

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ  
С КУРСОМ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ

**Е. Р. Михнович, А. И. Волотовский, И. И. Довгалевич**

# **СТАТИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ СТОП**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2025

УДК 617.586:616-007.24(075.8)

ББК 54.18я73

М69

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 26.06.2025 г., протокол № 10

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф., зав. каф. общей хирургии Белорусского государственного медицинского университета С. А. Алексеев; каф. травматологии, ортопедии, военно-полевой хирургии Гомельского государственного медицинского университета

**Михнович, Е. Р.**

М69 Статические деформации стоп : учебно-методическое пособие / Е. Р. Михнович, А. И. Волотовский, И. И. Довгалевиц. – Минск : БГМУ, 2025. – 47 с.

ISBN 978-985-21-2068-5.

Посвящено вопросам оказания специализированной ортопедической помощи пациентам со статическими деформациями стоп. Представлен современный подход к клиническому обследованию пациента, рассмотрены особенности диагностики и лечения различных статических деформаций стоп, а также вопросы их профилактики. Материал изложен в соответствии с современными представлениями о проблеме, отраженными в отечественной и зарубежной литературе.

Предназначено для студентов 5-го курса лечебного факультета и курсантов военно-медицинского института, обучающихся по специальности «Лечебное дело».

УДК 617.586:616-007.24(075.8)

ББК 54.18я73

ISBN 978-985-21-2068-5

© Михнович Е. Р., Волотовский А. И., Довгалевиц И. И., 2025

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2025

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

**Тема занятия:** Статические деформации стоп.

**Общее время занятий:** 3 ч (5-й курс лечебного факультета и военно-медицинского института).

Стопа человека от природы очень хорошо сконструирована и в процессе эволюции приобрела форму, позволяющую равномерно распределять нагрузку. Но идеальная стопа встречается менее чем у половины человечества, а по данным некоторых исследователей, до 75 % людей имеют ту или иную патологию стоп.

К настоящему времени описано более 120 отдельных нозологических заболеваний и деформаций стоп. Из них наиболее часто на практике встречаются статические деформации. По данным Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова (Москва), указанная патология встречается у 62,6 % обследованных. При этом поперечное плоскостопие наблюдается в 55,2 %, продольное — в 29,3 %, вальгусное отклонение 1 пальца — в 13,2 %, а молоткообразные пальцы — в 9,9 % случаев. Среди всех ортопедических заболеваний статические деформации стоп составляют около 18–20 %.

Стопа является чрезвычайно важным органом в опорно-двигательном аппарате человека, и нарушение ее функции, обусловленное наличием деформации, сопровождается болевым синдромом, а в тяжелых случаях приводит к снижению трудоспособности и даже к инвалидности.

За последние годы отмечено не только увеличение количества пациентов со статическими деформациями стоп, но и возросло их число с тяжелыми степенями поражения. Проблема оказалась настолько актуальной, что в некоторых странах Европы и в Америке появилась даже отдельная наука — подиатрия, изучающая деформации и заболевания стоп. Врачи ортопеды, работающие в этой области, называются подиатрами.

Поскольку статические деформации стоп являются приобретенными и склонны к прогрессированию, профилактические мероприятия при данной патологии должны проводиться как можно раньше. Поэтому углубленное изучение проблемы статических деформаций стоп студентами медицинских университетов позволит улучшить качество диагностики и результаты лечения данной категории больных, а также проводить своевременную профилактику деформаций.

**Цель занятия:** на основании данных клинического и рентгенологического обследования научиться распознавать типичные статические деформации стоп; ознакомиться с современными методами их лечения и профилактики.

**Задачи занятия.** В результате изучения учебного материала каждый студент должен *знать*:

- нормальную анатомию и рентгенанатомию стопы;
- классификацию статических деформаций стоп;
- этиологию и патогенез различных вариантов;

- методы диагностики деформаций стоп;
- клинические проявления продольного плоскостопия;
- клинические признаки поперечного плоскостопия, вальгусного отклонения I пальца, варусного отклонения V, молоткообразной деформации средних пальцев стопы, а также костно-фиброзных разрастаний головок I и V плюсневых костей;
- принципы консервативного лечения деформаций стоп;
- показания к оперативному лечению и основные современные методы хирургической коррекции деформаций;
- вопросы профилактики статических деформаций стоп.

Студент должен **уметь:**

- провести объективное обследование пациентов с деформациями стоп;
- на предложенной рентгенограмме установить вид деформации;
- правильно сформулировать клинико-рентгенологический диагноз;
- назначить консервативное лечение пациентам с продольным плоскостопием;
- определить показания к использованию ортопедических приспособлений и ортопедической обуви;
- определить показания к хирургическому лечению у пациентов с деформациями стоп;
- провести профилактику статических деформаций стоп.

**Требования к исходному уровню знаний.** Для полноценного усвоения темы занятия студенту необходимо повторить разделы:

- из нормальной и топографической анатомии человека — строение стопы (кости, суставы, связочно-мышечный аппарат, кровоснабжение, иннервация) и ее возрастные особенности;
- лучевой диагностики — лучевые методы исследования; лучевая диагностика и рентгенсемиотика костей и суставов стопы, особенности рентгенанатомии в детском и подростковом возрасте.
- общей хирургии — особенности общеклинического обследования пациентов, виды хирургических вмешательств.

**Контрольные вопросы из смежных дисциплин:**

1. Назовите кости предплюсны.
2. Какие два сустава объединяет поперечный сустав предплюсны (сустав Шопара)?
3. Что такое сустав Лисфранка?
4. Какие кости образуют I плюснефаланговый сустав?
5. Назовите суставы II–V пальцев стопы.
6. К каким типам относятся плюснефаланговые и межфаланговые суставы?
7. Назовите мышцы, прикрепляющиеся к большому пальцу стопы.
8. Укажите точки прикрепления *m. adductor hallucis*.
9. Какие своды выделяют в строении стопы?
10. Назовите элементы, поддерживающие своды стопы.

11. Какие связки играют решающую роль в укреплении продольного свода?

12. Укажите анатомические образования, которые поддерживают поперечный свод стопы.

### **Контрольные вопросы по теме занятия:**

1. Какие деформации стоп относят к статическим?

2. Какие этиологические факторы приводят к развитию продольного и поперечного плоскостопия, деформаций пальцев стопы?

3. Укажите основные клинические признаки продольного плоскостопия и плоско-вальгусной стопы.

4. По каким критериям проводится рентгенологическая диагностика степени тяжести продольного плоскостопия?

5. Какие дополнительные методы обследования стоп, кроме рентгенологического исследования, Вы знаете, и в чем состоит их сущность?

6. Сформулируйте основные направления консервативного лечения продольного плоскостопия и плоско-вальгусной стопы.

7. Какие показания к хирургическому лечению продольного плоскостопия? Какие современные оперативные вмешательства применяются для коррекции этой деформации?

8. Укажите основные клинические признаки поперечного плоскостопия и вальгусного отклонения I пальца (hallux valgus).

9. Опишите клинические признаки молоткообразного пальца и укажите разновидности молоткообразной деформации.

10. Как проводится рентгенологическая диагностика степени тяжести поперечного плоскостопия и hallux valgus?

11. Какие ортопедические приспособления используются для консервативного лечения поперечного плоскостопия и деформаций пальцев стопы?

12. Сформулируйте показания к хирургическому лечению деформаций пальцев, укажите основные виды современных оперативных вмешательств при поперечном плоскостопии и деформациях пальцев стопы.

13. В чем состоит профилактика статических деформаций стоп?

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ СТАТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ СТОП**

**Статические деформации стоп** — это деформации, которые возникают вследствие перегрузок нижних конечностей.

Перегрузка наступает:

1) при значительном увеличении массы тела человека, при тяжелой физической работе, связанной с переносом тяжестей и длительным пребыванием на ногах, когда исчерпаны компенсаторные возможности организма и дополнительная нагрузка становится чрезмерной;

2) при обычной нагрузке, когда стопы ослаблены вследствие внутренних и внешних причин, и даже обычная нагрузка становится для них чрезмерной.

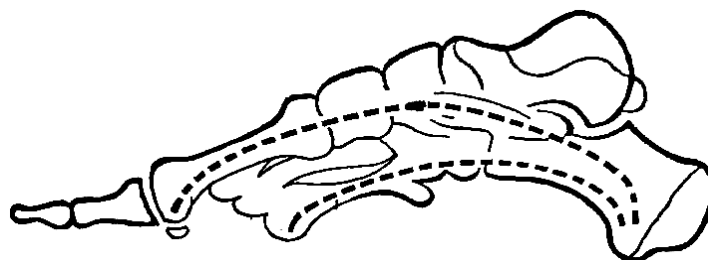
К **статическим деформациям стоп** относятся:

- продольное плоскостопие (*pes planus*) и его разновидность — плоско-вальгусная стопа (*pes plano-valgus*);
- поперечное плоскостопие (*pes transverso-planus*);
- комбинированное плоскостопие (сочетание продольного и поперечного);
- вальгусное отклонение I пальца (*hallux valgus*);
- молоткообразные пальцы (*digiti mallei*);
- варусное отклонение V пальца (*quintus varus*);
- костно-фиброзные разрастания головок I и V плюсневых костей.

## **ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ И ФУНКЦИИ СТОПЫ В НОРМЕ И ПРИ ПЛОСКОСТОПИИ**

Стопа — сложный орган тела человека, выполняющий при ходьбе опорную, рессорную, толчковую и балансировочную функции. В обеспечении указанных функций принимают участие 26 костей и 24 сустава, подкрепленные мощным сухожильно-связочным аппаратом и 32 мышцами, из которых 22 — собственно мышцы стопы.

В стопе различают **продольный** и **поперечный своды**, которые обеспечивают плавность и пружинистость походки, оберегая позвоночник, череп и внутренние органы от сотрясений и повреждений. Большинство авторов рассматривают стопу как «сводчатый мост». По мнению венского ортопеда Лоренца, **продольный свод** стопы состоит из двух сводов: наружного и внутреннего (рис. 1).



*Рис. 1.* Продольный свод стопы

Наружная часть продольного свода образована пяточной, кубовидной и IV–V плюсневыми костями. Опорными точками являются головки IV–V плюсневых костей спереди и бугристость пяточной кости сзади; вершина представлена кубовидной костью. Наружный свод выполняет в основном опорную функцию. Внутреннюю часть продольного свода составляют: таранная кость, лежащая на пяточной, ладьевидная, три клиновидные и, наконец, I, II и III плюсневые кости, головки которых образуют переднюю

точку опоры. Задней опорной точкой, общей для внутреннего и наружного свода, выступает пяточная кость. Вершиной внутренней части продольного свода являются ладьевидная кость и головка таранной кости. Внутренний свод стопы гораздо выше, чем наружный (в 4–5 раз), основная его функция — рессорная.

**Поперечный свод** стопы объективно выявляется на уровне проксимальных и средних отделов плюсневых костей. Наиболее выражен он вблизи сустава Лисфранка, а в дистальном направлении его высота постепенно снижается.

Согласно *классической теории строения стопы*, головки плюсневых костей располагаются в виде дуги, или арки (рис. 2, а). Отсюда делается вывод, что стопа соприкасается с плоскостью опоры пяткой, головками I и V плюсневых костей, а средние плюсневые кости практически не участвуют в опоре. Подобные рисунки сводчатого строения переднего отдела стопы имеются во многих руководствах по ортопедии.



Рис. 2. Модели поперечного свода стопы:  
а — классическая; б — современная

Однако еще в прошлом столетии многие анатомы и клиницисты доказывали, что при нагрузке поперечный свод в области головок плюсневых костей очень легко изменяет свою форму, и в момент нагрузки всякий раз уплощается до полного исчезновения. Многочисленными исследованиями (анатомическими, рентгенологическими, биомеханическими) было показано, что при ходьбе и стоянии нагружаются головки всех плюсневых костей, а не только I и V. В норме максимальную нагрузку (44–50 %) испытывает дистальная часть I плюсневой кости, давление же под другими головками распределяется почти равномерно (по 11–16 % под каждой плюсневой костью). Таким образом, сформировалась **современная концепция (модель) переднего отдела стопы**, согласно которой дистальному отделу плюсны сводчатое строение характерно только без нагрузки (когда стопа не участвует в опоре), а при нагрузке (стоянии и ходьбе) — головки всех плюсневых костей располагаются примерно на одной линии и участвуют в опоре (рис. 2, б).

Следует подчеркнуть, что головка I плюсневой кости, испытывающая в норме наибольшую нагрузку, включается в опору посредством 2 сесамовидных костей, образуя с ними плюсне-сесамовидные сочленения. Сесамовидные кости участвуют в образовании так называемого «гаммака» головки I плюсневой кости — мощного соединительнотканного образования, расположенного с ее подошвенной поверхности (рис. 3).

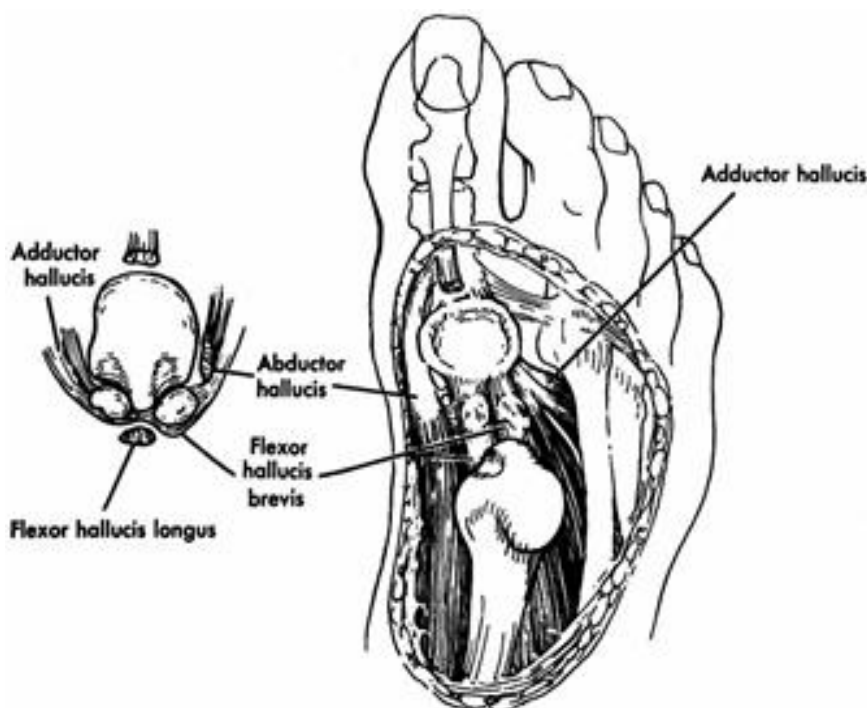


Рис. 3. «Гамак» головки I плюсневой кости

Эта анатомическая структура включает, кроме сесамовидных костей, сухожилия приводящей, отводящей мышц большого пальца, его короткого и длинного сгибателей. «Гамак» связан с головкой I плюсневой кости не очень прочными коллатеральными плюсне-сесамовидными связками и играет важнейшее значение в формировании передне-внутренней точки опоры стопы.

