

Автор презентации: Кириллов Александр  
Юрьевич.

# ПЛОСКОСТОПИЕ

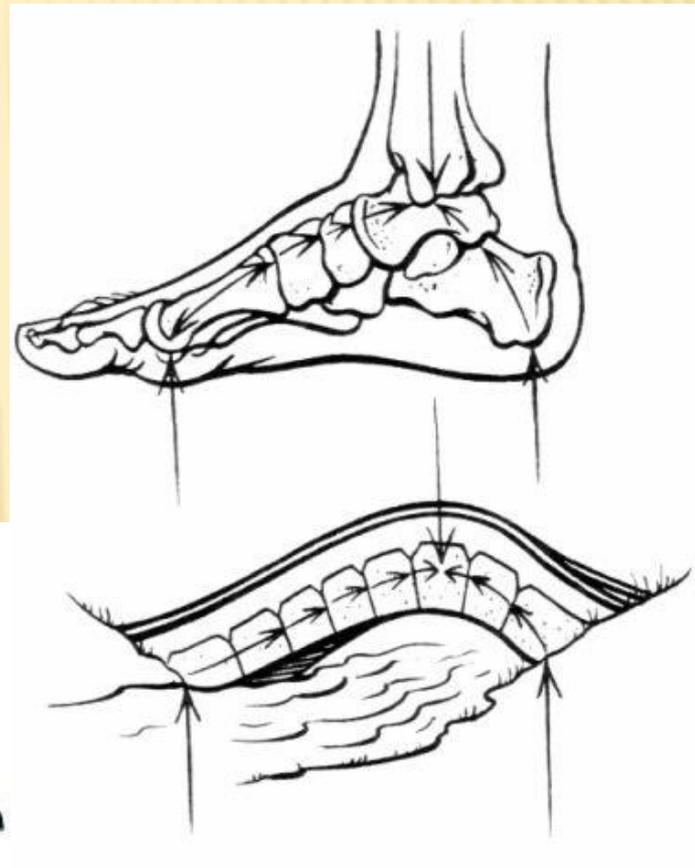
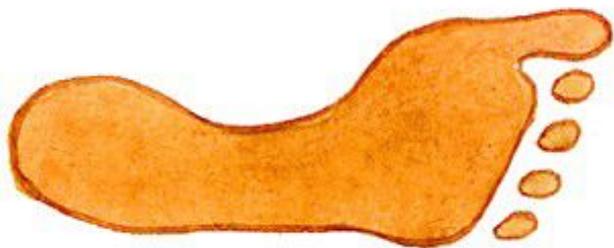
---

«Что в имени тебе моём?»

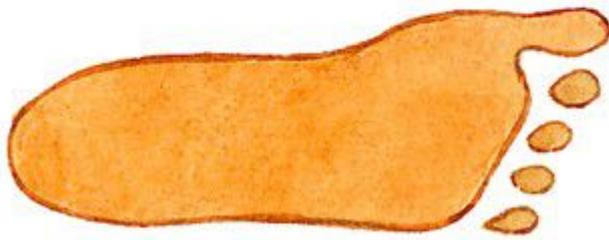
Плоскостопие –  
это комплекс нарушений биомеханики стопы  
и всего опорно-двигательного аппарата в  
целом,  
в котором ведущим нарушением является  
деформация сводов стоп  
и соответствующие этому симптомы.



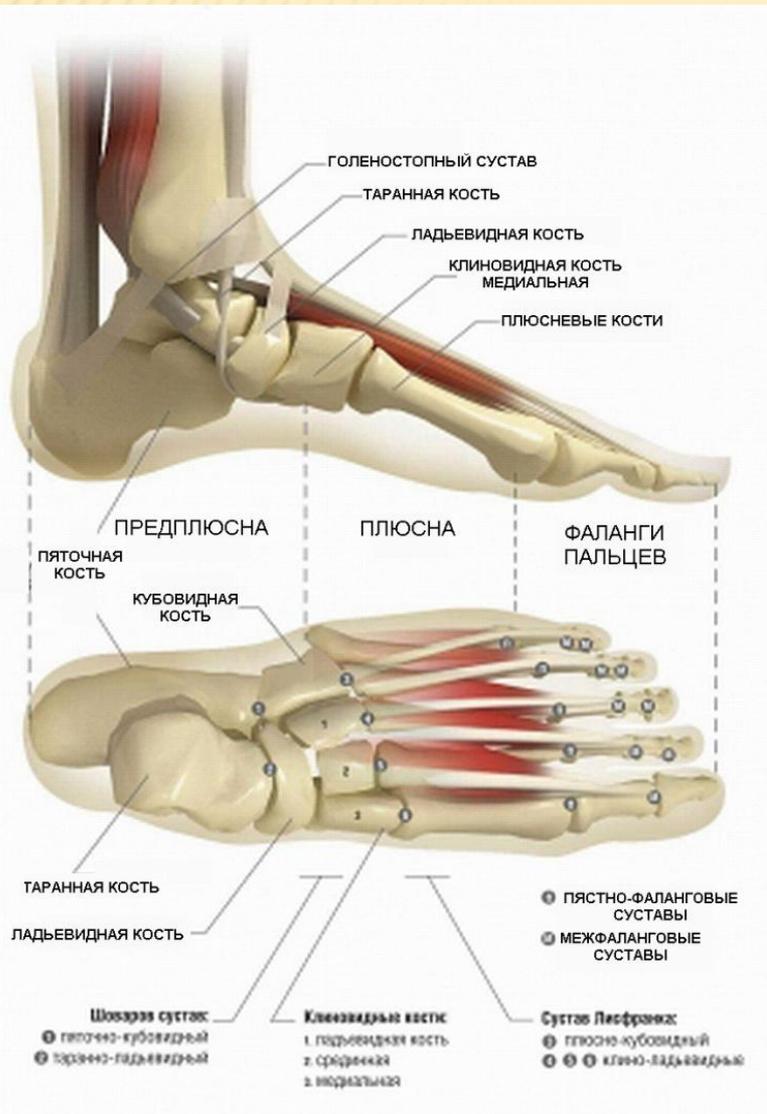
**нормальная стопа**



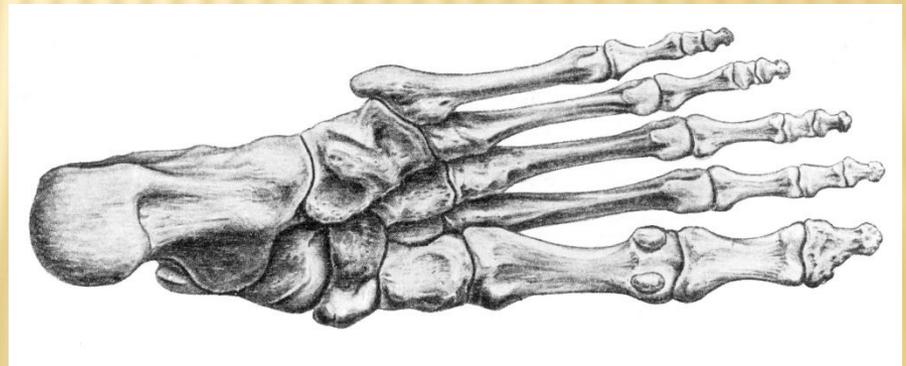
**плоская стопа**



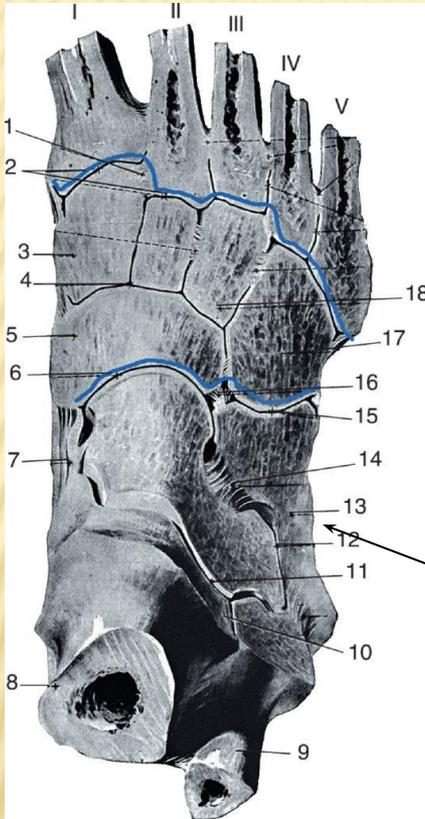
# СТРОЕНИЕ СТОПЫ. КОСТИ И СУСТАВЫ.



Вид снизу.

