

Бландин Кале-Жермен

ТВОЕ ТЕЛО

**Подробная инструкция для пользователя,
или Как работают позвоночник, суставы и мышцы**

**АСТ • Астрель
Москва**

УДК 615.8
ББК 53.54
К17

Данная книга представляет собой
перевод оригинального издания «*Anatomie pour le mouvement. Tome 1*»

Перевод с французского *Е. И. Рябцевой*

Все права защищены.

Ни одна часть данного издания не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме, включая электронную, фотокопирование, магнитную запись или какие-либо иные способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения правообладателя.

Подписано в печать 17.01.2008. Формат 70х100/ 16.
Усл. печ. л. 24,7. Тираж 5000 экз. Заказ № 1169.

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953000 – книги и брошюры

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.007027.06.07 от 20.06.07 г.

Кале-Жермен, Б.

К17 Твое тело: подробная инструкция для пользователя, или Как работают позвоночник, суставы и мышцы/ Бландин Кале-Жермен; пер. с фр. Е.М. Рябцевой – М.: АСТ: Астрель, 2008. – 296, [8] с.: ил.

ISBN 978-5-17-051243-0 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-19923-3 (ООО «Издательство Астрель»)

ISBN 2-9500608-0-3 (фр.)

УДК 615.8
ББК 53.54

ISBN 978-5-17-051243-0 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-19923-3 (ООО «Издательство Астрель»)

ISBN 2-9500608-0-3 (фр.)

© B. Calais Germain 1984
© Éditions DesIris 1989
© Éditions DesIris pour la Seconde édition 1991
© Éditions DesIris pour la troisième édition 1999
© ООО «Издательство Астрель», 2008

Предисловие

Долгое время единственной заботой анатомов было как можно точнее описать строение тела, и вполне логично, что на опорно-двигательный аппарат распространялось то же правило, что и на внутренние органы: до сих пор невыявленное функционирование нужно описать методом, независимым от анатомии.

Однако постепенно, к началу XX века: описания опорно-двигательной системы пополнялись работой мышц и суставов; но все еще это было сферой деятельности элементарной аналитической физиологии. Сравнительно недавно ученые-биомеханики стали интересоваться внутренним функционированием тела: его гибкостью, напряжением и т.п., собственно говоря, забываясь достаточно мало о его деятельности как таковой.

Во всех этих случаях эта сфера оказывалась закрытой, лабораторной.

Функциональный аспект особенно выявлялся в термине «эффективность», интересовались не тем, «как что-то происходит», а при каких условиях тело способно гнуться, чтобы стать послушным орудием для выражения эмоций.

Кинезитерапия (лечебная гимнастика) смогла объединить разрозненные упражнения, основанные на нейрофизиологии и анатомомеханике, и все это позволило лучше понять лечебные эффекты и принципы их работы.

Многие люди, заинтересованные в познании техники тела (танец, пантомима, театр, йога, релаксация и т.п.), обратились к лечебной гимнастике, чтобы с ее помощью овладеть основными принципами статики и динамики: именно этой дорогой шел Бландин Кале, от танца к кинезитерапии.

Идею, что танцоры могли бы извлечь огромную пользу от знания своего тела изнутри, признали очень быстро.

Также понятно преподавание, несколько адаптированное к нуждам заинтересованных лиц: например, представление внутренних действий в синхронном срезе, облегчающее понимание совершения того или иного жеста.

Многие танцоры и танцовщицы, а вслед за ними и остальные профессионалы телесного выражения эмоций последовали этим курсам, суть которых не анатомия ради анатомии, не движение ради движения, а «анатомия для движения», что и вынесено в заглавие этой книги, которая описывает только ту анатомию, которая касается движения.

Мне радостно осознавать, что я стал свидетелем зарождения идеи, которая потом вылилась в преподавательские курсы, и наконец выхода в свет этой работы, которая есть плод многолетних размышлений и практики.

Был необходим двойной опыт – танцора и массажиста, способность понимать процессы и желание передать все это другим, чтобы это начинание увенчалось успехом.

Бландин Кале известен как хороший последователь кинезитерапии, и я могу выступать в этом деле свидетелем: он обладает достаточным умом и умением преподавать.

Форма подачи материала тоже особая: текст и своеобразные рисунки – здесь анализируются примеры поз и движений.

Эта работа рассчитана на тех, кто по своей специальности занимается движениями тела; по крайней мере, для новичков, которые в дальнейшем углубят свои знания в этом вопросе, а также для широкого круга читателей.

Я желаю автору успеха, которого он вполне заслужил.

Доктор Жак САМЮЭЛЬ
Директор Французской школы
ортопедии и массажа
118 bis, rue de Javel, 75015 PARIS

Введение

Мы обращаем внимание читателя на несколько общих понятий для лучшего понимания этой работы.

Эта книга представляет основы анатомии, связанной исключительно с движением. Исключено изучение черепа, внутренних органов, нервной системы и кровообращения. Зато здесь в полной мере представлено учение о костях, суставах и мышцах.

План каждой главы немного отличается от остальных, потому что автор старался избегать повторов и, как следствие, увеличения объема книги.

Но иногда просто невозможно рассматривать какие-то области по отдельности, так как ими управляет одна группа мышц. Бывает, что неизбежны и повторы, но их не так много, и текст просто отсылает читателя к той странице, где представлено наиболее полное описание.

Текст написан двумя шрифтами: обычными буквами дается основной, маленькими — дополнительный.

Латинские термины приводятся под основным названием и даны другим шрифтом.

Рисунки сделаны незеркально, а так, как если бы вы смотрели на другого человека, для лучшего определения местоположения того или иного сустава, кости и т.п.

Суставы часто прорисованы «в отдалении», это сделано для того, чтобы нагляднее представить их поверхность.

Каждая мышца нарисована отдельно, независимо от соседних. Это позволяет лучше понять ее функцию.

Об иннервации, радикулярной и стволовой вы можете прочитать в примечаниях, обычно после «Ее действия».

В первой главе представлены общие понятия (очень кратко), позволяющие читателю узнать термины, которые будут использоваться в дальнейшем. Это также необходимо для новичков.

Далее читатель может выборочно обращаться к главам, но мы бы все-таки советовали читать последовательно.

Алфавитный указатель терминов (на последних страницах) поможет вам вновь найти слово, которое было дано в тексте жирным шрифтом. Он отошлет к той странице, где это слово впервые объясняется.

Эта книга представляет собой как бы первое приближение к анатомии движения. Ее цель — познакомить читателя с терминами и базовыми понятиями, она также прекрасно подходит тем, кто бы хотел в дальнейшем получить доступ к более специализированным работам (см. Библиографию).

Содержание

Общие понятия

Анатомическая позиция 7 – плоскости движения 8 – скелет 12 – кости 13 – суставы 14 – хрящ 16 – капсула синовиальная оболочка, синовиальная жидкость 17 – связка 18 – мышца 19 – строение мышц 22 – сокращение мышц 26.

Туловище

Телосложение 30 – движения туловища 32 – позвоночник, позвонки 40 – таз 43 – крестец 50 – поясничный столб 54 – спинной столб 58 – шейный столб 65 – задние мышцы туловища 73 – передние мышцы шеи 84 – мышцы грудной клетки 89 – диафрагма 90 – мышцы поясничного позвонка 92 – брюшные мышцы 94 – брюшная барокамера 99.

Плечо

Строение 102 – движения плеча 104 – плечевой пояс, ключица 109 – лопатка 111 – плечевая кость 115 – лопаточно-плечевые суставы 116 – лопаточно-грудные мышцы 119 – лопаточно-плечевые мышцы 125.

Локоть

Строение 136 – сгибательно-выпрямительные движения 137 – лучевая кость, локтевая кость 138 – локтевые суставы 139 – сгибатели-разгибатели локтя, супинация предплечья 147 – действующие при супинации суставы 148 – действующие при супинации мышцы 151.

Запястье и кисть руки

Строение 156 – расположение костей в кисти 157 – суставы запястья 162 – пясть и пальцы 165 – мышцы запястья 170 – наружные мышцы пальцев 174 – внутренние мышцы пальцев (2–3–4–5) 178 – ствол большого пальца 181 – мышцы большого пальца 184.

Тазобедренный сустав и колено

Строение 190 – движения бедра 192 – бедренная кость 198 – суставы бедра 199 – движения колена 206 – бедренная и большеберцовая кости 209 – суставы колена 210 – коленная чашечка 222 – мышцы бедра 226 – мышцы бедра и колена 236 – мышцы колена 249 – мышцы бедра и колена при ходьбе 253.

Лодыжка и стопа

Строение 256 – костное устройство стопы 257 – движения стопы 258 – большеберцовая и малоберцовая кости 260 – суставы лодыжки 261 – таранная кость и пяточная кость 264 – область передней предплюсны 271 – передняя часть стопы 274 – внутренние мышцы стопы 279 – наружные мышцы стопы 284 – свод стопы 294 – мышцы стопы при ходьбе 296.

Анатомическая позиция



Учение об анатомии для понимания движений рассматривает 3 системы:

- **кости**, составные части скелета;
- соединяющие их **суставы**;
- и **мышцы**, приводящие их в движение.

Иногда бывает сложно точно описать то или иное движение, потому что они могут совершаться в различных направлениях и суммировать единичные движения суставов.

Тем не менее приняты некоторые условности:

- учение сводится (по крайней мере, вначале) к составляющим каждого сустава;
- каждое движение рассматривается только в трех плоскостях (см. следующую с.);
- движения описываются, начиная с исходной позиции, которая и называется

«анатомической позицией»,

тело вертикально, ноги соединены, параллельны, руки опущены вдоль туловища, ладонями наружу.

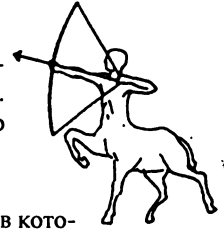
Это поза необычна для человека, но она является одной из простых исходных для совершения движений.

Пример: сгибание запястья приведет к положению кисти ладонями внутрь по отношению к анатомической позиции.

Плоскости движения

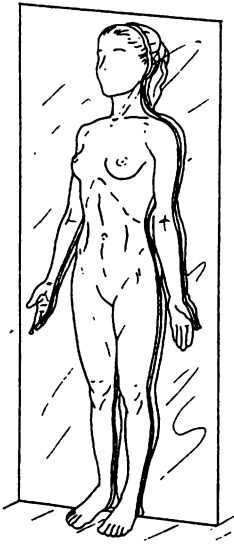
В анатомии рассматриваются три плоскости, в которых происходят движения.

