Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра лучевой диагностики ИПО

**Рецензия доцента, к.м.н. кафедры лучевой диагностики ИПО Тяжельниковой Зои Михайловны на реферат ординатора второго года обучения специальности рентгенология Солтукиевой Замиры Халидовны по теме: «Рентгенодиагностика лоскостопия».**В ходе проведенной самостоятельной работы ординатора с литературой по специальности обучения были разобраны основные клинические проявления и методы диагностики заболевания и определена актуальность освещаемой темы. Выбранная тематика раскрыта в полной мере, в основу теоретического представления о рентгенодиагностике плоскостопия взята актуальная литература для года подготовки ординатора. В процессе представления реферата ординатор показал владение описанным материалом, умение его анализировать и способность аргументировано защищать свою точку зрения.

Основные оценочные критерии рецензии на реферат ординатора первого года обучения специальности Рентгенология:

|  |  |
| --- | --- |
| Оценочный критерий | Положительный/  отрицатеьный |
| 1. **Структурированность** |  |
| 1. **Наличие орфографических ошибок** |  |
| 1. **Соответствие текста реферата его теме** |  |
| 1. **Владение терминологией** |  |
| 1. **Полнота и глубина раскрытия основных понятий темы** |  |
| 1. **Логичность доказательной базы** |  |
| 1. **Умение аргументировать основные положения и выводы** |  |
| 1. **Круг использования известных научных источников** |  |
| 1. **Умение сделать общий вывод** |  |

**Итоговая оценка:**

**Комментарии рецензента:**

Дата:

Подпись рецензента:

Подпись ординатора:

Введение

Успешное решение диагностических задач при деформациях стопы и голеностопного сустава во многом зависит от методики и техники рентгенологического исследования и критериев оценки анатомо-функционального их состояния.

Сложность анатомического строения стопы определяется не только множеством образующих ее костей и суставов, но и трехплоскостной конструкцией и соответствующей ей подвижностью в многокомпонентных сочленениях. Кроме того, стопа представляет весьма сложный в архитектурном отношении комплекс и до настоящего времени нет еще единства взглядов на ее строение, а в связи с этим - на опорную и рессорную функции, на этиопатогенетические аспекты патологических ее состояний..

Плоскостопие - деформация стопы, как врожденная так и приобретенная характеризуется уплощением продольного и поперечного сводов стопы в сочетании с поворотом кнутри вокруг продольной оси, а также ее отведением.

Среди всех деформаций стоп, с жалобами на боли в этой области и без жалоб статические деформации составляют чрезвычайно большой процент - 61,3%. Поперечное плоскостопие в сочетании с другими деформациями составляет примерно 55%, продольное плоскостопие - около 30%. Глубокое изучение этой проблемы показало, что данная патология наблюдается в равной степени как у лиц сидячих профессий, так и у выполняющих работу стоя, однако лица, работа которых связана с длительным стоянием, жалуются на боли в стопах в 2 раза чаще, чем лица сидячих профессий.

По происхождению плоскостопия различают врожденную плоскую стопу, травматическую, паралитическую и статическую.

Врожденное плоскостопие установить раньше 5-6 летнего возраста нелегко (3%).  
Травматическое плоскостопие формируется вследствие перелома лодыжек, пяточной кости, предплюсневых костей.

Рахитическое плоскостопие обусловлено нагрузкой тела на ослабленные кости стопы.  
Статическое плоскостопие (81%) возникает вследствие слабости мышц голени и стопы, связочного аппарата и костей.

К внутренним причинам относятся наследственно-конституционное предрасположения, к внешним причинам - перегрузка стоп.

Рассмотрим анатомию стопы схематически для осмысления возникновения плоскостопия. Кости стопы делятся на три отдела: проксимальный - кости предплюсна, средний - плюсна, дистальный - кости пальцев стопы. Кости стопы располагаются по отношению к костям голени под прямым углом и соединяются с ними посредством голеностопного сустава. Предплюсна состоит из 7 костей, расположенных в два ряда: проксимальный и дистальный. В предплюсну входят следующие кости: пяточная, таранная, ладьевидная, три клиновидные, кубовидная. Плюсна представлена пятью длинными костями, самая короткая из которых I плюсневая кость, а самая длинная - II. К костям плюсны прикрепляются длинные кости пальцев стопы, каждая из которых делится на фаланги: проксимальную, среднюю, дистальную.