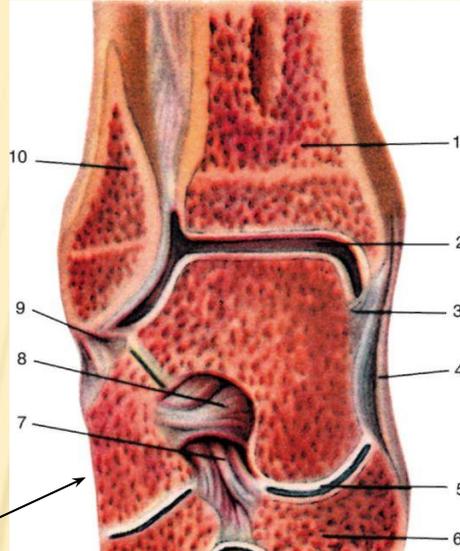


## Косо-горизонтальный срез костей стопы.



- 2 - клино-плюсневые суставы (сустав Лисфранка)
- 6 - таранно-пяточно-ладьевидный сустав (Шопаров сустав)
- 9 - малоберцовая кость
- 17 - кубовидная кость

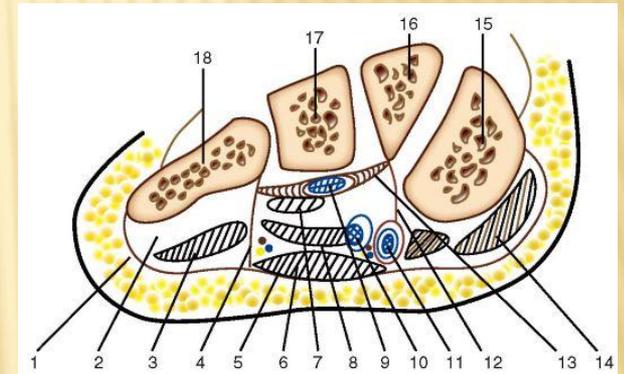
## Фронтальный срез голеностопного сустава (вид спереди).



Пяточная кость

- 3 - передняя большеберцово-таранная связка
- 4 - большеберцово-ладьевидная связка
- 5 - таранно-ладьевидный сустав
- 6 - ладьевидная кость
- 7 - раздвоенная связка
- 8 - межкостная таранно-пяточная связка
- 9 - задняя таранно-малоберцовая связка

## Поперечный срез стопы на уровне предплюсны.



- 3 - мышцы латерального ложа
- 5 - подошвенный апоневроз
- 7 - косая головка мышцы, отводящей большой палец
- 8 - квадратная мышца подошвы
- 9 - сухожилие длин. малоберц. мышцы
- 10 - сухожилие длин. сгибателя пальцев
- 11 - сухожилие длин. сгибателя большого пальца
- 15-17 - клиновидные кости
- 18 - кубовидная кость



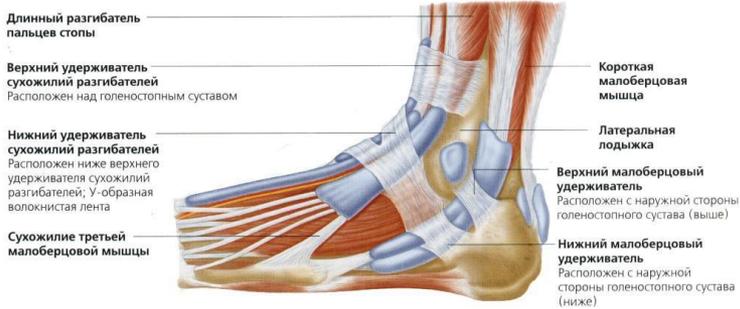
Суставные линии и «ключи» – Шопара (1, 3); Лисфранка (2, 4)

Лисфранков сустав – это линия из 2-го по 5-й предплюсно-плюсневых сочленений, а «ключ Лисфранка» представляет собой связку, соединяющую медиальную клиновидную косточку и основание второй плюсневой кости.

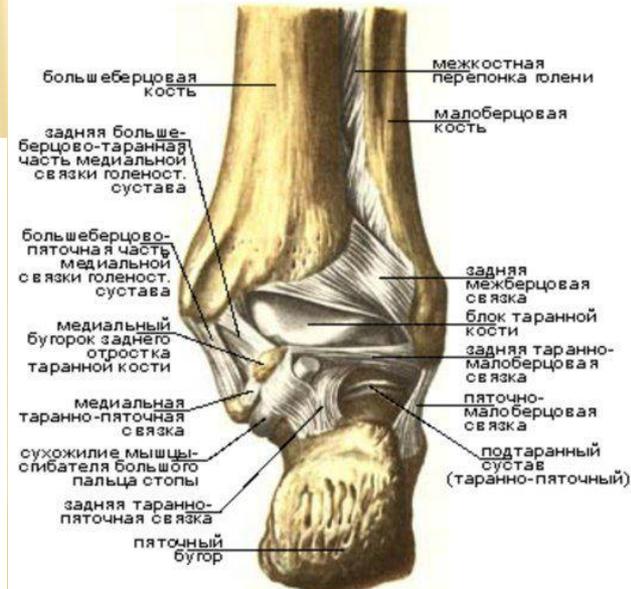
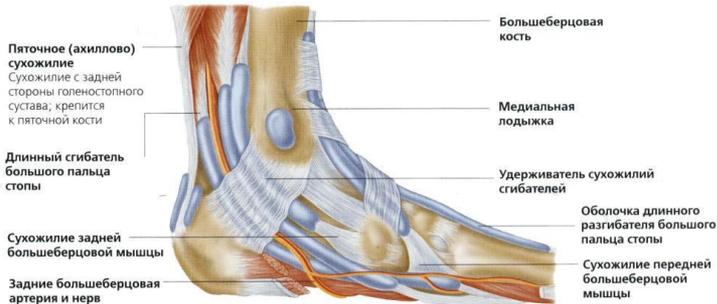


# СВЯЗКИ СТОПЫ

Латеральный вид



Медиальный вид



Связки и суставы стопы, правой. Вид сзади.

# Мышцы голени и стопы.

Видео с сайта: [Anatomie 3D Lyon](#)



Άϊεάϊύ, òðè εΐαεà.mp4



Άϊεάϊñò. ñóñò. è ñòìà.mp4

# Иннервация стопы.

Нервная регуляция мышц нижних конечностей устанавливается внутриутробно.

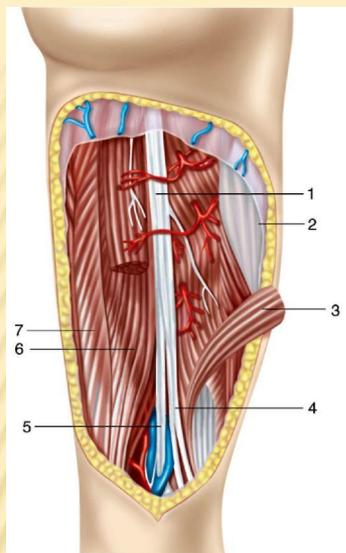
Периферическая иннервация.

Иннервация всех тканей нижних конечностей, в том числе и сосудов, осуществляется ветвями, отходящими от основных нервных стволов — седалищного и бедренного. Седалищный нерв образуется из крестцового, бедренный — из поясничного сплетения.

У некоторых людей седалищный нерв с самого начала идет в виде двух обособленных стволов, у других — разделяется в средней или нижней части бедра на большеберцовый и малоберцовый нервы, продолжающиеся на голень.

Иннервация стопы осуществляется наиболее длинными ветвями поясничного и крестцового сплетений. В иннервации тыла стопы принимают участие подкожный нерв, иннервирующий медиальный край стопы; латеральный тыльный кожный нерв, ветви поверхностного малоберцового нерва — медиальный и промежуточный тыльные кожные нервы, а также конечная ветвь глубокого малоберцового нерва. На подошвенной стороне стопы кожа и мышцы иннервируются медиальным и латеральным подошвенными нервами, являющимися конечными ветвями большеберцового нерва.

Большеберцовый нерв (L4 – S2); малоберцовый нерв (L4 – S1); подошвенный нерв (L5 – S1), его латеральная ветвь (S1 – S2).



Седалищный нерв разветвляется на большеберцовый и малоберцовый нервы.