Сагиттальная плоскость — это та, которая разделяет тело на две половины: правую и левую. В широком смысле сагиттальной плоскостью называют все плоскости, сходные с ней.



Это плоскость, в которой все движения хорошо видны в профиль.

То или иное движение в сагиттальной плоскости, выносящее определенную область тела...
— *вперед по отношению к анатомической позиции, называется сгибанием.*



То или иное движение в сагиттальной плоскости, выносящее определенную область тела...

пример: сгибание бедра



назад по отношению к анатомической позиции, называется вытягиванием.



пример: вытягивание шеи,

исключение: ретропульсия для плеча...



исключение: антепульсия для плеча...



...и дорсальное сгибание лодыжки и стопы.

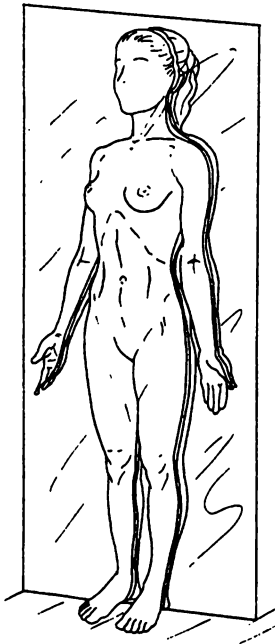


...подошвенное сгибание лодыжки и стопы,



...сгибание для колена,





Фронтальная плоскость делит тело на переднюю и заднюю части.

В этой плоскости движения можно наблюдать напрямую.

То или иное движение в сагиттальной плоскости, выносящее определенную область тела...

— к средней линии тела, называется **аддукцией**.



от средней линии тела, называется **абдукцией**,

пример:
аддукция
бедр,

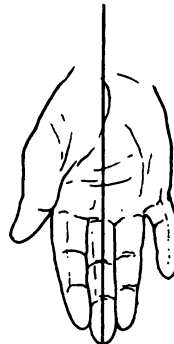
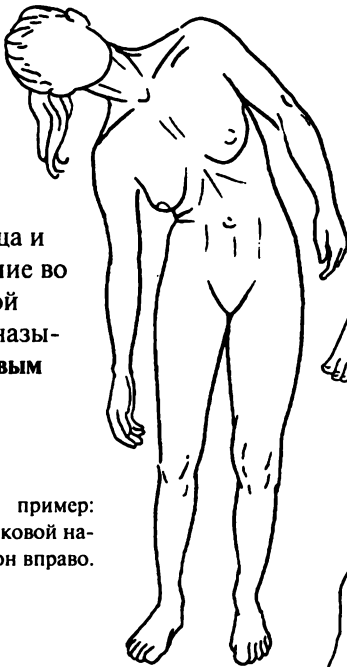


пример:
абдукция
плеча,



для туловища и шеи движение во фронтальной плоскости называется **боковым наклоном**,

пример:
боковой наклон вправо.

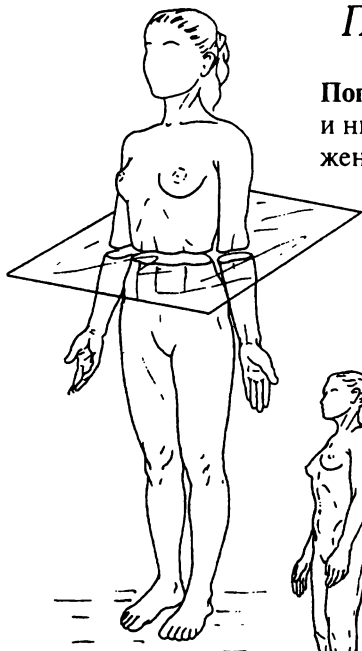


Для пальцев рук и ног средняя линия тела заменяется осью кисти (средний палец) или стопы (указательный палец).

Пример:
абдукция большого пальца или мизинца удаляет их от оси кисти, но не от средней линии тела.

Плоскости движения (продолжение)

Поперечная плоскость делит тело на верхнюю и нижнюю части. В этой плоскости на движения можно смотреть сверху или снизу.



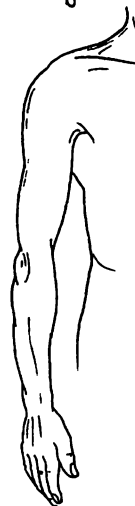
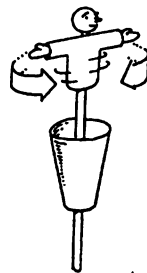
То или иное движение в поперечной плоскости, выносящее определенную область тела...

наружу, называется **внешним поворотом**.

Пример: внешний поворот бедра,

внутри, называется **внутренним поворотом**.

Пример: внутренний поворот плеча,



пронация для предплечья,



туловище совершает повороты направо и налево.



В действительности движения тела производятся в смешанных плоскостях,



пример: сгибание + абдукция + внешний поворот для «сидения по-турецки».

Эти три плоскости служат только отправной точкой для описания перемещений.

Другие термины, часто используемые в этой книге

срединный: расположенный на средней линии тела,

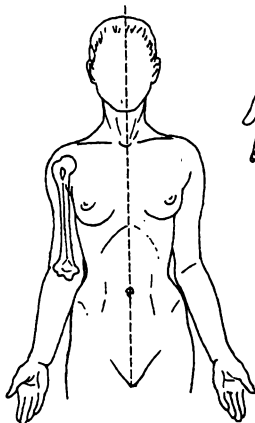
внутренний, или медиальный: кажущийся или расположенный недалеко от средней линии тела,

внешний, или латеральный: напротив, кажущийся или расположенный далеко от средней линии тела.

Пример:

— внешняя поверхность,

— внутренняя поверхность плечевой кости,



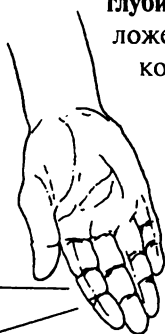
ближайший: рядом с центром тела (или позвоночника),

периферический: далекий от центра тела (или позвоночника).

Пример:

Суставы между фалангами пальцев называются — межфаланговым ближайшим (проксимальная фаланга),

— межфаланговым периферическим (дистальная фаланга)



наружный: ближний к внешней поверхности тела.

глубинный: расположенный глубоко внутри тела,

передний: кажущийся или находящийся впереди,

задний: кажущийся или находящийся сзади.

Пример:

— передняя поверхность, — задняя поверхность предплечья,

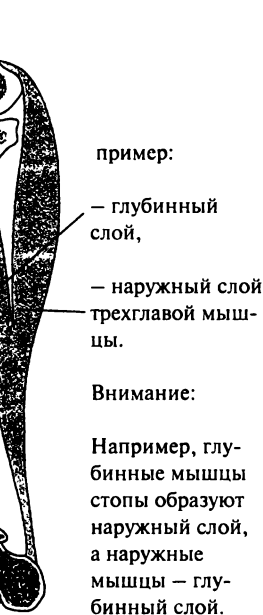
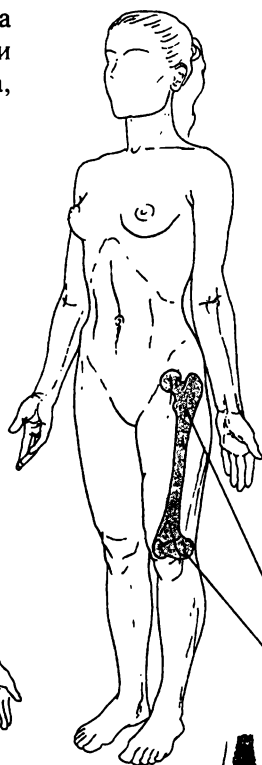
верхний: расположенный в или около верхней части туловища,

нижний: расположенный в или около нижней части туловища,

Пример:

— верхний конец,

— нижний конец бедренной кости.



пример:

— глубинный слой,

— наружный слой трехглавой мышцы.

Внимание:

Например, глубинные мышцы стопы образуют наружный слой, а наружные мышцы — глубинный слой.

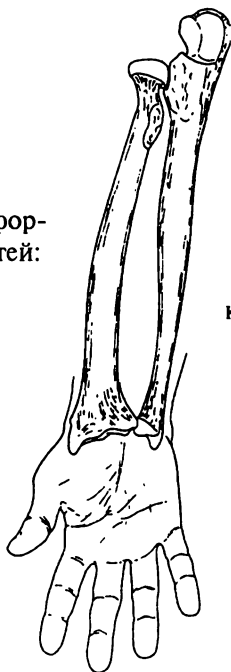
Скелет является твердым каркасом тела.

Но это подвижный каркас, части которого (кости) служат для натяжения мышц.



Существуют три формы основных костей:

длинные кости (например, лучевая и локтевая кости), в которых преобладает протяженность,



короткие кости (например, таранная кость),



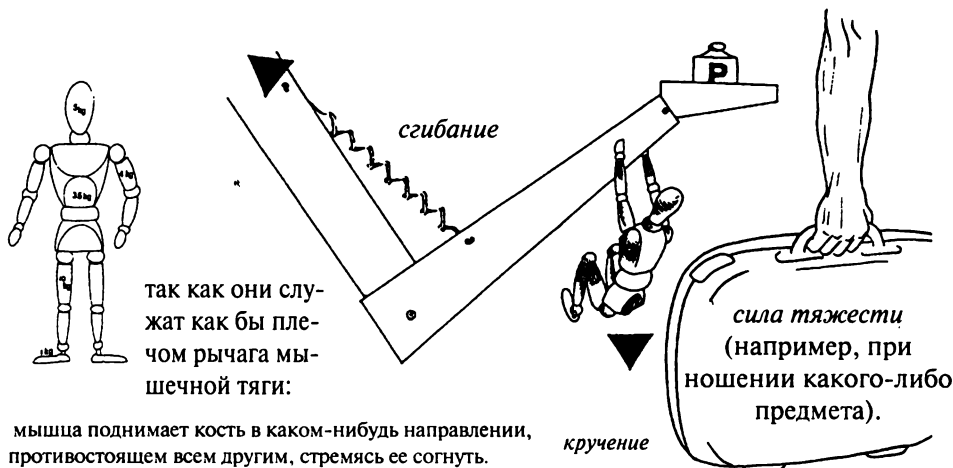
плоские кости (например, лопатка).

Кости обязаны своей твердостью минеральным составляющим (примерно 2/3). Но в то же время они обладают некоторой гибкостью благодаря органическим компонентам (1/3).

Оба этих качества необходимы для прочности кости (если кость будет чересчур твердой, она станет ломкой, а если чересчур гибкой – может деформироваться).

