

# ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В КОРРЕКЦИИ ПРОДОЛЬНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ У СПОРТСМЕНОВ

ЯШКОВ А.В., д.м.н., проф., зав. каф. восстановительной медицины, A\_yashkov@mail.ru

ПОПОВ П.А., аспирант каф. восстановительной медицины, popova112@mail.ru

ГОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

## АННОТАЦИЯ

Проведено клинико-лабораторное, функциональное и ультразвуковое обследование 130 спортсменов с плоскостопием, в том числе с 1-й степенью (n=108) и 2-й степенью (n=22). Возраст пациентов 14-18 лет. Доказаны возможность и целесообразность применения нового комплекса лечения плоскостопия, включающего занятия на устройстве для лечения статического плоскостопия (патент РФ № 74565), гравитационную терапию с одновременным занятием на устройстве для лечения деформаций стоп (патент РФ № 71876). Клинические результаты подтверждены данными ультразвуковой диагностики, электромиографии, плантографии, рентгенографии, осмотра и опроса.

**Ключевые слова:** восстановительная медицина, спортивная медицина, комбинированные методики лечения, гравитационная терапия, магнитотерапия, электротерапия, механический фактор, продольное плоскостопие, атрофия тибиальной и плантарной групп мышц поддерживающих свод стопы.

## ВВЕДЕНИЕ

Высокий уровень заболеваемости плоскостопием, отмеченный в основном у лиц молодого возраста и имеющий в настоящее время тенденцию к росту, определяет не только медицинскую, но и высокую социальную значимость этой проблемы [1].

Среди лиц с выявленными признаками плоскостопия особое место занимают спортсмены. Основными причинами развития заболевания являются сверхвысокие физические нагрузки на тренировках и соревнованиях, ношение неправильной обуви и спортивного снаряжения, несоблюдение режима питания и отдыха и постоянное увеличение спортивных нормативов [2]. В патогенезе плоскостопия у спортсменов большую роль играет ухудшение кровообращения стоп, переутомление плантарных и тибиальных групп мышц. Эти изменения сопровождаются нарушением трофических процессов [3,4].

Большинство существующих комплексов лечения плоскостопия предусматривают последовательное применение ряда физиотерапевтических факторов [5,6]. В то же время комбинированные методики лечения, отличающиеся более выраженным эффектом, представлены ограниченно, и эффективность их изучена недостаточно полно.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наблюдения проведены у 130 спортсменов с плоскостопием первой и второй степени, которые находились на лечении в Центре спортивной медицины СОКБ им. М.И. Калинина Самарской области, в возрасте от 14 до 18 лет.

Для решения поставленных задач помимо осмотра, измерения индексов стопы, плантографии были включены специальные методы исследования. Структуру мышц стопы изучали по данным ультразвукового исследования, проводимого на аппарате

SIEMENS AKUSON cv 70. Для оценки изменения активности мышц голени и стопы проводили ЭМГ на аппарате Viking Quest. Угол свода и угол наклона пяточной кости смотрели по данным рентгенографии на аппарате Swissray Expert 4000.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программного обеспечения «Statistica-6». Оценку непосредственных результатов лечения проводили, основываясь на принципах доказательной медицины [9,10].

Спортсмены контрольной группы (n=72) получали общепринятую комплексную терапию, включающую лечебную гимнастику, теплотечение, массаж и электростимуляцию. Курс лечения состоял из 10-12 ежедневных процедур продолжительностью 60-90 мин. Курс повторяли 2-3 раза в год.

Спортсменам основной группы (n=58) дополнительно назначали гравитационную терапию и комплекс корригирующей гимнастики, которые предусматривали использование разработанных нами устройств.

Гравитационная терапия проводилась на аппарате «СИСТ-01», который позволяет моделировать повышенную гравитацию с вектором центробежных сил кранио-каудального направления с уровнем перегрузки на уровне стоп до +2Gz. Кроме того, аппарат оборудован разработанным нами устройством для лечения деформаций стоп (патент РФ № 71876). Основы, располагающиеся на педалях данного устройства, выполнены из магнитофорной резины и имеют цилиндрические выступы, моделирующие свод стопы. Сочетанное воздействие повышенной гравитации, дозированной физической нагрузки на нижние конечности в условиях механического и магнитотерапевтического воздействия на плантарные мышцы способствовало дополнительному притоку крови, значительному улучшению трофики тканей, формированию более физиологичного свода стопы. Длительность сеанса гравитационной терапии – 10-12 минут. Скорость вращения станда искусственной силы тяжести составляла 36-42 об./мин. Процедура выполнялась 1 раз в день при курсе 10-15 сеансов.