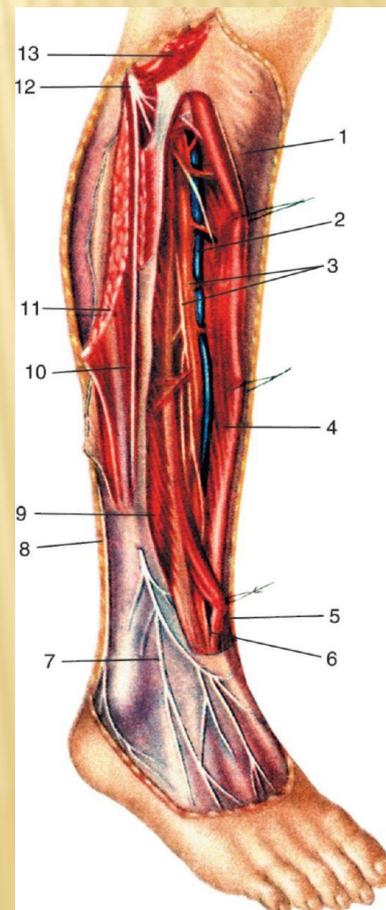
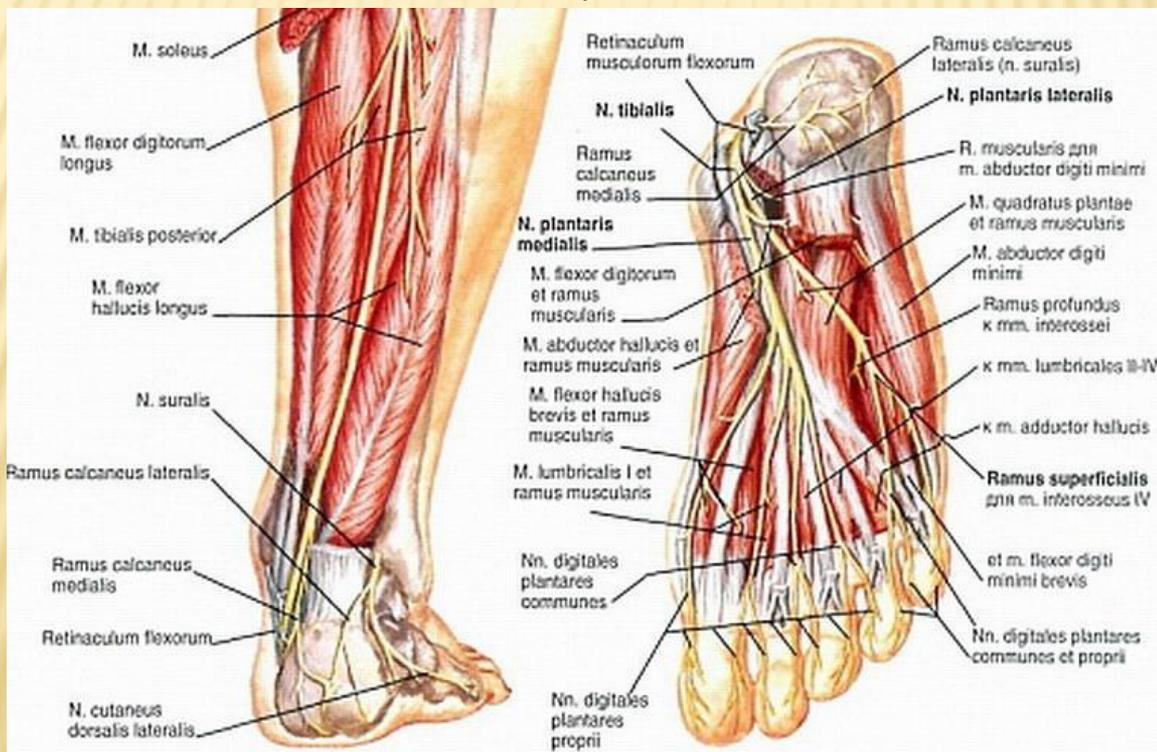


Малоберцовый нерв.  
 3 - глубокий малоберц. нерв и передн. большеберц. артерия  
 7 - кожные ветви поперхн. малоберц. нерва  
 8 - икроножный нерв  
 10 - поверхностный малоберц. нерв  
 11 - короткая малоберцов. мышца  
 12 - общий малоберцовый нерв

Нижняя часть Большеберцового нерва.



Большеберц. нерв разветвляется на латер. и медиальн. подошвенный нервы.



# СВОДЫ СТОПЫ, ПРОДОЛЬНЫЙ И ПОПЕРЕЧНЫЙ.

Как они устроены и зачем нужны?

---

# В стопе различают продольный и поперечный своды.

Продольный свод подразделяют на внутреннюю и наружную части (внутренний и наружный своды). Внутренняя часть продольного свода образована таранной, ладьевидной, тремя клиновидными костями и тремя плюсневыми костями. Эта часть свода выше, чем наружная. Наружная часть продольного свода стопы образована пяточной, кубовидной и двумя плюсневыми костями — IV и V. Внутренняя часть свода стопы в основном выполняет рессорную функцию, а наружи

Поперечный свод стопы образован 1-5 плюсневыми костями, и виден только на поперечном срезе стопы. Визуально его оценить бывает сложно.



# Значение сводов стоп.

---

- ❖ Сводчатое строение стопы создает предпосылку к тому, что изменение нагрузки вызывает возмущение в большом количестве суставов стопы. Всего в стопе имеется 20 суставов, которые обладают 24 степенями подвижности. Во время ходьбы стопа способна активно «отслеживать» неровности рельефа опорной поверхности для сохранения постоянства реакций опоры.

Благодаря правильно сформированным сводам, стопа выполняет ряд необходимых функций:

- ❖ распределение нагрузки тела при движении (рессорная функция, способность стопы к упругому распластыванию под действием резко изменяющихся вертикальных нагрузок)
- ❖ установление равновесия и приспособление к неровностям земной поверхности (балансирующая функция проявляется в регуляции позы активности при стоянии и ходьбе. Она обеспечивается дозированной боковой подвижностью стопы)
- ❖ смягчение ударов о землю при движении (амортизирующая функция),
- ❖ накопление и высвобождение энергии, формирующейся при биомеханизме ходьбы (толчковая функция проявляется в осуществлении заднего и переднего толчков. Способность стопы сообщать ускорение общему центру массы тела при локомоции).

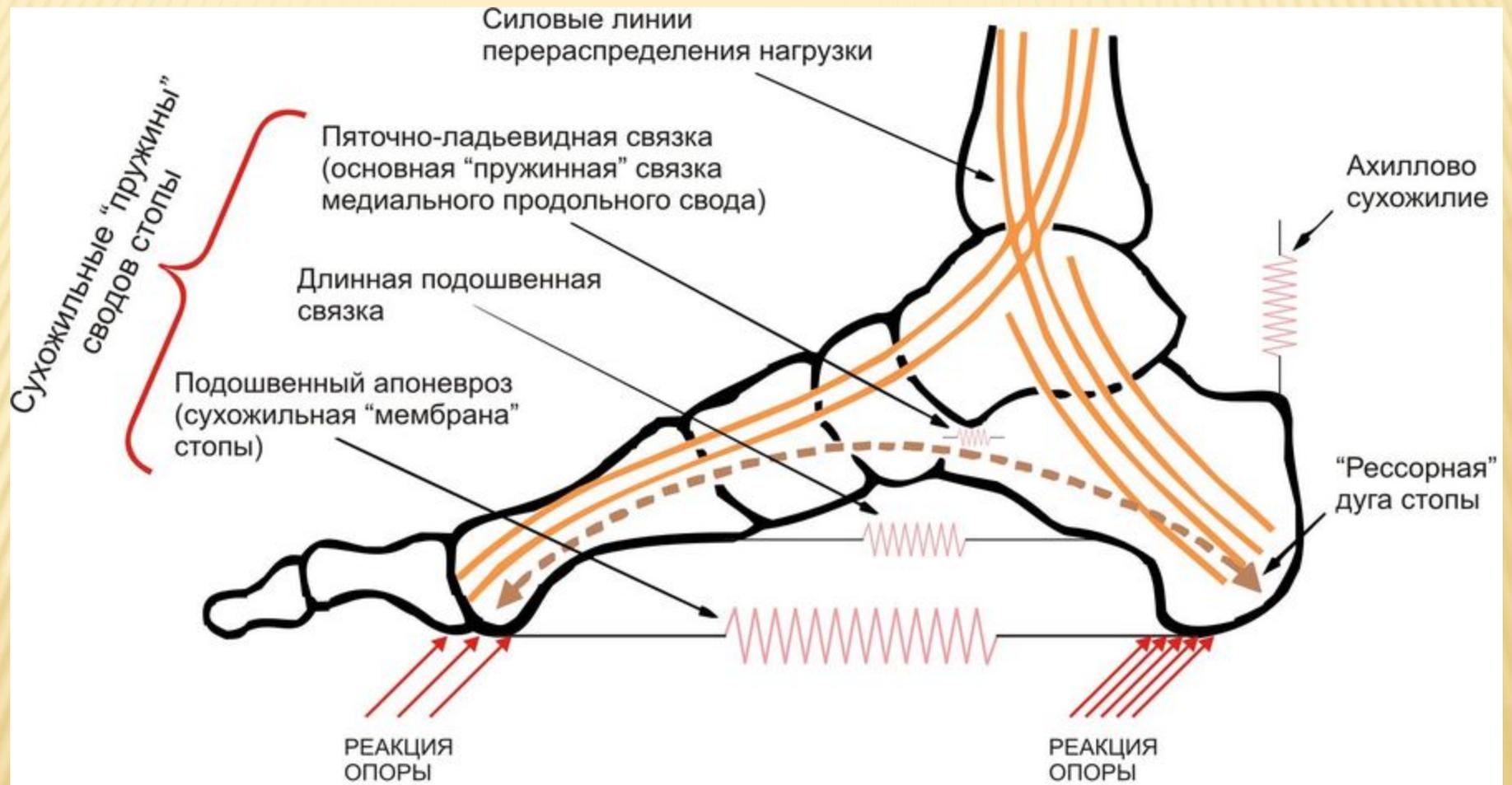
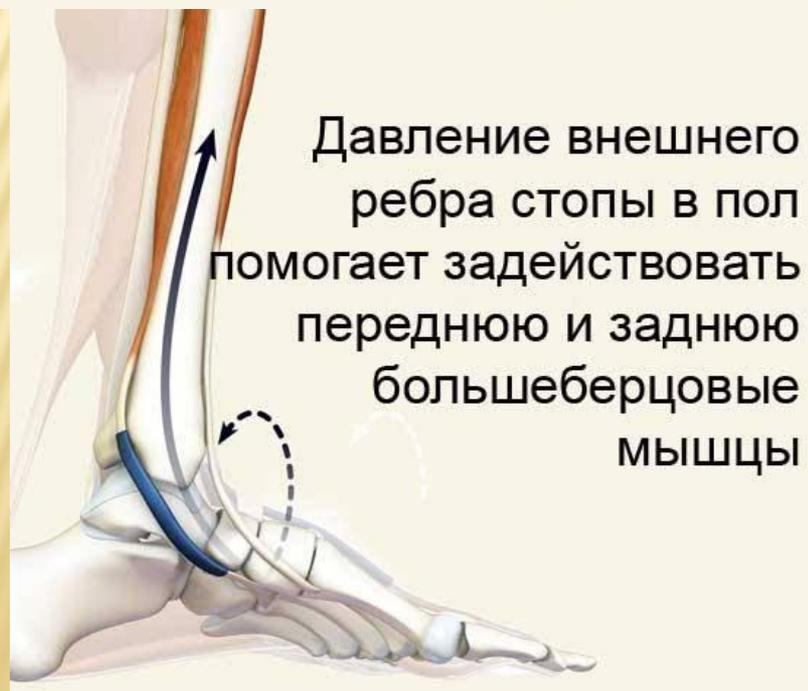
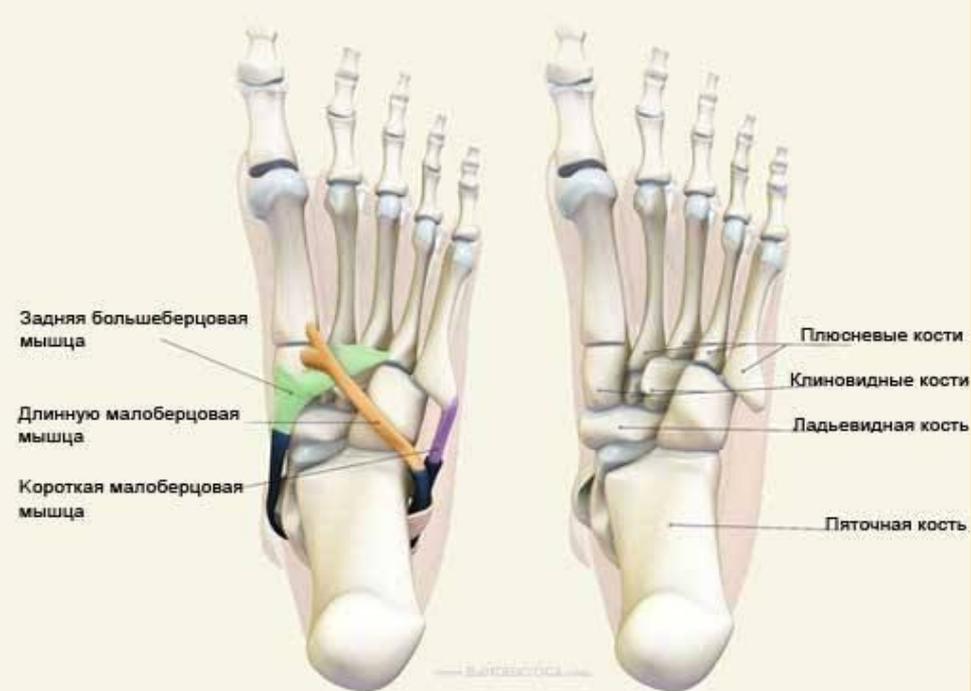