Кости все время должны выполнять **нагрузки**:

– **давление**. Они несут всю тяжесть тела (особенно кости нижних конечностей).



так как они служат как бы плечом рычага мышечной тяги:

мышца поднимает кость в каком-нибудь направлении, противостоящем всем другим, стремясь ее согнуть.

сила тяжести (например, при ношении какого-либо предмета).

кручение

Кости

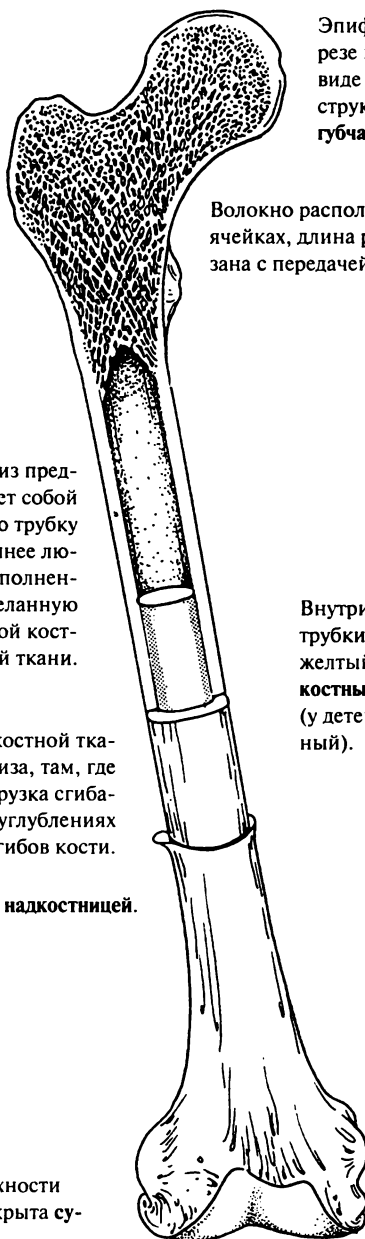
Если посмотреть на устройство длинной кости, то можно заметить, что в ней есть все, чтобы переносить эти нагрузки:

Длинная кость состоит из 3 частей:



Больше всего плотной костной ткани в середине диафиза, там, где особенно сильна нагрузка сгибания. Также ее много в углублениях различных изгибов кости.

Кость покрыта оболочкой – надкостницей.



На уровне поверхности сустава кость покрыта суставным хрящом.

Кости соединяются между собой **суставами**.

Они могут быть более или менее подвижными.

Иногда кости соединяются просто фиброзной тканью.

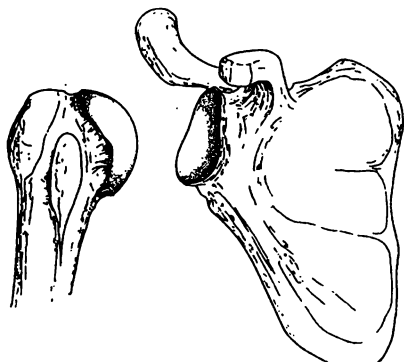
Такие суставы ограничивают движение или вообще затрудняют его.

Суставы, которые чаще всего соприкасаются, называют перемежающимися, или **диартрозами**.

Соединение двух костей позволяет постоянно осуществлять движение, которое в деталях представлено ниже.

Два костных образования, которые взаимодействуют и имеют *форму, приспособливающую одно под другое и позволяющую совершать движение одного относительно другого*, являются **суставными поверхностями**.

Существуют разнообразные формы, главные из них можно сравнить с простыми механическими системами:

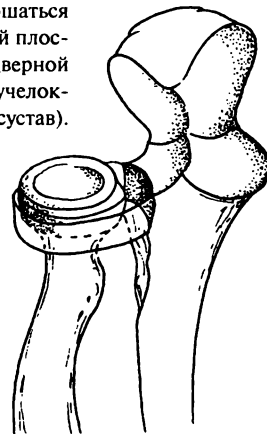
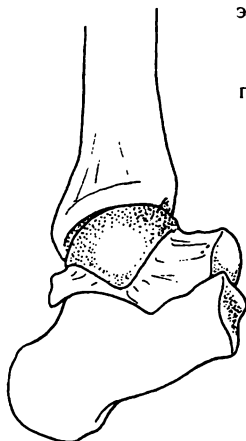


в некоторой степени похожим является взаимодействие полого и заполненного эллипса, позволяющее двигаться в трех плоскостях, описанных на страницах 8–10 (например: пястно-фаланговый сустав).

сфера взаимодействует с впадиной: механический шаровой шарнир, называемый **энартрозом**. Это позволяет осуществлять движения во все направления (например: плечо)

полный цилиндр в полном: это позволяет совершаться движению в одной плоскости, подобно дверной петле (например: лучелоктевой сустав).

две части цилиндра: полная и пустая – такой сустав позволяет осуществляться движению только в одной плоскости (например: голеностопный сустав)

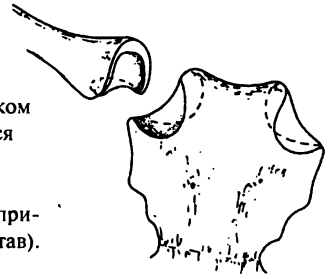




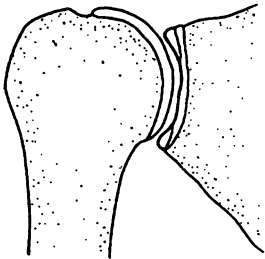
«в седле»: одна вогнутая, другая выпуклая — две кости сообщаются поверхностями, устроенными прямо противоположным образом.

Подобный сустав сравним с всадником в седле, он позволяет осуществляться движениям в трех плоскостях,

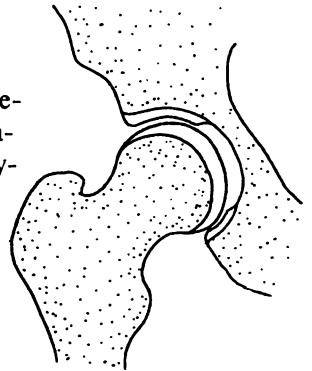
описанных на страницах 8—10 (например: грудино-ключичный сустав).



Взаимное проникновение поверхностей происходит более или менее полно. Это называется **конгруэнтностью**.



Например, плечевая кость обладает слабой конгруэнтностью...



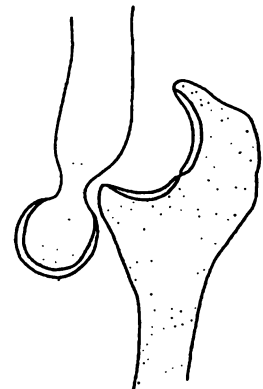
..тазобедренный сустав — сильной конгруэнтностью.

Между двумя этими поверхностями находится зона размыкания/соединения двух костей: **межсуставный хрящ**.

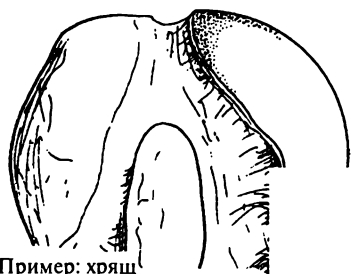
Однако его границы, представляющие собой утолщение суставных хрящей, непроницаемы для рентгеновского луча, и кажется, что между двух костей свободное пространство.



Иногда сустав может сместиться, тогда поверхности перестают частично или полностью соприкасаться: это **вывих** (например: вывих локтевого сустава).



Поверхности покрыты белой перламутровой оболочкой:



Пример: хрящ головки плечевой кости.



Но хрящи защищены от этих нагрузок: они одновременно являются достаточно гибкими и образуют гладкую поверхность.

Поверхности могут также скользить одна относительно другой при движениях на протяжении всей жизни именно благодаря хрящам.

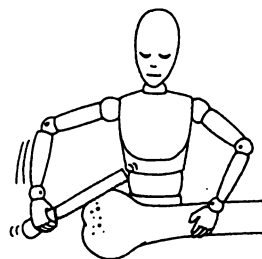
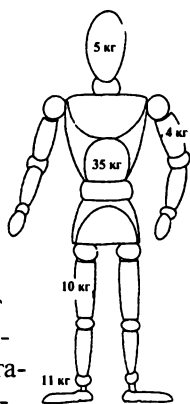
хрящом

По составу он похож на кость, но является более гидратным, более гибким. Его функция — защищать кость, расположенную снизу.

При движении хрящ подвергается двум типам нагрузки:

давление (особенно на суставы нижних конечностей),

трение при движении.



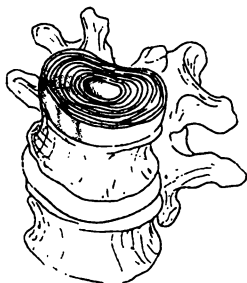
Но эти последние могут быть повреждены из-за различных ударов или преждевременно «износиться» (например, если поверхности не вполне соответствуют друг другу).

Повреждение хрящей называется артрозом, он часто сопровождается местными болями: тугоподвижностью сустава и мышцы.

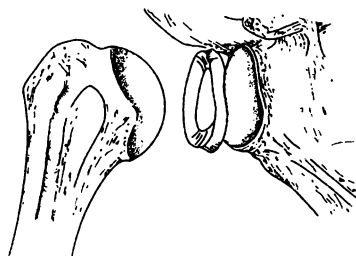
Хрящ не содержит кровеносных сосудов, его питает синовиальная жидкость (см. дальше) и кость, которую он покрывает.

В суставе также могут находиться:

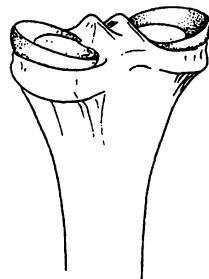
волокнистые хрящи
(между позвонками).



утолщения волокнистых хрящей (например, в плечевом суставе).



внутрисуставные мениски (наиболее известен коленный, но существуют и в других суставах).



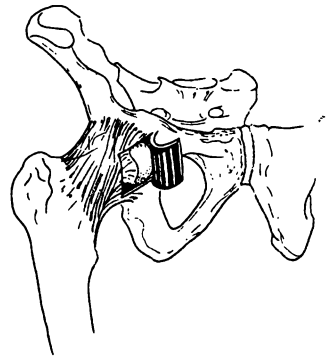
Их роль — дополнительная улучшенная защита конгруэнтности суставов

Сохраняет поверхности вместе волокнистая цилиндрическая оболочка:

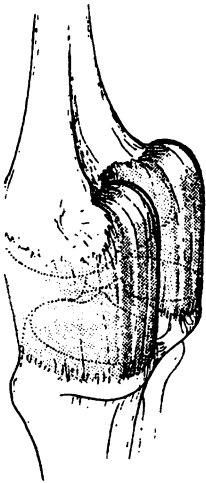
суставная капсула *capsula articularis,*

которая прикрепляется к каждой кости, находящейся по соседству с поверхностью сустава.
Например: тазобедренный сустав.