Стопа человека, являясь опорным отделом нижней конечности, в процессе эволюции приобрела форму, позволяющую равномерно распределять нагрузку. Это осуществляется благодаря тому, что кости предплюсны и плюсны соединены между собой прочными межкостными связками и образуют свод, обращенный выпуклостью к тылу и обусловливающий рессорную функцию стопы. Выпуклые своды стопы ориентированы в продольном и поперечном направлении. Поэтому стопа опирается не всей поверхностью, а на три точки опоры: пяточный бугор, головка I и наружная поверхность V плюсневой костей. Выделяют пять продольных и один поперечный свод стопы. Все продольные начинаются из одной точки на пяточной кости, а затем линии сводов направляются вперед вдоль предплюсневых костей к плюсневым костям. Наиболее высокий свод - второй, наиболее низкий - пятый. Продольные своды стопы удерживаются связками: длинной подошвенной связкой, кубовидно-ладьевидным и подошвенным апоневрозами, а так же передней и задней большеберцовыми мышцами и длинными сгибателями пальцев стопы. Вершина свода стопы удерживается короткой и длинной малоберцовыми мышцами с наружной поверхности и передней большеберцовой мышцей с внутренней.

Поперечный свод удерживают глубокие поперечные связки подошвенной области, подошвенный апоневроз и длинная малоберцовая мышца.

**Механизм возникновения продольного плоскостопия.**

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 внутрь. 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.

В механизме поперечного плоскостопия ведущая роль отводится слабости подошвенного апоневроза, наряду с теми же причинами, что и при продольном плоскостопии.

В норме передний отдел стопы опирается на головки I и V плюсневых костей. При плоскостопии головки II-IV плюсневых костей опускаются и становятся в один ряд. Промежутки между ними увеличиваются. Плюсне-фаланговые 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 первого пальца кнаружи;  
- избыточное отклонение I и V плюсневых костей;  
- избыточное отклонение V плюсневой кости кнаружи;  
- веерообразное расхождение плюсневых костей.

Поперечное плоскостопие, как правило, сочетается с искривлением первого пальца стопы кнаружи.  
Плоскостопие находится в прямой зависимости от массы тела: чем больше масса и, следовательно, нагрузка на стопы, тем более выражено продольное плоскостопие. Данная патология имеет место в основном у женщин. Продольное плоскостопие встречается чаще всего в возрасте 16-25 лет, поперечное - в 35-50 лет.  
Диагностика плоскостопия основывается на данных рентгенографии и подометрии. Для оценки степени плоскостопия определяется индекс Фридленда (уплощения свода стопы) по формуле: Высота стопы х 100 : Длина стопы. В норме он равен 28-30, при плоскостопии 25-27.

Рентгенологическое исследование ставит своей целью:  
- выявить степень плоскостопия;  
- выявить стадию развития деформирующего артроза;  
- подтвердить осложненную деформацию стоп - отклонение первых пальцев кнаружи, варусное отклонение пяточной кости или стопы относительно продольной оси конечности.

**Рентгенография стоп по методике Богданова.**

Производят снимки в условиях естественной статической нагрузки, стоя на специальной подставке, в боковой проекции с захватом 4-5 см голени. На рентгенограмме измеряют высоту продольного свода стопы и угол его наклона. Для этого соединяют горизонтальной линией подошвенную поверхность головки I плюсневой кости и нижнюю точку бугра пяточной кости. Концы этой линии соединяют с наиболее низкой точкой клино-ладьевидного сустава. Из данной точки опускается перпендикуляр на проведенную горизонтальную линию. Высота этого перпендикуляра - высота продольного свода стопы. Угол между косыми линиями у вершины перпендикуляра - угол свода стопы. В норме высота равна 35-39 мм, угол - 125-130о.

Для экспертных решений очень важны вторичные изменения в суставах стопы:  
- сужение суставной щели, вследствии разрушения хрящевой части суставной поверхности в 2 и более раз;  
- субхондральный остеосклероз в области суставных поверхностей, главным образом в ладьевидной кости;  
- краевые костные шиповидные или губовидные разрастания по тыльным краям суставных поверхностей таранно-ладьевидных и других мелких пердплюсневых суставов стопы;  
- деформация, уплощение выпуклой части головки таранной кости;  
- укорочение шейки таранной кости, наряду с опущением книзу передних отделов таранной и пяточной.