Схема строения физиологической "рессоры" стопы и линий распределения нагрузки

# ПОПЕРЕЧНЫЙ СВОД, УПЛОЩЕНИЕ.

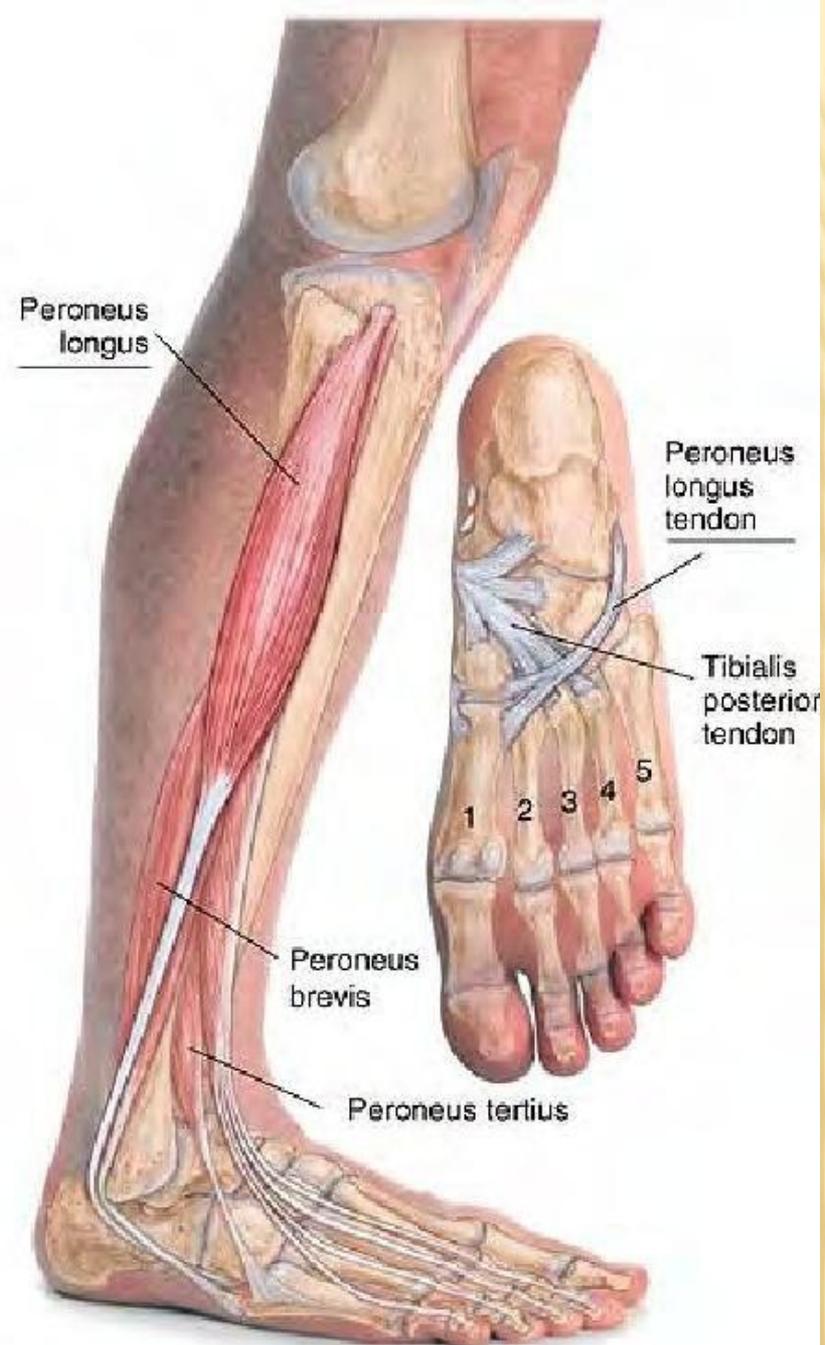




Давление головками плюсневых костей в пол помогает задействовать длинную и короткую малоберцовые мышцы



Поддержание свода стопы  
сухожилиями длинной  
малоберцовой и задней  
большеберцовой мышц.



# СТОПА – КАК ЧАСТЬ ОСАНКИ.

Все механизмы формирования и роста нашего организма регулируются ЦНС, в том числе – формирование сводов стоп.

Стопу следует рассматривать как часть осанки. Если рассматривать изгибы тела человека в вертикальной позуре, то ягодицы и пяточный бугор могут рассматриваться как изгибы назад (кифозы), а подколенная ямка и продольный свод - как изгибы вперёд (лордозы).

Нарушение функций стопы будут влиять на всю осанку в целом.

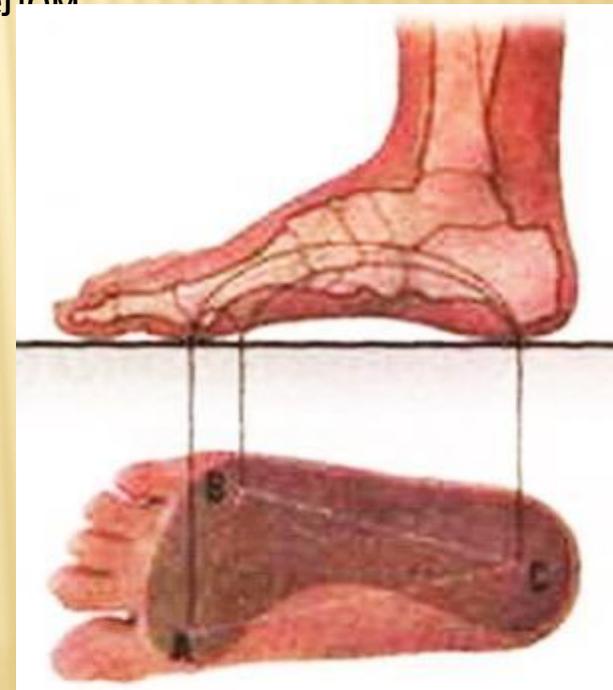
Стопа имеет в норме 3 точки опоры:

- пятка
- головка 1-ой плюсневой кости
- головка 5-ой плюсневой кости

При плоскостопии нагрузка на точки опоры изменяется.

Такие изменения кардинально меняют механику ходьбы, способствуя различным нарушениям со стороны опорно-двигательного аппарата (артрозы, сколиозы и др.).