Кости предплюсны и плюсны соединены между собой прочными межкостными связками, поддерживающими правильную ориентацию костей скелета и оказывающими сопротивление усилиям сдвига. Наибольшую нагрузку на вершине продольного свода несут подошвенная пяточно-ладьевидная и длинная подошвенная связки, определенное значение играет и подошвенный апоневроз. Подошвенную пяточно-ладьевидную связку еще называют пружинной связкой («spring-ligament» или «spring plantar calcaneonavicular ligament complex»). Она начинается от sustentaculum tali пяточной кости, делится на три пучка, которые прикрепляются к различным отделам ладьевидной кости, и испытывает постоянную статическую нагрузку в положении стоя, в значительной мере ограничивая потенциальную таранно-ладьевидную деформацию и препятствуя прогрессированию вальгусной деформации стопы при продольном плоскостопии.

Решающая роль в укреплении поперечного свода и удержании плюсневых костей в правильном положении принадлежит подошвенному апоневрозу, глубокой поперечной плюсневой связке и фасциям стопы. Начинаясь от пяточного бугра, аponeurosis plantaris направляется кпереди и распадается на 5 пучков, соответственно числу плюсневых костей. На уровне их головок фиброзные пучки апоневроза приобретают поперечную ориентацию и превращаются в поперечную подошвенную связку.

В поддержании сводов стопы, кроме *пассивных элементов (костей и связок)*, большое значение играют *активные элементы (мышцы)*. Высоту продольного свода обеспечивают передняя и задняя большеберцовые мышцы, а также длинные сгибатели большого пальца и пальцев стопы. Вершина свода (область ладьевидной и кубовидной костей) удерживается короткой и длинной малоберцовыми мышцами по наружной поверхности и передней большеберцовой — по внутренней.

Особую роль в развитии продольного плоскостопия играет *дисфункция сухожилия задней большеберцовой мышцы*. Как известно, функция данного сухожилия заключается в стабилизации внутреннего продольного свода путем удержания таранной кости и предотвращения подвывиха в подтаранном суставе. Важным этиологическим фактором развития продольного плоскостопия является также *укорочение ахиллова сухожилия*.

Что касается поперечного свода, то роль мышц на порядок меньше. Поперечный свод стопы поддерживается лишь сухожилием длинной малоберцовой мышцы и поперечной головкой приводящей мышцы большого пальца.

Мышцы вместе со связками образуют так называемую *динамическую силу*, которая препятствует уплощению стопы под влиянием нагрузки.

Стопа функционирует нормально как единый анатомо-физиологический комплекс только тогда, когда нагрузка, действующая на нее (*статическая сила*), полностью уравновешивается *динамическими силами* (крепкими связками и мышцами). При этом в полной мере осуществляется рессорная (пружинящая) функция стопы — смягчение ударных нагрузок при быстрой ходьбе, беге, прыжках.

В норме для полноценного осуществления функций стопы имеется возможность движения как отдельных костей, так и частей стопы относительно друг друга вокруг поперечных, продольных и вертикальных осей вращения (рис. 4).

Вокруг поперечной оси движения в сагиттальной плоскости происходит подошвенное сгибание стопы и ее разгибание (или тыльное сгибание). Вокруг продольной (сагиттальной) оси во фронтальной плоскости осуществляется супинация (поворот стопы подошвенной поверхностью кнутри) и ее пронация (поворот подошвенной поверхностью кнаружи). Вокруг вертикальной оси в горизонтальной плоскости происходит приведение и отведение переднего (иногда среднего) отдела стопы. Когда одновременно осуществляется нескольких движений в 3 плоскостях: **сгибание + приведение + супинация**, говорят об **инверсии стопы**. В случае сочетания: **разгибание + отведение + пронация**, речь идет об **эверсии стопы**.

Столь сложная конструкция и большой диапазон движений нужны не только для опоры, но и для того, чтобы гасить толчки и колебания тела при ходьбе, защищать организм человека, и, прежде всего головной мозг, от перегрузок, придавать мягкость и эластичность походке, делать ее легкой и пружинящей.

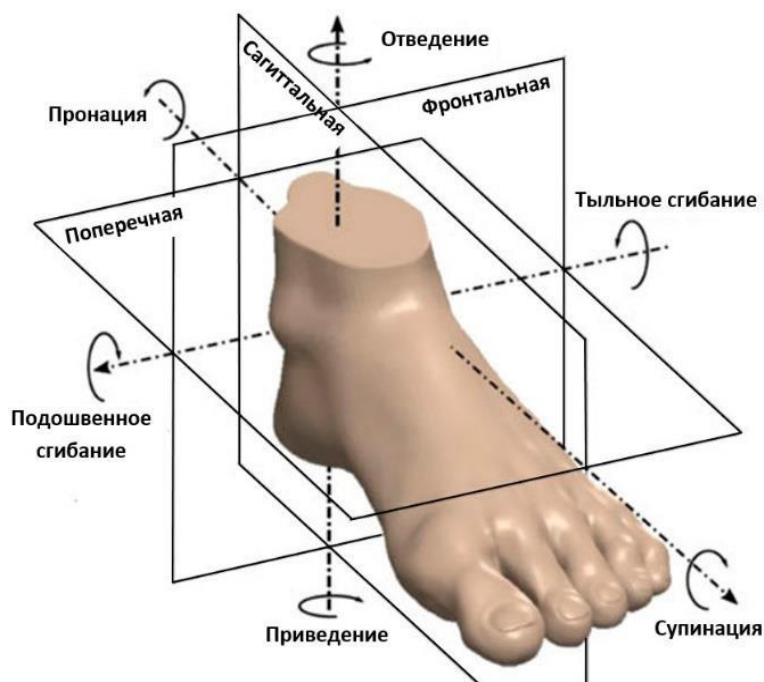


Рис. 4. Схематическое изображение осей вращения частей стопы

Если под влиянием каких-то причин происходит ослабление мышечно-связочного аппарата, то начинает нарушаться нормальная форма стопы — она деформируется, становится плоской. При этом значительно снижается или полностью утрачивается одна из основных ее функций — рессорная, и походка человека напоминает медвежью.

Нормально развитые своды стопы защищают от «тряски» при ходьбе не хуже хороших рессор хорошего автомобиля, а плоская стопа справляется с этим примерно так же, как колеса у телеги. При плоскостопии роль амортизатора берут на себя коленные, тазобедренные суставы и позвоночник, хотя для решения этой задачи они совсем не приспособлены. Поэтому артроз данных суставов, остеохондроз, сколиоз и нарушения осанки — обычные и частые спутники плоскостопия. Вследствие постоянной микротравматизации головного мозга при ходьбе, могут наблюдаться и довольно сильные головные боли.

## ПРОДОЛЬНОЕ ПЛОСКОСТОПИЕ И ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНАЯ СТОПА

**Продольное плоскостопие (pes planus, pes plano-valgus, pes plano-valgo-abductus)** — это деформация стопы, характеризующаяся стойким уплощением, т. е. уменьшением высоты, ее продольного свода (рис. 5). По статистическим данным, заболевание наблюдается у 17–29,3 % людей и чаще всего выявляется в возрасте 16–25 лет. Среди всех деформаций стоп указанная патология, по данным различных авторов, составляет от 31,8 до 70 %.

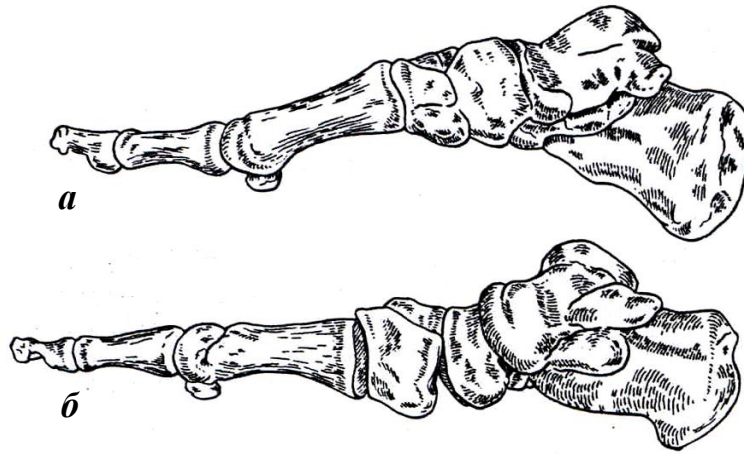


Рис. 5. Продольное плоскостопие:  
 а — нормальный свод; б — снижение высоты свода при плоской стопе

### КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОДОЛЬНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ

Плоскостопие бывает врожденным и приобретенным.

**Врожденное продольное плоскостопие** встречается довольно редко (2,8–3 %), в основном, в сочетании с вальгусной деформацией стопы, и является следствием внутриутробных пороков развития эмбриона, амниотических перетяжек, недоразвития или отсутствия малоберцовой кости. Наиболее тяжелая форма — так называемая «стопа-качалка», характеризующаяся вертикальной позицией таранной кости и выявляющаяся вскоре после рождения.

Среди **приобретенного плоскостопия** различают травматическую, паралитическую, рахитическую и статическую плоскую стопу.

*Травматическое плоскостопие* возникает в результате неправильно сросшихся переломов лодыжек, пяточной кости, других костей предплюсны и плюсневых костей. При этом стопа, как правило, смещена кнаружи и находится в пронационном положении.

*Паралитическая плоскостопие* — результат паралича либо пареза подошвенных мышц стопы и мышц, начинающихся на голени. Степень плоскостопия зависит от выраженности пареза и количества пораженных мышц. Поскольку полиомиелит, благодаря вакцинации, стал на сегодняшний день редким явлением, деформация стопы возникает вследствие повреждения корешков спинного мозга или нервных стволов, детского спастического паралича, других нервно-мышечных заболеваний.

*Рахитическое плоскостопие* наблюдается у детей дошкольного возраста, страдающих рахитом, и возникает под действием нагрузки весом тела на ослабленные к сопротивлению кости стопы. Определенное значение имеет и общее ослабление связочно-мышечного аппарата, вызванное основным заболеванием. Нередко плоскостопие сочетается с другими костными изменениями, характерными для рахита («олимпийский лоб», «реберные четки», «куриная грудь», рахитический кифоз, О- и Х-образные деформации нижних конечностей).

*Статическое плоскостопие* — самый распространенный вид плоскостопия (около 82,1 %) — возникает вследствие хронической функциональной перегрузки стоп.

Избыточный вес при ожирении, а также добавочные грузы, которые регулярно поднимают лица некоторых профессий (грузчики, кузнецы, литейщики, молотобойцы), активно способствуют развитию статического плоскостопия. Ускоряет прогрессирование заболевания и длительное пребывание на ногах (почтальоны, курьеры, официанты), особенно в малоподвижной позе (продавцы, парикмахеры, пекари, печатники, хирурги), а у конькобежцев и тяжелоатлетов плоскостопие — профессиональное заболевание.

Наличие наследственно-конституциональной предрасположенности к развитию заболевания или дисплазии структур стопы, первичная слабость связочно-мышечного аппарата, уменьшение силы мышц при отсутствии тренировки у лиц сидячих профессий или физиологическом старении организма являются теми факторами, которые способны привести к статическому плоскостопию даже при отсутствии повышенной нагрузки на стопы.

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕФОРМАЦИИ**

Анатомические, рентгенологические и подометрические исследования убедительно показывают, что у новорожденных свод стопы хорошо выражен. Со 2-го года жизни, когда ребенок начинает ходить и учится бегать, наблюдается небольшое истинное уменьшение продольного свода стопы под влиянием нагрузки на еще неокрепшую стопу. С 3-летнего возраста происходит значительное развитие и укрепление связок и мышц, благодаря чему отмечается постепенное увеличение высоты свода. Тем самым сводчатая структура строения стопы все более и более получает свои внешние очертания. Чем старше ребенок, тем лучше при осмотре у него выражен свод стопы; естественное его формирование происходит приблизительно до 7-летнего возраста.

Плоская форма подошвенной поверхности, наблюдаемая в возрасте от 1 до 3–4 лет, обусловлена тем, что подсводное пространство заполнено подкожной жировой клетчаткой. Жировая подушка способствует включению в нагрузку среднего отдела стопы, что снижает удельную нагрузку, а также защищает неокрепший продольный свод от уплощения и связочно-мышечный аппарат от перерастяжения под влиянием нагрузки массой тела. Таким образом, внешне плоская форма стопы у младших детей не может быть отнесена к истинному заболеванию плоскостопием, а является лишь фазой нормального развития.

Массовые обследования здоровых детей подтверждают этапность формирования сводов стопы. По данным С. Ф. Годунова, внешне плоские стопы в возрасте 2 лет наблюдаются у 97,6 % обследованных, а в 9-летнем возрасте плоские стопы отмечаются лишь в 5,1 % случаев.

Развитию истинного плоскостопия у детей способствуют неблагоприятные факторы, ослабляющие в первую очередь мышцы и связки стопы. Сюда

могут быть отнесены: врожденная слабость связочного аппарата, снижение силы мышц после длительного пребывания в постели в результате болезни, вследствие перенесенных инфекций, при ожирении, диатезе, упадке питания и общем плохом физическом развитии; ослабление связочно-мышечного аппарата в результате перегрузки увеличенным весом тела в периоды усиленного роста, при поднятии тяжестей (например, ношение младших братьев и сестер). На развитие плоскостопия оказывает влияние ношение нерациональной обуви с чрезмерно жесткой или чрезмерно мягкой подошвой, без каблука, а также перегрев тканей стопы в теплое время года в кедах и резиновых туфлях. Неблагоприятным фактором является и ходьба с излишне разведенными носками или широко расставленными ногами.

У детей в периоды интенсивного роста костей стопы с дифференцировкой их формы и структуры может наступить диспропорция между темпом роста костей и пониженной (вследствие наследственно-конституциональной предрасположенности или дисплазии) сопротивляемостью соединительно-тканного аппарата. В результате и развивается продольное плоскостопие, причем деформация может достигать значительной степени выраженности и сопровождаться нарушением функции.

У взрослых на фоне слабости мышечно-связочного аппарата под влиянием неблагоприятных факторов (тяжелая работа, нерациональная обувь, беременность и др.) также может сформироваться продольное плоскостопие, но оно уже не достигает такой тяжести, как в период роста.

В старческом возрасте уплощение продольного свода происходит в связи с общими атрофическими явлениями в организме.

