

Рентгенодиагностика плоскостопия у детей и подростков

Л.В. Ануфриева*, В.М. Крестьяшин**, Л.И. Лукин***, Н.М. Привалова****

* Детская городская больница № 19 им. Т.С. Зацепина

** Кафедра хирургических болезней детского возраста РГМУ

*** НППЦ медицинской радиологии Комитета здравоохранения г. Москвы

**** Детская поликлиника № 54 г. Зеленограда

Стопа человека, являясь опорным отделом нижней конечности, приобрела форму, позволяющую равномерно распределять нагрузку. Кости предплюсны и плюсны соединены между собой прочными межкостными связками, образуя свод, обращенный выпуклостью к тылу стопы и обуславливающий рессорную функцию стопы. Выпуклые своды стопы ориентированы в продольном и поперечном направлениях, поэтому стопа опирается на три точки: опоро-пяточный бугор, головку I плюсневой кости и наружную поверхность V плюсневой кости.

Выделяют два продольных и один поперечный своды. Все продольные своды начинаются из одной точки на пяточной кости, а затем линии сводов направляются вперед вдоль предплюсны к плюсневым костям.

Плоскостопие – деформация, выражающаяся уплощением сводов стопы. Чаще наблюдается уплощение продольного свода (продольное плоскостопие), реже – поперечного (поперечное плоскостопие). Возможно их сочетание. Плоскостопие нередко сопровождается отведением переднего отдела и поднятием наружного края стопы с пронацией пятки – плосковальгусная стопа. Плоскостопие может быть врожденным и приобретенным.

Возникновение **врожденного плоскостопия** связывают с нарушением эмбриогенеза и фетального периода развития плода под воздействием эндогенных, реже экзогенных патологических факторов. Не исключается определенная роль наследственности.

Анатомические изменения выражаются в укорочении и натяжении сухожилий малоберцовых мышц. Сухожилие длинной малоберцовой мышцы иногда прикрепляется не к V плюсневой кости, а к передненаружному краю пяточной кости. Передняя и задняя большеберцовые мышцы растянуты и ослаблены, подошвенные и внутренние связки стопы и голеностопного сустава перерастянуты, тыльные и наружные натянуты. Иногда на-

блюдается дисплазия в таранно-пяточном сочленении, таранная кость повернута в сагитальной плоскости головкой к подошве, а задний край пяточной кости поднят вверх; формируется клиновидная деформация кубовидной и ладьевидной костей.

Травматическое плоскостопие формируется вследствие перелома лодыжек, пяточной кости, костей предплюсны, повреждения мягких тканей, поддерживающих свод.

Рахитическое плоскостопие обусловлено нагрузкой массы тела на податливые кости стопы, слабостью мышечно-связочного аппарата. Часто наблюдается при других рахитических искривлениях нижних конечностей (вальгусная и варусная деформации коленных суставов).

Паралитическое плоскостопие возникает при параличе или парезе одной или обеих большеберцовых мышц при удовлетворительной функции всех остальных мышц голени и стопы, что чаще всего является следствием полиомиелита.

Статическое плоскостопие – наиболее распространенный вид деформации стопы у детей школьного возраста. Основная причина заключена в выраженной растяжимости связочно-фасциального аппарата, снижении тонуса мышц-пронаторов (передней и задней большеберцовых, длинного сгибателя большого пальца и общего сгибателя пальцев) при чрезмерной статической и динамической нагрузке на стопы. Среди всех деформаций стоп статические деформации составляют 61%.

Для более объективной оценки плоскостопия у детей старшего школьного возраста применяют *плантографию* (отпечаток следа на бумаге) и *подометрию по методу М.О. Фридланда*. *Рентгенограммы* стопы позволяют уточнить диагноз.

Деформация стопы характеризуется понижением (уплощением) ее сводов как продольно (продольное плоскостопие), так и поперечно (поперечное плоскостопие) в сочетании с

поворотом кнутри вокруг продольной оси и отведением переднего отдела стопы кнаружи с вальгусной деформацией оси I-го пальца.

При функциональной перегрузке или переутомлении передней и задней большеберцовых мышц продольный свод стопы теряет амортизационные свойства, а под действием длинной и короткой малоберцовых мышц стопа постепенно поворачивается кнутри. Короткие сгибатели пальцев, подошвенный апоневроз и связочный аппарат стопы не в состоянии поддерживать продольный свод, ладьевидная кость оседает, и в результате этого происходит уплощение продольного свода стопы (табл. 1, рис. 1).