Боль в области стопы наряду с болью в пояснице и шее относится к одним из самых распространенных в популяции проблем со стороны опорно-двигательного аппарата.

Наиболее частой причиной появления у пациента жалоб (боль в том или ином регионе стопы, непереносимость нагрузки, деформации) являются последствия нетравматических деформаций стоп. Последние в основном представлены статическим плоскостопием - продольным и поперечным (поперечной распластанностью переднего отдела стопы) и его осложнениями. Другие, более редкие, виды плоскостопия - травматическое, врожденное, рахитическое, паралитическое, а также проблемы диабетической стопы в данной статье не рассматриваются.

Стопа человека представляет собой уникальную механическую конструкцию, функционирование которой должно обеспечивать хорошую переносимость статической и динамической нагрузки под весом собственного тела в течение длительного времени. Обеспечение "рессорной" функции стопы обеспечивается анатомическим строением (наличие продольного и поперечного свода стопы, образованных костями предлюсны и плюсны; рис. 1), тонусом и согласованным сокращением мышц стопы и голени, нормальной работой суставов и периартикулярных соединительнотканных структур (сухожильные влагалища, подошвенный апоневроз, синовиальные сумки), находящихся в этой области.

В норме при динамической нагрузке (ходьба, бег) происходит "перекат" через стопу, при котором максимальное давление приходится последовательно на пятку, наружный край стопы и головки I и V плюсневых костей (рис. 2). В норме участки гиперкератоза кожи определяются только в этих зонах (рис. 3). Медиальный край подошвы, по которому проходят сухожилия сгибателей пальцев и супинаторов стопы, непосредственно с опорой не соприкасается.

Плоскостопие представляет собой широко распространенную среди населения (особенно женщин) деформацию стоп. Однако в значительном числе случаев в течение длительного времени оно может носить компенсированный характер (за счет дополнительной нагрузки на мышцы, супинирующие стопу, и собственно мышцы стопы) и не проявляется клинически. Причиной появления симптомов является исчерпание компенсаторных возможностей или увеличение абсолютной нагрузки (увеличение массы тела, изменение двигательного режима). Признаками декомпенсированного плоскостопия могут быть как неспецифические симптомы - "разлитая" боль по всей стопе, быстрая ее утомляемость, тяжесть в стопах после нагрузки, так и поражения отдельных периартикулярных структур области стопы, возникающие как осложнения продольного, поперечного или комбинированного плоскостопия.

В настоящее время существует несколько методов диагностики плоскостопия, из которых наиболее удобным в общей практике является плантография. Данный метод заключается в анализе отпечатка стопы при нагрузке. Стопа смазывается раствором Люголя, и пациента просят встать на лист бумаги. Йодид калия и йод, входящие в состав раствора Люголя, при контакте с целлюлозой дают интенсивное бурое окрашивание. Стопа же остается практически чистой. В качестве индикаторного материала также может быть использован любой крем, содержащий жир или вазелин.

В норме отпечаток середины стопы не пересекает границу средней и латеральной трети перпендикуляра, проведенного от середины линии, соединяющей края отпечатка в области медиального края пятки и основания I пальца. При продольном плоскостопии понижается продольный свод стопы, включается в нагрузку ее медиальный отдел, и отпечаток принимает вид, показанный на рисунке 4 (b).

Другим методом диагностики продольного плоскостопия является измерение расстояния между бугристостью ладьевидной кости (костный выступ, находящийся ниже и кпереди от медиальной лодыжки) и поверхностью опоры. Измерение проводят обычной сантиметровой линейкой в положении осматриваемого лица стоя. У взрослых мужчин это расстояние должно быть не менее 4 см, у взрослых женщин - не менее 3 см. Если соответствующие цифры ниже указанных границ, констатируется понижение продольного свода.