При функциональной перегрузке и переутомлении передней и задней большеберцовых мышц, длинных сгибателей пальцев продольный свод стопы теряет свои амортизирующие свойства. Короткие сгибатели пальцев, подошвенный апоневроз и связочный аппарат не в состоянии удержать продольный свод. Происходит избыточное движение частей стопы вокруг поперечных осей. При повороте заднего отдела стопы в суставе Шопара пяточная кость занимает более горизонтальное положение (эквинус). Если поворот происходит в суставе Лисфранка и плюсневые кости приподнимаются к тылу, то уплощение свода происходит за счет переднего отдела стопы. В случае одновременных смещений и в заднем, и в переднем отделе, уплощение стопы будет равномерным, при этом ладьевидная кость значительно смещается книзу и кнутри.

Изолированное уплощение продольного свода вследствие поворотов только вокруг поперечных осей называется **простым плоскостопием**.

Под действием длинной и короткой малоберцовых мышц может происходить поворот стопы вокруг продольной (сагиттальной) оси, проходящей ориентировочно через подтаранный сустав. При этом наблюдается пронация стопы, характеризующаяся поднятием латерального ее края с поворотом подошвы кнаружи. Избыточное вращение вокруг вертикальной оси, проходя-

щей на уровне таранно-ладьевидного сустава или сустава Лисфранка, приводит к отведению (абдукции) среднего или переднего отделов стопы.

При повороте частей стопы вокруг поперечных, продольных и вертикальных осей одновременно развивается **наиболее тяжелая форма статического плоскостопия — плоско-вальгусная стопа** (рис. 6). Характерными ее признаками, наряду со снижением высоты продольного свода, являются абдукция переднего отдела стопы и избыточная пронация пяточной кости (в норме пронация пятки составляет 0–6°). При этом стопа отклонена кнаружи относительно оси голени, подобно тюленьим лапам.

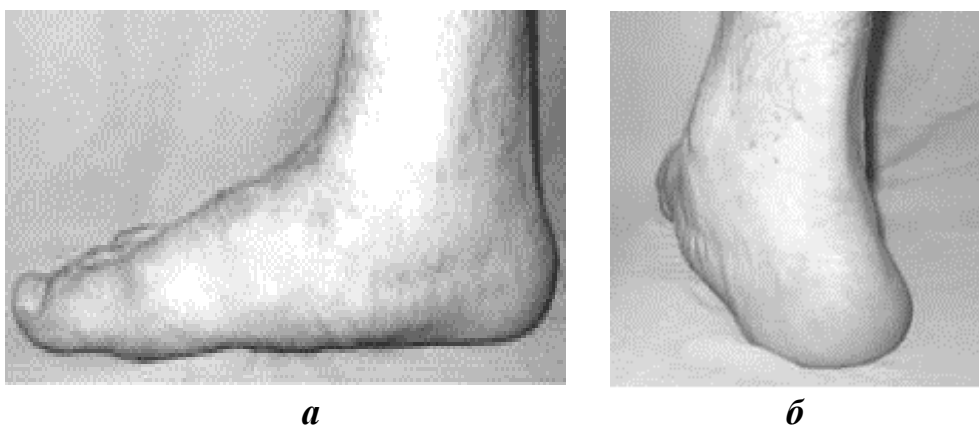


Рис. 6. Плоско-вальгусная стопа:  
а — вид изнутри; б — вид сзади

### ДИАГНОСТИКА ПРОДОЛЬНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ

Диагностика продольного плоскостопия основывается на клиническом обследовании и данных подометрии, рентгенографии, плантографии и педобарографии.

При **клиническом обследовании** выясняют жалобы, определяют форму стопы, вид деформации и степень ее фиксированности, исследуют особенности статики и ходьбы пациента.

#### **Основные жалобы:**

- быстрая утомляемость ног;
- боли в стопах и мышцах голени;
- деформация стоп;
- периодические судорожные сокращения мышц;
- пастозность и отеки стоп.

**Боли при плоскостопии** обусловлены перенапряжением мышц и связочного аппарата, могут предшествовать развитию деформации. Чаще всего боли появляются на подошвенной поверхности стопы и в области голени. Боли усиливаются при длительном пребывании на ногах, особенно к концу дня, после отдыха они ослабевают.

При медленном развитии заболевания болезненные ощущения могут быть незначительными или даже отсутствовать. В случаях быстрого про-

грессирования плоскостопия боли носят острый характер и нередко сопровождаются судорожными сокращениями мышц голени. Болевые ощущения могут наблюдаться и в области коленного, тазобедренного суставов (вследствие нарушения их биомеханики), в бедре (из-за перенапряжения мышц) и даже в поясничной области (на почве компенсаторно усиленного лордоза).

Характерным является **наличие болезненных точек при пальпации:**

- у внутреннего края подошвенного апоневроза (из-за его перерастяжения в связи с уплощением свода стопы);
- под ладьевидной костью, между нею и *processus sustentaculum tali* (вследствие давления опускающейся книзу головки таранной кости на пяточно-ладьевидную связку);
- под верхушкой наружной лодыжки (из-за начинающегося отклонения пяточной кости кнаружи);
- в области таранно-ладьевидного сочленения по тылу стопы (вследствие развития остеоартроза).

**Мышечное перенапряжение** проявляется диффузной местной болезненностью мышц (рис. 7).

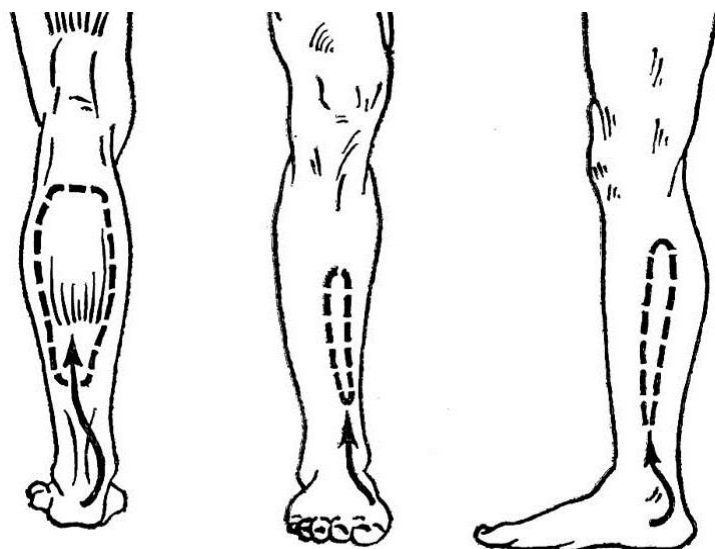


Рис. 7. Локализация болей при прогрессирующем продольном плоскостопии

Напряжение передней большеберцовой мышцы вызывает диффузную ее болезненность вдоль переднего гребня большеберцовой кости, задней большеберцовой мышцы — позади задне-внутреннего края большеберцовой кости в области внутренней поверхности голени. При перенапряжении икроножной мышцы болезненность возникает по задней поверхности голени кверху от пяточной кости.

**Деформация стопы при плоскостопии** характеризуется следующими типичными признаками:

- относительное удлинение стопы и расширение ее среднего отдела;
- выраженное снижение или полное исчезновение продольного свода (стопа опирается всей своей подошвенной поверхностью);

– абдукция (отведение) переднего отдела стопы (носок смотрит кнаружи) (рис. 8, *а*). Углообразное искривление продольной оси стопы особенно хорошо заметно, если смотреть вдоль ее внутреннего края. Вершина угла наружного отведения переднего отдела стопы располагается в области таранно-ладьевидного сочленения, где резко выступает кнутри ладьевидная кость. Если посмотреть на стопу сзади, за счет отведения ее переднего отдела становятся видны пальцы, расположенные латерально (V и IV, а иногда III), что называется симптомом «слишком много пальцев» («too-many toes») или симптомом «подглядывающих пальцев» (рис. 8, *б*);

– пронация (отклонение кнаружи) пяточной кости свыше  $6^\circ$  (рис. 9). При этом внутренняя лодыжка выступает, а наружная — сглажена. Нередко в области латеральной лодыжки появляется отечность.

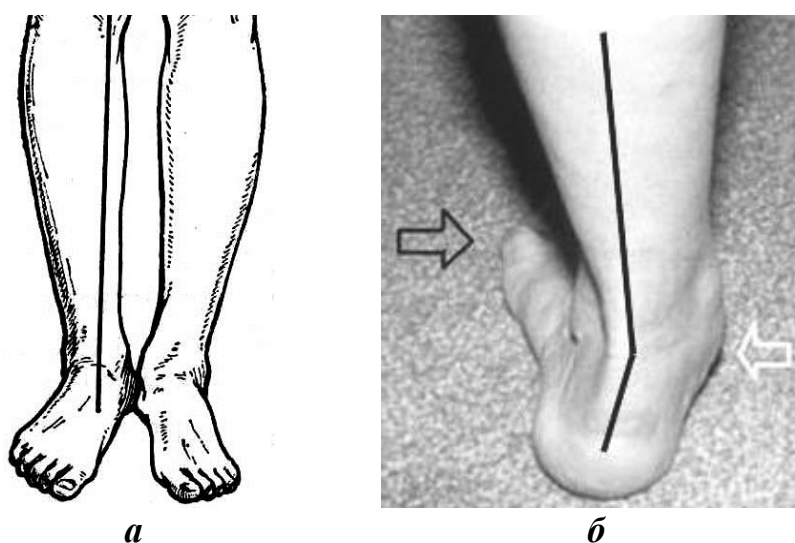


Рис. 8. Абдукция переднего отдела стопы:  
*а* — вид спереди; *б* — вид сзади

Для определения положения пятки через середину ахиллова сухожилия и центр бугра пяточной кости мысленно проводят линию — ось заднего отдела стопы (рис. 8, *б*). Отвесное расположение оси или наружное (вальгусное) ее отклонение до  $\angle 6^\circ$  является нормальным (рис. 9, *а*). Наружное отклонение свыше  $6^\circ$  является патологическим (*pes valgus*) (рис. 9, *б*). А внутреннее отклонение свыше  $0^\circ$  обуславливает варусную деформацию стопы (*pes varus*).

Косвенным признаком патологического положения пятки, отклоненной кнаружи, является характерный износ обуви пациента. При нормальном положении пятки каблук изнашивается посередине и немного с наружной стороны. У пациентов, страдающих плоскостопием, происходит изнашивание каблука преимущественно по внутреннему краю, кроме того, при значительной деформации часто наблюдается износ и всей внутренней стороны подошвы.

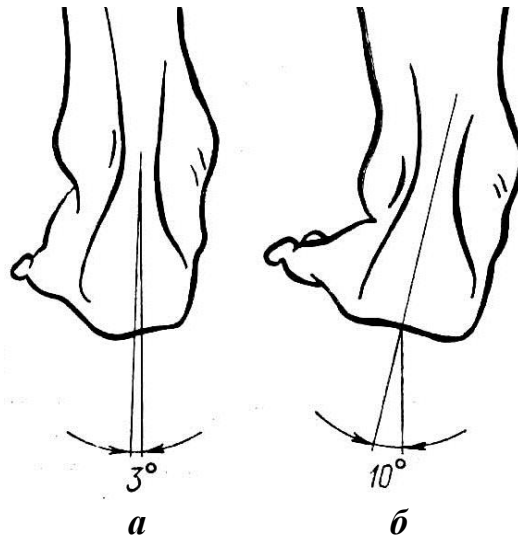


Рис. 9. Пронация пяточной кости:  
*a* — в норме; *б* — при плоскостопии

В зависимости от выраженности патологических изменений выделяют **3 степени тяжести продольного плоскостопия:**

- I степень — слабо выраженное плоскостопие;
- II степень — выраженное плоскостопие;
- III степень — резко выраженное плоскостопие.

По мере прогрессирования деформации стопы, вследствие нарушения ее биомеханики, развиваются остеоартрозы суставов предплюсны (и, прежде всего, таранно-ладьевидного сочленения), что зачастую приводит к усилению болевого синдрома в стопе. Появляется выраженная отечность стопы и голеностопного сустава, возникают затруднения с подбором обуви, походка в значительной степени теряет эластичность и плавность. При плоскостопии III степени появляется ограничение движений в суставах стопы, затруднение ходьбы, снижение трудоспособности. Ношение обуви массового производства становится невозможным.

Клинически в развитии и прогрессировании статического плоскостопия различают **5 стадий.**

**Продромальная стадия** проявляется болевым синдромом после длительной статической нагрузки, преимущественно в области вершины продольного свода и в мышцах голени, ощущением усталости к концу дня. Пальпация мышц голени, поддерживающих свод стопы, болезненна, что свидетельствует об их выраженном переутомлении.

**Стадия перемежающегося плоскостопия** характеризуется усилением болей к концу дня. Повышенная утомляемость нередко появляется уже в середине дня, и больной нуждается в смене режима работы. Продольный свод стопы к концу дня визуально уплощается, однако после отдыха, особенно к утру, высота свода восстанавливается.

Уже на этой стадии может появляться умеренная отечность в области стоп, лодыжек или коленных суставов, свидетельствующая об изменении

лимфовенозного оттока в нижних конечностях. Появление незначительного выпота в голеностопных или коленных суставах обусловлено их перегрузкой вследствие нарушения амортизации стоп. Иногда возникает переходящая контрактура мышц или отмечаются явления неврита заднего большеберцового нерва.

**Стадия развития плоской стопы (pes planus)** возникает, когда вследствие дальнейшего переутомления мышц голени и стопы продольный свод уже не может после отдыха восстановить свою нормальную высоту. Быстро развивается усталость, в результате выраженного перерастяжения связочного аппарата боль приобретает постоянный ноющий характер. Уменьшение высоты продольного свода приводит к удлинению стопы и расширению ее среднего отдела. По медиальному краю стопы четко контурируется ладьевидная кость, пятка начинает отклоняться кнаружи. Из-за ограничения объема движений в суставах стопы изменяется походка.

**Стадия плоско-вальгусной стопы (pes plano-valgus)** возникает вследствие прогрессирования плоскостопия при отсутствии регулярного лечения. Характерно резкое уплощение продольного свода, выраженное вальгусное отклонение пяточной кости, отведение переднего отдела стопы. При этом болевые ощущения появляются при ходьбе довольно быстро. Травматизация подошвенного нерва опускающейся головкой таранной кости может привести к нейропатии подошвенного и заднего большеберцового нервов, возникает рефлекторный спазм мышц голени и стопы.

**Стадия контрактурного плоскостопия (pes plano-valgus contractus)** развивается в результате хронической травматизации подошвенного и заднего большеберцового нервов, сопровождающейся резким длительным рефлекторным спазмом мышц голени, фиксирующих стопу в вальгусном положении. Спазм мышц не позволяет пассивно вывести стопу в среднее положение. Пациент постоянно испытывает болевые ощущения, особенно по ходу заднего большеберцового нерва, а иногда и выше, по ходу седалищного нерва. Стопа фиксирована в положении резкой пронации, что приводит к изнашиванию всей внутренней поверхности подошвы, заметно нарушается и затрудняется походка.

**Рентгенологическое исследование** при продольном плоскостопии выполняют на специальной подставке в условиях естественной статической нагрузки (при двуопорном стоянии обследуемого). На рентгенограмме стопы в боковой проекции измеряют высоту и угол продольного свода стопы (рис. 10).

