии и изменениями на стабилграмме, что имеет существенное значение для клинической практики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельский В.Е., Манасян М.М. Биомеханические особенности стояния и ходьбы больных с разгибательной контрактурой коленного сустава // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. — М., 1980. — Вып. 21. — С. 104-111.
2. Гришин А.А. Система автоматизированной стабилграфии // Физиология человека. — 1983. — Т. 9, № 4. — С. 680-683.
3. Гуменер П.И., Храмов П.И., Карасев А.Н. Стабилграфия как метод объективной оценки режимов физических нагрузок школьников // Гигиенические основы оздоровления детей и подростков средствами физического воспитания: Сб. науч. трудов. — М., 1989. — С. 104-106.
4. Гуревич Р.А. Устойчивость равновесия тела человека в зависимости от локализации мышечных управляющих моментов // Ортопед. травматол. — 1978. — № 5. — С. 18-22.

5. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека — М., 1965.
6. Дубовик В.А. Использование функциональных проб в стабиллографии // Съезд оториноларингологов России, 15-й. — СПб, 1995. — Т. 1. — С. 85–90.
7. Ефимов А.П. и др. Акселерометрическая стабиллография // Ортопед. травматол. — 1991. — N 1. — С. 55–56.
8. Ефремов В.С. Диагностика острых тревожных состояний методом стабиллометрии // Проблемы неотложной психиатрии: Тезисы докладов Всесоюз. конф. — М., 1985. — С. 75–79.
9. Казьмин А.И., Беленький В.Е., Савельев Л.А. Перспективы использования биомеханической аппаратуры // Ортопед. травматол. — 1984. — N 1. — С. 70–73.
10. Миллер В.С. и др. Некоторые особенности статики больных двусторонним коксартрозом // Биомеханика. — Рига, 1975. — Вып. 13. — С. 301–305.
11. Павлова Л.Б. Функциональные особенности стоп в условиях статической и динамической нагрузки // Ортопед. травматол. — 1983. — N 5. — С. 24–28.
12. Пат. на полезную модель 46165 РФ МПК7. Устройство для регистрации и анализа распределения нагрузок на нижние конечности / Назаров Е.А., Селезнев А.В., Иванов А.В. — 2005.
13. Петренко Е.Т. Регуляция равновесия человека на малой опорной поверхности // Биофизика. — 1982. — Вып. 4. — С. 734–735.
14. Погосян И.А. Ранняя диагностика и коррекция функциональных нарушений опорно-двигательной системы у детей с врожденной челюстно-лицевой патологией: Дис. ... канд. мед. наук. — Екатеринбург, 1998.
15. Селезнев А.В. Состояние регионарного кровообращения и некоторые биомеханические показатели при деформирующем остеоартрозе голеностопного сустава: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Рязань, 2005.
16. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений. Анализ походки. — М., 1996.
17. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений. Стабилометрия. — М., 2000.
18. Скоромец А.А., Никитина В.В. Магнитотерапия в восстановительном лечении пациентов со спондилогенными заболеваниями нервной системы // Журн. неврол. и психиатр. — 1997. — N 12. — С. 28–31.
19. Смирнов Г.В. и др. Стабилограф // Мед. техника. — 1983. — N 1. — С. 40–41.
20. Храмов П.И. Ранняя диагностика и прогнозирование нарушений осанки у младших школьников с помощью компьютерной стабиллографии // Гиг. и сан. — 1993. — N 9. — С. 29–32.
21. Allum J.H.J., Carpenter M.G., Bloem B.R. Organization of upper-body triggered balance corrections: Development of the directional concept from observations on pitch plane perturbations // J. Gait and Posture. — 1999. — Vol. 1, N 9. — P. 2.
22. Kejonen P. Body movements during postural stabilization. Measurements with a motion analysis system. — Oulu, 2002.
23. Nashner L.M., Towe A.L., Luschei E.S. Motor coordination. — New York, 1981.
24. Tropp H. Commentary: Functional ankle instability revisited // J. Athl. Train. — 2002. — Vol. 37, N 4. — P. 512–515.
25. Wu G., Chiang J.H. The significance of somatosensory stimulations to the human foot in the control of postural reflexes // Exp. Brain Res. — 1997. — Vol. 114, N 1. — P. 163–169.
26. Xu H., Akai M., Kakurai S. Effect of shoe modifications on center of pressure and in-shoe plantar pressures // Am. J. Phys. Med. Rehabil. — 1999. — Vol. 78, N 6. — P. 516–524.

Сведения об авторах: Назаров Е.А. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ Рязанского ГМУ; Селезнев А.В. — канд. мед. наук, ассистент кафедры; Рыбова М.Н. — врач-лаборант кафедры.

Для контактов: Назаров Евгений Александрович. 390039, Рязань, ул. Интернациональная, дом 3А, ОКБ, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ. Тел.: (4912) 36-64-74. E-mail: avsdocmail@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТКАНЕВОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ

IV Всероссийский симпозиум по проблемам тканевых банков с международным участием

(21–22 апреля 2010 г., Санкт-Петербург, ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова»)

Организаторы: Министерство здравоохранения и социального развития РФ, ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий», ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова», ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»

ТЕМЫ:

- Организация и деятельность тканевых и клеточных банков России, правовые и этические аспекты
- Вопросы разработки и технологии изготовления биологических материалов, тканевая инженерия, экспериментальные исследования, оценки
- Клеточные технологии
- Клинические аспекты тканевых и клеточных технологий

Секретариат: 125299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО.
Тел.: (495) 450-99-81. E-mail: cito_tbank@mail.ru