Особенность комплекса корригирующей гимнастики заключалась во включении в него специальных упражнений с использованием разработанного нами устройства для лечения статического плоскостопия (патент РФ № 74565). Выполнение упражнений на данном устройстве предусматривало активное вращение пальцами стоп цилиндра, выполненного из эбонита, с дозированным усилием на растяжение упругого элемента. Возникновение электростатических зарядов отрицательного знака позитивно отражалось на нормализации тонуса плантарных мышц и улучшении трофики тканей стопы. Устройство также позволяло тренировать плантарные мышцы, участвующие в формировании свода стопы. Длительность корригирующей гимнастики с применением нашего устройства составляла 10-15 процедур

продолжительностью 10-15 минут. Курс лечения предложенным нами комплексом повторяли один раз в год.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Комплексная клиническая оценка результатов лечения спортсменов обеих групп выявила положительную динамику клинической картины: ощущение боли в стопах в покое, ощущение боли в стопах при физической нагрузке, ощущение боли в голених в покое, ощущение боли в голених при физической нагрузке, судороги в нижних конечностях, быстрая утомляемость. При этом у спортсменов основной группы выраженность клинических проявлений плоскостопия была ниже, чем у спортсменов контрольной группы.

В табл. 1 представлены данные об изменении клинической картины по группам.

Таблица 1.

Клинические признаки плоскостопия у спортсменов контрольной и основной групп до и после лечения.

Клинические признаки	Контрольная группа (n=72)		Основная группа (n=58)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Боль в стопах в покое	32 (44%)	25 (35%)	25 (43%)	6 (10%)
Боль в стопах при физической нагрузке	55 (76%)	48 (66%)	44 (76%)	14 (24%)
Боль в голених в покое	16 (22%)	10 (14%)	13 (22%)	0 (0%)
Боль в голених при физической нагрузке	8 (11%)	6 (8%)	6 (10%)	1 (2%)
Судороги в нижних конечностях	6 (8%)	8 (8%)	5 (9%)	0 (0%)
Быстрая утомляемость	65 (90%)	48 (67%)	51 (88%)	7 (12%)

Данные табл. 1 показывают, что боль в стопах в покое уменьшилась у 9% пациентов контрольной группы, тогда как в основной группе – у 33% спортсменов. При физической нагрузке боль в стопах в основной группе уменьшилась у 52% больных, в то время как в контрольной группе позитивные изменения наблюдались у 10% спортсменов. Уменьшение боли в голених в покое у спортсменов основной группы произошло у 22% респондентов, а в контрольной группе – у 8% спортсменов. При физической нагрузке боль в голених уменьшилась у 8% спортсменов основной группы по сравнению с контрольной группой, где уменьшение наблюдалось у 3% спортсменов. После лечения судороги в нижних конечностях в контрольной группе спортсменов не купировались, в отличие от основной группы спортсменов, где эти проявления не отмечались. Быструю утомляемость перестали отмечать 23% спортсменов контрольной группы и 76% спортсменов основной группы.

Таким образом, динамика изменения клинических признаков по группам была однонаправлена, но степень выраженности позитивных изменений у спортсменов основной группы был значительно выше.

Количественная оценка данных подометрии и подографии у спортсменов с плоскостопием контрольной и основной групп свидетельствовали о некотором увеличении свода стопы. После курса лечения положительные изменения данных подометрии и подографии в основной группе спортсменов были достоверно выше, чем в контрольной группе (табл. 2).

Таблица 2.

Динамика показателей подометрии и подографии спортсменов с плоскостопием контрольной и основной групп под влиянием лечения.