Диагностика плоскостопия включает также анализ внешнего вида обуви пациента - при продольном плоскостопии происходит снашивание внутреннего края каблука и подошвы. Типичным проявлением симптоматического продольного плоскостопия является боль, зависящая от нагрузки, с возможной локализацией в средней части или во всей стопе. Нередко впервые пациенты обращаются за помощью уже на стадии осложнений плоскостопия, считая, что длительно присутствующие у них усталость ног и умеренные боли в стопах к концу дня являются закономерными и встречаются у всех людей. Но эти симптомы свидетельствуют о декомпенсированном плоскостопии. Отсутствие лечения может привести к дальнейшей декомпенсации и развитию мягкотканой патологии области стопы, описываемой в отдельной статье данного номера журнала. К поздним осложнениям продольного плоскостопия относится вальгусная деформация голеностопного и таранно-пяточного суставов, сопровождающаяся развитием вторичного остеоартроза указанных суставов. Необходимо отметить, что первичный остеоартроз голеностопных суставов никогда не встречается.

Продольное плоскостопие отрицательно влияет на всю биомеханику нижних конечностей, приводя к перегрузке медиальной группы мышц бедра, стабилизирующих голень, что проявляется энтезопатией "гусиной лапки" (pes anserinus) и в ряде случаев симптомами, сходными с клиническими проявлениями остеоартроза коленного сустава.

Продольное плоскостопие как причину остеоартроза коленных суставов следует иметь в виду в случае развития заболевания у молодых людей (в возрасте до 40 лет) при отсутствии других видимых этиологических факторов. В свою очередь при обнаружении плоскостопия у пациента с первичным гонартрозом в план лечения обязательно включают коррекцию плоскостопия.

Как правило, при статическом продольном плоскостопии наблюдается двусторонняя симптоматика. Причиной

типичных для продольного плоскостопия, но односторонних изменений, чаще всего является разница в длине ног (симптомы возникают на стороне более длинной ноги). Поперечное плоскостопие проявляется характерным внешним видом - исчезновением поперечного свода и некоторыми другими объективными признаками.

Так же как и продольное плоскостопие, оно может длительно быть бессимптомным. Однако со временем возникают характерные изменения внешнего вида поперечного свода в дистальной части стоп,жалобы на боли в области головок плюсневых костей при нагрузке ("раскаленные угольки"), обычно сопровождающиеся появлением в этих зонах участков гиперкератоза ("натоптышей"). Последние хорошо определяются при пальпации этой области.

Вторым типичным проявлением поперечного плоскостопия является изменение формы пальцев стоп, известное как "молоткообразная" деформация. Причиной этого является ретракция сухожилий сгибателей пальцев в результате их хронической травматизации. Возникают сначала нефиксированные, а затем стойкие сгибательные контрактуры в проксимальных и дистальных межфаланговых суставах, разгибательные контрактуры в плюснефаланговых суставах. В начальных стадиях эти деформации малозаметны, в выраженном виде они вызывают серьезные проблемы, связанные с травматизацией наиболее выступающей части пальцев обувью.

Одной из частых деформаций, сопутствующих поперечному плоскостопию, является hallux valgus, который обычно формируется вследствие варусного отклонения I плюсневой кости и вальгусной деформации в 1-м плюснефаланговом суставе. При этом угол между осью I пальца и I плюсневой костью превышает 15°. Хотя причины данной деформация могут быть различными (известна ювенильная форма, ассоциированная с гипермобильностью суставов), наиболее часто ее прогрессирующий вариант наблюдается у лиц с декомпенсированным поперечным или комбинированным плоскостопием.

Лечебная тактика при плоскостопии заключается в следующем. При отсутствии жалоб и объективных признаков декомпенсации каких-либо действий со стороны врача не требуется. Подобные ситуации возникают при профилактических осмотрах или при обращении пациента по какому-либо другому поводу. Профилактика декомпенсации заключается во внимательном выборе обуви (она должна быть удобной - каблук высотой 2 см, ригидная околокаблучная часть, поддерживающая пяточную кость, и гибкая подошва на уровне плюснефаланговых суставов; верх и носок обуви должны быть достаточной высоты и ширины, комфортно вмещать все пальцы) и совете повторно обратиться при появлении симптомов.

Клинически проявляющееся плоскостопие обязательно требует коррекции ортезами, даже при минимальных признаках декомпенсации (чувство усталости и умеренные боли в области стоп в конце дня или при превышении обычной нагрузки). Ортезы представляют собой стельки, тип которых зависит от вида плоскостопия (продольное, поперечное, комбинированное), с соответствующим моделированием продольного, поперечного или обоих сводов.