В механизме поперечного плоскостопия определенную роль играет слабость подошвенного апоневроза. В норме передний отдел стопы опирается на головки I и V плюсневых костей. При плоскостопии головки II–IV плюсневых костей опускаются, становятся в один ряд, промежутки между ними увеличиваются, плюснефаланговые суставы находятся в положении разгибания, со временем развиваются подвывихи основных фаланг. Характерно переразгибание в плюснефаланговых суставах и сгибание в межфаланговых суставах. Расширяется передний отдел стопы, при этом имеют место следующие варианты:

- чрезмерное отклонение I плюсневой кости кнутри, а I-го пальца кнаружи – hallux valgus;
- избыточное отклонение I плюсневой кости кнаружи;
- веерообразное расхождение плюсневых костей;
- молоточкообразные пальцы.

При III степени плоскостопия стопа принимает вальгусное положение, пятка расплосстана и вальгирована, стопа и голеностопный сустав отечны, суставы стопы тугоподвижны, развиваются контрактура пальцев (молоточкообразные пальцы), деформирующий артроз в суставах предплюсны, затрудняется ходьба, снижается трудоспособность, ношение обуви массового производства невозможно. Диагноз плоскостопия ставят на основании осмотра, плантографии, подографии и данных рентгенографии.

При рентгенологических исследованиях стопы ориентировочное значение эффективной дозы облучения составляет для всех возрастных групп 0,01 мЗв.

Рентгенограмма стопы выполняется в положении стоя с нагрузкой (естественная на-

Таблица 1. Степени продольного плоскостопия

Показатель	I степень	II степень	III степень
Угол продольного свода	131 – 140	141 – 155	Более 155
Высота продольного свода	35–25 мм	24–17 мм	Менее 17 мм

грузка) в боковой проекции с захватом 4–5 см голени. На рентгенограммах путем построения треугольника с вершиной у нижнего края ладьевидно-клиновидного сочленения и основанием от подошвенного контура головки I плюсневой кости до нижнего контура пяточного бугра определяют угол продольного свода и высоту продольного свода – перпендикуляр из нижней точки ладьевидно-клиновидного сочленения до горизонтальной линии. В норме угол свода равен 125 – 130°, высота продольного свода – 39 мм (см. рис. 1а).

Степень продольного плоскостопия рентгенометрически устанавливается в зависимости от изменений указанных показателей (см. табл. 1, рис. 1б).

Для экспертных решений очень важны вторичные изменения в суставах стопы:

- сужение суставной щели вследствие разрушения хрящевой части суставной поверхности;
- субхондральный остеосклероз в области суставных поверхностей, главным образом в ладьевидной кости;

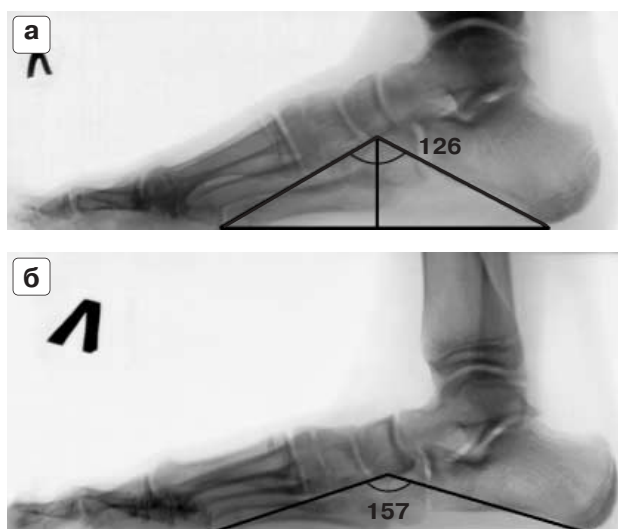


Рис. 1. Схема рентгенометрического определения продольного плоскостопия. а – нормальная стопа. б – плоскостопие III степени.

Таблица 2. Степени поперечного плоскостопия

Показатель	I степень	II степень	III степень	IV степень
Угол между I–II плюсневыми костями	10 –12	15	20	Более 20
Угол отклонения 1-го пальца	15 –20	30	40	Более 40

- краевые костные шиповидные или губовидные разрастания по тыльным краям суставных поверхностей таранно-ладьевидного и других суставов;
- деформация, уплощение выпуклой части головки таранной кости;
- укорочение шейки таранной кости наряду с опущением книзу передних отделов таранной и пяточной костей.

