

Особенности ортоградного стояния у больных с посттравматическим остеоартрозом голеностопного и таранно-пяточного суставов

А.И. Реутов, О.Д. Давыдов, Е.В. Устюжанинова

Peculiar properties of orthograde standing in patients with posttraumatic osteoarthritis of the ankle and talocalcaneal joints

A.I. Reutov, O.D. Davydov, E.V. Ustiuzhaninova

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина» Минздрава России, г. Екатеринбург (директор – д. м. н. И.Л. Шлыков)

Цель. Изучение клинико-стабилометрических характеристик нарушений ортоградного стояния у больных с посттравматическим остеоартрозом голеностопного и таранно-пяточного суставов. **Материалы и методы.** Проведено клинико-стабилометрическое обследование 26 пациентов с посттравматическим остеоартрозом голеностопного (14 человек) и таранно-пяточного сустава (12 человек). **Результаты.** Выявлены отличия в формировании компенсаторно-приспособительных механизмов функционального обеспечения устойчивости ортоградной позы при данных патологических состояниях. **Заключение.** Результаты компьютерной стабилометрии могут быть использованы при выборе метода лечения больных с деформирующим артрозом голеностопного и таранно-пяточного суставов, для объективной оценки результатов лечения, а также рассматриваться в качестве дополнительного аргумента при экспертизе нетрудоспособности.

Ключевые слова: посттравматический остеоартроз, голеностопный сустав, таранно-пяточный сустав, компьютерная стабилометрия, тест Ромберга.

Purpose. To study the clinical-and-stabilometric characteristics of orthograde standing in patients with posttraumatic osteoarthritis of the ankle and talocalcaneal joints. **Materials and Methods.** Clinical-and-stabilometric examination performed in 26 patients with posttraumatic osteoarthritis of the ankle (n=14) and talocalcaneal (n=12) joints. **Results.** The differences revealed in the formation of compensatory-and-adaptive mechanisms of providing orthograde position functionality under these pathological conditions. **Conclusions.** The results of computer stabilometry may be used when choosing treatment technique for patients with arthrosis deformans of the ankle and talocalcaneal joints, for objective assessment of the results of treatment, as well as to be considered as an additional argument for disability examination.

Keywords: posttraumatic osteoarthritis, the ankle (joint), talocalcaneal joint, computer stabilometry, Romberg test.

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения голеностопного сустава и стопы относятся к наиболее часто встречающимся травматическим повреждениям, составляя от 6 до 21 % всей патологии опорно-двигательного аппарата [3]. Количество неудовлетворительных результатов лечения таких переломов достигает 30 % случаев. В последующем у этих пострадавших сохраняется стойкий болевой синдром, нарушение опороспособности и развитие остеоартроза голеностопного сустава, суставов стопы, что в дальнейшем приводит к необходимости артродезирования этих суставов [5]. В подавляющем большинстве случаев в основе оценки функционального исхода ле-

чения используется субъективное мнение врача, основанное на визуальной оценке поврежденного сустава, измерении амплитуды движений. Применение в клинической практике биомеханических методов исследования позволяет конкретизировать результат лечения и объективно оценить состояние опорно-двигательного аппарата на основе количественных параметров [4].

Целью исследования явилось изучение клинико-стабилометрических характеристик нарушений ортоградного стояния у больных с посттравматическим остеоартрозом голеностопного и таранно-пяточного суставов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе представлены результаты обследования 26 пациентов с посттравматическим остеоартрозом голеностопного и таранно-пяточного суставов в возрасте от 31 года до 65 лет (средний возраст 46 ± 8 лет), из них 16 женщин и 10 мужчин. Все лица были проинформированы и дали письменное согласие перед началом исследования.

В соответствии с клиническим диагнозом пациенты были разбиты на две группы: в группу 1 вошли 14 человек с посттравматическим остеоартрозом голеностопного сустава, группу 2 составили 12 человек с посттравматическим остеоартрозом таранно-пяточного сустава. Для сравнения результатов исследования с нормативными данными была сформирована группа 3 (норма), в которую вошли 24 здоровых испытуемых без патологии опорно-двигательного аппарата

та и неврологических нарушений в возрасте от 32 до 67 лет (средний возраст 44 ± 9 лет), из них 18 женщин и 6 мужчин.