При нормальном развитии опорно-двигательного аппарата, примерно к 5-6-летнему возрасту своды стоп приобретают необходимую форму для правильного функционирования.



# ПРИЧИНЫ НЕПРАВИЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ

И почему **свод стопы** и плоскостопия встречается так часто?



## Причинами развития плоскостопия могут быть:

1. Гипермобильность суставов (слабый связочный аппарат, мезенхимальная недостаточность – дисплазия соединительной ткани).
2. Рахит (соединительная ткань по своему составу сходна с костной тканью и поэтому тоже страдает от рахита, то есть неправильного фосфорно-кальциевого обмена в организме).
3. Чрезмерные или не равномерные нагрузки на стопы (к примеру, при повышенном весе тела или не правильном переносе тяжестей).
4. Ношение «не правильной» обуви (большой каблук, совсем без каблука на плоской подошве, слишком широкой или узкой обуви).
5. Наследственность (когда у кого-то в семье было или есть данное заболевание: малыша следует регулярно приводить на осмотр к врачу-ортопеду и принимать меры профилактики), врождённые нарушения формирования осанки на уровне ЦНС (3% от общего числа страдающих плоскостопием).
6. Паралич мышц голени и стопы (полиомиелит, ДЦП и др.).

# МЫШЕЧНЫЙ МЕХАНИЗМ ПЛОСКОСТОПИЯ.

Мышечной недостаточность задней большеберцовой мышцы 4 или еще чаще - длинной малоберцовой мышцы 5 (рис. 1). Свободно висящая стопа у такого больного показывает тенденцию к варизации (varus) (рис. 2), поскольку длинная малоберцовая мышца является отводящей. С другой стороны, под воздействием веса тела при опоре на ногу внутренняя арка опускается (рис. 3), (опущенная арка показана красным) и появляется вальгусная деформация.

Рис. 1

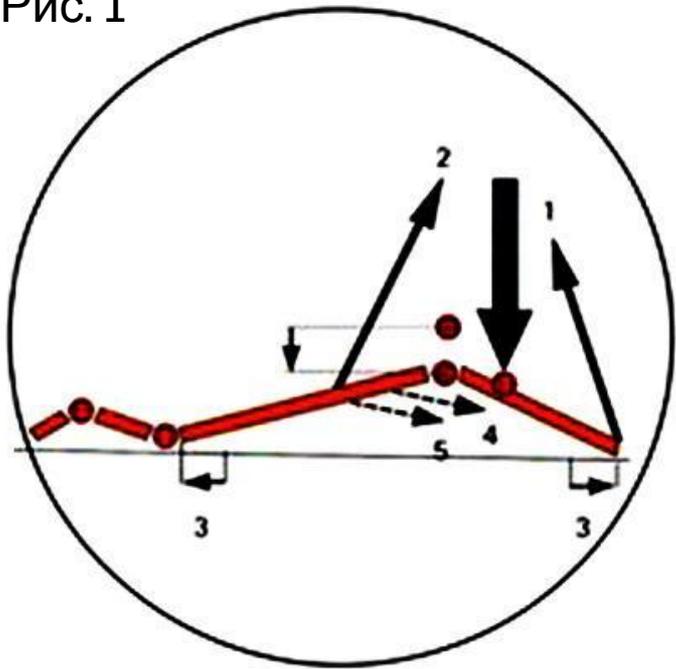
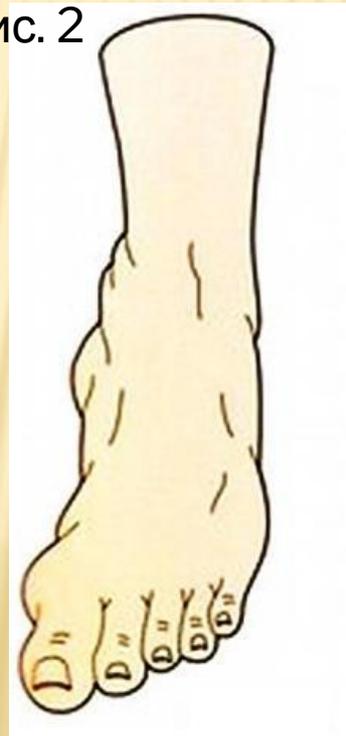
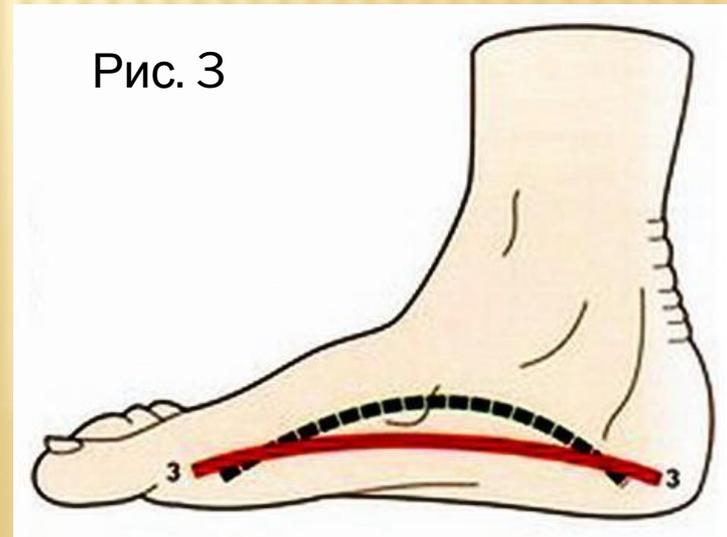


Рис. 2



Ïäú, ì ñâïäà ñòïû.wmv

Рис. 3



Этот вальгус обусловлен двумя факторами:

Поперечная арка стопы, в норме удерживаемая (рис. 4) сухожилием длинной малоберцовой мышцы (белая стрелка), уплощается (рис. 5).

В то же самое время внутренняя арка опускается: за этим следует удлинение арки 3 (рис. 3) и передний отдел стопы «e» (рис. 5) ротится кнутри по отношению к ее продольной оси, так что подошва касается плоскости опоры всей поверхностью, и передний отдел стопы одновременно смещается «d» (рис. 5) кнаружи.

Рис. 4

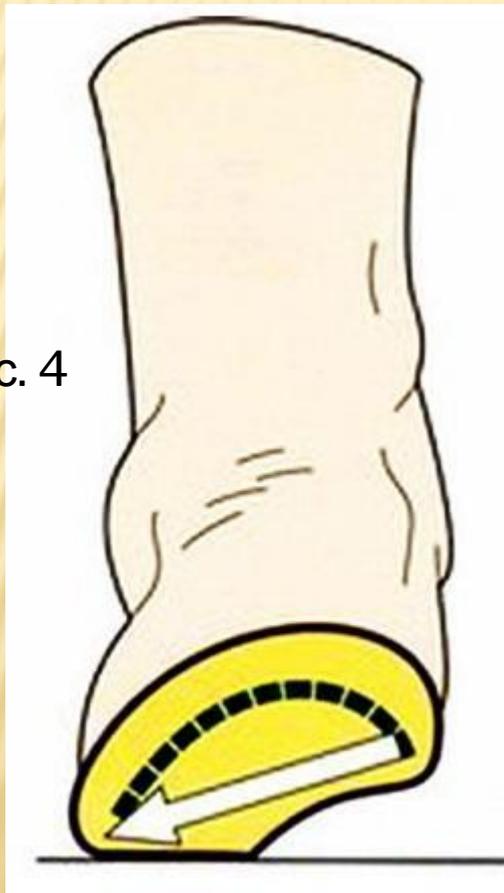
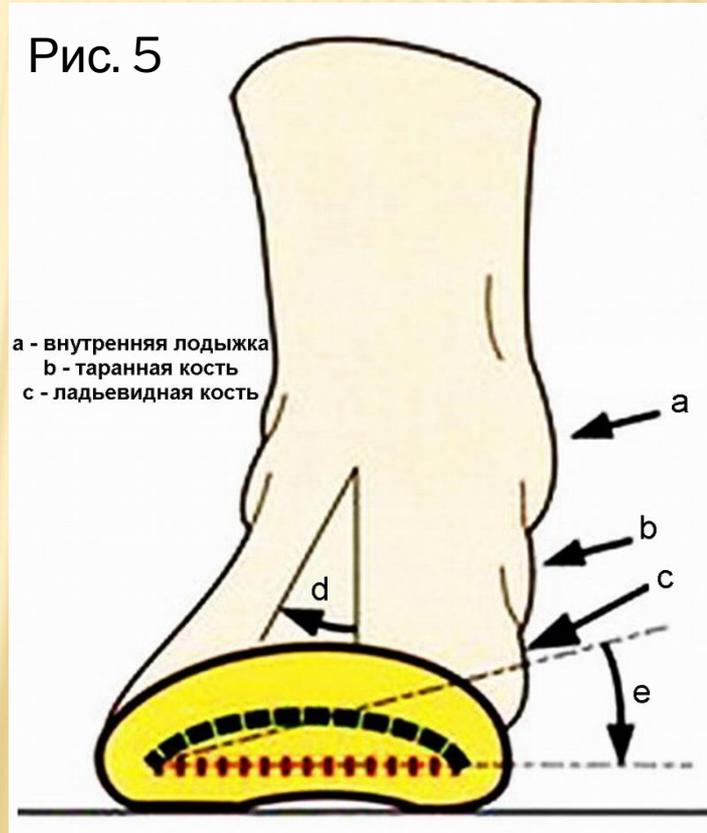


Рис. 5

а - внутренняя лодыжка  
b - таранная кость  
с - ладьевидная кость



Пяточная кость поворачивается по отношению к ее длинной оси в направлении пронации (рис. 6) и стремится плоско лечь на свою внутреннюю поверхность. По мнению некоторых авторов эта, видимая на глаз, степень вальгуса первично обусловлена деформацией суставных поверхностей подтаранного сустава и вялостью межкостных связок, другие же считают эти факторы вторичными.