С целью определения указанных величин проводят горизонтальную линию между подошвенной поверхностью головки I плюсневой кости и точкой опоры бугра пятки. Концы этой линии соединяют с наиболее низко расположенной точкой ладьевидно-клиновидного сочленения. Из данной точки опускают перпендикуляр на горизонтальную линию. Высота этого перпендикуляра и есть высота продольного свода стопы, а угол у вершины перпендикуляра — угол продольного свода стопы.



Рис. 10. Определение угла и высоты продольного свода стопы на рентгенограмме в боковой проекции

В норме величина угла продольного свода стопы равняется  $111\text{--}135^\circ$ , при I степени плоскостопия она составляет  $136\text{--}145^\circ$ , при II —  $146\text{--}155^\circ$ , при III степени —  $156\text{--}165^\circ$  и более. В норме среднее значение высоты продольного свода стопы у взрослого равняется  $36\text{--}40$  мм. При плоскостопии I степени этот показатель составляет  $25\text{--}35$  мм, при II —  $17\text{--}24$  мм, а при III степени уменьшается до  $5\text{--}16$  мм.

Используя метод **подометрии**, с помощью циркуля и линейки определяют высоту костного свода стопы (расстояние от плоскости опоры до нижнего края бугристости ладьевидной кости) и длину стопы (от кончика наиболее выступающего пальца до задней полуокружности пятки).

В норме для каждой поло-возрастной группы в зависимости от длины стопы характерна своя средняя высота костного свода, которая отражена в специальных оценочных таблицах. Объективизация степени выраженности патологических изменений при плоскостопии достигается путем сравнения полученных параметров со среднестатистическими величинами, приведенными в данных таблицах.

Вычисление подометрического индекса по М. О. Фридланду в классическом варианте (процентное отношение высоты свода стопы, измеренной от плоскости опоры до верхней (тыльной) поверхности ладьевидной кости, к длине стопы) является недостаточно информативным и в настоящее время большинством авторов не используется.

При плоскостопии отмечается уменьшение высоты продольного свода пропорционально степени тяжести заболевания, поэтому подометрия позволяет следить за изменениями свода в динамике, особенно при массовых обследованиях стоп и назначении ортопедических стелек.

**Плантография (получение отпечатка подошвенной поверхности стопы)** позволяет оценить величину ее опорной поверхности. Для оценки состояния продольного свода используется метод С. Ф. Годунова и Г. Г. Потихановой. На плантограмме из центра отпечатка пятки проводят прямую

линию через III межпальцевой промежутков (она отсекает грузовой свод от рессорного). В норме закрашенная часть плантограммы не должна заходить за эту линию. Для определения степени плоскостопия по внутреннему краю отпечатка проводят касательную, от середины которой через подсводное пространство восстанавливают перпендикуляр до линии, разделяющей грузовой и рессорный своды. Отрезок между указанными линиями делят на три равные части. При продольном плоскостопии I степени закрашенная часть плантограммы распространяется на  $\frac{1}{3}$  подсводного пространства, при II — на  $\frac{2}{3}$ , а при III степени занимает все подсводное пространство (рис. 11, а). На сегодняшний день широкое распространение получила компьютерная фотоплантография (рис. 11, б), позволяющая с помощью компьютерной обработки полученных изображений подошвы оценить различные плантографические параметры (рис. 11, в).



Рис. 11. Плантография:

а — определение степени плоскостопия по С. Ф. Годунову и Г. Г. Потихановой; б — проведение компьютерной фотоплантографии; в — компьютерная фотоплантограмма

**Педобарография** дает возможность изучить распределение нагрузки на подошвенной поверхности стопы с помощью современных технологий как в момент стояния (статически), так и при ходьбе (динамически). Измерительные стельки, содержащие высокочувствительные сенсорные датчики, вкладываются в стандартную обувь обследуемого, не нарушая биомеханику ходьбы. Информация со стелек передается на блок памяти, закрепленный на поясе пациента. После проведенного обследования блок памяти подсоединяется к персональному компьютеру, и с помощью специальной программы создается изображение подошвенной поверхности стопы с распределением давления в различных ее участках, а также фиксируется перемещение общего центра массы тела. Зоны повышенного давления на педобарограмме окрашены в красный цвет (рис. 12).

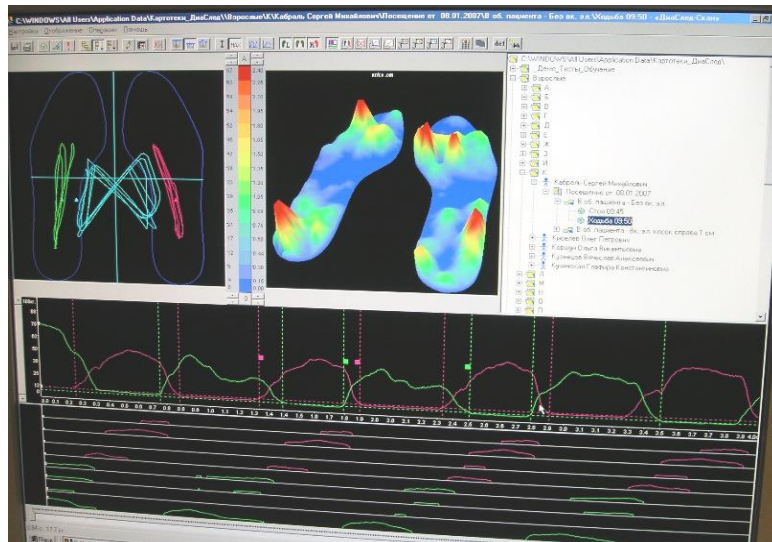


Рис. 12. Педобарограмма (3-мерное изображение)

## ЛЕЧЕНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ

Лечение продольного плоскостопия зависит от причины патологии, степени ее выраженности и клинических проявлений. Рассчитывать на эффективное устранение деформации стопы с помощью консервативного лечения не приходится. **Консервативная терапия** преследует 2 основные цели:

- снятие болевого синдрома;
- профилактика дальнейшего прогрессирования деформации.

**Консервативное лечение** включает следующие основные направления:

1. Ограничение физической нагрузки на стопы.
2. Лечебная физическая культура (ЛФК).
3. Физиотерапевтическое лечение (водные ванночки, массаж, парафиновые аппликации, грязелечение, электролечение).
4. Использование ортопедических приспособлений (стельки, ортопедическая обувь, специальные ортезы).
5. Временная иммобилизация ортезом или шиной.

При начальных проявлениях статического плоскостопия для снятия болевого синдрома используют теплые ванночки для голеней и стоп, рекомендуют ограничение нагрузки и ношение рациональной обуви. Хорошие результаты дают массаж и лечебная гимнастика по определенной методике, которые способствуют укреплению мышечно-связочного аппарата нижних конечностей.

Ведущее место в лечении плоскостопия занимает *лечебная физкультура*. Ее назначают при всех формах и степенях плоскостопия. Упражнения лечебной гимнастики укрепляют мышцы, поддерживающие свод, корригируют порочную установку стоп, оказывают общеукрепляющее действие на весь организм. Характерным для специальных упражнений при плоскостопии является активное сгибание и супинация стопы, а для методики — выполнение упражнений босиком или в носках (чулках). К таким упражнениям

относятся: активное сгибание и супинация стопы, сгибание и разгибание пальцев, сближение носков обеих стоп, обхватывание стопами мяча, катание скалочка, подтягивание полотенца пальцами ног, ходьба на носках, на наружных краях стоп с повернутыми внутрь носками, ходьба по треугольному бревну, по песку или гальке, кручение педалей велосипеда или велотренажера и др.

При укорочении ахиллова сухожилия назначают специальные упражнения, направленные на его растяжение.

Эффективны пассивно производимые редрессирующие движения, направленные на формирование продольного свода стопы. Сеансы редрессаций нужно сочетать с массажем, ЛФК и *физиотерапевтическим лечением*, улучшающим трофику тканей. Для снятия болевого синдрома и улучшения кровообращения назначают гидромассаж, парафино-озокеритовые аппликации, грязелечение, фонофорез индометацина, гидрокортизона или трилона Б, электрофорез новокаина. Повторные курсы консервативного лечения при продольном плоскостопии предупреждают развитие остеоартроза суставов стоп.

Хорошие результаты получены при использовании электромиостимуляции (ЭМС) сводоподдерживающих мышц у детей, которая позволяет добиться быстрее и большего прироста мышечной силы, чем при активных упражнениях. Воздействию подвергаются передняя и задняя большеберцовые мышцы, длинный сгибатель большого пальца и подошвенные мышцы.

Особая роль при лечении плоскостопия принадлежит назначению *ортопедических стелек и ортопедической обуви*. Лечебная ортопедическая стелька с выкладкой продольного свода и супинатором под пятку обеспечивает коррекцию деформации при нефиксированной форме продольного плоскостопия, а также разгрузку болезненных участков на стопе. Кроме того, в определенной степени она берет на себя и функции амортизатора при ходьбе. Высота выкладки зависит от степени плоскостопия и возможности его коррекции. В случаях фиксированной формы деформации высота выкладки продольного свода снижается. Профилактическая ортопедическая стелька более мягкая и имеет минимальный подъем. Наиболее рациональным является подбор ортопедических стелек с учетом данных о распределении давления на подошвенной поверхности стопы, полученных с помощью современных компьютерных педобарографических систем.

При III степени плоскостопия, а также при II в сочетании с выраженной вальгусной деформацией, назначают ортопедическую обувь в виде ботинок со шнуровкой и высоким жестким берцем с выкладкой сводов стопы и прямым внутренним краем (для предотвращения отведения переднего отдела стопы).

При стойких сильных болях, сопровождающих резко выраженную степень плоскостопия, что чаще наблюдается у подростков, лечение начинают с *наложения гипсовой повязки* в корригированном положении на 3–4 недели. После купирования болевого синдрома назначают ортопедическую обувь, массаж, ЛФК. При наличии клинических признаков теносиновита сухожилия

задней большеберцовой мышцы, часто возникающего у взрослых пациентов с плоско-вальгусной стопой, также применяется *временная иммобилизация ортезом* для голеностопного сустава, а при остром начале и выраженном болевом синдроме — *фиксация гипсовой (или пластиковой) шиной* до верхней трети голени в течение 4–5 недель.

**Хирургическое лечение при продольном плоскостопии** показано при плоско-вальгусной деформации стопы с нарушением ее функции, сопровождающемся выраженным болевым синдромом.

Используют **следующие группы операций:**

1. Вмешательства на мягких тканях стопы (сухожильно-мышечная пластика, лигаментопластика, капсулопластика).
2. Операции, ограничивающие избыточную пронацию в подтаранном суставе (подтаранный артрорез и артрориз).
3. Остеотомии костей стопы.
4. Артродезы суставов стопы.
5. Комбинированные операции на костях, суставах и мягких тканях.
6. Коррекция аппаратами внешней фиксации.

На сегодняшний день *вмешательства на мягких тканях стопы* выполняются как элементы комбинированных оперативных вмешательств, поскольку выполненные изолированно они не приводят к желаемым результатам коррекции и часто сопровождаются рецидивами. Наиболее известными являются: пластика подошвенной пяточно-ладьевидной связки (spring-ligament), транспозиция сухожилия передней большеберцовой мышцы, сухожилия длинного сгибателя пальцев стопы на ладьевидную кость, удлинение икроножной мышцы и ахиллова сухожилия.

*Подтаранный артрорез* заключается во внедрении в подтаранный синус имплантата, который восстанавливает анатомические взаимоотношения между пяточной и таранной костью, устраняя гиперпронацию подтаранного сустава и восстанавливая продольный свод стопы (рис. 13, а). При *подтаранном артроризе (calcaneo-stop метод)* спонгиозный винт имплантируется в таранную кость, блокируя избыточную пронацию подтаранного сустава (рис. 13, б).

Для коррекции патологического положения заднего отдела стопы при плоскостопии используются *остеотомии пяточной кости*: задняя медиализирующая остеотомия, восстанавливающая правильную ось пяточной кости (рис. 14, а), и передняя остеотомия дистального отдела пяточной кости с внедрением костного трансплантата в зону остеотомии, позволяющая удлинить наружную колонну стопы (операция Evans), и тем самым осуществить угловую коррекцию деформации (рис. 14, б).

Пронация заднего отдела стопы часто сопровождается компенсаторной супинацией среднего отдела. Для ее коррекции используют остеотомию медиальной клиновидной кости с внедрением сверху в зону остеотомии костного трансплантата, что способствует смещению I плюсневой кости кнутри и книзу (операция Cotton) (рис. 15).



*a*

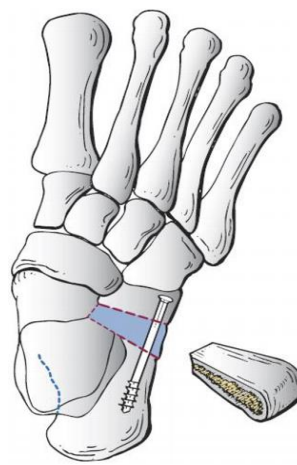


*б*

*Рис. 13.* Операции, ограничивающие избыточную пронацию в подтаранном суставе:  
*a* — артролиз подтаранного сустава; *б* — артрориз подтаранного сустава



*a*



*б*

*Рис. 14.* Остеотомии пяточной кости:  
*a* — задняя медиализирующая остеотомия; *б* — передняя удлиняющая остеотомия  
 (операция Evans)



*Рис. 15.* Остеотомия медиальной клиновидной кости по Cotton

*Подтаранный, двойной и тройной артродезы костей заднего отдела стопы* выполняются, как правило, у пациентов с фиксированными ригидными деформациями, характерными для III степени тяжести (рис. 16, а, б, в). Помимо устранения деформации заднего отдела стопы, артродез направлен на купирование выраженного болевого синдрома, которым сопровождается остеоартроз этих суставов. В последние годы набирает популярность артроскопическая техника выполнения артродезов суставов стопы. Следует отметить, что артродезирование указанных суставов неизбежно приводит к развитию остеоартроза в смежных суставах стопы, поэтому не рекомендуется использование данных операций у лиц моложе 50 лет.