(Чтобы показать капсулу на рисунке, пришлось отдалить поверхности сустава и сделать «окно» в самой капсуле).



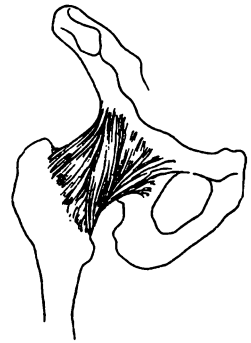
Капсула превращает сустав в герметичную «комнату».



Она укреплена там, где движения должны быть стесненными.

Например, в колене в сагиттальной плоскости возможно только сгибание. Капсула укреплена сзади для затруднения выпрямительных движений.

Иногда эти укрепления представляют собой настоящие пучки волокон: это **внутрикапсульные связки** *Ligamenta intracapsularia* (см. дальше), например: передние связки тазобедренного сустава.



Капсула является одновременно *областью ослабленной и изогнутой в направлении возможных движений.*

Внутри капсула покрыта оболочкой, как «пальто подкладкой»,

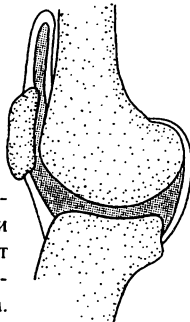
это — синовиальная оболочка
membrana synovialis.

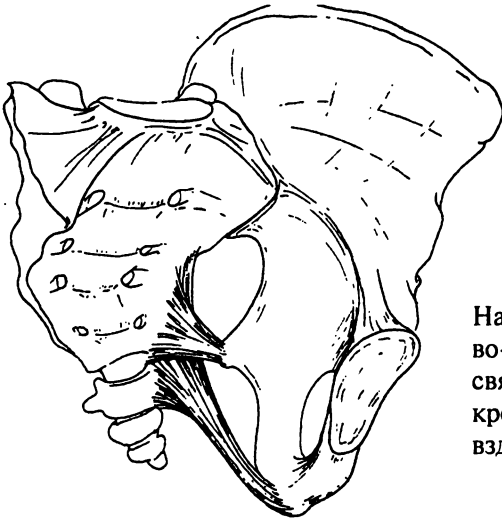
Она покрывает всю внутреннюю сторону капсулы и создает складку на уровне капсулярных прикреплений. Ее главная функция — выделять **синовиальную жидкость** (на рисунке представлена серым цветом), которая наполняет суставную полость. **Синовиальная жидкость** играет двойную роль: она смазывает поверхности, тем самым улучшая скольжение, и питает хрящ.



Например, суставная капсула колена ослаблена впереди, что позволяет производить сгибающее движение,

при выпрямлении она создает складки впереди колена.





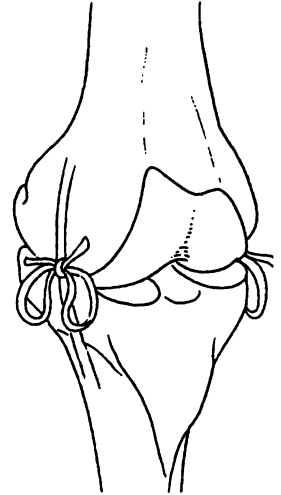
Связка *ligamentum*

это область фиброзной ткани, которая соединяет две соседних кости.

Чаще всего ею является утолщение капсулы, но связка также может быть снаружи или изнутри.

Например: крестцово-седалищные связки снаружи крестцово-подвздошного сустава.

Роль связок, как и капсулы, сводится к *сохранению сустава*. (Но это пассивная роль: связки не имеют возможности сжиматься, как мышцы). Таким образом, они *нерастяжимы*, за исключением желтых связок.

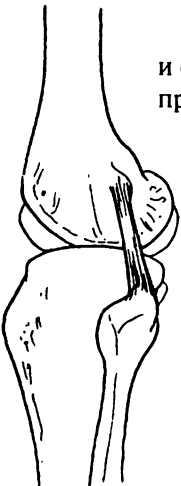


Но связки *подвержены напряжению из-за одних суставов и ослаблены другими*.

Например: боковая внешняя связка колена напряжена при растяжении,

В связках находится *множество нервных сенсорных рецепторов*, которые чувствуют скорость, движение, положение сустава так же, как возможные растяжение и боль.

и ослаблена при сгибании.



Они постоянно передают эту информацию в мозг (который, в свою очередь, посылает двигательные сигналы мышцам). Все это называется *проприоцептивной чувствительностью*.

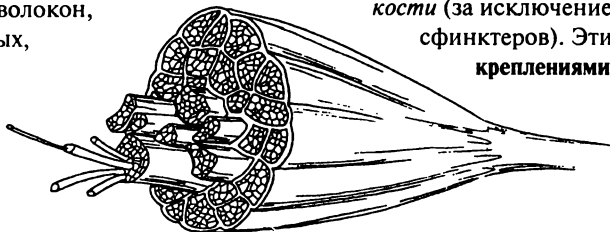
Несмотря на это устройство, чрезмерные движения сустава могут привести к растяжению связок, то есть действительно растяжению или даже разрыву: это *дисторсия* (обычно говорят «вывих»).



Движения тела являются продуктом работы **мышц**

Здесь мы будем разбирать поперечно-полосатые мышцы.

Рассмотренная в срезе мышца кажется образованной из пучков постепенно уменьшающихся мышечных волокон, первичных, вторичных, третичных, разделенных самих по себе, но сдерживаемых рядом постепенно сужающихся волокнистых перегородок, называемых **апоневрозами**.



(Мы не рассматриваем ни гладкие, ни сердечные мышцы).

Мышца всегда связывает (минимум) две разные кости (за исключением кожных мышц и сфинктеров). Эти места называются **прикреплениями** мышцы.

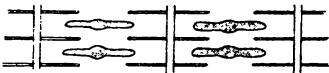
Плотный апоневроз окружает мышцу или группу мышц и позволяет им скользить друг относительно друга.

Апоневрозы некоторых мышц имеют продолжение в волокнистых канатиках, с помощью которых мышца привязывается к кости. Это **сухожилие**.

Мышечное волокно образовано из удлиненных **миофибрилл**.

Каждая миофибрилла в своей центральной части содержит элемент, способный к сокращению, а именно: **саркомер**. Он является полосатым: темные полосы чередуются с более светлыми. При очень сильном увеличении становится видно, что эти полосы состоят из **нитей**:

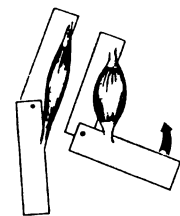
— темные полосы — из плотных нитей, утолщенных в середине (образованных **миозином**, разновидностью протеина).



светлые полосы — из тонких нитей, связанных между собой центральными частями, образованных **актином**, другой разновидностью протеина. В спокойном состоянии нити актина и миозина разъединены. Во время мышечного сокращения они соединяются, тянут друг друга,

это приводит к увеличению диаметра и сокращению длины. Это позволяет мышцам приводить в движение кости, к которым они прикреплены.

Чтобы все было нагляднее, мы рассмотрим одну неподвижную («неподвижная точка») и одну подвижную («подвижная точка») кости.



Зачастую при описании мышечной деятельности за неподвижную точку берется ближайшая кость, а за подвижную — периферийная. Также считается, что периферийная кость обладает свободным концом. Например, средняя седалищная идет от подвздошной к бедренной. Если рассматривать подвздошную как неподвижную точку, то необходим боковой подъем бедренной...



...такое действие называют открытой цепью.

или часто происходит противоположное: если опора на бедренной (при вертикальном положении тела), то периферийная кость становится неподвижной точкой, а ближайшая — подвижной. Таз совершит боковой наклон к бедренной кости. Такое действие называют «замкнутой цепью».



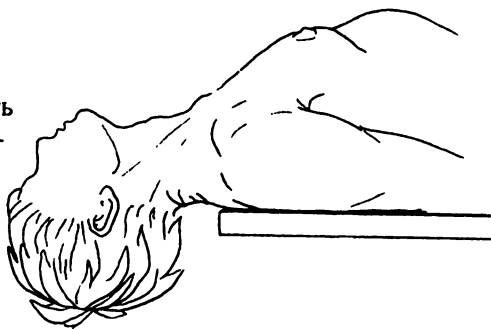
Чаще всего в этой книге описываются действия относительно неподвижной ближайшей точки, но для некоторых мышц или участков также добавляется рассмотрение с неподвижной периферийной точки.

Например, мышцы, расположенные впереди шеи, являются ее сгибателями...



...они вытягиваются при выпрямлении шеи.

Как только мышца перестает быть вытянутой, она обретает свою изначальную длину.



Эластичность мышц

Кроме того, что мышца может сжиматься (активная способность), она еще и эластична (пассивная).

Следовательно, возможно вытягивание мышцы в определенной степени, которое *отдаляет места прикрепления одно от другого*. Для этого необходимо совершить движение, противоположное действию мышцы.

Формы мышц

Мышцы прикрепляются к кости разными способами:

— непосредственно мясистыми волокнами (особенно когда это широкое прикрепление)

пример: подлопаточная мышца,

— с помощью сухожильной пластинки
пример: квадратная мышца поясницы,

или сухожилия

пример: клювовидно-плечевая мышца.

Случается, что сухожилие проходит под фиброзной спайкой

пример: передняя большеберцовая мышца.

Мышца может иметь несколько мышечных телец (которые называются «головками»)

как, например, бицепс (две головки), трицепс (три головки), квадрицепс (четыре головки).

Как правило, ближайшее прикрепление мышцы называется началом, а периферийное — завершением, например: поясничная мышца, начало на позвонках, завершение на бедренной кости.

Мышца может иметь несколько начал, например: поверхностный сгибатель пальцев кисти берет начало с лучевой и локтевой костей,

и несколько завершений, например: межкостная мышца заканчивается сложным образом на проксимальной фаланге и на сухожилии разгибателя пальца.

Мышцы бывают разных размеров и разных форм: волокнистые пучки располагаются разными способами. Примеры:



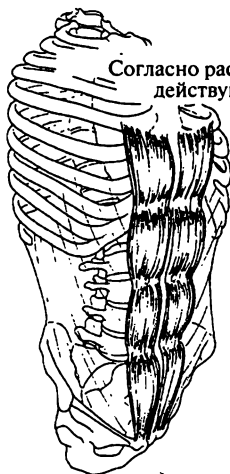
трапециевидная мышца — это плоская мышца, волокна которой расположены веером.