Показатели подометрии и подографии	Контрольная группа (n=72)		Основная группа (n=58)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Длина стопы, мм	234,4±20,25	231,2±21,45**	235,7±20,53	228,1±20,82*
Высота стопы, мм	61,2±4,33	62,3±4,12**	60,8±4,15	63,2±5,13*
Индекс Фридланда, %	26,1±2,63	26,8±2,45**	25,9±1,98	27,6±1,85*
Индекс Шриттера, %	65,2±5,15	63,9±5,20**	65,9±5,05	62,1±5,12*

Оценка функционального состояния большеберцовой мышцы и коротких сгибателей пальцев, формирующих свод стопы, свидетельствует о достоверном увеличении их биоэлектрической активности после лечения в основной группе спортсменов (n=58) с 1740±520 мкВ и 450±270 мкВ до 2910±560 мкВ и 850±240 мкВ соответственно, P<0,05. Тогда как в контрольной группе спортсменов (n=72) биоэлектрическая активность данных мышц увеличивалась незначительно с 1750±550 мкВ и 430±260 мкВ до 1920±530 мкВ и 510±230 мкВ соответственно, P>0,05.

Изучение рентгенологических данных свидетельствует о большем положительном влиянии нового комплекса восстановительного лечения на угол свода и угол наклона пяточной кости стопы, чем традиционного лечения. Так, в основной группе спортсменов (n=58) угол свода и угол наклона пяточной кости достоверно изменились (с 143,6±9,10° и 12,3±3,15° до 138,7±9,35° и 14,1±3,37° соответственно, P<0,05), тогда как в контрольной группе (n=72) изменения данных углов было недостоверно минимальными с 144,0±9,32° и 12,5±3,13° до 141,1±9,25° и 13,1±3,23° соответственно, P>0,05.

Анализ данных показателей ультразвуковой диагностики мышц стопы и голени свидетельствовал об улучшении их трофики, что проявлялось увеличением мышечной массы. При этом под влиянием стандартного лечебного комплекса данные изменения были менее выражены и недостоверны. Наиболее выраженный положительный эффект установлен после применения нашего лечебного комплекса, при этом достоверность результатов в основной группе была выше, чем в контрольной группе спортсменов (табл. 3).

Таблица 3.

Динамика показателей ультразвукового исследования мышц стопы и голени спортсменов контрольной и основной групп с плоскостопием до и после лечения.

Поперечное сечение мышц, мм	Контрольная группа (n=72)		Основная группа (n=58)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Длинный сгибатель пальцев	8,33±0,431	8,45±0,353*	8,41±0,425	8,62±0,462**
Длинный разгибатель пальцев	7,43±0,345	7,55±0,458*	7,49±0,336	7,64±0,285**
Короткий разгибатель	4,65±0,143	4,71±0,206*	4,66±0,201	4,78±0,285**
Короткий сгибатель пальцев	5,91±0,185	5,95±0,205*	5,94±0,175	6,03±0,221**
Мышца отводящая большой палец	5,71±0,157	5,74±0,167*	5,69±0,134	5,79±0,211**

\* – p>0,05, \*\* – p<0,05.

Комплексная оценка эффективности лечения спортсменов с плоскостопием показала, что качественные результаты составили в контрольной группе – 31%, в основной группе – 78%. Эффективность лечения плоскостопия под влиянием лечения представлена в табл. 4.

**Таблица 4.**

Непосредственные результаты лечения спортсменов с плоскостопием контрольной и основной групп после лечения.

Эффективность лечения	Улучшение		Без перемен		Ухудшение	
Контрольная группа (n=72)	N=22	31%	N=38	53%	N=9	13%
Основная группа (n=58)	N=45	78%	N=12	21%	N=0	0%

Из таблицы видно, что значительное улучшение было достигнуто у пациентов основной группы. Состояние «Без перемен» и «Ухудшение» отмечено у небольшого количества пациентов контрольной группы, в то время как в основной группе этого не наблюдалось вообще.

Катамнестические наблюдения в сроки 12-18 месяцев свидетельствуют о стойкости лечебного результата. Результаты отдаленных наблюдений находились в соответствии с непосредственной эффективностью лечения и демонстрировали наиболее выраженную стабилизацию клинического состояния у спортсменов основной группы. При этом длительность ремиссии, превышающая год, наблюдалась в основной группе в 2,6 раза чаще, чем в контрольной группе. Число спортсменов, достигших высоких результатов, в основной группе было больше в 1,5 раза.

#### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценивая клинико-функциональные проявления плоскостопия до и после лечения у наблюдаемых групп пациентов, следует констатировать существенный позитивный лечебный эффект от реализации разработанных технологий восстановительного лечения лиц, занимающихся спортом (таблицы 1-4). В рамках исследования проведен подробный анализ динамики функционального состояния, структуры мышц стопы и голени, высоты свода стопы и клинических проявлений плоскостопия наблюдаемого контингента спортсменов. При этом необходимо подчеркнуть, что показатели проводимых исследований до лечения практически во всех группах наблюдаемых пациентов были одинаковые.

В контрольной группе наблюдения, получающей рекомендованные, традиционные методы лечения, клиническая картина улучшалась незначительно, тогда как при применении предложенного нами лечебного комплекса клинические проявления значительно уменьшались, а у ряда пациентов удалось полностью устранить симптомы заболевания (табл. 1). По данным электромиографического исследования, в основной группе достоверно установлено улучшение биоэлектрической активности передней большеберцовой мышцы голени до  $2910 \pm 560$  мкВ ( $P < 0,05$ ). В контрольной группе спортсменов аналогичный показатель был недостоверен и составлял  $1920 \pm 530$  мкВ ( $P > 0,05$ ). О более высокой эффективности разработанного нами лечебного комплекса, включающего комбинированное воздействие физи-

отерапевтических факторов, по сравнению с традиционным, свидетельствуют рентгенологические данные достоверного уменьшения угла свода стопы (до  $138,7 \pm 9,35^\circ$ ,  $P > 0,05$ ) и достоверного увеличения угла наклона пяточной кости (до  $14,1 \pm 3,37^\circ$ ,  $P > 0,05$ ). Динамическое наблюдение основной группы показало, что плантографические и подометрические показатели после лечения достоверно улучшались (длина стопы до  $228,1 \pm 20,82$  мм, высота до  $63,2 \pm 5,13$  мм, индекс Фридланда до  $27,6 \pm 1,85\%$  и индекс Штритера до  $62,1 \pm 5,12\%$ ;  $P < 0,05$ ). В контрольной группе спортсменов наблюдались недостоверное уменьшение угла свода стопы (до  $141,1 \pm 9,25^\circ$ ,  $P > 0,05$ ) и недостоверное увеличение угла наклона пяточной кости (до  $13,1 \pm 3,23^\circ$ ,  $P > 0,05$ ). Плантографическая и подографическая картина в контрольной группе недостоверно улучшилась (длина стопы до  $231,2 \pm 21,45$  мм, высота до  $62,3 \pm 4,12$  мм, индекс Фридланда до  $26,8 \pm 2,45\%$  и индекс Штритера до  $63,9 \pm 5,20\%$ ;  $P > 0,05$ ).

Для более дифференцированной и объективной оценки функциональных и морфологических изменений мышц стопы и голени, участвующих в формировании свода, проводили ультразвуковое исследование. Сведений о применении ультразвуковой диагностики мышц, отвечающих за поддержание свода стопы, в специальной литературе представлено мало [11]. С помощью ультразвукового исследования нами изучено состояние мышц стоп обеих групп лиц, занимающихся спортом до и после лечения стандартным и предложенным нами новым комплексом восстановительного лечения. На результативность новой методики указывают данные об увеличении контрольного размера мышц, формирующих свод стопы. В контрольной группе данное увеличение было недостоверно незначительным ( $p > 0,05$ ), тогда как в основной группе увеличение контрольного размера исследуемых мышц было достоверно значимым ( $p < 0,05$ ).

Ультразвуковая диагностика позволила после лечения выявить более ранние, достоверные признаки функциональной адаптации мышц, участвующих в формировании свода стопы, к физическим нагрузкам. Ультразвуковое исследование позволяло выявить более ранние и достоверные признаки изменений состояния мышц стопы и голени в сравнении с традиционными методиками инструментальной диагностики. Показатели ультразвукового исследования свидетельствовали об увеличении мышечной массы и силы сокращения мышц стопы. Это свидетельствует об улучшении трофики и активизации метаболических процессов в мышцах. С нашей точки зрения, ультразвуковая диагностика мышц стопы и голени, поддерживающих свод, позволяет осуществлять более раннюю и достоверную диагностику морфофункционального состояния, изменения мышечной ткани в процессе занятия спортом и в ходе проведения лечебных мероприятий у спортсменов.