Деформирующий артроз I степени суставов стопы рентгенологически характеризуется сужением суставной щели менее чем на 50% и краевыми костными разрастаниями не более 1 мм от края суставной поверхности. При артрозе II степени происходит сужение суставной рентгенологической щели более 50%, а краевые костные разрастания превышают 1 мм от края суставной поверхности, с деформацией и субхондральным остеосклерозом суставных концов сочленяющихся костей. При артрозе III степени суставная рентгеновская щель почти полностью облитерирована, с выраженными краевыми костными разрастаниями, грубой деформацией и субхондральным остеосклерозом суставных концов сочленяющихся костей.

Для определения степени посттравматической деформации пяточной кости вычисляют угол Бёлера (угол суставной части бугра пяточ-

ной кости, подтаранный сустав), образуемый пересечением двух линий, одна из которых соединяет наиболее высокую точку переднего угла, подтаранного сустава и вершину задней суставной фасетки, а другая проходит вдоль верхней поверхности бугра пяточной кости. В норме этот угол равен 20 –40°. Его уменьшение обычно сопровождается посттравматическое плоскостопие. Весьма информативной для оценки состояния подтаранного сустава является компьютерная томография, выполненная в плоскости, перпендикулярной задней суставной фасетке пяточной кости.

Достоверными критериями степени *поперечного плоскостопия* являются параметры угловых отклонений I плюсневой кости и 1-го пальца. На рентгенограммах проводят три прямые линии, соответствующие продольным осям I–III плюсневой кости и основной фаланге 1-го пальца (табл. 2, рис. 2).

Продольное плоскостопие I–II степени, а также поперечное I степени без артроза, контрактуры пальцев и экзостозов *не являются препятствием к прохождению военной службы, поступлению в военно-учебные заведения, училища.*

Плоскостопие гораздо легче предупредить, чем лечить. Профилактические мероприятия просты. Очень важно ношение обуви, соответ-



Рис. 2. Рентгенограммы стопы в прямой проекции. а – нормальная стопа. б – поперечное плоскостопие.

ствующей размеру стопы. В детских садах, школах на занятиях физической культурой целесообразно использовать упражнения, направленные на укрепление мышц стопы и голени. Благоприятно влияют на формирование свода стопы ходьба босиком, особенно по песку, прыжки, игровые виды спорта (баскетбол, волейбол), плавание. После длительного перерыва или значительной статической нагрузки на ноги рекомендуются теплые ножные ванны, массаж свода стоп и супинирующих мышц.

Одним из важных вопросов является правильная диагностика вида и степени плоскостопия для юношей призывного возраста.

На основании приказа Министерства обороны от 22.09.95 г. № 315 “О порядке проведения военно-врачебной экспертизы в вооруженных силах Российской Федерации” и приказа Министерства обороны РФ и Министерства здравоохранения РФ от 23.05.2001 г. № 240/168 “Об организации медицинского обеспечения подготовки граждан Российской Федерации к военной службе” определяется категория годности юношей к военной службе.

Приказ предусматривает различные приобретенные фиксированные деформации стопы. Патологически полой считается стопа, имеющая деформацию в виде супинации заднего и пронации переднего отдела при наличии высоких внутреннего и наружного сводов (так называемая резко скрученная стопа); передний отдел стопы распластан, широкий и несколько приведен, имеются натоптыши под головками средних плюсневых костей и когтистая или молоточкообразная деформация пальцев. Наибольшие функциональные нарушения возникают при сопутствующих эверсионно-инверсионных компонентах деформации в виде наружной или внутренней ротации всей стопы или ее элементов. Стопа с повышенными продольными сводами при правильной ее установке на поверхности при опорной нагрузке часто является вариантом нормы.

При I степени деформации угол между I–II плюсневыми костями составляет 10–12°, а угол отклонения I-го пальца 15–20°. При II степени эти углы соответственно увеличиваются до 15° и 30°. При III степени эти углы увеличиваются до 20° и 40°. При IV степени эти углы превышают 20° и 40°.