бицепс имеет форму длинного веретена.

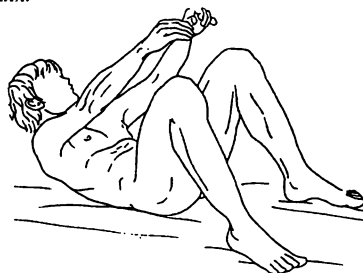


глубинные мышцы спины короткие, они расположены маленькими пучками по всей длине позвоночника..



Согласно расположению волокон и прикреплений, мышцы действуют в одном или нескольких направлениях.

Например: прямая мышца живота имеет волокна, направленные только в одну сторону

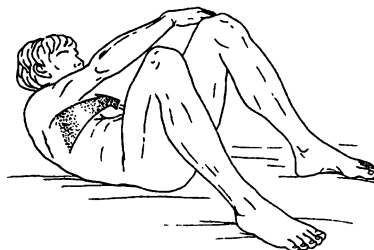


Ее действие — сгибание позвоночника вперед.



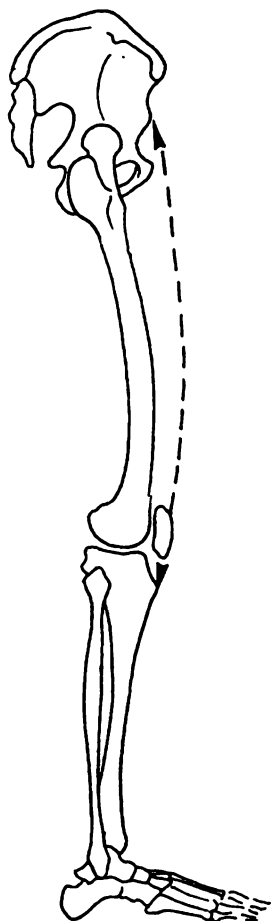
Косая мышца имеет наклонные волокна, расположенные веером.

Необходимы одновременно и сгибание, и боковой наклон, и поворот позвоночника.



Длинные мышцы часто являются двигательными. Они способствуют большому перемещению. Короткие мышцы, как правило глубокие (спина, стопы), принимают участие скорее в уточнении костных соединений.

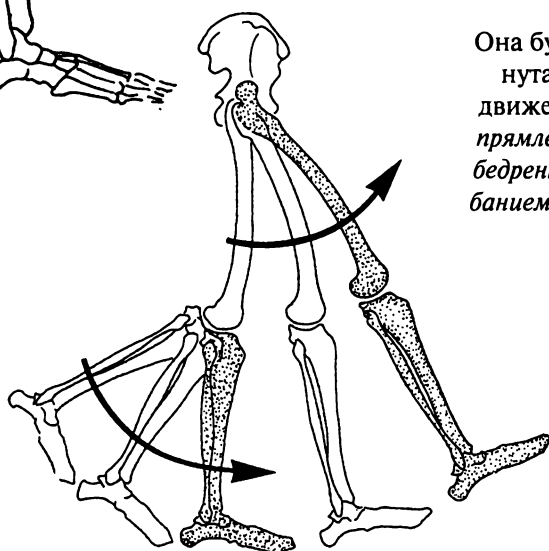
Когда мышца преодолевает сустав, ее называют *односуставной*.
Ее действие заставляет двигаться только этот сустав.



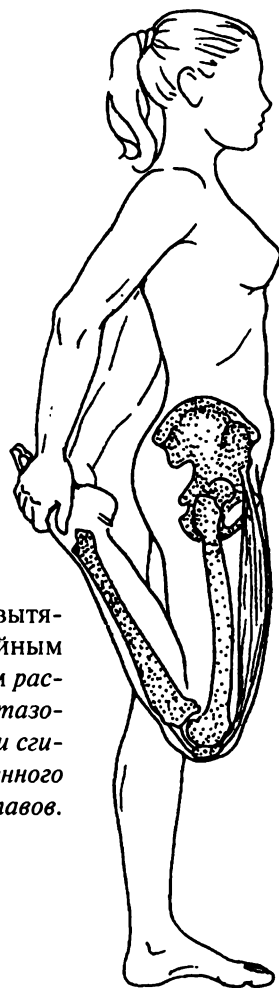
Но чаще мышца преодолевает несколько суставов: тогда ее называют *многосуставной*.
Она заставляет двигаться несколько суставов.
Чтобы ее вытянуть, необходимо совершить движение, противоположное ее действию на разных сочленениях, сразу и одновременно.

Например: прямая передняя мышца бедра преодолевает тазобедренный и коленный суставы.

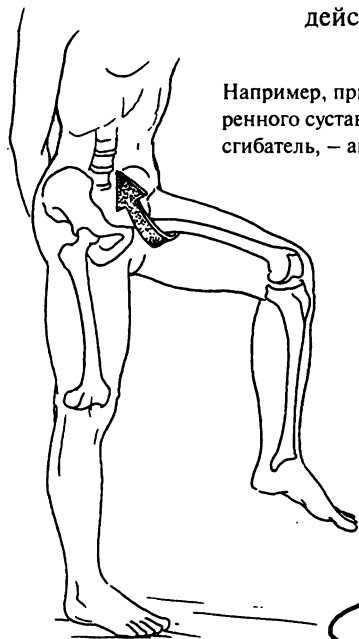
Она одновременно *сгибает тазобедренный сустав и распрямляет колено*.



Она будет вытянута двойным движением *распрямления тазобедренного и сгибанием коленного суставов*.

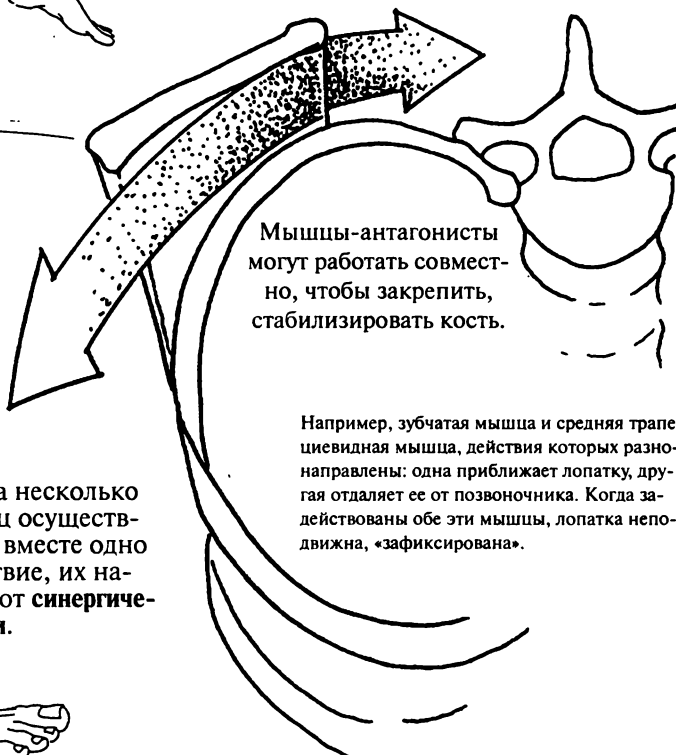
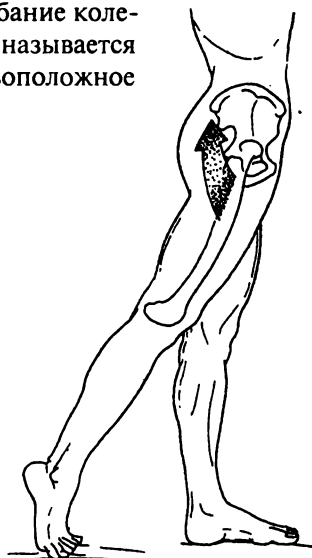


Когда говорят о движении (например, сгибание колена), мышца, совершающая это движение, называется **агонистом**, а та, которая совершает противоположное действие, — **антагонистом**.



Например, при сгибании тазобедренного сустава поясничная мышца, сгибатель, — агонист.

Седалищная мышца, разгибатель, — антагонист.



Мышцы-антагонисты могут работать совместно, чтобы закрепить, стабилизировать кость.

Например, зубчатая мышца и средняя трапецевидная мышца, действия которых разнонаправлены: одна приближает лопатку, другая отдаляет ее от позвоночника. Когда задействованы обе эти мышцы, лопатка неподвижна, «зафиксирована».

Когда несколько мышц осуществляют вместе одно действие, их называют **синергическими**.

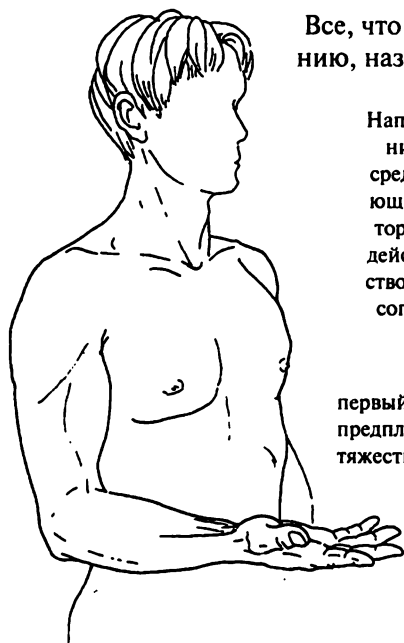


Например, при заднем сгибании лодыжки совместно работают сразу три мышцы: передняя большеберцовая мышца, длинный разгибатель большого пальца стопы, длинный разгибатель пальцев стопы.

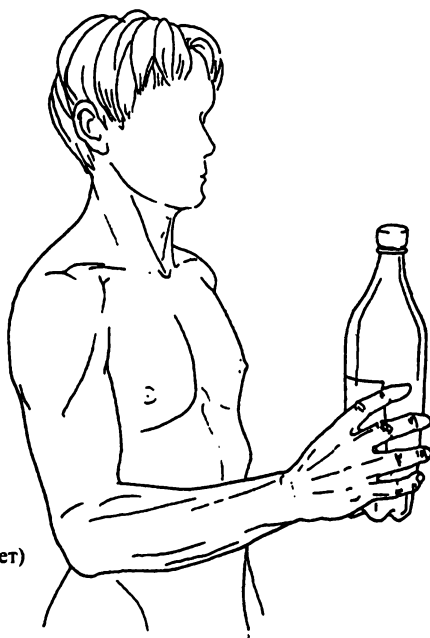
Когда мышца сжимается, это ведет к сближению точек прикрепления.