#### ВЫВОДЫ

1. Скрининг состояния опорно-двигательной системы спортсменов по некоторым видам спорта выявил заболеваемость плоскостопием у 25% лиц.
2. Использование ультразвуковой диагностики позволяет в более ранние сроки и объективно оце-

нить морфофункциональные изменения мышц стопы и голени у лиц, занимающихся спортом.

3. Разработанный нами комплекс восстановительного лечения отличается высокой эффективностью, по сравнению со стандартным лечением, позволяет достичь более значимых и стойких результатов, о чем свидетельствуют данные клинико-инструментальных методов исследования.

4. Повышение эффективности лечения обусловлено патогенетической направленностью лечебных мероприятий и связано с комплексным, сочетанным применением физиотерапевтических факторов, способствующих увеличению регионарного кровотока, улучшению микроциркуляции и созданию условий для оптимизации обменных процессов и трофики мышц стопы и голени.

5. Предложенный нами комплекс лечения плоскостопия ввиду высокой терапевтической эффективности у спортсменов целесообразно применять во врачебно-физкультурных диспансерах, центрах спортивной медицины, отделениях восстановительной медицины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шишонин А.Ю. Оценка эффективности патогенетически обоснованного метода лечебной физической культуры при плоскостопии у детей : дис. на соиск. учен. степ., к.м.н. – М., 2004.– 115 с.
2. Sherman K.P. The foot in sport // Brit. J. Sports Med. – 1999.– 33., N 1.– P. 6-13.
3. Абрамова Т. Ф. Стопа: функции, нарушения и коррекция в условиях спортивной деятельности: Методические рекомендации. – М.: Советский спорт.– 2007. – 22 с.
4. Гавриков К.В., Перепелкин А.И., Ефремова Г.В., Букина Е.В. Сравнительный анализ морфофункционального состояния стоп у спортсменов разных специализаций // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2007. – № Прил. 1. – С. 7-9.
5. Краснов А.Ф., Котельников Г. П., Иванова К. А. Ортопедия. – Самара: Самар. Дом печати. –1998. – 400 с.

6. Миронов С.П., Котельников Г.П. Ортопедия. – М.: Гэотар-Медиа. – 2008. – 832 с.

7. Котельников Г.П., Яшков А.В. Гравитационная терапия в коррекции нарушений репаративного остеогенеза: Монография. – Самара. – 2000. – 208 с.

8. Котельников Г.П., Яшков А.В. Гравитационная терапия. – М., Медицина. – 2003. – 244 с.

9. Котельников Г.П., Шпигель А.С. Доказательная медицина. Научно-обоснованная медицинская практика. – Самара. – 2000. – 116 с.

10. Флетчер Р., Флетчер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины// Пер. с англ.. – М.: – Медиа Сфера. –1998. – 352 с..

11. Митьков В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. – М., Видар.–1996.– Т. IV. – 335 с.

#### РЕЗЮМЕ

В статье отражены результаты обследования и лечения 130 спортсменов с продольным плоскостопием. Все пациенты были разделены на две группы: в контрольной проводили традиционное лечение общепринятым комплексом, а в основной – разработанным нами комплексом восстановительного лечения (включающего комбинированные методики). Оценка результатов лечения проводилась на основании данных клинической картины, плантографии, подометрии, электромиографии, рентгенографии и ультразвукового исследования мышц голени и стопы. Проведенное исследование показало, что применение комбинированных методик физиотерапевтического воздействия в лечебном комплексе позволяет проводить более эффективную коррекцию клинических, подометрических, плантографических, электромиографических, рентгенологических и ультразвуковых признаков продольного плоскостопия у спортсменов.

#### ABSTRACT

The investigation and treatment results of 130 sportsmen are presented in the article. All patients were divided into two groups: in the control only traditional treatment was carried out, in main one were treated by our method of treatment (included different treatment combination). The estimation of treatments result was carried out by clinical investigations of plantagraphy, podogram results, electromyography, X-ray, ultrasonic investigations of pedal and shin muscles. The investigation showed that use combination treatment allows to carry out the more effective correction of clinical, plantagraphical, podogram, electromyography, X-ray and ultrasonic indications of sportsmen's flat footedness.