Известно, что излечить плоскостопие коррекцией и специальными упражнениями возможно только в детском возрасте. У взрослых лечение заключается в пожизненном использовании ортезов, ношение которых не только приводят к исчезновению симптомов и возврату к полноценной жизни, но и предотвращают дальнейшую декомпенсацию плоскостопия и развитие осложнений. При подборе корригирующих стелек важен индивидуальный принцип - разным пациентам требуются стельки различной жесткости.

Так, у пациентов среднего и старшего возраста уже не обсуждается вопрос о полной коррекции сводов стопы, она невозможна в связи с ригидностью имеющейся деформации. В этом случае эффект можно ожидать от эластичных, частично корригирующих плоскостопие стелек. В крупных городах существует развитая сеть государственных и частных ортопедических предприятий, предлагающих широкий выбор ортезов, отличающихся рельефом и степенью жесткости. Процесс подбора стелек не терпит суеты со стороны как врача, так и пациента. Главным критерием при выборе являются ощущения пациента. Правильно подобранные стельки не должны вызывать дискомфорта уже при первой примерке.

Известно, что "привыкания", "разнашивания" стелек, изначально вызывающих дискомфорт, происходить не должно. В сложных случаях показано индивидуальное изготовление стелек по слепку стопы. В случае разной длины ног используют корригирующий вкладыш под пятку более короткой ноги.

Пациенту необходимо объяснить, что пользоваться стельками он должен постоянно, оптимально они должны находиться во всей обуви - уличной, рабочей, домашней. В последнем случае речь идет о специальной домашней обуви (тапочках) с колодкой нужной формы, которую также можно приобрести в специализированных ортопедических магазинах. При выраженных деформациях (плосковальгусная стопа) требуется изготовление индивидуальной ортопедической обуви. Пациентов с уже наступившими необратимыми осложнениями плоскостопия (выраженный hallux valgus, фиксированные подвывихи пальцев, должен наблюдать ортопед, который решает вопрос о необходимости и объеме оперативного вмешательства.

Таким образом, статическое плоскостопие представляет собой актуальную медицинскую и социальную проблему. Знание разнообразных проявлений данной патологии и методов ее лечения необходимо не только ортопедам, но и врачам других специальностей (ревматологи, неврологи, терапевты), работающих с пациентами с суставным синдромом.

С целью объективизации анатомо-функционального состояния стопы и голеностопного сустава в норме и при патологии в институте выполняют рентгенографию стопы с функциональной нагрузкой конечности в следующих проекциях:

1. в сагиттальной плоскости - профильная проекция;
2. во фронтальной плоскости - задняя осевая проекция на клине или передняя осевая проекция с приподнятой пяткой на 4 см для имитации переката стопы через головки плюсневых костей;
3. в горизонтальной плоскости - одно- или двухэкспозиционная дорсоплантарная проекция
4. При необходимости получения дополнительной информации о состоянии межберцового синдесмоза и о фронтальной стабильности голеностопного сустава выполняют заднюю функциональную рентгенографию стопы и голеностопного сустава на клине с поворотом ее кнутри на 20-25°. Для оценки состояния латеральных связок голеностопного сустава и выявления признаков ротационной его нестабильности выполняют заднюю функциональную рентгенографию стопы в положении максимальной варусной ее установки и нагрузки конечности.
5. Рентгенографию выполняют на вертикальной стойке рентгенаппарата. На горизонтальной площадке специальной подставки проведены перпендикулярно к устанавливаемой кассете три опознавательные линии для расположения стоп в унифицированном положении.
6. При деформациях стопы с плоскоабдукто-пронационным или полоаддукто-супинационным компонентами осуществляют функциональные профильную и заднюю осевую (на клине) рентгенографию с опорой на исследуемую конечность.
7. При профильной рентгенографии пациент стоит, нагружая исследуемую конечность, при этом голень располагается под прямым углом к плоскости опоры. Стопу устанавливают внутренним краем вплотную к кассете так, чтобы бугристость ладьевидной кости находилась на уровне одной из горизонтальных линий подставки. Учитывая, что, по мнению ряда исследователей, «замком» свода является ладьевидная кость, на профильной рентгенограмме определяется ладьевидный угол свода, который образуется между наиболее выступающими точками подошвенных поверхностей головки I плюсневой кости, бугристости ладьевидной кости и бугра пяточной кости и составляет в норме у взрослых в среднем 140° и колеблется в зависимости от длины стопы в пределах 136-145°.