Все, что противодействует этому сближению, называется силой сопротивления.

Например, сгибание локтя посредством сгибающих мышц, которым противодействует множество случаев силы сопротивления.

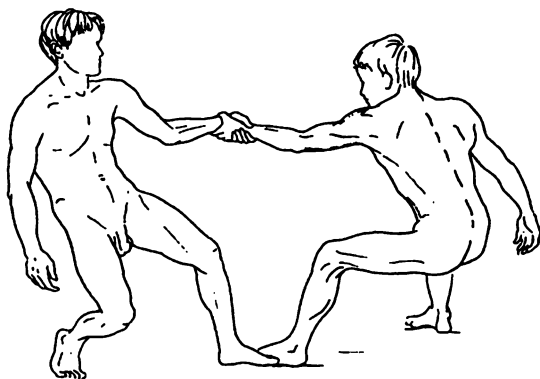


первый случай: вес предплечья (сила тяжести)



второй случай: дополнительный вес (предмет)

третий случай: сила партнера



четвертый случай: напряжение противящихся сгибанию мышц (антагонисты, в данном случае разгибатели).

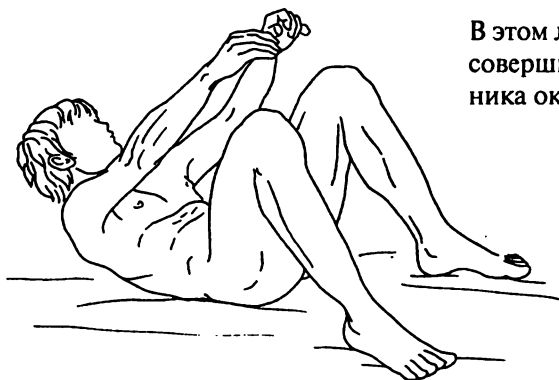


Виды мышечных сокращений

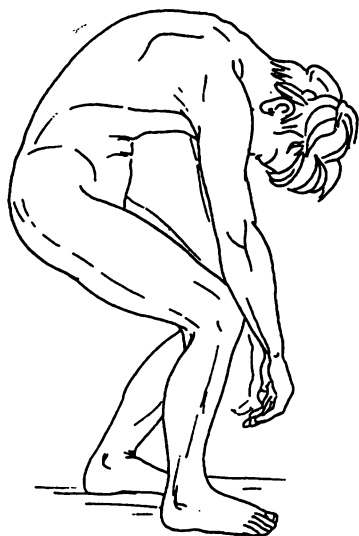
Сокращаясь, мышца может способствовать движению.

Однако вышеупомянутое движение не обязательно является следствием работы мышцы.

Например, прямая мышца живота сгибает вперед позвоночник (она приближает грудную кость к лобковой).

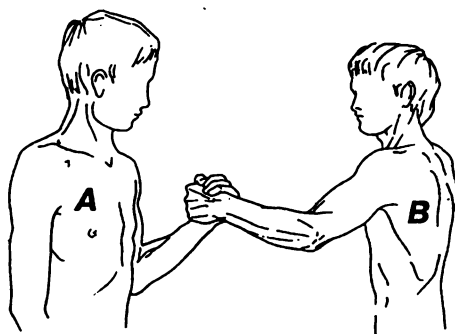


В этом лежащем положении прямая мышца совершила сгибание, а тяжесть позвоночника оказывает сопротивление.



Но в стоячем положении сгибание совершает не прямая мышца, а сила тяжести.

Позвоночник наклоняется вперед.



Когда движение совершенно активно действующей мышцей, ее сокращение называют **концентрическим**.

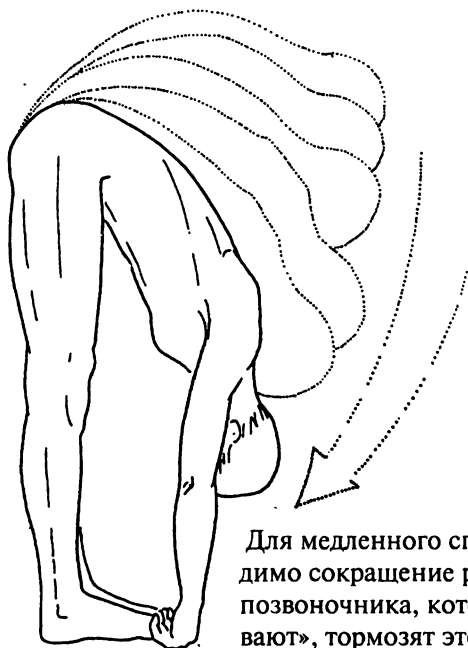
Налицо *сближение мышечных прикреплений*.

В примере с лежащим положением рисунок соответствует концентрическому сокращению сгибателей позвоночника.

Другой пример: два человека А и В тянут друг друга (сгибание локтя). Мы видим, что А «выигрывает»: наличию **концентрическое сокращение** сгибающих мышц локтя.

Виды мышечных сокращений (продолжение)

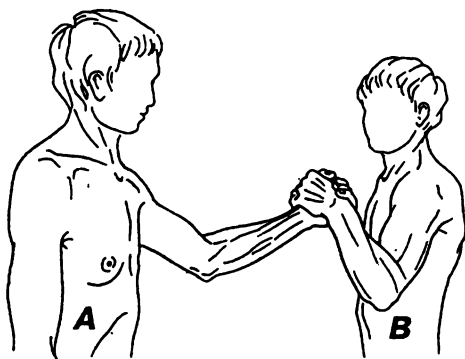
Существуют случаи, когда мышца работает одновременно с разворачивающимся другим действием: тогда ее роль — сдерживать вышеупомянутое действие. Без этого торможения действие может произойти слишком быстро.



Для медленного сгибания необходимо сокращение разгибателей позвоночника, которые «задерживают», тормозят это сгибание.

Возьмем еще раз пример со сгибанием позвоночника.

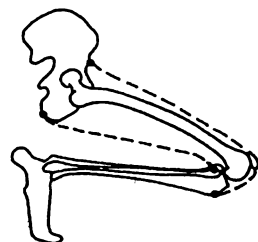
В стоячем положении сила тяжести, а не сгибатели, совершает это действие. Без всякой мышечной работы это сгибание было бы «падением» вперед.



Когда движение задерживается противодействующими мышцами, их сокращение называется **эксцентричным**. Налицо *отдаление мышечных прикреплений**.

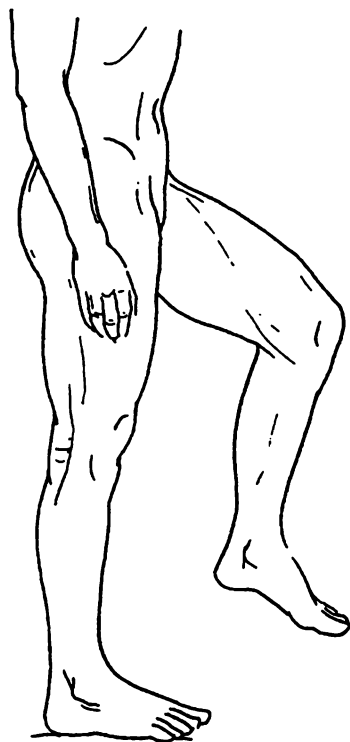
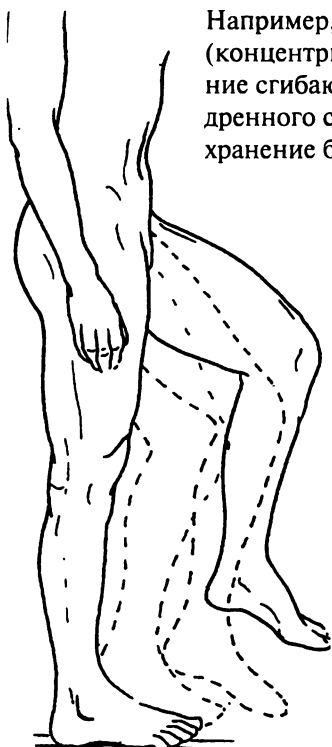
Например, «проигрывающий» старается задержать натяжение со стороны В. Мы видим **эксцентричное сокращение** сгибающих мышц локтя.

*Исключение составляют *прямые передние мышцы и седалищно-голенные мышцы*, при совместном сгибании тазобедренного сустава и колена (например, при приседании на корточки или совершении «гран плие»). Происходит *перемещение костных участков без изменения мышечной длины*, так как перегибы под углом тазобедренного и коленного сустава дополняют друг друга.

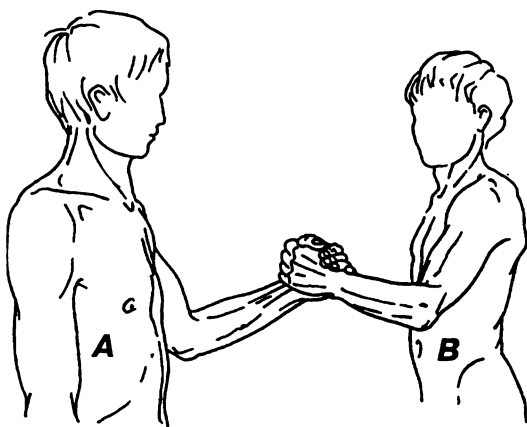


Существуют также случаи, когда мышца сокращается, но *никакое действие не совершается*.

Например, сгибание бедра (концентрическое сокращение сгибающих мышц тазобедренного сустава) и потом сохранение бедра в этой позе.



Больше нет движения, но есть мышечное сокращение (в данном случае сгибателей бедра) для сохранения этой позиции.



Когда положение зафиксировано с помощью мышечного сокращения, говорят, что это сокращение **статическое**. *Прикрепления мышц не двигаются*. А и В уравновешиваются: **статическое сокращение**.

В действительности все эти разные виды сокращений часто смешиваются, особенно при движении.

Например, если человек, находящийся в предыдущей позе, решит вытянуть колено, то потребуется статическая работа сгибающих мышц тазобедренного сустава + концентрическая разгибателей колена.

Туловище – это центральная часть тела.

Мы изучаем только его двигательную сторону, не касающуюся внутренних органов.