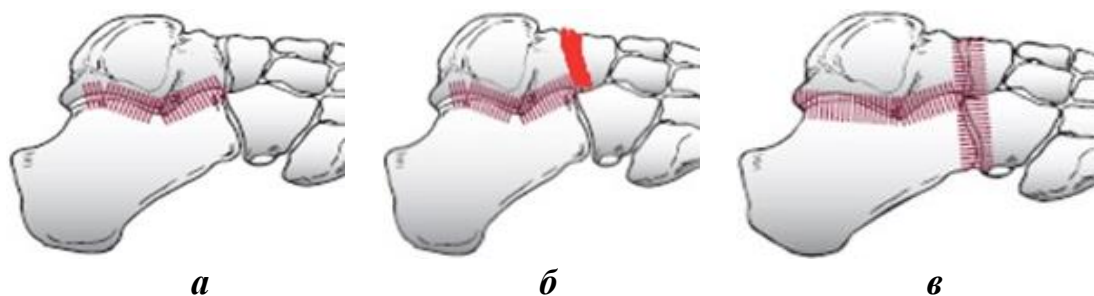


Рис. 16. Артродезы суставов заднего отдела стопы:

а — подтаранный (таранно-пяточного сустава); б — двойной (таранно-пяточного и таранно-ладьевидного суставов); в — тройной (таранно-пяточного, таранно-ладьевидного и пяточно-кубовидного суставов)

Коррекция аппаратами внешней фиксации (методы Г. А. Илизарова, Х. З. Гафарова, Г. А. Бродко) успешно применяются для коррекции плосковальгусной стопы на протяжении нескольких десятилетий. Если описанные выше методики предполагают одномоментную коррекцию деформации, то методы компрессионно-дистракционного остеосинтеза после выполнения остеотомии позволяют постепенно, в определенном темпе сформировать дистракционный регенерат и осуществить исправление деформации любой степени выраженности. В послеоперационном периоде в обязательном порядке требуется продолжение реабилитационно-восстановительных мероприятий, таких как лечебная физкультура, физиотерапия, массаж, ЛФК, а также ношение индивидуально изготовленных ортопедических стелек.

## ПОПЕРЕЧНОЕ ПЛОСКОСТОПИЕ И ДЕФОРМАЦИИ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

**Поперечное плоскостопие (поперечно-распластанная стопа — *pes transverso-planus*)** — это деформация стопы, характеризующаяся выраженным расширением переднего отдела стопы и уплощением поперечного свода (рис. 17). Поперечное плоскостопие и вальгусное отклонение I пальца (*hallux valgus*) являются наиболее распространенными статическими деформациями стоп.



Рис. 17. Поперечное плоскостопие и *hallux valgus*

В детском и подростковом возрасте поперечное плоскостопие с деформациями пальцев встречается редко. Исключение составляет так называемое ювенильное (подростковое, юношеское) поперечное плоскостопие, характеризующееся избыточным латеральным наклоном суставной поверхности головки I плюсневой кости. При этом сохраняется конгруэнтность I плюснефалангового сустава, несмотря на наружное отклонение большого пальца стопы. Однако данный вид деформации также встречается относительно нечасто. Как правило, поперечное плоскостопие, сопровождающееся деформациями пальцев, развивается в возрасте 25–40 лет, достигая своего апогея к 50–60 годам.

По данным Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова, более половины женщин (55,2 %) и около 38 % мужчин в возрасте старше 20 лет страдают поперечным плоскостопием. Вальгусная деформация I пальца, как следствие поперечного плоскостопия, наблюдается у каждой 8–9 женщины и у одного из 12–13 мужчин. Молоткообразная деформация средних пальцев стопы встречается в каждом 10-м случае, а варусное отклонение V пальца (*quintus varus*) — всего у 0,4 % людей.

Следует обратить внимание, что примерно у 26,0 % женщин молодого возраста наблюдается изолированное поперечное плоскостопие без каких-либо деформаций пальцев стопы и признаков продольного плоскостопия. Отсутствие деформаций пальцев приводит к тому, что подавляющее число таких женщин даже не подозревают о существовании у них патологии стоп и продолжают носить обувь на высоком каблуке с узким носком, тем самым способствуя прогрессированию заболевания и появлению деформаций пальцев. В то же время у 29,2 % пациенток поперечное плоскостопие уже в начале своего развития сочетается с деформациями пальцев, и они знают о наличии проблем со своими стопами.

В пожилом и старческом возрасте тоже может начать развиваться данная деформация, что связано с общими атрофическими изменениями в организме, однако патология никогда не достигает такой степени выраженности, как в случаях начала заболевания в молодом и среднем возрасте.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА СТОПЫ

На сегодняшний день существует целый ряд теорий развития поперечного плоскостопия и hallux valgus: суставная, конституциональная, теория мышечного дисбаланса, статико-механическая, наследственная, диспластическая, вестиментарная.

Однако большинство ортопедов придерживается *полиэтиологической теории*, согласно которой выделяют *внутренние и внешние причины* развития поперечного плоскостопия.

*К внутренним причинам* относятся наследственно-конституциональное предрасположение, врожденная дисплазия костно-суставного и первичная слабость связочно-мышечного аппарата стопы. Наиболее характерными признаками дисплазии, свидетельствующими о потенциальной недостаточности стоп, являются: значительное укорочение или удлинение I плюсневой кости, избыточная скошенность щели I плюсне-клиновидного сустава, наличие добавочных сесамовидных костей.

Ведущая роль в удержании плюсневых костей в правильном положении принадлежит подошвенному апоневрозу и фасциям стопы, поэтому поперечное плоскостопие следует рассматривать как проявление в первую очередь недостаточности связочного аппарата на фоне функциональной слабости мышц стопы и голени.

*К внешним причинам*, способствующим развитию поперечного плоскостопия, относятся перегрузки, связанные с профессией, занятием спортом или ведением домашнего хозяйства, с общим увеличением массы тела, с ношением нерациональной обуви и др. Отрицательное влияние нерациональной обуви (на высоком каблуке и с узким носком) настолько велико, что некоторые авторы считают ее даже основной причиной развития деформации (вестиментарная теория). Следует отметить, что в обуви с высотой каблука 2 см нагрузка на пятку и передний отдел стопы распределяется равномерно (по 50 %). При увеличении каблука до 8–10 см нагрузка на головки плюсневых костей резко возрастает, достигая 85 %. Кроме того, узкий носок приводит к выраженному отклонению крайних пальцев к средней линии.

**Основным в патогенезе поперечного плоскостопия является распластывание переднего отдела стопы (т. е. расхождение плюсневых костей в горизонтальной плоскости)** (рис. 18). Наиболее часто оно происходит за счет медиального (варусного) отклонения I плюсневой кости, иногда в сочетании с латеральным отклонением V плюсневой кости. Нередко наблюдается и веерообразное расхождение всех плюсневых костей.

Прогрессирование медиального отклонения I плюсневой кости приводит к подвывиху и вывиху в плюсне-сесамовидных суставах. Поскольку сесамовидные кости включены в сухожилия обеих головок короткого сгибателя, а сухожилие длинного сгибателя большого пальца прочно фиксировано между ними, наблюдается смещение указанных сухожилий кнаружи. Таким

образом, происходит разобщение головки I метатарзальной кости со своим «гамаком». В результате сгибатели и разгибатели большого пальца дополнительно приобретают несвойственную им функцию абдукторов, приводя к **вальгусному отклонению I пальца (hallux valgus)** (рис. 19).



Рис. 18. Поперечная распластанность переднего отдела стопы

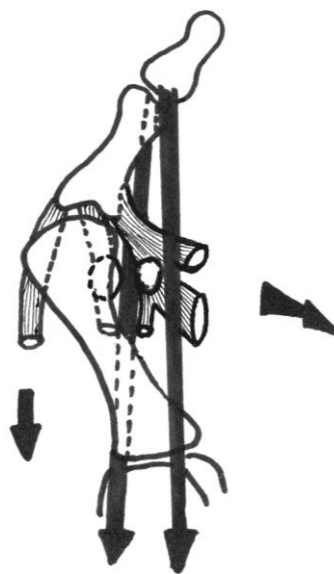


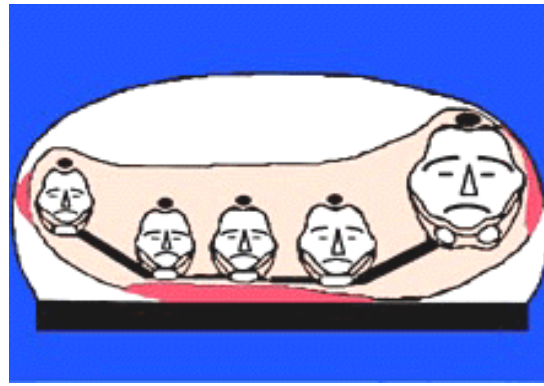
Рис. 19. Схема формирования *hallux valgus* при поперечном плоскостопии

Вследствие взаимодействия сил нагрузки на I плюсневую кость и реакции опоры возникает момент силы, способствующий пронационной ротации I плюсневой кости и I пальца. Ее внутренняя ротация, а также подвывих и вывих в плюсне-сесамовидном сочленении ведут к значительному снижению опорной функции головки I плюсневой кости. Это приводит к резкому увеличению нагрузки на головки II и III плюсневых костей с образованием на подошвенной поверхности болезненных омокелостей — так называемых **натоптышей** (рис. 20). При чрезмерной перегрузке может наступить даже патологическая перестройка диафизов средних плюсневых костей (болезнь Дойчлендера).

Выступающая кнутри головка I плюсневой кости при поперечном плоскостопии подвергается постоянному давлению обувью, вследствие чего по ее медиальному краю появляется и постепенно увеличивается **костно-хрящевой экзостоз**, а над ним — часто воспаляющаяся слизистая bursa. Иногда аналогичные изменения наблюдаются и в области головки V плюсневой кости, что обусловлено значительным ее отклонением кнаружи. При этом возникает **варусное отклонение V пальца (quintus varus)** (рис. 21). Указанная патология в зарубежной литературе получила название «бурсита портного» или «деформации продавца».



*а*



*б*

*Рис. 20.* Натоптыши под головками средних плюсневых костей:  
*а* — фото подошвенной поверхности стопы; *б* — схематичное изображение



*Рис. 21.* Варусное отклонение V пальца (*quintus varus*)

Увеличение нагрузки на головки средних плюсневых костей при поперечном плоскостопии создает постоянное чрезмерное давление на сухожилия сгибателей II, III, IV пальцев, что вызывает рефлекторное сокращение соответствующих мышц и приводит к формированию **молоткообразной деформации пальцев** (рис. 22). Вторая причина возникновения данной деформации — это вытеснение средних пальцев отклоняющимся кнаружи большим пальцем стопы. Кроме того, predisposing фактором являются анатомические особенности стопы (так называемый, «греческий» тип стопы, при котором длина II и III пальцев превышает длину I пальца).

Молоткообразная деформация характеризуется сгибательной установкой в проксимальном межфаланговом суставе и разгибательной — в плюснефаланговом суставе (рис. 22, *б*). Иногда дополнительно присоединяется сгибательное или разгибательное положение в дистальном межфаланговом суставе. По мере прогрессирования развиваются стойкие артрогенные контрактуры молоткообразных пальцев, а на их тыльной поверхности от давления обуви формируются болезненные ороговелости. В дальнейшем может сформироваться вывих пальца к тылу (образуется так называемый «когтистый» палец), а развитие остеоартроза в деформированных суставах усугубляет болевой синдром.

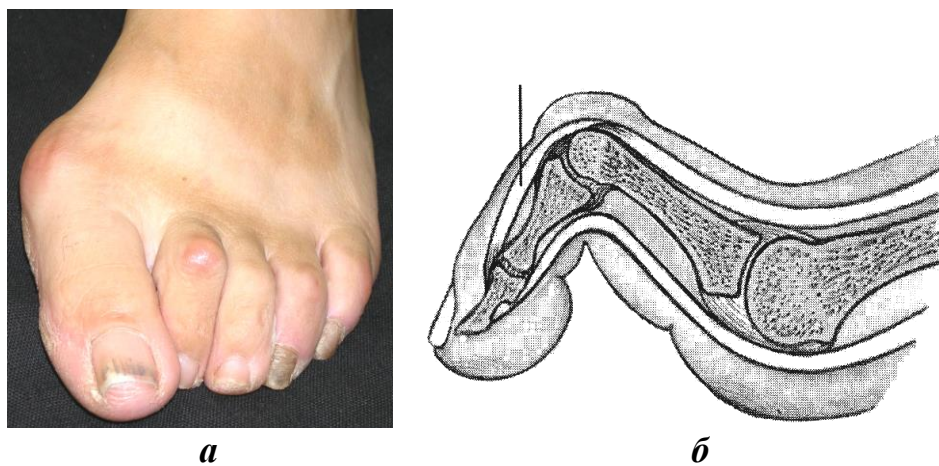


Рис. 22. Молоткообразная деформация средних пальцев стопы:  
 а — фото стопы; б — схематичное изображение

Следует отметить, что существует **вариант поперечного плоскостопия, при котором отсутствует поперечная распластанность переднего отдела стопы, но имеет место опущение головок средних плюсневых костей в сторону подошвы.** При этом расширения переднего отдела стопы и вальгусного отклонения большого пальца не наблюдается, а отмечается молоткообразная деформация II и III пальцев с выраженными натоптышами и болевым синдромом на подошве.

Таким образом, поперечное плоскостопие является многокомпонентной деформацией переднего отдела стопы. Вальгусное отклонение большого пальца, варусное — V пальца, молоткообразная деформация средних пальцев стопы в абсолютном большинстве случаев являются следствием поперечного плоскостопия.

### ДИАГНОСТИКА ПОПЕРЕЧНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ И ДЕФОРМАЦИЙ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

**Диагноз поперечного плоскостопия и hallux valgus** устанавливают на основании *клинических и рентгенологических данных* и подтверждают его *подометрическими, плантографическими и педобарографическими исследованиями.*

При **клиническом обследовании** выясняют жалобы пациентов, определяют вид, степень и форму деформации переднего отдела стопы.

Основные *жалобы* пациентов:

- боли;
- деформация переднего отдела стопы;
- трудности в подборе и ношении стандартной обуви;
- косметический дефект.

*Типичными участками локализации болевых ощущений* при поперечном плоскостопии являются подошвенная поверхность стопы под головками средних плюсневых костей и медиальная поверхность головки I плюсневой

кости. Боли носят преимущественно периодический характер и возникают при стоянии и ходьбе, сопровождаясь повышенной утомляемостью ног. Иногда отмечается иррадиация болей в область голени и коленного сустава. С увеличением степени деформации интенсивность и продолжительность болевого синдрома, как правило, нарастает. Вместе с тем, встречается и обратное соотношение, когда при тяжелой степени патологических изменений боли носят невыраженный характер.

Для *деформации стопы при поперечном плоскостопии* характерны следующие признаки:

- расширение переднего отдела стопы;
- натоптыши на подошве под головками средних плюсневых костей;

Наличие натоптышей на подошвенной поверхности стопы в проекции головок II–III плюсневых костей является абсолютно достоверным признаком поперечного плоскостопия, свидетельствующим о патологическом перераспределении нагрузки в области переднего отдела стопы. Присутствие данного признака дает основание для постановки диагноза поперечного плоскостопия даже при отсутствии деформации пальцев стопы.

– вальгусное отклонение I пальца с его внутренней (пронационной) ротацией;

– костно-хрящевой экзостоз головки I плюсневой кости с признаками хронического бурсита;

– молоткообразная деформация средних пальцев стопы, сопровождающаяся выраженным натяжением под кожей сухожилий разгибателей и формированием болезненных омокелостей по тылу деформированных пальцев;

– варусное отклонение V пальца с наличием экзостоза и явлениями бурсита.