Для оценки положения костей заднего и переднего отделов определяют угол наклона пяточной кости (угол между касательной к подошвенной поверхности пяточной кости и линией плоскости опоры), который в норме колеблется в пределах 15-20°, и угол наклона переднего отдела стопы (угол между касательной к подошвенной поверхности I луча (I плюсневой, I клиновидной и ладьевидной костей)) - к линии плоскости опоры, достигающий в норме 25°, а также таранно-пяточный угол, который образуется в месте пересечения осевых линий таранной и пяточных костей и составляет в норме 30°.

Одновременно может определяться высота костного свода (расстояние от нижнего края бугристости ладьевидной кости до линии плоскости опоры при условии проведения телерентгенографии и проецировании центрального луча на ладьевидную кость).

Оценку свода при его уплощении выполняют по следующим средним показателям ладьевидного угла: 150°- I степень уплощения свода (при колебании показателей Z 146-155° при различной длине стоп), 160° - II степень уплощения (при колебании показателей Z 156-165°) и 170° - III степень уплощения (при колебании показателей Z 166-175°). При этом высота костного свода при длине стопы 23- 28 см колеблется в норме в пределах 34- 42 мм и при уплощении свода I степени - в пределах 27- 35 мм, II - 21- 28 мм и при III степени - 15- 22 мм.

Учитывая, что в практической работе рентгенологи и хирурги врачебных комиссий военкоматов широко используют методику, при которой на профильной рентгенограмме за вершину свода принимают точку плантарной поверхности ладьевидно-клиновидного сустава, мы приводим для сравнения показатели этого угла, который, поданным Ф.Р.Богданова, в норме составляет 130°, и высоты свода в норме и при его уплощении. В соответствии с приказом Министра Обороны СССР №230 от 9.11.87 г., при уплощении свода I степени этот угол колеблется в пределах 131-140°, II степени - в пределах 141-155° и при уплощении III степени он превышает 156°. При этом высота костного свода в норме составляет 39 мм (±3 мм) и при уплощении его соответственно колеблется при I степени в пределах 35- 25 мм, II - 24- 17 мм и при III степени - ниже 17 мм. Наряду с этим, в приказе Министра обороны Украины № 2 от 4 января 1994 года отмечено, что рентгенологически нижней границей показателя плоскостопия II степени угол продольного внутреннего свода, определяемый по указанной методике, составляет 155°, а высота свода - 17 мм.

Используя приведенные рентгенологические показатели, определяемые на профильной рентгенограмме стопы, и сравнивая их с клинико-функциональными данными, полученными при комплексном обследовании пациентов, возможно достаточно объективно оценить состояние свода, положение, размер и форму образующих его костей, а также изучить динамику изменений свода в процессе лечения деформаций стопы, что важно для оценки рессорной функции, состояния голеностопного, подтаранного, поперечного и других ее суставов. В практической деятельности целесообразно проводить сравнительное определение обоих углов свода. Однако, учитывая, что в ряде случаев оценка свода может осуществляться только клинически с измерением высоты костного свода (измерение расстояния от нижнего края бугристости ладьевидной кости до площади опоры), мы при оценке свода на профильной рентгенограмме предпочтение отдаем определению ладьевидного угла свода.

Положение костей заднего отдела стопы и голеностопного сустава во фронтальной плоскости при плосковальгусной и половарусной деформациях может быть изучено на задней осевой рентгенограмме. Однако при строго фасной рентгенографии голеностопного сустава не удается получить четких контуров пяточной и таранной костей из-за наложения на них костей предплюсны и плюсны. Учитывая это, выполняют заднюю осевую рентгенографию на специальной подставке (клине со следующими размерами для взрослых: длина - 25 см, ширина - 15 см, высота - 6 см, для детей соответственно - 20x10x3,5 см) с горизонтальной площадкой под пятку длиной 5(4) см и углом наклона переднего его отдела к горизонтальной плоскости нижней поверхности клина в 17° (12°). Стопу располагают на клине так, чтобы луч центрировался на середину пятки и совпадал с осевой линией стопы, которая в свою очередь проецируется на продольную ось клина. На полученной телерентгенограмме четко определяются во фронтальной плоскости кости дистального отдела голени и голеностопный сустав, контуры таранной, заднего отдела пяточной и плюсневых костей.