Туловище, связанное с *позвоночным столбом*, играет двойную роль:

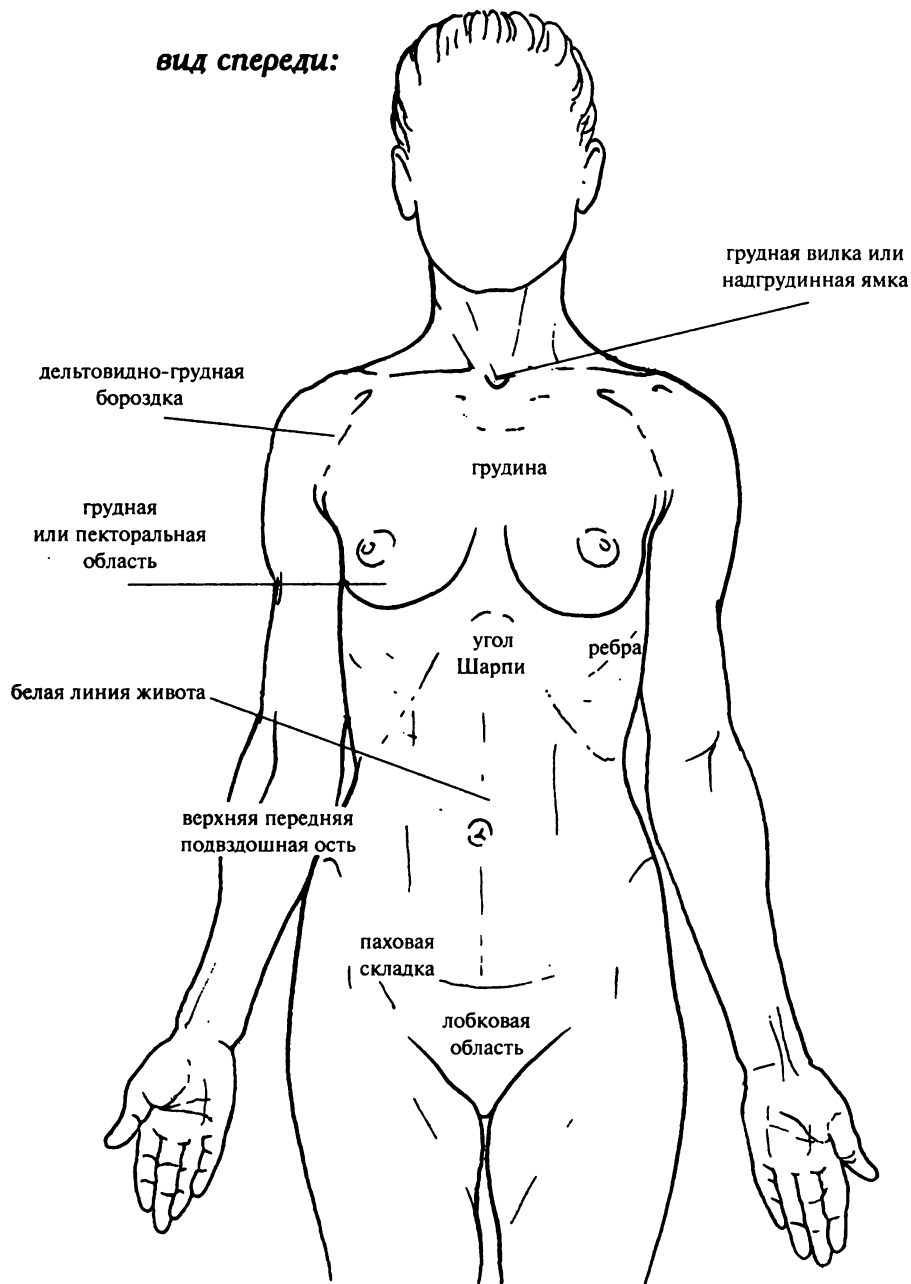
С одной стороны, оно может осуществлять кривые движения, похожие на движения змеи или мерной ленты (в отличие от движений остальных членов, которые напоминают, скорее, складной метр). Это связано с подвижностью позвоночника, который добавляет 26 уровней суставов.

С другой стороны, позвоночная ось сама по себе содержит нервную ось: спинной мозг и нервные корешки, которые выходят из него. Хрупкость мест соединения позвоночника отражается не только на суставном уровне, но и на нервных частицах. Туловище должно быть способно выравнивать позвоночные сегменты и стабилизировать их в статическом режиме и особенно при ношении тяжести.

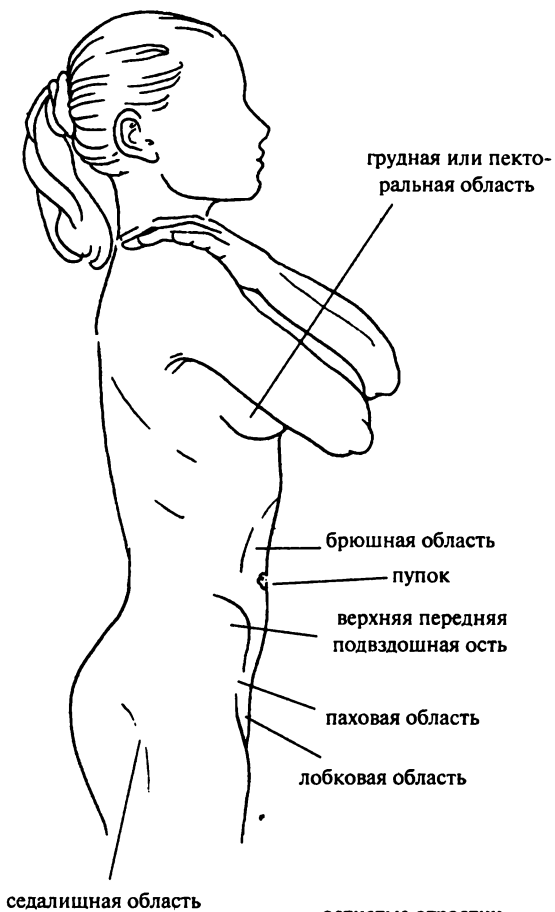
Успех этой двойной роли обеспечен работой мышц, по большей части многосуставных, либо глубинных, состоящих из множества маленьких пучков, либо наружных, как правило, многослойных.

Мы включаем в эту главу о туловище изучение *таза*, так как он неотделимо участвует в позвоночных движениях.

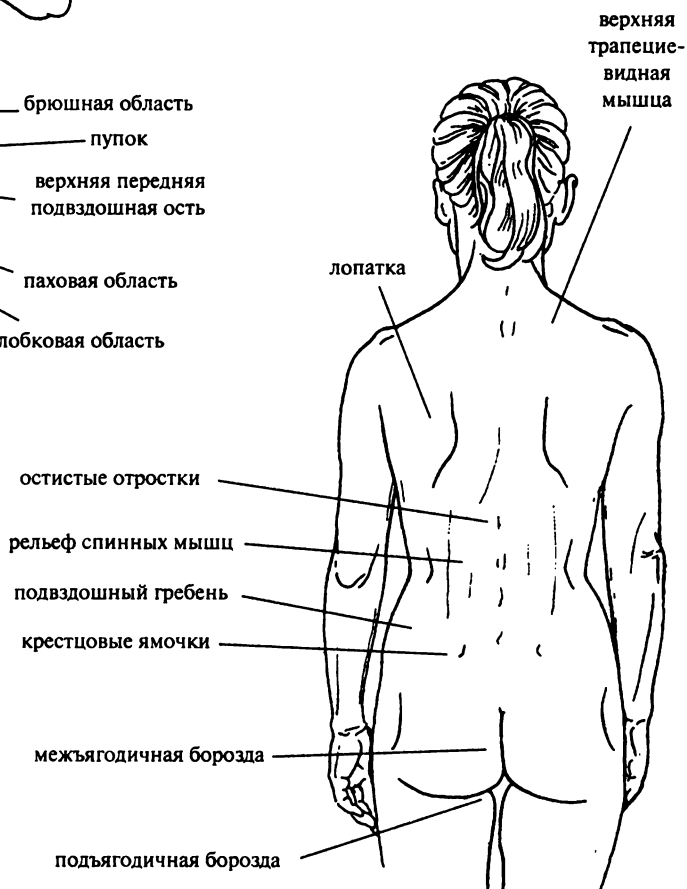
Строение туловища: видимые и прощупываемые опорные точки.



вид сбоку:



вид сзади:



Совокупные движения туловища

Благодаря подвижности позвоночника, туловище может совершать движения в трех плоскостях.

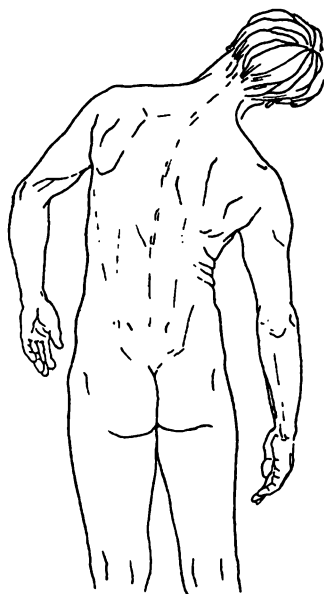
вперед:
сгибание



назад:
вытягивание



в сторону:
боковой наклон

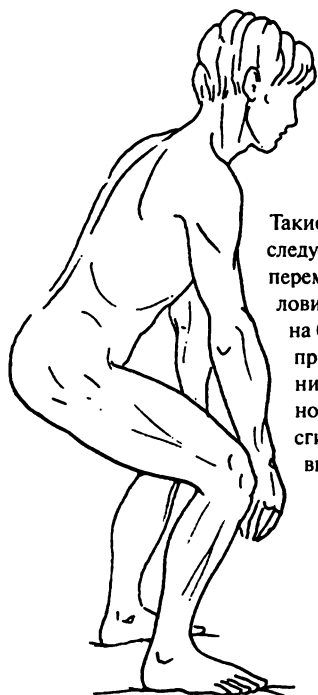


относительно
своей оси:
поворот



Амплитуда движений неодинакова на разных ярусах позвоночника, она зависит от факторов, которые меняются от уровня к уровню:

- форма позвонка,
- высота дисков относительно тела (чем плотнее диск, тем большей подвижностью он обладает),
- присутствие ребер (на спинном участке ограничена подвижность).