Какова бы ни была его причина, такой вальгус смещает центр нагрузки к внутреннему краю стопы, и головка таранной кости перемещается книзу и кнутри. На внутреннем контуре стопы появляются три более или менее заметных выступа (рис. 5):

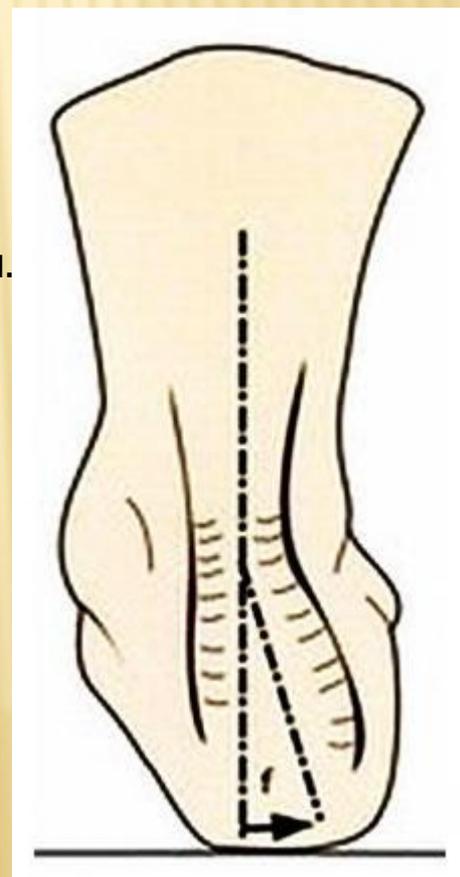
- ненормально выстоящая внутренняя лодыжка а;
- медиальная часть головки таранной кости b;
- бугор ладьевидной кости с.

Бугор ладьевидной кости представляет вершину тупого угла, образуемого осями заднего и переднего отделов стопы: приведение-пронация заднего отдела уравнивается отведением-супинацией переднего, и дуга свода уплощается.

Данная интерпретация взята из работы А.И. Капанджи:  
"Нижняя конечность. Функциональная анатомия"

Если в данную концепцию добавить компонент иннервации, то мы увидим недостаточность малоберцового нерва.

Рис. 6



# **СИМПТОМЫ И ДИАГНОСТИКА ПЛОСКОСТОПИЯ.**

**На что надо обратить внимание?**

---

# Осмотр.

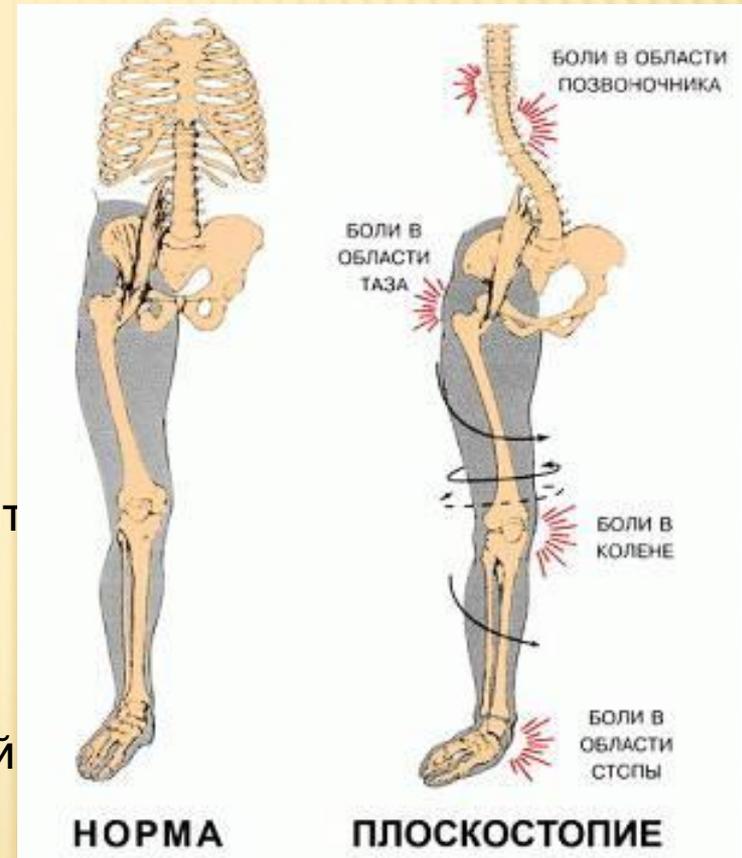
- Цвет кожи стопы – в норме бледно- розовый. Багрово-синюшный цвет может указывать на венозный застой, бледный цвет может указывать на недостаточность кровообращения.
- Наличие мозолей, утолщений, потертости кожи.
- Встав на ноги, приставить стопы друг к другу, большие пальцы стоп должны тесно примыкать друг к другу.
- Есть ли отклонение стопы внутрь или кнаружи, отклонен ли передний или пяточный отдел стопы. Такие изменения являются противопоказаниями к назначению полустелек.

При осмотре стоит обращать внимание не только на стопу, но и на обувь. При плоскостопии в первую очередь снашивается внутренняя поверхность подошвы и каблука, в норме раньше изнашивается наружная часть.

Для родителей это может быть первым сигналом о существующей проблеме.

## Признаки плоскостопия:

- Быстрая утомляемость ног (впоследствии может привести к общей утомляемости и к синдрому хронической усталости).
- Ноющие боли в стопах.
- Боли в мышцах бедер, голени, пояснице возникающие при движении, а в дальнейшем и при стоянии. Возможны судороги. Боли проходят после ночного сна.
- Отечность стоп.
- Появление участков огрубевшей и утолщенной кожи доставляющих дискомфорт при ходьбе (натоптыши), возникают у основания большого пальца.
- Нарушение равновесия и походки, искривление ног.



## О-образная установка стоп



Пятки кнутри

Гиперсупинированные эквино-варусные стопы ("полая стопа")



## X-образная установка стоп

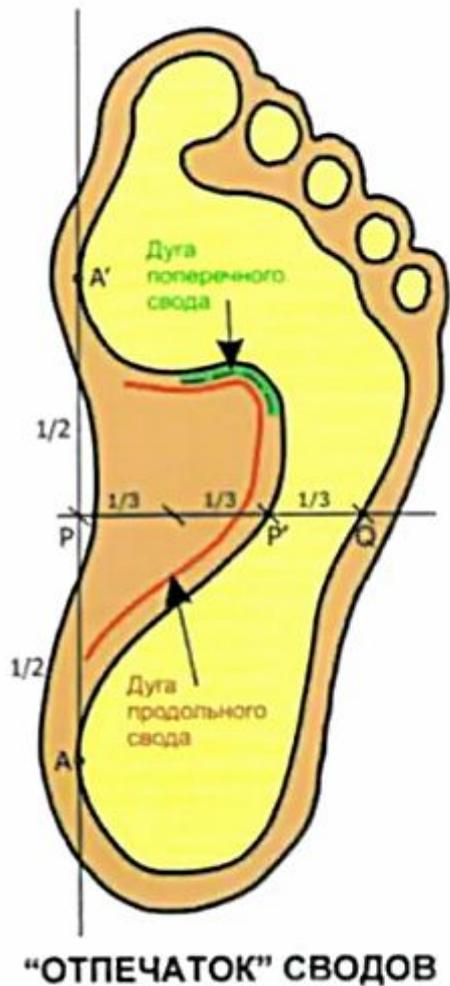


Пятки кнаружи

Гиперпронированные плоско-валгусные стопы ("плоская стопа")