Всем больным было проведено клиническое (включающее ортопедический и неврологический осмотр) и компьютерное стабилометрическое исследование. При клиническом исследовании основное внимание было уделено сбору анамнеза, жалоб, выявлению характерных ортопедических нарушений, изучению неврологического статуса для исключения возможных патологических изменений со стороны центральной и периферической нервной системы. При окончательном формировании групп исследования были включены только пациенты с уточненным ортопедическим диагнозом и без сопутствующей неврологической симптоматики.

Стабилометрическое исследование проведено с использованием компьютерного стабиланализатора «Стабилан-01» с биологической обратной связью (ЗАО «ОКБ «Ритм», г. Таганрог) в строгом соответствии с методическими рекомендациями, разработанными фирмой-производителем [6]. В работе использован стандартный тест Ромберга, состоящий из двух проб – с открытыми и закрытыми глазами, применяемый для оценки сохранения устойчивой позы. Продолжительность каждой пробы составила 20 секунд. Для увеличения достоверности получаемой информации все стабилметрические исследования проводились троекратно в одну сессию у каждого пациента 1-й и 2-й групп с интервалом между каждым аналогичным исследованием в 10-15 минут.

При последующей обработке полученного материала из 63 базовых, векторных и частотных стабилметрических показателей было отобрано 7 наиболее информативных, которые в дальнейшем были использованы для анализа: 1) V – средняя скорость перемещения центра давления стоп (ЦД) в мм/сек.; 2) S – площадь девиации ЦД, характеризующая величину «рабочей поверхности» опоры человека в мм²; 3) LX – длина траектории пере-

мещения ЦД во фронтальной плоскости в мм; 4) LY – длина траектории перемещения ЦД в сагиттальной плоскости в мм; 5) КФР – качество функции равновесия в %; 6) КРИНД – коэффициент резкого изменения направления движения в %; 7) УСС – средняя угловая скорость перемещения ЦД в град./сек.

Для статистической обработки результатов исследования выполнена проверка распределения количественных признаков на подчинение закону нормального распределения. В связи с тем, что не во всех выборках обнаружено нормальное распределение показателей, параметры по группам оценивались и представлены медианой (Me) и процентильным интервалом 25-75 % (Q1-Q2). Для сравнения групп и исследования связей использовались непараметрические методы (Н-тест Краскела-Уоллиса для обнаружения статистически значимых различий в трех независимых группах, апостериорное попарное сравнение групп с применением U-критерия Манна-Уитни). Пороговым уровнем статистической значимости принимался при значении критерия $p < 0,017$. Статистическая обработка полученных данных производилась с использованием компьютерной программы SPSS 12.0 [1, 2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При клиническом обследовании все пациенты предъявляли жалобы на боль, локализирующуюся в стопе пораженной конечности и усиливающуюся при осевой нагрузке, а также во время ходьбы. Особый дискомфорт пациенты испытывали при ходьбе по неровной поверхности и в темное время суток, когда из-за недостаточности зрительного контроля появлялось ощущение «неустойчивости» в стопе. При проведении неврологического осмотра данных о наличии вестибулярных нарушений зарегистрировано не было, все пациенты сохраняли устойчивое равновесие как в классической, так и в сенсibilизированной позе Ромберга:

стойка прямо, стопы вместе, глаза закрыты, руки подняты до уровня плеч и разведены в стороны.

Результаты проведенного стабилметрического исследования приведены в таблицах 1 и 2.

При использовании метода Краскела-Уоллиса (табл. 3) получены высокозначимые различия между группами только по двум показателям – УСС и КРИНД. По всем остальным стабилметрическим характеристикам статистически значимых отличий выявлено не было. При этом следует указать лишь на определенную «тенденцию» к различию между группами по показателю LX в пробе Ромберга с закрытыми глазами.

Таблица 1

Сравнительные данные стабiloграфических показателей теста Ромберга (открытые глаза)

Показатель	Норма (n=24)	Группа 1 (n=42)		Группа 2 (n=36)		
	Me (Q1-Q2)	Me (Q1-Q2)	p ¹	Me (Q1-Q2)	p ²	p ³
V, мм/сек	6,78 (5,49-7,85)	7,17 (5,61-7,94)	0,625	6,54 (5,64-7,06)	0,470	0,115
S, кв.мм	46,65 (40,40-89,20)	60,51 (34,50-88,80)	0,428	51,50 (36,20-65,03)	0,663	0,133
LX, мм	63,45 (49,35-82,78)	61,60 (47,80-78,10)	0,566	58,65 (45,70-71,85)	0,280	0,525
LY, мм	101,30 (74,63-126,33)	106,60 (87,60-135,30)	0,257	106,35 (90,20-127,15)	0,321	0,903
КФР, %	90,16 (86,56 – 93,53)	89,25 (85,68 – 93,28)	0,591	90,91 (88,05 – 93,22)	0,923	0,342
КРИНД, %	8,47 (5,54 – 12,17)	9,22 (6,71 – 12,93)	0,195	13,03 (9,82 – 16,83)	0,00012	0,0005
УСС, мм/сек	16,80 (14,52 – 18,75)	18,30 (16,00 – 22,10)	0,021	23,15 (18,10 – 26,40)	0,00054	0,0045