Приказом определены следующие степени нарушения функций:

а) со значительным нарушением функций;

б) с умеренным нарушением функций;
в) с незначительным нарушением функций;
г) при наличии объективных данных без нарушений функций.

К пункту “а” относятся патологические стопы: конская, пяточная, варусная, полая, плоско-вальгусная, эквино-варусная, а также другие приобретенные в результате травм или заболеваний необратимые резко выраженные искривления стоп, при которых невозможно пользование обувью установленного военного образца.

К пункту “б” относятся:

- продольное III или поперечное III–IV степени плоскостопие с выраженным болевым синдромом, экзостозами, контрактурой пальцев и наличием артроза в суставах среднего отдела стопы;
- отсутствие всех пальцев или части стопы на любом ее уровне;
- стойкая комбинированная контрактура всех пальцев на обеих стопах при их когтистой или молоточкообразной деформации;
- посттравматическая деформация пяточной кости с уменьшением угла Бёлера свыше (минус) 10°, болевым синдромом и артрозом подтаранного сустава II степени.

К пункту “в” относятся:

- умеренно выраженные деформации с незначительным болевым синдромом и нарушением статики, при которых можно приспособить для ношения обувь установленного военного образца;
- продольное плоскостопие III степени без вальгусной установки пяточной кости и явлений деформирующего артроза в суставах среднего отдела стопы;
- продольное или поперечное плоскостопие II степени с деформирующим артрозом суставов среднего отдела стопы;
- деформирующий артроз первого плюсневоставного сустава III степени с ограничением движений в пределах подошвенного сгибания менее 10° и тыльного сгибания менее 20°;
- посттравматическая деформация пяточной кости с уменьшением угла Бёлера от 0 до (минус) 10° и наличием артроза подтаранного сустава.

К пункту “г” относится продольное II степени или поперечное I степени плоскостопие с деформирующим артрозом I степени суставов среднего отдела стопы при отсутствии контрактуры ее пальцев и экзостозов.

За отсутствие пальца на стопе считается отсутствие его на уровне плюснефалангового су-

става, а также полное сведение или неподвижность пальца.

При декомпенсированном или субкомпенсированном продольном плоскостопии боли в области стоп возникают в положении стоя и при рентгенографии среднего отдела стопы в прямой проекции, выполненной под нагрузкой. Внешне стопа пронирована, удлинена и

расширена в средней части, продольный свод опущен, ладьевидная кость обрисовывается сквозь кожу на медиальном крае стопы, пятка вальгирована.

Только совокупность клинических и рентгенологических признаков является основанием отнесения юноши к той или иной категории годности к военной службе.

Журнал “МЕДИЦИНСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ” –

**публикуется ежеквартально ООО “Издательский дом Видар-М”
при поддержке Московского объединения медицинских радиологов.
Объем каждого номера журнала 144 с.**

Цели издания: освещение новейших технологий и аппаратуры для получения и анализа медицинских диагностических изображений, способов клинического использования методов медицинской визуализации – рентгеновских, ультразвуковых, магнитно-резонансных, термографических, радионуклидных, компьютерно-томографических, эндоскопических, лапароскопических и др. Обзор медико-технических проблем – аппаратуры, методик исследования, семиотики, контрастных и радиофармацевтических препаратов, преобразователей изображений и способов их компьютерной обработки, организации инструментальных исследований. Оказание реальной помощи исследователям, практическим врачам и руководителям здравоохранения.

**С содержанием, аннотациями, электронной версией
некоторых статей и архивом журнала вы можете ознакомиться
на сайте www.vidar.ru**

Подписка

**на ежеквартальный журнал
“МЕДИЦИНСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ”
на 2002 год**

71687 (для частных лиц): на II полугодие – 250 р., на 1 мес – 125 р.;
71688 (для организаций): на II полугодие – 450 р., на 1 мес – 225 р.

Подписку на год, на любое полугодие или на 1 мес можно оформить и непосредственно в Издательском доме Видар-М.

**Контакты
по вопросам
подписки
и приобретения**

Тел.: (095) 915-06-20; e-mail: info@vidar.ru
тел./факс: (095) 915-34-13; <http://www.vidar.ru>
Почтовый адрес: 109028 Москва, а/я 16, Издательский дом Видар-М.
Для посетителей: Москва, Яузский бульвар, 9/6, стр. 3, 2-й этаж.
Часы работы: с 10 до 18, кроме выходных и праздничных дней.