*Проблемы в подборе и ношении стандартной обуви* массового производства вынуждают пациентов использовать обувь большего размера со свободным носком, а женщин — практически полностью отказаться от модельной обуви на каблуке.

*Косметический дефект*, по мнению пациентов, состоит в наличии «некрасивых косточек на ногах».

В зависимости от выраженности патологических изменений выделяют **3 степени тяжести поперечного плоскостопия и hallux valgus и 2 формы деформации переднего отдела стопы.**

При *I степени (слабо выраженное плоскостопие)* отклонение большого пальца кнаружи не превышает  $30^\circ$  (в норме — до  $15^\circ$ ). Для *II степени (умеренно выраженное поперечное плоскостопие)* характерно вальгусное отклонение I пальца до  $40^\circ$ , а для *III степени (резко выраженное плоскостопие)* — свыше  $40^\circ$  (рис. 23).

Деформация переднего отдела стопы при поперечном плоскостопии может носить как нефиксированный, так и фиксированный характер, что имеет принципиальное значение. При *нефиксированной форме («мягкая» стопа)* компоненты деформации легко поддаются ручной коррекции: полно-

стью устраняется поперечная распластанность стопы, а большой палец без труда выводится в правильное положение (рис. 24, а). При *фиксированной* форме («ригидная» стопа) попытка ручной коррекции не приводит к уменьшению поперечника стопы до нормы и выведению I пальца из порочного положения (рис. 24, б).

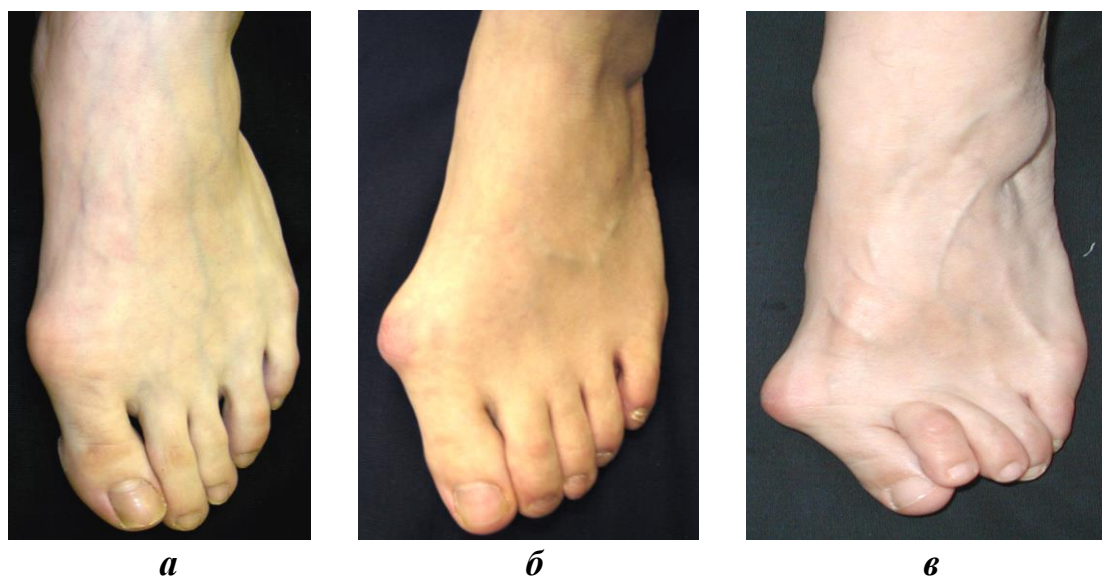


Рис. 23. Степени тяжести поперечного плоскостопия и hallux valgus:  
а — I степень; б — II степень; в — III степень



Рис. 24. Формы деформации при поперечном плоскостопии:  
а — нефиксированная форма; б — фиксированная форма

При **рентгенологическом исследовании переднего отдела стопы в прямой проекции** (рис. 25, а) определяют вид поперечной распластанности, а также углы расхождения плюсневых костей и угол вальгусного отклонения большого пальца. При I степени деформации угол вальгусного отклонения большого пальца ( $\angle a$ ) не превышает  $30^\circ$ , а угол между I и II плюсневыми ко-

стями ( $\angle b$ ) находится в пределах 9–12° (в норме 8–10°). Для II степени характерно увеличение  $\angle b$  до 13–16°, а отклонение большого пальца кнаружи достигает 40°. При III степени деформации  $\angle b$  увеличивается до 16° и более,  $\angle a$  составляет свыше 40°.

Аксиальная рентгенограмма стопы (рис. 25, б) позволяет установить степень смещения сесамовидных костей I плюснефалангового сустава в область межплюсневого промежутка и оценить угол ротации I плюсневой кости.

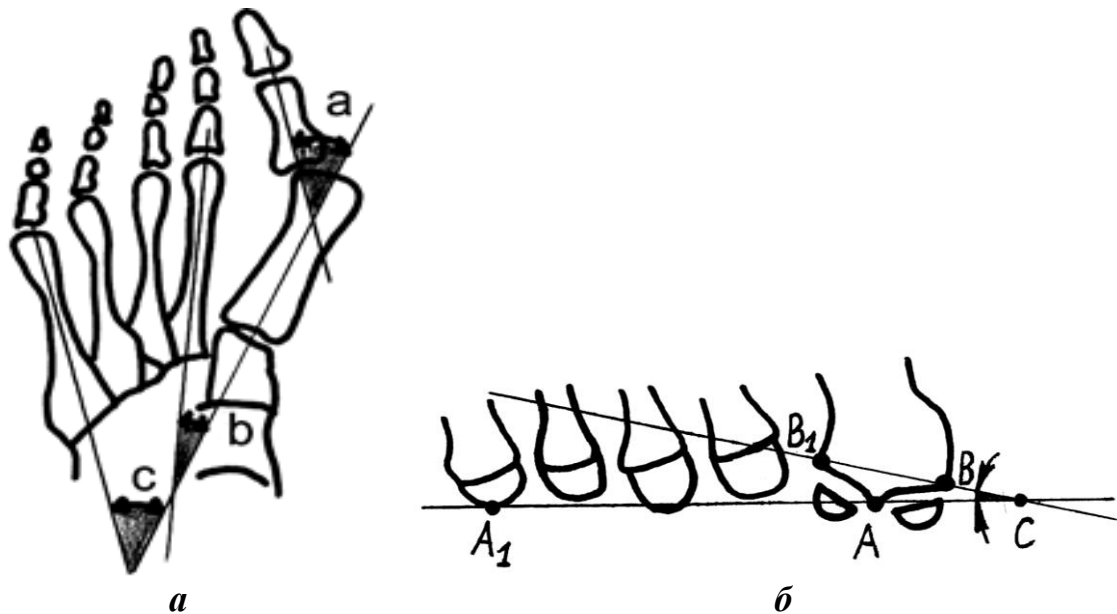


Рис. 25. Схемы определения основных рентгенологических показателей при поперечном плоскостопии:

а — в прямой проекции; б — в аксиальной проекции

При **подометрии** вычисляют поперечный индекс по М. О. Фридланду, представляющий собой отношение большой подометрической ширины стопы к ее длине, умноженное на 100 (в норме он составляет 37–39). Для этого с помощью циркуля измеряют ширину стопы (на уровне головок I–V плюсневых костей) и ее длину (от кончика наиболее выступающего пальца до задней полуокружности пятки). Для I степени деформации характерно увеличение поперечного индекса до 40–41, для II — до 41–43. При III степени тяжести заболевания рассматриваемый показатель составляет 43–45 и более.

**Метод плантографии** дает возможность выявить зоны повышенной нагрузки в области переднего отдела стопы, а также определить угол отклонения большого пальца путем проведения на плантограмме касательных к внутреннему контуру стопы и контуру I пальца.

**Педобарография** позволяет, изучив распределение нагрузки на подошвенной поверхности стопы в момент стояния и при ходьбе, выявить зоны патологической перегрузки в переднем отделе стопы, информация о которых учитывается при изготовлении индивидуальных ортопедических стелек либо во время выполнения хирургического лечения.

## ЛЕЧЕНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ И ВАЛЬГУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ I ПАЛЬЦА

**Консервативное лечение** рекомендуется при начальных проявлениях заболевания, у подростков, в пожилом возрасте, в случае противопоказаний к хирургическому лечению, а также в послеоперационном периоде. Консервативное лечение направлено на снятие болевого синдрома и профилактику дальнейшего прогрессирования деформации.

Для формирования поперечного свода осуществляют циркулярное бинтование стопы в области головок плюсневых костей, применяют ортопедические стельки или стяжки с валиком Зейтца под головками II–III плюсневых костей. С целью выведения большого пальца из порочного положения проводят ежедневные занятия ЛФК, применяют различные виды межпальцевых вкладышей, специальные ночные шины для I пальца. При выраженной деформации используют ортопедическую обувь. Физиопроцедуры, ножные ванночки, массаж в сочетании с корригирующей гимнастикой способны лишь временно ликвидировать болевой синдром и обострение бурсита в области головки I или V плюсневой кости.

*Устранить деформацию с помощью консервативного лечения невозможно*, поэтому **основным методом лечения патологии является хирургический**.

Хотя первую работу о вальгусном отклонении большого пальца опубликовал в 1778 году Лафорест (Laforest), интерес к данной патологии как ортопедов, так и хирургов по-прежнему не ослабевает. За прошедшие два с половиной столетия предложено свыше 450 хирургических способов коррекции поперечного плоскостопия и *hallux valgus*. Некоторые из них получили достаточно широкое распространение, другие применялись только предложившими их авторами. Все оперативные вмешательства можно разделить на 2 группы: паллиативные и радикальные.

*Паллиативные операции* устраняют только деформацию пальцев стопы, коррекция поперечного плоскостопия не проводится (методики Шеде, Шеде–Брандеса, Гомана, Гохта).

Согласно современной концепции, *оперативное лечение должно быть радикальным*, т. е. устраняющим первопричину деформаций пальцев стопы — поперечное плоскостопие. Поскольку в абсолютном большинстве случаев при поперечном плоскостопии наблюдается медиальное (варусное) отклонение I плюсневой кости, то основная задача хирургического лечения и состоит в коррекции ее патологического положения.

Все операции можно разделить на 3 группы:

- операции на мягких тканях стопы (сухожильно-мышечная пластика);
- операции на костях (корригирующие остеотомии и артродезы);
- комбинированные вмешательства.

Операции на мягких тканях стопы могут выполняться при нефиксированной форме поперечного плоскостопия и *hallux valgus*. К ним относится

транспозиция приводящей мышцы большого пальца на I плюсневую кость типа МакБрайда (рис. 26, а). Пересадка мышцы позволяет сблизить разошедшиеся плюсневые кости и обеспечивает коррекцию поперечного свода при сохранении его эластичности. В случаях выраженной нефиксированной деформации (II–III степень) может применяться операция миотендопластики переднего отдела стопы, включающая, наряду с транспозицией приводящей мышцы, стяжку I–V плюсневых костей с помощью сухожильного ауто-трансплантата. Длинный разгибатель V пальца проводится под дистальными отделами II, III, IV плюсневых костей со стороны подошвы и в положении коррекции поперечного свода фиксируется к I и V метатарзальным костям (рис. 26, б).

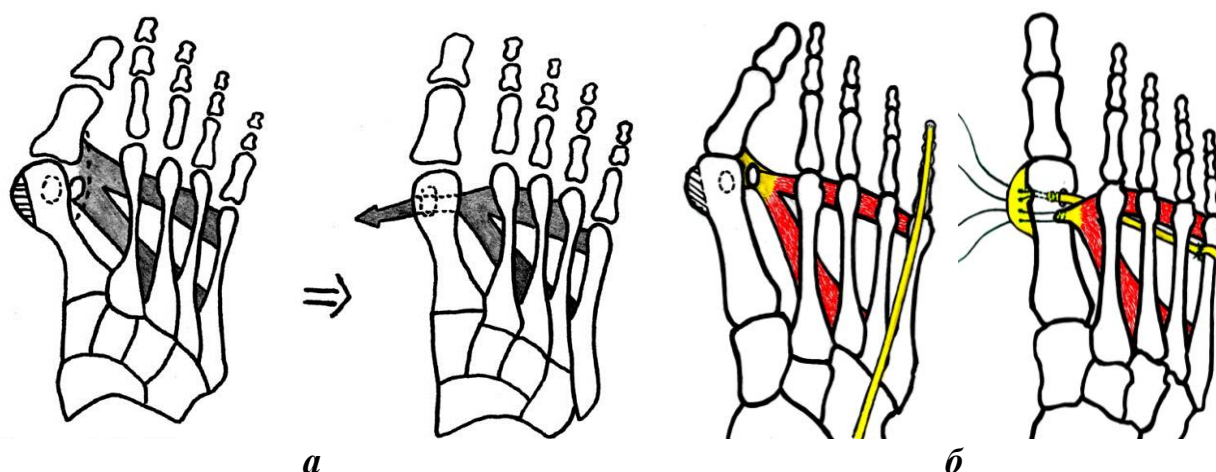


Рис. 26. Операции на мягких тканях стопы:

а — модифицированная методика МакБрайда; б — миотендопластика переднего отдела стопы

Одновременно осуществляется исправление порочного положения большого пальца путем сагиттальной резекции костно-хрящевого экзостоза на медиальной поверхности головки I плюсневой кости и пластики внутренней боковой связки плюснефалангового сустава языкообразным лоскутом, который смещается проксимально (методика Шеде (Schede)).

*Фиксированная деформация переднего отдела стопы может быть устранена только с помощью остеотомии I плюсневой кости. Все корригирующие остеотомии можно разделить на 3 группы: дистальные (субкапитальные), остеотомии диафиза и проксимальные остеотомии I плюсневой кости.*

*Дистальные (субкапитальные) остеотомии (рис. 27, а) показаны при умеренной деформации переднего отдела стопы, а также при значительном увеличении угла наклона суставной поверхности головки I плюсневой кости и «конгруэнтном» плюснефаланговом суставе, что характерно для ювенильного поперечного плоскостопия.*

При большом расхождении плюсневых костей изолированное применение субкапитальных остеотомий не позволяет полностью устранить имею-

щуюся деформацию. Поэтому в таких случаях выполняют *остеотомии диафиза* (scarf) (рис. 27, б) или *основания I плюсневой кости* (поперечную, клиновидную, шаровидную). Наиболее рациональной является шаровидная остеотомия основания I плюсневой кости (рис. 27, в). После ее выполнения I метатарзальная кость отклоняется кнаружи, в сторону подошвы, производится ее деротация, осуществляется остеосинтез фрагментов в положении достигнутой коррекции.