Примечание. Me – медиана, Q1 – нижний квартиль, Q2 – верхний квартиль. Статистическая значимость различий: p¹ – по сравнению с нормой в группе 1; p² – по сравнению с нормой в группе 2; p³ – между группами 1 и 2.

Таблица 2

Сравнительные данные стабiloграфических показателей теста Ромберга (закрытые глаза)

Показатель	Норма (n=24)	Группа 1 (n=42)		Группа 2 (n=36)		
	Me (Q1-Q2)	Me (Q1-Q2)	p ¹	Me (Q1-Q2)	p ²	p ³
V, мм/сек	10,23 (7,66 – 11,26)	9,28 (8,15 – 11,31)	0,538	10,06 (7,47 – 11,63)	0,965	0,681
S, кв.мм	87,95 (60,00 – 132,95)	69,70 (48,40 – 106,00)	0,133	62,20 (36,40 – 93,43)	0,057	0,376
LX, мм	101,65 (55,96 – 129,63)	66,30 (50,80 – 90,70)	0,014	69,60 (56,15 – 83,05)	0,035	0,628
LY, мм	156,25 (113,90 – 177,58)	162,00 (132,80 – 188,40)	0,510	166,85 (123,53 – 196,38)	0,236	0,573
КФР, %	77,63 (74,52 – 87,26)	81,20 (73,39 – 86,34)	0,580	79,05 (72,45 – 88,03)	0,916	0,743
КРИНД, %	8,02 (6,29 – 10,82)	9,72 (7,01 – 11,32)	0,220	11,62 (8,85 – 16,16)	0,0079	0,0122
УСС, мм/сек	16,35 (14,20 – 19,35)	17,70 (14,90 – 20,70)	0,223	19,85 (17,28 – 25,09)	0,0016	0,0170

Примечание. Me – медиана, Q1 – нижний квартиль, Q2 – верхний квартиль. Статистическая значимость различий: p¹ – по сравнению с нормой в группе 1; p² – по сравнению с нормой в группе 2; p³ – между группами 1 и 2.

Результаты выявления межгрупповых различий методом Краскела-Уоллиса

Тест	Статистики	V	S	LX	LY	КФР	КРИНД	УСС
ТР ОГ	Shi-Square	2,301	2,211	1,206	1,451	0,861	18,685	19,026
	df	2	2	2	2	2	2	2
	Asymp.Sig.	0,828	0,331	0,547	0,484	0,650	0,000	0,000
ТР ЗГ	Shi-Square	0,378	4,198	6,845	1,350	0,289	9,515	8,964
	df	2	2	2	2	2	2	2
	Asymp.Sig.	0,828	0,123	0,033	0,509	0,865	0,009	0,011

Примечание. ТР ОГ – тест Ромберга открытые глаза, ТР ЗГ – тест Ромберга закрытые глаза. Shi-Square – статистика хи-квадрат, df – число степеней свободы, Asymp.Sig. – достигнутый уровень статистической значимости.