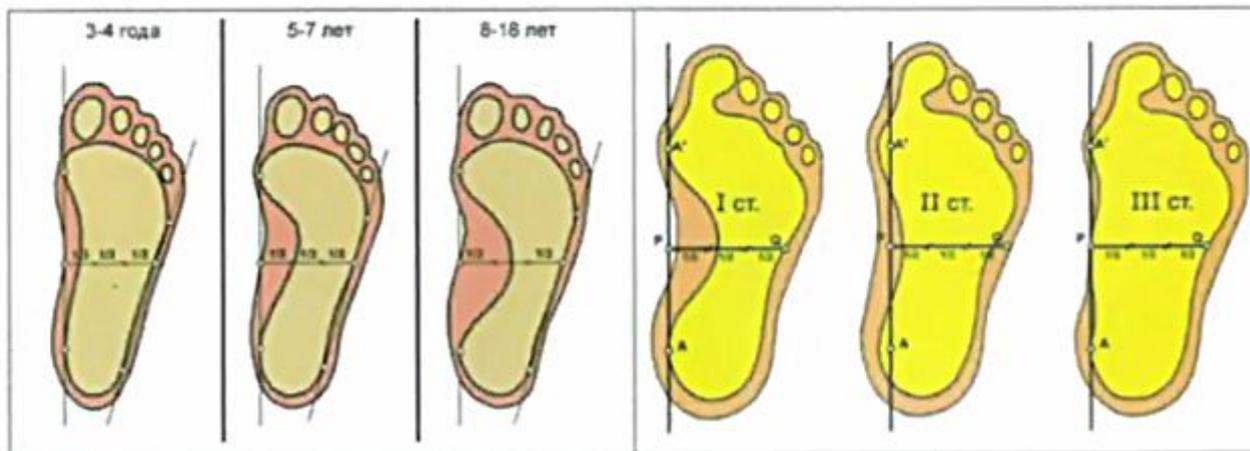


# Степени продольного и поперечного плоскостопия.

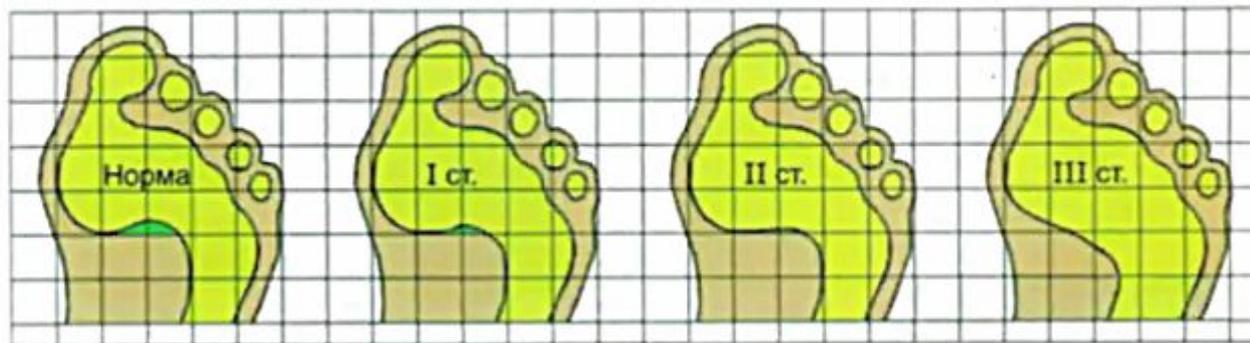


ДЕТИ

ВЗРОСЛЫЕ



## Степени поперечного плоскостопия



# КРОСТОТКА ИЛИ HALLUX VALGUS



СТОПА (ВИД СНИЗУ)



## Определяют 3 степени плоскостопия.

I

Ослабление связочного аппарата, стопа не изменяет форму, боли и усталость в ногах возникают после длительной ходьбы или к вечеру. После отдыха боли и дискомфорт исчезают. Изменяется походка, становится менее пластичной.

II

Уплотнение стопы определяется невооруженным глазом, исчезают своды стопы, стопа расширена и распластана. Боли становятся постоянные и более выражены. Боль распространяется на протяжении голеностопного сустава, всей голени, вплоть до коленного сустава. Походка затруднена, появляется косолапость.

III

Деформация стопы резко выражена, сопровождается поражение других отделов опорно-двигательного аппарата (артрозы, сколиозы, межпозвоночные грыжи). Пальцы так же деформированы, большой палец сильно отклонен кнаружу. Боль постоянная, в стопе, голени, колене, возможно в бедрах, пояснице. Появляются постоянные головные боли. В этой степени плоскостопия резко снижается трудоспособность. Человек с большим трудом переносит спокойную непродолжительную ходьбу, и в обычной обуви передвигаться уже не способен.

В диагностике плоскостопия применяются следующие методы:

- ✓ осмотр,
- ✓ плантография,
- ✓ подометрия (измерение высоты подъёма свода),
- ✓ подография (угол разворота стопы, ширина шага, прямолинейность походки),
- ✓ электромиография,
- ✓ рентгенологическое исследование.  
В продольном своде определяют угол и высоту свода, которые несут ценную информацию о состоянии стопы.

Угол продольного свода формируется линиями, проведенными по нижнему краю ладьевидно-клиновидного сустава, головку первой плюсневой кости и вершину пяточного бугра. Норма 125 – 130 градусов.

Высота продольного свода – это опущенный перпендикуляр из вершины угла продольного свода к основанию стопы. Норма 39 мм.

# Плантоско п.



# **ПОСЛЕДСТВИЯ НЕПРАВИЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ СВОДОВ СТОП.**

Чем надо «пугать» пациентов,  
чтобы они занялись оздоровлением.

---

Наличие плоскостопия нарушает «рессорные» функции стопы. Практически совсем пропадает амортизация, и вся «отдача» (встряска) при ходьбе приходится на голень и тазобедренные суставы.

**Плоскостопие ускоряет износ всего опорно-двигательного аппарата!**

Так плоскостопие способно привести к повреждению коленных, тазобедренных суставов, деформации позвоночника и нарушению работы внутренних органов. Это связано с тем, что если со своей функцией (амортизация, равновесие и др.) не справляется стопа, тогда выше лежащие структуры начинают выполнять её функцию (коленные, бедренные суставы, позвоночник). И так как они не приспособлены к такому виду нагрузок, они гораздо раньше выходят из строя.

**Именно поэтому при первых признаках плоскостопия необходимо срочно обратиться к врачу! Плоскостопие у ребенка обязательно нужно предотвратить, если это возможно, и лечить непременно.**

Плоскостопие может быстро прогрессировать.  
**Вот самые распространенные последствия:**

- ❖ Вальгусная деформация стопы и большого пальца («косточка»), вросшие ногти, мозоли
- ❖ Варусная деформация стопы и O-образное искривление ног
- ❖ Неправильное, непропорциональное развитие мышц ног
- ❖ Заболевания коленных суставов (нестабильность, повреждение менисков, артроз)
- ❖ Заболевания суставов таза (коксартроз и поражение крестцово-подвздошного сустава)
- ❖ Заболевания позвоночника (остеохондроз, сколиоз и другие последствия)
- ❖ Возможно развитие варикозного расширения вен
- ❖ Неврома Мортона – доброкачественная опухоль нервов стопы.
- ❖ Пяточная шпора, болезнь Шинца (остеохондропатия пяточной кости).

# ВРЕД КАБЛУКОВ.



**■ КОЛЕННЫЕ СУСТАВЫ**  
Артрозы и артриты - все эти недуги будут неременными спутниками тех, кто постоянно носит высокие каблуки. В конечном итоге неблагоприятно отражается на суставах и приводит к болям в коленях.

**■ НЕПРАВИЛЬНАЯ ОСАНКА**  
Прогиб в нижней части спины становится более выраженным при ношении каблуков, что приводит к нагрузке на мышцы спины.

**■ ЧРЕЗМЕРНАЯ НАГРУЗКА**  
Чем выше каблук, тем больше нагрузка на переднюю часть стопы (процент увеличения смотрите на рисунке).  
Каблук 3 дюйма 76%  
2 дюйма 57%  
1 дюйм 22%

**■ ИКРОНОЖНЫЕ МЫШЦЫ**  
При ношении каблуков икроножные мышцы постоянно находятся в сокращенном состоянии, в итоге чего волокна укорачиваются. Впоследствии мышцам приходится сокращаться сильнее.

**■ ПЯТОЧНОЕ СУХОЖИЛИЕ**  
Пяточное сухожилие у людей, которые часто ходят на каблуках, более толще и жестче. Так, пяточное сухожилие компенсирует нагрузки, возникающие при сокращенных мышечных волокнах в мышцах икр.