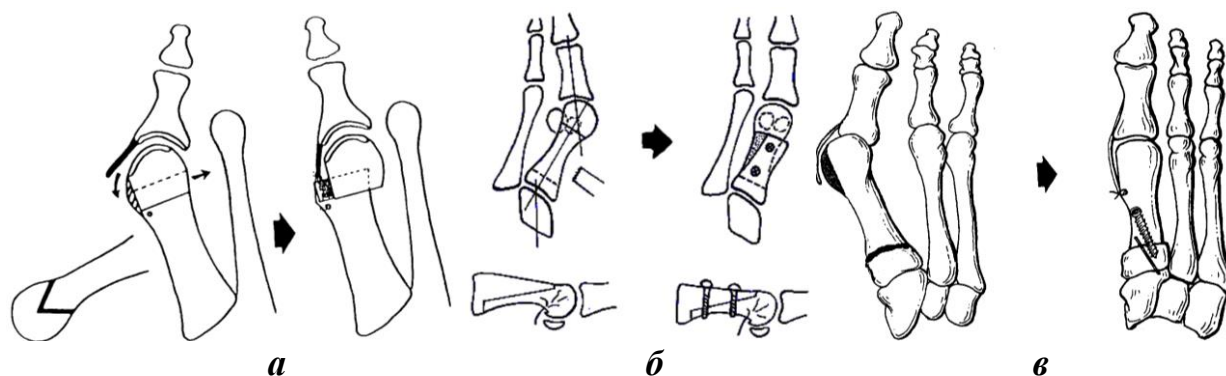


Рис. 27. Остеотомии I плюсневой кости:

*a* — дистальная остеотомия (chevron); *б* — остеотомия диафиза (scarf); *в* — остеотомия основания (шаровидная)

Наряду с изолированными остеотомиями, *широкое применение нашли комбинированные операции*, сочетающие корригирующую остеотомию основания I плюсневой кости с транспозицией приводящей мышцы (рис. 28). Важными преимуществами данной методики является устранение патологической тяги приводящей мышцы I пальца, возникающей при поперечном плоскостопии, а также использование ее функции для удержания плюсневых костей в корригированном положении.

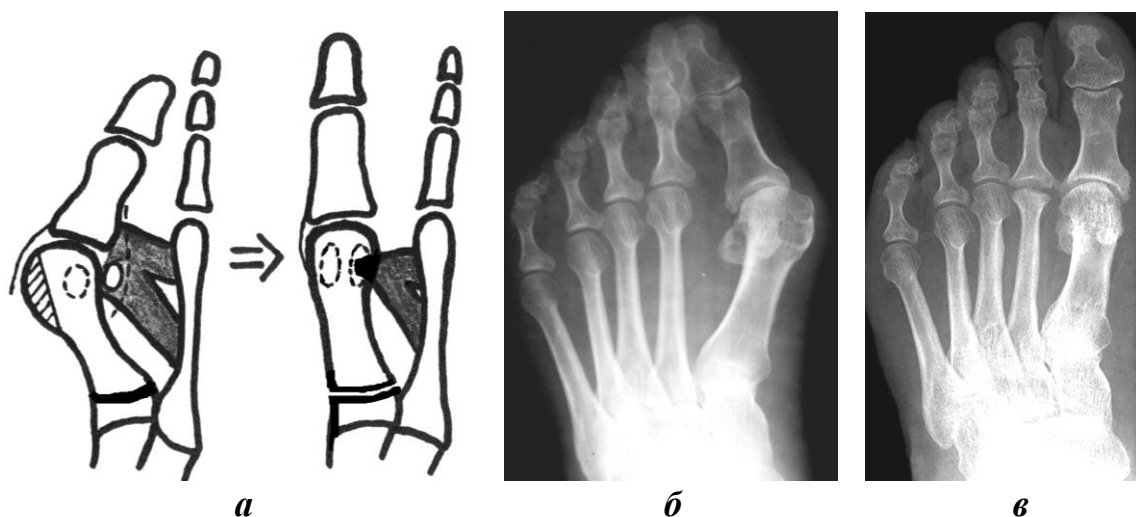


Рис. 28. Комбинированная методика: остеотомия + транспозиция:

*a* — схема операции; результат коррекции у пациентки Д., 52 лет: *б* — до операции; *в* — через 5 лет

Для лечения тяжелых степеней поперечного плоскостопия и рецидивов деформации применяются двойные и тройные остеотомии I луча стопы (рис. 29, а), а также корригирующий артродез I предплюсне-плюсневого сустава по Альбрехту (рис. 29, б). Артродез может рассматриваться в качестве операции, альтернативной проксимальным остеотомиям I плюсневой кости, особенно в случаях «гипермобильного» I луча стопы, который характеризуется избыточной его подвижностью в сагиттальной плоскости (вверх-вниз).

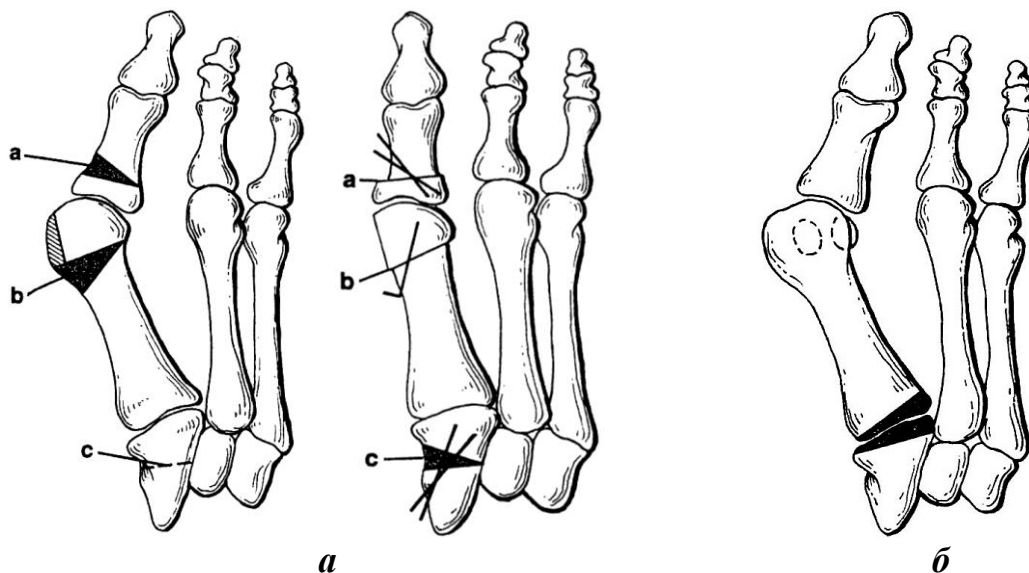


Рис. 29. Операции при тяжелой деформации:  
а — тройная остеотомия I луча стопы; б — артродез I предплюсне-плюсневого сустава

### ЛЕЧЕНИЕ МОЛОТКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СРЕДНИХ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

Консервативное лечение молоткообразных пальцев включает следующие основные направления:

- корригирующая гимнастика;
- тейпирование;
- физиотерапевтическое лечение;
- использование ортопедических приспособлений (корректоры молоткообразной деформации, защитники мозолей, стельки, ортопедическая обувь).

Однако рассчитывать на устранение молоткообразной деформации с помощью консервативного лечения не приходится. Поэтому *основным методом коррекции является оперативный*.

На сегодняшний день известно около 100 различных хирургических методик, однако наибольшее распространение получила резекция головки основной фаланги деформированного пальца по Гоману (Hohmann) (рис. 30) без фиксации или с последующей фиксацией пальца спицей в положении коррекции.

Вмешательство позволяет эффективно устранить сгибательную контрактуру в проксимальном межфаланговом суставе. При сочетании с подвы-

вихом пальца в плюснефаланговом суставе операция дополняется тыльной капсулотомией данного сустава, тенотомией короткого и удлинением сухожилия длинного разгибателя соответствующего пальца.

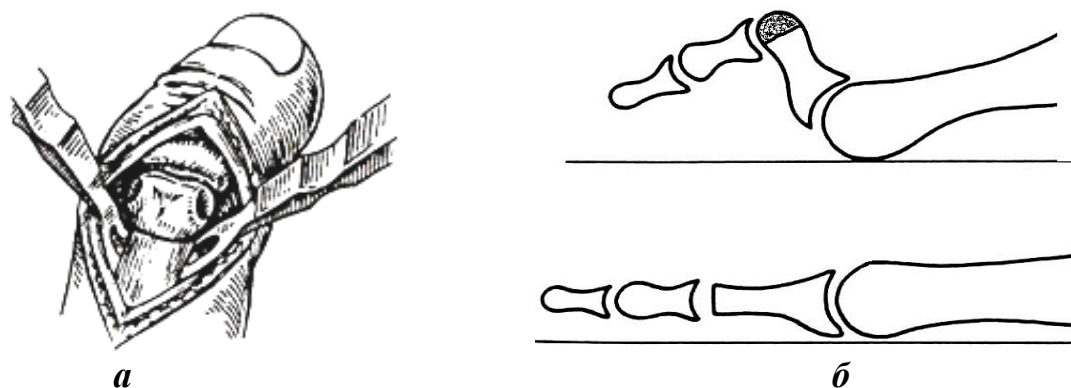


Рис. 30. Коррекция молоткообразного пальца по Гоману (Hohmann):  
а — линия остеотомии; б — схема коррекции

У пациентов старше 50 лет, при выраженной центральной метатарзалгии, а также при разгибательном варианте молоткообразной деформации средних пальцев с вывихом или подвывихом в плюснефаланговых суставах возможно выполнение частичной (торцово-подошвенной) либо полной резекции головок II, III и IV плюсневых костей (рис. 31). Вывих пальца к тылу устраняется путем частичной торцово-подошвенной резекции головки соответствующей плюсневой кости из тыльного доступа с трансартикулярной фиксацией пальца спицей или вытяжением за его дистальную фалангу.

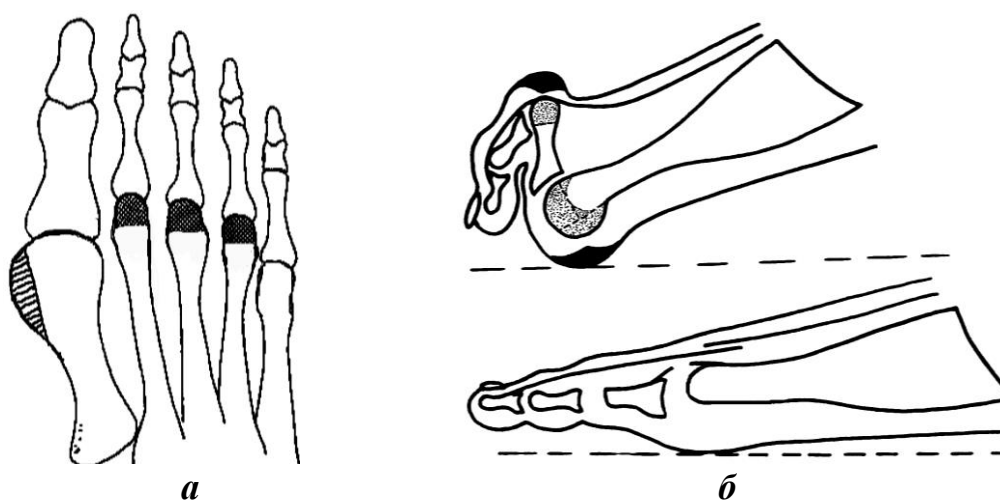


Рис. 31. Частичная резекция головок средних плюсневых костей:  
а — уровень резекции; б — схема коррекции молоткообразного пальца

Следует подчеркнуть, что при тыльном вывихе большинство ортопедов не рекомендуют выполнять резекцию основания проксимальной фаланги молоткообразного пальца по Гохту (Goght), так как это вмешательство нередко приводит к формированию «болтающегося» пальца.

Наряду с резекцией головок, в молодом возрасте при наличии выраженной метатарзалгии и натоптышей рекомендованы косые укорачивающие остеотомии центральных плюсневых костей в дистальном или проксимальном отделе, позволяющие уменьшить нагрузку на их головки и устранить подвывихи или вывихи соответствующих пальцев (рис. 32 и 33).

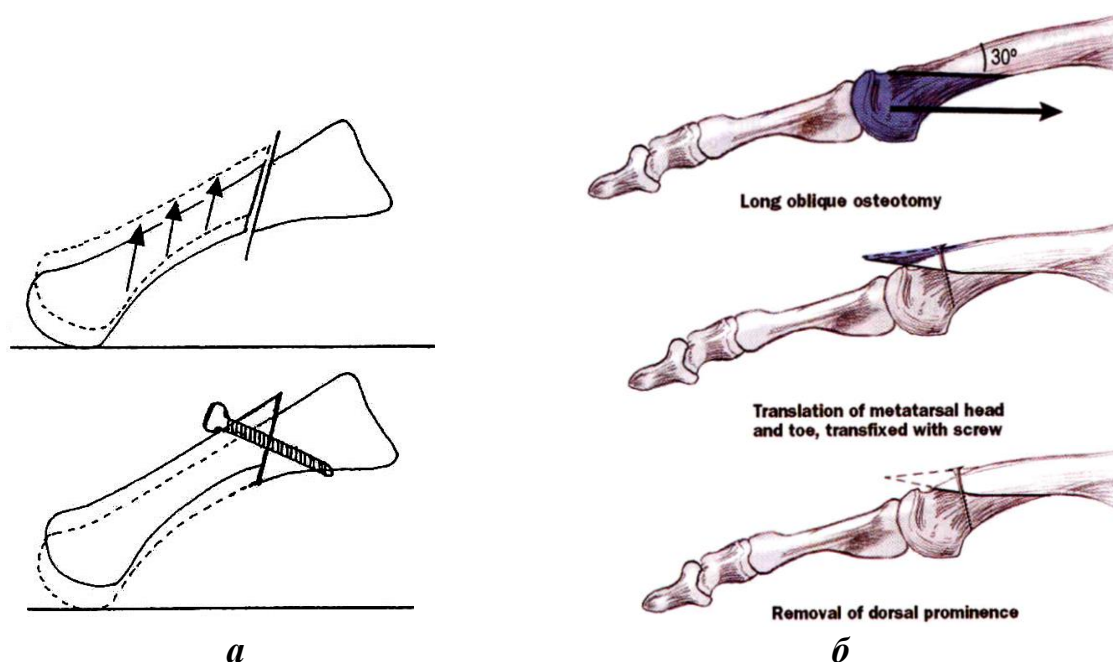


Рис. 32. Укорачивающие остеотомии средних плюсневых костей:  
*a* — проксимальная косая остеотомия; *б* — дистальная косая остеотомия по Вейлу (Weil)