Попарное сравнение каждой группы с нормой, а также сравнение групп 1 и 2 между собой позволило уточнить ряд определенных закономерностей, формирующих устойчивый патологический стереотип в функциональном обеспечении опорно-двигательным аппаратом поддержания устойчивого равновесия в физиологическом акте сохранения ортоградной позы. Как при открытых глазах, так и при выключении зрительного контроля средняя скорость перемещения ЦД по опорной поверхности (V) у пациентов обеих групп была в пределах возрастной нормы. Медианные значения площади статокинезиограммы (S) в пробе с открытыми глазами в группах 1 и 2 составили 60,51 мм² и 51,5 мм² соответственно, их величины были несущественно увеличены по сравнению с нормой (46,65 кв. мм), а в пробе с закрытыми глазами, медианные значения S в обеих группах незначимо уменьшались до 69,7 мм² и 62,2 мм² относительно нормативных значений (норма – 87,95 мм²). Длина траектории, осуществляемая ЦД стоп как в сагиттальном, так и во фронтальном направлениях, у пациентов обеих групп при возможности осуществления зрительного контроля была сопоставимой с нормой. При выключении зрительного контроля и преимущественной коррекции постурального баланса со стороны проприорецепторов с сенсорных полей нижних конечностей отмечено значительное ограничение перемещения ЦД стоп во фронтальном направлении только у пациентов первой группы. КФР у пациентов обеих групп соответствовал норме как в пробе с открытыми, так и в пробе с закрытыми глазами, что согласовывалось с предварительным неврологическим исследованием и непосредственным образом указывало на возможность осуществления адекватно поставленной задачи – поддержанию устойчивого равновесия.

Существенное значение в выявлении характерных особенностей функционального состояния опорно-двигательного аппарата для пациентов с патологией суставов стопы представил анализ изменений угловых перемещений ЦД стоп. При посттравматическом остеоартрозе голеностопного сустава этот показатель не отличался от нормы, тогда как при вовлечении в патологический процесс таранно-пяточного сустава про-

исходило значительное увеличение угловой скорости. Значение этого показателя статистически значимо отличалось как от нормы, так и от аналогичного показателя у пациентов 1 группы. Одновременно с этим у пациентов с посттравматическим остеоартрозом таранно-пяточного сустава регистрировалось значительное увеличение КРИНД – показателя, характеризующего количество эпизодов неестественного, резкого изменения направления перемещения ЦД по опорной поверхности.

На рисунке 1 в качестве иллюстрации приведены статокинезиограммы, полученные при стабилметрическом обследовании здорового испытуемого (а), пациента с посттравматическим остеоартрозом голеностопного сустава (б) и пациента с посттравматическим остеоартрозом таранно-пяточного сустава (в).

Видно, что у пациента с патологией голеностопного сустава наблюдается ограничение площади опоры с характерным изменением рисунка перемещения ЦД, ограничением «боковых» движений во фронтальной плоскости и их «сосредоточенностью» преимущественно в передне-заднем направлении, что особенно отчетливо проявляется в пробе с закрытыми глазами. У пациентов с патологией таранно-пяточного сустава рисунок статокинезиограммы еще более отличается от нормы. Преобладают мелкоамплитудные, следующие друг за другом колебания, концентрирующиеся на ограниченном участке суженной по сравнению с нормой зоной проекции ЦД стоп на опорную поверхность.

Мы вправе предполагать, что такие «микродвижения» обусловлены защитной приспособительной реакцией организма в ответ на болевую афферентацию из дегенеративно измененных тканей. Но при этом ограничение подвижности происходит далеко не оптимально. Для осуществления постоянной корректировки этих низкоамплитудных и быстро чередующихся движений необходимо координированное участие большого количества мышечных волокон сгибателей и разгибателей стоп, голеней, бедер, а также аксиальной мускулатуры туловища с их сложным многоуровневым реципрокным взаимодействием, что само по себе высоко энергозатратно для организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных результатов показал, что использование компьютерной стабилметрии у больных с посттравматическим остеоартрозом голеностопных и таранно-пяточных суставов дает возможность уточнить особенности функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата в акте поддержания устойчивого вертикального равновесия. Результаты

исследования позволяют выбрать метод лечения пациентов с данной патологией, в том числе и оперативный. Выполнение компьютерной стабилметрии позволит объективно определить результаты лечения больных с деформирующим артрозом голеностопного и таранно-пяточного суставов и быть дополнительным аргументом при экспертизе нетрудоспособности.



Рис. 1. Статокинезиограммы здорового (а), пациента с посттравматическим остеоартрозом голеностопного сустава (б), пациента с посттравматическим остеоартрозом таранно-пяточного сустава (в)