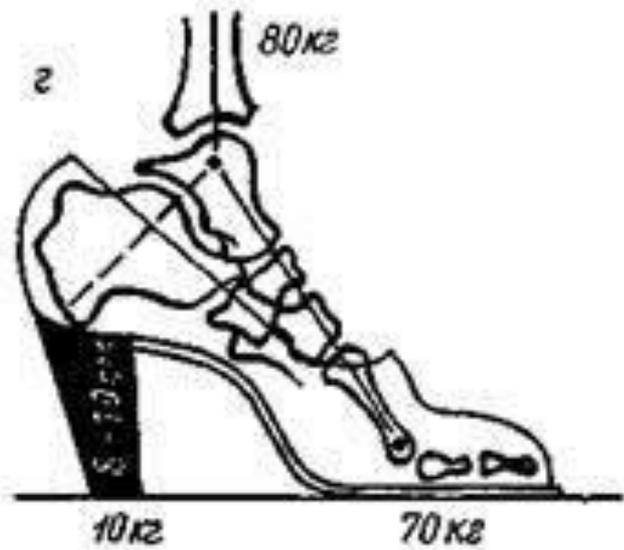
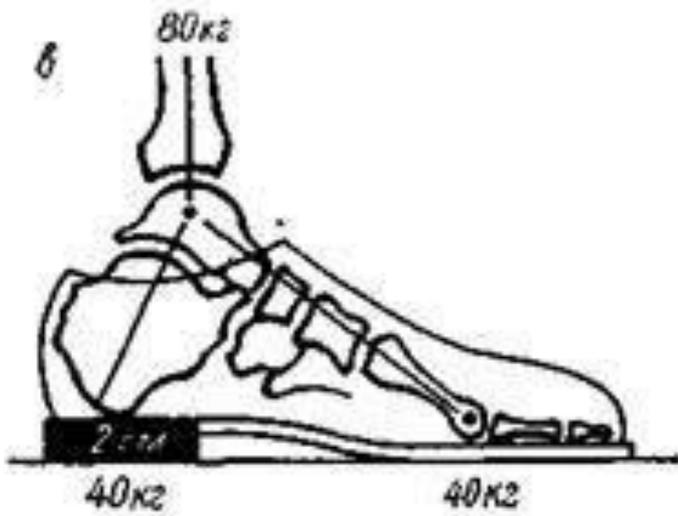
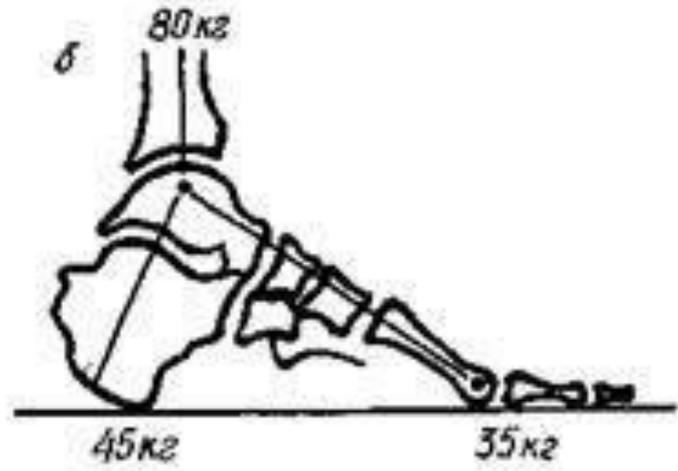
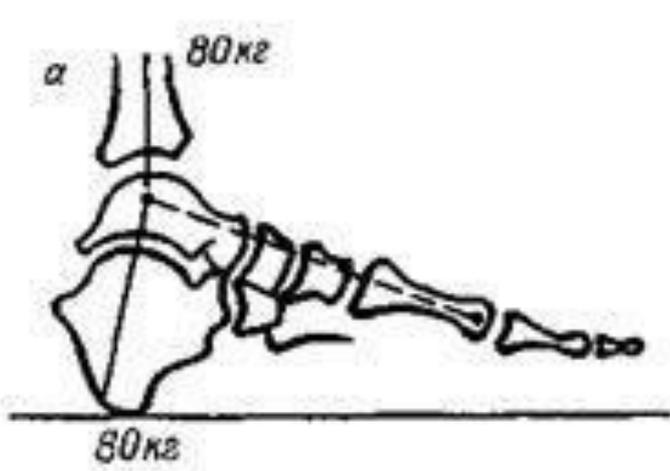
**■ ТРАВМЫ ЛОДЫЖКИ**  
Для многих увеличивается опасность падения, вывиха лодыжки и растяжения связок.

**■ ЖЕСТКАЯ ПЯТКА**  
Проблема в области пятки также известная как болезнь Хаглунда, которая происходит в области ахиллова сухожилия и пятки.

**■ ДЕФОРМАЦИЯ НОГТЕЙ**  
При ходьбе на высоких каблуках ногти на ногах также подвергаются риску деформации, так как масса тела распределена неправильно.

**■ ДЕФОРМАЦИЯ ПАЛЬЦЕВ НОГ**  
Тесная обувь и высокий каблук может привести к деформации пальцев, что зачастую происходит со вторым пальцем.

Callus



В данном случае вся нагрузка с большеберцовой кости падает на таранную кость и далее.



Стопа балерины. Более равномерное распределение нагрузки, нет сильных изгибов.



# **ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПЛОСКОСТОПИЯ.**

**Говорим «плоскостопие», подразумеваем «нарушение осанки».**

---

Массаж, ортопедические стельки и обувь –

только помогают формированию сводов стоп.

Поэтому главное в исправлении плоскостопия –

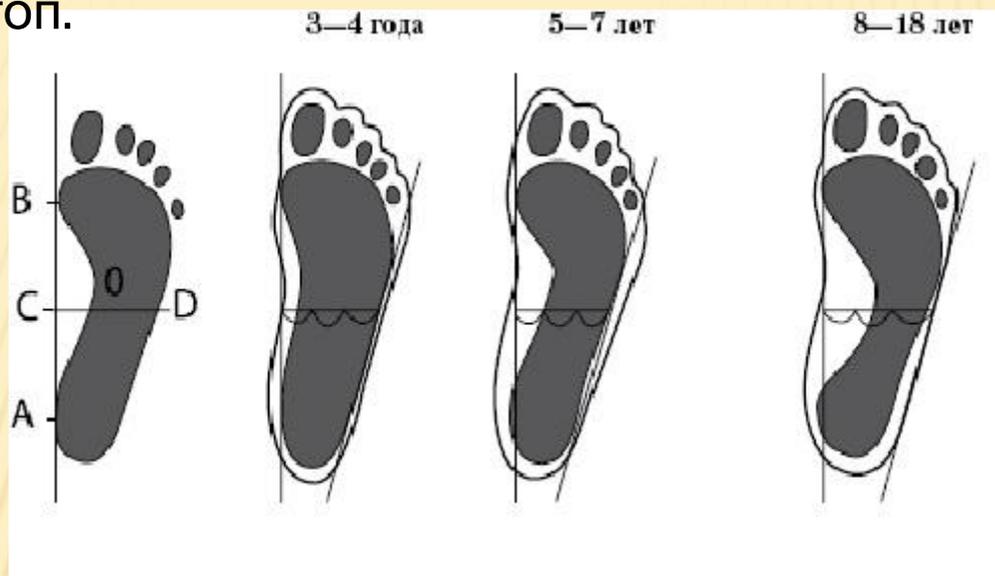
**развивать мышцы стоп, голеней и всего тела упражнениями!**

В виду того, что плоскостопие у ребенка оказывает негативное воздействие на кости, суставы ног и нижних отделов позвоночника, целесообразно в процессе лечения плоскостопия у детей уделить внимание состоянию позвоночника и опорно-двигательного аппарата.

Массаж и гимнастика при плоскостопии у ребенка обязательно должны задействовать эти системы организма.

В обуви для детей до 2-х лет не должно быть супинатора, ведь функцию амортизатора выполняет "жировая подушечка«. Поэтому супинатор будет только препятствовать нормальному формированию сводов стопы.

# Возрастные нормы формирования сводов стоп.



Массажный коврик.



Подушка на сиденье.



# УПРАЖНЕНИЯ ПРИ ПЛОСКОСТОПИИ.

1. Положить на пол круглую палку диаметром 2-4 см. Переступать по ней (без обуви), ставя стопы то вдоль палки, то поперек. Можно придерживать руками за что-нибудь, для сохранения равновесия. Лучше положить эту палку около кровати, чтобы каждое утро начинать с этого упражнения.

Если есть «шведская стенка», то можно разминать стопы на ней, лазая без обуви.

2. Пожалуй, самое простое, но, тем не менее, эффективное – хождение на носках и на пятках (поочередно). Лучше одновременно давать задание на равновесие: положить на голову предмет (не большую мягкую игрушку) и стараться при движении не уронить.

3. Стоя. Поворачивая стопы то на пятках, то на носках, передвигаться в бок, в одну и другую стороны.

Встав на пятки, повернуть носки стоп влево. Затем, перенести центр тяжести на носки, приподнять пятки и перенести их тоже влево. Таким образом, получается движение вбок, влево.

Можно усложнить. Например: левая нога - упор на пятку, поворачиваем носок влево и, одновременно, правая нога - упор на носок, поворачиваем пятку влево. Затем, левая нога - упор на носок, поворачиваем пятку влево; правая нога - упор на пятку, поворачиваем носок влево.

4. Ноги «расходятся» вширь и «сходятся» в исходное положение за счет поворачивания стоп (то на пятках, то на носках): левая нога движется влево, правая нога - вправо. И так же сдвигаются. Старайтесь держать спину ровно!

5. Стоя. Перекаты с носков на пятку и с пяток на носки (лучше делать на массажном коврике). А, так же, перекаты с внутреннего ребра стопы на внешнее, и наоборот: стоя, наклонить стопы на один бок, при этом согнуть немного колени и отвести их в сторону. Например: левая стопа становится на наружный край, а правая на внутренний. Колени чуть согнуты и отводятся влево. Затем - перекат стоп и движение вправо (похоже на движения лыжника при поворотах). Держите равновесие!

6. Притопы. Идти, волоча ноги. При каждом шаге стопа протягивается по тыльной стороне, потом поднимается и «шлёпается». При притопе встряхиваются мышцы ног. Руки расслаблены. Сильно наклоняться и выгибаться не надо.

7. Пальцами ног собирать мелкие предметы, карандаши и т. п. с пола. Можно складывать их в коробку. Стоя и сидя.

8. Сидя, стопы босые. Кусок ткани (тряпку, полотенце) положить на пол, одним краем под пальцы ног. Перебирая пальцами ног, подтягивать ткань на себя (под стопы).

9. Встать носками (пальцами ног) на перекладину шведской стенки (можно использовать любое возвышение – порог, палка) и, придерживаясь руками, приподниматься и опускаться за счёт движения в голеностопном суставе.

10. Лёжа. Круговые движения стопами.

11. Сидя, упираясь руками в стул. Захватить стопами (как ладонями) мяч. Приподнять, удержать, опустить.