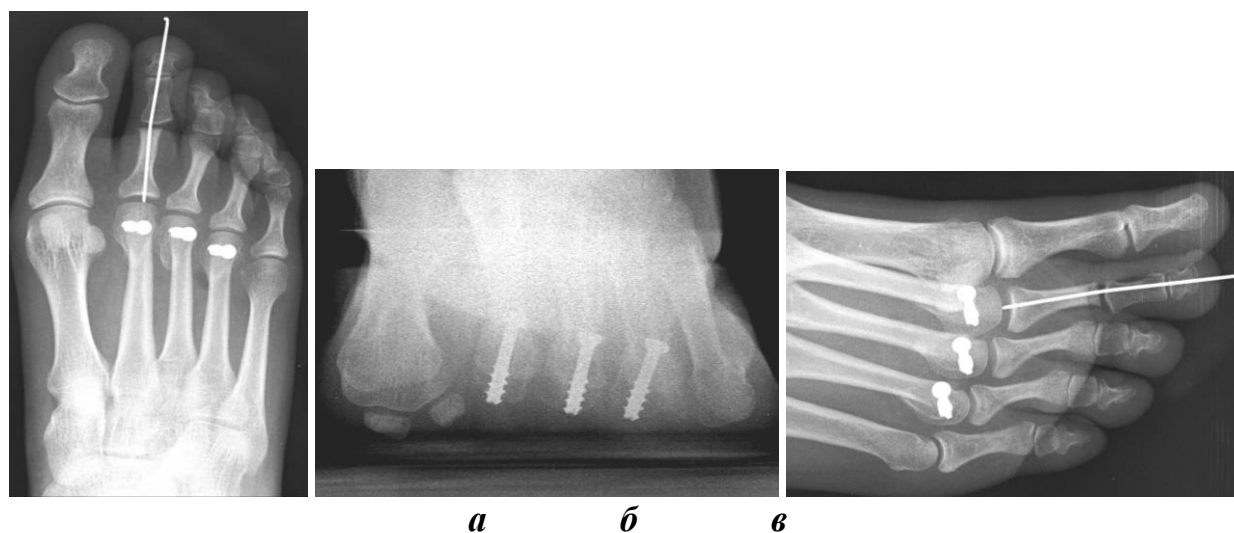


Рис. 33. Результат выполнения укорачивающих остеотомий II–III–IV плюсневых костей у пациентки Р., 35 лет:  
*a* — прямая проекция; *б* — аксиальная проекция; *в* — косая проекция

Экзартикуляция молоткообразного пальца является ошибкой, так как это ведет к усилению деформации соседних пальцев стопы (рис. 34).



Рис. 34. Выраженное прогрессирование деформации стопы после экзартикуляции II–III пальцев на правой стопе и II пальца на левой стопе у пациентки М., 49 лет

### ЛЕЧЕНИЕ ВАРУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ V ПАЛЬЦА

При *варусной деформации V пальца (quintus varus)* выполняется краевая сагиттальная резекция головки V плюсневой кости с пластикой капсулы по наружной поверхности, аналогично методике Шеде при *hallux valgus*. В случае разгибательной установки V пальца требуется удлинение длинного разгибателя пальца.

Если присутствует выраженное отклонение V метатарзальной кости кнаружи как вариант поперечного плоскостопия, дополнительно производится стяжка IV–V плюсневых костей (при нефиксированной деформации) или корригирующая остеотомия V плюсневой кости (в случае фиксированности деформации).

### КОСТНО-ФИБРОЗНЫЕ РАЗРАСТАНИЯ ГОЛОВОК I И V ПЛЮСНЕВЫХ КОСТЕЙ

Увеличение ширины стопы на уровне головок плюсневых костей, кроме поперечного плоскостопия, может быть обусловлено и **костно-фиброзными разрастаниями в области головки I плюсневой кости**, создающими впечатление вальгусного отклонения большого пальца на 15–20°. Распространение костно-фиброзных разрастаний на суставную поверхность приводит к подвывиху основной фаланги I пальца и возникновению вальгусного его отклонения, достигающего иногда 30°. При этом отсутствуют какие-либо признаки поперечного плоскостопия, деформации других пальцев не наблюдаются.

Гораздо реже могут встречаться и **костно-фиброзные разрастания в области головки V плюсневой кости**.

В случае костно-фиброзных разрастаний головки I плюсневой кости операция Шеде (Schede) является радикальным вмешательством, так как при данном заболевании опорная функция стопы не нарушена и удаление разрастаний полностью избавляет пациента от имевшей место патологии. Аналогичная операция выполняется и при костно-фиброзных разрастаниях головки V плюсневой кости.

## ПРОФИЛАКТИКА ПЛОСКОСТОПИЯ

Самая лучшая борьба с плоскостопием — это его своевременно начатая профилактика. Она должна начинаться с первых лет жизни ребенка и включать несколько основных направлений:

1. Укрепление мышц, поддерживающих своды стопы.
2. Выработка правильной походки.
3. Подбор рациональной обуви.
4. Контроль массы тела.
5. Естественное укрепление организма.
6. Использование ортопедических стелек.

Уже в младенческом возрасте следует обеспечить ребенку наибольшую свободу движений, чтобы мышцы и кости стопы правильно развивались. Нельзя стеснять стопы малышей тесными носками или ползунками. Преждевременное освоение ребенком первых навыков стояния и ходьбы раньше срока может привести к перегрузке еще неокрепших костно-мышечных структур стопы, поэтому родителям не стоит ускорять процесс ходьбы, тем самым причиняя своему малышу непоправимый вред.

Занятия физической культурой, проводимые в яслях, детских садах, школах должны включать специальные упражнения, направленные на повышение выносливости стоп к нагрузке и укрепление мышц стопы и голени. Показаны ходьба босиком по неровной поверхности (по земле, по песку или гальке), плавание кролем (с выполнением активного гребка ногами). Полезна ежедневная ходьба по массажному коврику.

Обязательно надо обращать внимание на формирование с возрастом (к 2–3 годам) правильной походки, при которой не следует широко расставлять ноги, а стопы надо ставить прямо вперед, не поворачивая их внутрь или наружу. Разведение носков в стороны при ходьбе неизбежно приводит к перегрузке связочного аппарата внутреннего края стопы.

Правильно подобранная обувь с широким носком, обеспечивающим свободное расположение пальцев, жестким задником, плотно охватывающим пятку, и небольшим каблучком, не перегружающим пальцы ног, может обеспечить нормальное развитие стопы ребенка и уменьшить вероятность развития плоскостопия. При начальных его проявлениях следует исключить ношение босоножек с открытыми пятками, мягких шлепанец и валенок; наиболее целесообразны ботинки со шнуровкой.

Следует избегать довольно распространенной практики «донашивания» малышами обуви старших братьев и сестер». Каждый ребенок имеет свою индивидуальную форму стопы, и соответственно ей происходит изнашивание обуви. Поэтому в «чужой» обуви разношенная колодка неправильно распределяет нагрузку на неокрепшую растущую стопу малыша, что может способствовать формированию патологических изменений.

Необходимо постоянно следить за массой тела ребенка, чтобы она не превышала норму. Повышенный вес на фоне ослабленных детских мышц может привести к развитию плоскостопия.

Естественное укрепление организма способствует и укреплению стопы. Плоскостопие часто развивается у лиц ослабленных, часто болеющих, поэтому физические упражнения, плавание, закаливание, дозированные занятия спортом оказывают благотворное влияние на детский организм.

Необходимо помнить общеизвестную истину, которая гласит: «Стопы человеку даны для передвижения, а не для стояния». Поэтому желательно избегать длительного стояния, а при невозможности — разумно чередовать его с ходьбой. Большое значение имеет выбор профессии, особенно для молодежи, страдающей плоскостопием. У взрослых, профессия которых связана с длительным пребыванием на ногах, следует соблюдать режим труда и отдыха.

В наиболее «чувствительные периоды» в жизни человека (половое созревание, период интенсивного роста, беременность, климакс) людям, склонным к развитию плоскостопия, наряду с укрепляющей гимнастикой, следует рекомендовать ношение профилактических ортопедических стелек.

## **САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ**

1. Что образует «гамак» головки I плюсневой кости?
2. Перечислите статические деформации стоп.
3. Укажите характерные признаки деформации стопы при продольном плоскостопии.
4. Какие показатели определяют на рентгенограмме для установления степени тяжести плоскостопия?
5. Назовите основной метод лечения продольного плоскостопия.
6. Перечислите основные направления консервативной терапии при продольном плоскостопии.
7. Когда назначается ортопедическая обувь?
8. Что является основным в патогенезе поперечного плоскостопия?
9. Какие его клинические формы выделяют?
10. Перечислите признаки, характерные для деформации стопы при поперечном плоскостопии.
11. Объясните термины: *hallux valgus* и *quintus varus*.
12. Какие контрактуры и в каких суставах характерны для молоткообразной деформации пальца?
13. Укажите основные причины формирования молоткообразной деформации пальцев стопы.
14. Назовите основной метод лечения поперечного плоскостопия и деформаций пальцев.

15. Какие методики применяются при нефиксированной форме деформации переднего отдела стопы?

16. Назовите операции, получившие распространение в случае фиксированной формы поперечного плоскостопия и hallux valgus.

17. Что обеспечивают укорачивающие остеотомии средних плюсневых костей?

18. В чем заключается паллиативное хирургическое лечение при поперечном плоскостопии?

19. Что такое костно-фиброзные разрастания головки I плюсневой кости?

20. Перечислите основные направления профилактики статических деформаций стоп.

## ОТВЕТЫ

1. 1) сесамовидные кости; сухожилия: 2) m. adductor hallucis, 3) m. abductor hallucis, 4) m. flexor hallucis longus, 5) m. flexor hallucis brevis.

2. 1) продольное плоскостопие и плоско-вальгусная стопа; 2) поперечное плоскостопие; 3) комбинированное плоскостопие; 4) вальгусное отклонение I пальца; 5) молоткообразные пальцы; 6) варусное отклонение V пальца; 7) костно-фиброзные разрастания головок I и V плюсневых костей.

3. 1) снижение высоты продольного свода; 2) абдукция переднего отдела стопы; 3) пронация пятки; 4) удлинение стопы и расширение ее среднего отдела.

4. 1) высоту и 2) угол продольного свода стопы.

5. Консервативный.

6. 1) ограничение нагрузки; 2) ЛФК; 3) ФТЛ; 4) ортопедические стельки и ортопедическая обувь; 5) редрессация с наложением гипсовой повязки.

7. При III степени плоскостопия, а также при II в сочетании с выраженной вальгусной установкой стопы.

8. Расхождение плюсневых костей в горизонтальной плоскости.

9. Нефиксированную и фиксированную формы.

10. 1) расширение переднего отдела стопы; 2) натоптыши на подошве; 3) вальгусное отклонение I пальца; 4) экзостоз головки I плюсневой кости; 5) молоткообразная деформация средних пальцев; 6) варусное отклонение V пальца с экзостозом.

11. Hallux valgus — это вальгусное отклонение I пальца; quintus varus — варусное отклонение V пальца.

12. В плюснефаланговом суставе — разгибательная контрактура, в проксимальном межфаланговом — сгибательная, а в дистальном межфаланговом суставе может быть как сгибательная, так и разгибательная контрактура.

13. 1) увеличение нагрузки на головки средних плюсневых костей при поперечном плоскостопии; 2) вытеснение средних пальцев отклоняющимся кнаружи большим пальцем; 3) «греческий» тип стопы с длинными II и III пальцами.

14. Хирургический.

15. 1) миотранспозиция; 2) тендопластика либо миотендопластика.

16. 1) остеотомии I плюсневой кости на различных уровнях; 2) комбинированные операции, сочетающие остеотомию с миотранспозицией или «стяжкой» плюсневых костей с помощью сухожильного трансплантата; 3) корригирующий артродез I предплюсне-плюсневого сустава.

17. 1) снятие патологического натяжения сухожилий разгибателей, что позволяет разогнуть молоткообразно деформированный палец; 2) снижение или исчезновение болевого синдрома в среднем отделе стопы; 3) исчезновение натоптыша на подошве.

18. В исправлении деформаций пальцев, доставляющих пациенту наибольшие страдания, без коррекции поперечного плоскостопия.

19. Это деформация только I плюснефалангового сустава без каких-либо признаков поперечного плоскостопия.

20. 1) укрепление мышц; 2) выработка правильной походки; 3) подбор рациональной обуви; 4) контроль массы тела; 5) естественное укрепление организма; 6) использование профилактических ортопедических стелек.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Биомеханика* и коррекция дисфункций стоп : монография / М. Дерлятка, М. И. Игнатовский, В. В. Лашковский [и др.] ; под науч. ред. А. И. Свиридѐнка, В. В. Лашковского. – Гродно: ГрГУ, 2009. – 279 с.
2. *Хирургическое* лечение молоткообразной деформации пальцев стоп (обзор литературы) / Д. С. Бобров, А. А. Шубкина, А. В. Лычагин [и др.] // Вестник РАМН. – 2019. – Т. 74 (4). – С. 272–282.
3. *Карданов, А. А.* Хирургия переднего отдела стопы в схемах и рисунках / А. А. Карданов. – М. : МЕДПРАКТИКА-М, 2012. – 144 с.
4. *Михнович, Е. Р.* Статические деформации стоп : метод. рекомендации / Е. Р. Михнович, А. И. Волоотовский. – Минск : БГМУ, 2003. – 28 с.
5. *Савинцев, А. М.* Реконструктивно-пластическая хирургия поперечного плоскостопия / А. М. Савинцев. – СПб. : ФОЛИАНТ, 2006. – 200 с.
6. *Травматология* и ортопедия : учеб. / под ред. Н. В. Корнилова, А. К. Дулаева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 656 с.
7. *Черкес-Заде, Д. И.* Хирургия стопы / Д. И. Черкес-Заде, Ю. Ф. Каменев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2002. – С. 246–267.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
Определение понятия, классификация статических деформаций стоп .....	5
Особенности анатомии и функции стопы в норме и при плоскостопии .....	6
Продольное плоскостопие и плоско-вальгусная стопа.....	10
Классификация продольного плоскостопия .....	11
Особенности развития деформации.....	12
Диагностика продольного плоскостопия .....	14
Лечение продольного плоскостопия.....	21
Поперечное плоскостопие и деформации пальцев стопы .....	25
Особенности формирования деформации переднего отдела стопы .....	27
Диагностика поперечного плоскостопия и деформаций пальцев стопы.....	30
Лечение поперечного плоскостопия и вальгусной деформации I пальца.....	34
Лечение молоткообразной деформации средних пальцев стопы .....	37
Лечение варусной деформации V пальца.....	40
Костно-фиброзные разрастания головок I и V плюсневых костей .....	40
Профилактика плоскостопия .....	41
Самоконтроль усвоения темы.....	42
Список использованной литературы .....	45

Учебное издание

**Михнович** Евгений Ричардович  
**Волотовский** Алексей Игоревич  
**Довгалевич** Иван Иванович

# **СТАТИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ СТОП**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск М. А. Герасименко  
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 05.11.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «PROJECTA Special».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,48. Тираж 50 экз. Заказ 792.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