На рентгенограмме или ее скиаграмме проводят:

продольную ось большеберцовой кости, которая в норме проходит через середину суставной поверхности блока таранной кости и I межплюсневый промежуток;

продольную ось контура заднего отдела пяточной кости; при пересечении указанных осей образуется большеберцово-пяточный угол, открытый в норме кнаружи и достигающий 161-170° и дающий представление о пронации или супинации пяточной кости;

продольную ось таранной кости, проведенную между точками середины верхней суставной поверхности блока таранной кости и середины суставной поверхности ее головки; при пересечении ее с вышеприведенными осевыми линиями образуются большеберцово-таранный угол, открытый в норме кнутри и составляющий 160-165°, и таранно-пяточный угол, который в норме достигает 35-40° и характеризует взаимоотношение костей, образующих подтаранный сустав

Для определения положения подошвенных поверхностей головок плюсневых костей, состояния сесамовидных костей и I плюсне-сесамовидного сустава при поперечно-распластанной деформации выполняют переднюю осевую функциональную рентгенографию стопы с приподнятой пяткой на 3- 4 см для имитации переката через головки плюсневых костей. При этом для устойчивого положения пятки можно использовать пяточный косок высотой в заднем отделе 3- 4 см.

Линия, проведенная между подошвенными поверхностями сесамовидных костей и головки V плюсневой кости, позволяет утверждать об отсутствии поперечного свода на уровне головок и об участии их в опоре.

Одновременно с этим при распластанности переднего отдела определяют положение сесамовидных костей по отношению к головке отклонившейся кнутри I плюсневой кости, изучают углы отклонения плюсневых костей во фронтальной плоскости, которые образуются осевыми их линиями; определяют также проекцию продольной осевой линии большеберцовой кости на передний отдел стопы. Для изучения взаиморасположения костей стопы в горизонтальной плоскости выполняют одно - или двухэкспозиционную телерентгенографию в дорсоплантарной проекции. На полученной рентгенограмме (скиаграмме) проводят осевые линии таранной и пяточной костей, при пересечении которых образуется таранно-пяточный угол, дающий представление о положении и угле ротации костей заднего отдела в горизонтальной плоскости и составляющий в норме 30°. Для исследования положения плюсневых костей и состояния переднего отдела проводят осевые линии плюсневых костей и фаланг I пальца, определяют межплюсневые углы I - II , I - V , IV - V , которые в норме колеблются в зависимости от типа и длины стопы и составляют соответственно 8-12°, 21-32° и 5-8°. Плюсне-фаланговый угол в норме может достигать 10°.

Одновременно с этим на задней или передней осевой рентгенограмме можно также оценить состояние голеностопного сустава во фронтальной плоскости путем проведения касательных линий к контуру суставной поверхности большеберцовой кости и к нижним точкам контуров лодыжек. Между касательными и осевой линией большеберцовой кости образуются углы, которые в норме открыты кнутри и достигают для голеностопного сустава 85±5° и положения между лодыжками - 80±4°.

## Заключение

Функциональая рентгенография стопы в трех плоскостях и оценки рентгенограмм позволяют более глубоко изучить анатомо-функциональные особенности стопы как органа опоры и передвижения в норме и при патологии, характер морфологических отклонений при различных ее деформациях и повреждениях и на основании предложенных оценочных критериев, разработать этиопатогенетически обоснованные лечебные мероприятия и провести объективную оценку эффективности их применения.

Литература:  
 1. Завадовская В.Д. - Лучевая диагностика воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата, 2019 г.  
2.Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов : руководство : атлас - Бургенер Ф.А., 2017  
3. Лучевая диагностика. Костно-мышечная система - Райзер М. 2014  
4. Лучевая диагностика в травматологии и ортопедии - МакКиннис, Линн Н.,2015  
5. Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов : национальное руководство - Терновой С.К.,2016  
6. Алешкевич, А.И. Лучевая диагностика и лучевая терапия, 2017  
7.Лучевая диагностика заболеваний костно-мышечной системы / Ф. Конаган. - М.: Панфилова, 2014