ЛИТЕРАТУРА

1. Гржибовский А.М. Анализ количественных данных для двух независимых групп // Экология человека. 2008. № 2. С. 54-61.
Grzhibovskii A.M. Analiz kolichestvennykh dannykh dlia dvukh nezavisimykh grupp [Analysis of quantitative data for two independent groups]. Ekologiya cheloveka. 2008;(2):54-61.
2. Гржибовский А.М. Анализ трех и более независимых групп количественных данных // Экология человека. 2008. № 3. С. 50-58.
Grzhibovskii A.M. Analiz trekh i bolee nezavisimykh grupp kolichestvennykh dannykh [Analysis of three and more groups of quantitative data]. Ekologiya cheloveka. 2008;(3):50-58.
3. Корышков Н.А. Травма стопы. Ярославль; Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2006. 208 с.
Koryshkov N.A. Travma stopy [Injury of the foot]. Iaroslavl'; Rybinsk: Rybinskii dom pečati, 2006. 208 s.
4. Реутов А.И. Классификация функционального состояния опорно-двигательной системы у больных с укорочениями и деформациями нижних конечностей // Вестн. травматологии и ортопедии Урала. 2012. № 3-4. С. 65-69.
Reutov A.I. Klassifikatsiia funktsional'nogo sostoianiia oporno-dvigatel'noi sistemy u bol'nykh s ukorocheniiami i deformatsiiami nizhnikh konechnostei [Classification of the locomotor system functional state in patients with shortenings and deformities of the lower limbs]. Vestn. travmatologii i ortopedii Urals. 2012;(3-4):65-69.

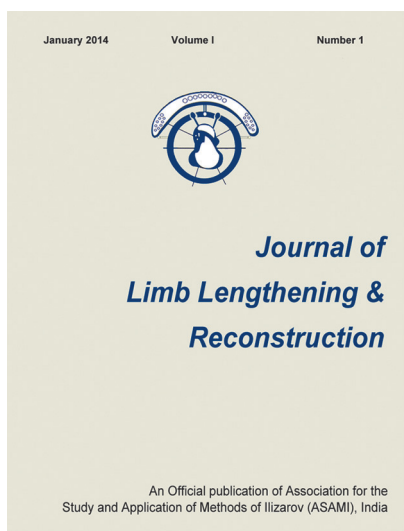
5. Симон Р.Р., Кёнигскнехт С. Дж. Неотложная ортопедия конечности. М. : Медицина, 1998. 624 с.
Simon RR, Kenigsknecht SDzh. Neotlozhnaia ortopediia konechnosti [Urgent orthopedics of the limb]. M: Meditsina, 1998. 624 s.
6. «Стабилан-01». Стабилоанализатор компьютерный с биологической обратной связью. Руководство пользователя / ЗАО «ОКБ «Ритм». Таганрог, 2009. С. 254.
«Stabilan-01». Stabiloanalizator komp'iuternyi s biologicheskoi obratnoi svyaz'iu: Rukovodstvo pol'zovatelia [“Stabilan-01”. A computer stabiloanalyser with biofeedback: A guide for users]. Taganrog: ZAO «OKB “Ritm”», 2009. 254 s.

Рукопись поступила 23.10.2013.

Сведения об авторах:

1. Реутов Александр Иванович – ФГБУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина» Минздрава России, главный научный сотрудник, д. м. н., профессор.
2. Давыдов Олег Дмитриевич – ФГБУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина» Минздрава России, заведующий лабораторией биомеханики, к. м. н.; e-mail: davod09@yandex.ru.
3. Устюжанинова Елена Владимировна – ФГБУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина» Минздрава России, младший научный сотрудник.

Уважаемые коллеги!



Сообщаем вам о выходе в свет первого номера журнала «Journal of Limb Lengthening & Reconstruction», учрежденного Ассоциацией по изучению и применению метода Илизарова (ASAMI) Индии. В состав редакционного совета помимо ведущих специалистов из Индии входят ведущие специалисты Российского научного центра «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова.

Периодичность издания журнала – 2 раза в год (январь и июль). Публикация статей в журнале – бесплатная. Материалы для публикации направляются в адрес редакции по электронной почте, бумажный вариант – на почтовый адрес. При подаче материала необходимо соблюдение авторских прав. Представленные материалы не должны быть нигде ранее опубликованы.

Осуществляется подписка на журнал. Стоимость годовой подписки составляет 180 долларов или 120 евро для индивидуальных подписчиков и 250 долларов или 160 евро – для организаций.

Контакты для направления публикаций:

Agrawal Orthopaedic Hospital and Research Institute
Jubilee Road, Gorakhpur – 273001, UP India
E-mail – drrajataoh@gmail.com;
agrawalram@hotmail.com

Контакты для подписки:

Agrawal Orthopaedic Hospital and Research Institute
Journal Department, Jubilee Road,
Gorakhpur, U.P. – 273 001 (India)
E-mail – drrajataoh@gmail.com;
agrawalram@hotmail.com.