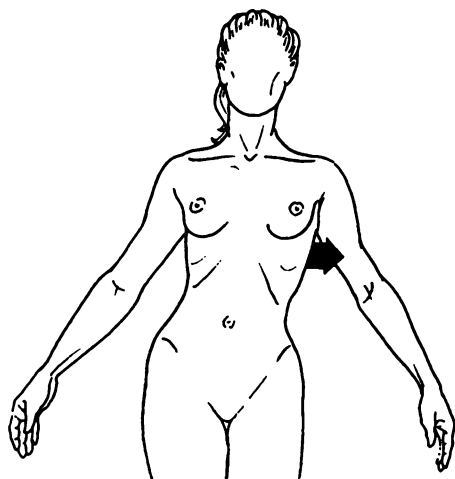
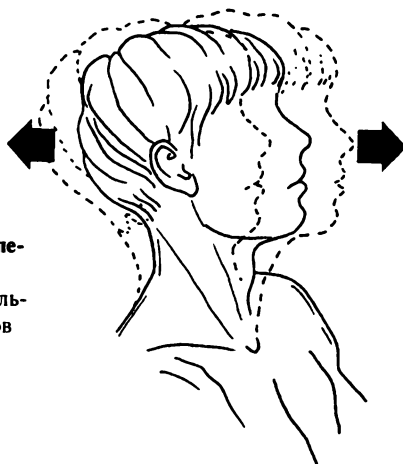


Такие движения следует отличать от перемещающих туловище «целиком» на бедрах. Например, сгибание тазобедренного сустава без сгибания туловища.



Они могут быть вовлечены в движение конечностями. Например, абдукция руки вовлекает туловище в боковой наклон.

Туловище также может быть центром движений перемещения. Спереди, сзади, сбоку. Происходит скольжение позвонков. Перемещение незначительно, с участка на участок, но множество позвонков позволяет некоторый размах колебания.



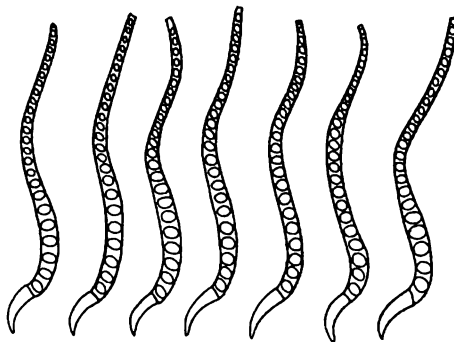
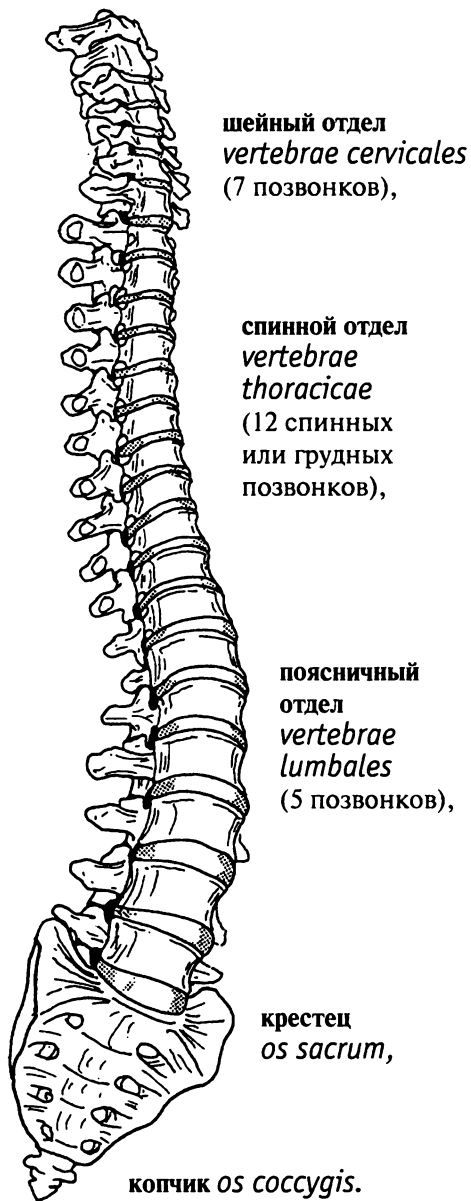
Все эти движения могут сочетаться. Например, поворот, вытягивание, боковой наклон.



Позвоночный столб, или позвоночник *columna vertebralis*

остный подвижный стержень является частью скелета туловища. Если смотреть сверху вниз, то выделяются следующие области:

Система состоит из целой серии изгибов: выпуклый сзади крестец, вогнутый сзади поясничный отдел, выпуклый сзади спинной отдел, вогнутый сзади шейный отдел.



Изгибы индивидуальны у каждого человека.

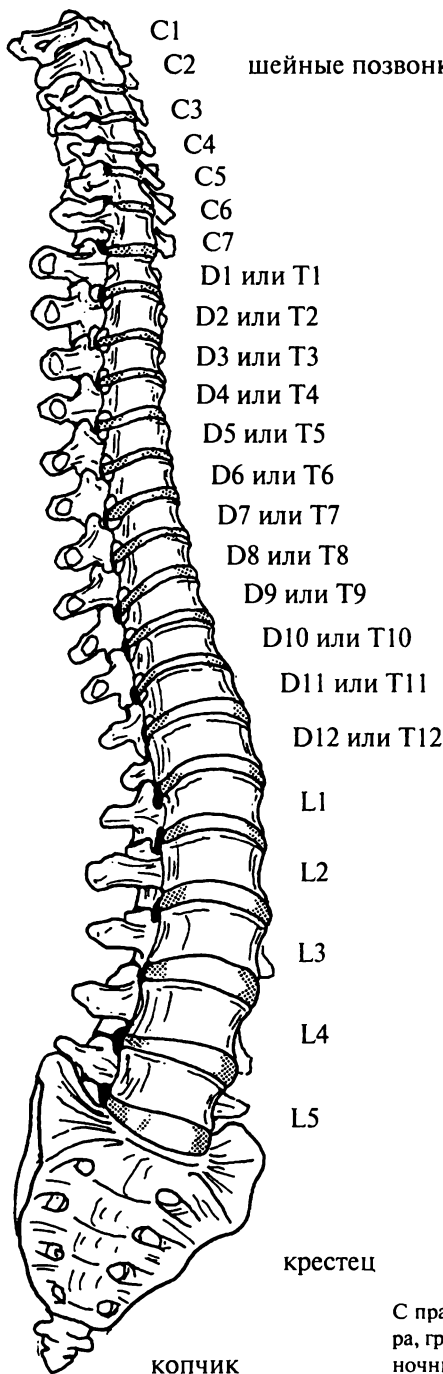


Если смотреть сверху вниз, то и спереди и сзади видно, что позвонки постепенно становятся все более и более массивными,

Позвонки считаются сверху вниз.

Чтобы было удобнее, их часто называют по первым буквам латинских терминов. Например:

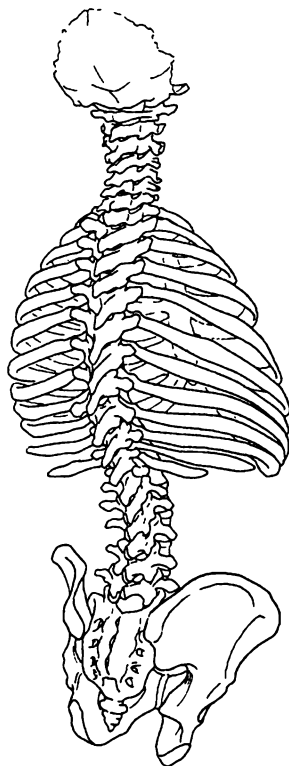
C7 – седьмой шейный позвонок
D3 или T3 – третий спинной или грудной позвонок
L2 – второй поясничный позвонок
S1 – первый крестцовый позвонок и т.п.



Кифозом, или **выступом**, называется искривление спинного или грудного отдела, становящегося выпуклым сзади (эта выпуклость на практике может и не существовать).

Лордозом называется искривление шейного или поясничного отдела (вогнутость сзади).

Позвоночник связан с другими частями скелета: с черепом (затылком), ребрами, тазом (подвздошной костью).



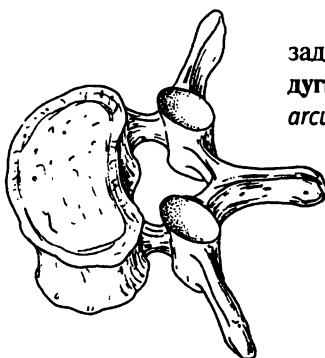
С практической целью изучение таза и грудной клетки (ребра, грудная кость) будет включено в эту главу наряду с позвоночником.

Позвонок *vertebra*

Каждый позвонок состоит из двух главных частей:

На этой странице изображен «типичный» позвонок. На самом деле его форма варьируется в зависимости от области.

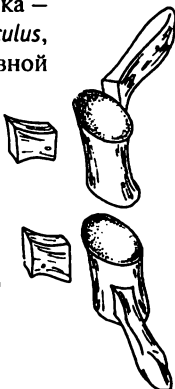
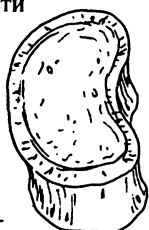
передней, массивной, или **основной позвоночной части** *corpus vertebrae*



задней, или дуги позвонка *arcus vertebrae*

Задняя дуга содержит в себе с обеих сторон: ножку позвонка — *pediculus*, живящую сзади к основной части

Основная часть позвонка имеет почти цилиндрическую форму, но можно выделить в ней 6 сторон.



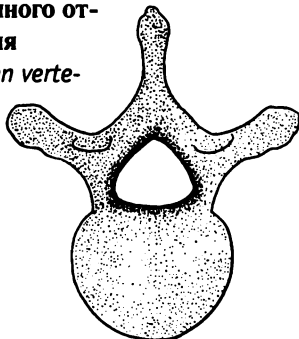
пластинки позвонка — *lamina* — которые симметрично присоединяется сзади. Они имеют продолжение в виде одного костного выступа: **остистого отростка** *processus spinosus*.

Каждое соединение ножки и пластинки — утолщение почти вертикальное: **апофизы** — *processus articularis*.

Каждый поддерживает два края (верхний и нижний). **хрящевая суставная поверхность** *facies articularis*

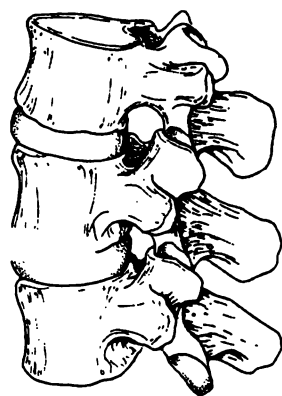
Исходящий из той же зоны боковой выступ: **поперечный отросток** — *processus transversus*

Дуга позвонка и тыл основной части устанавливают границы **позвоночного отверстия** *foramen vertebrale*



Совмещение друг с другом позвоночных отверстий дает костную трубу — **центральный канал позвоночника**, где передвигается **спинной мозг** — *medulla spinalis*.

Вид сбоку: на каждом ярусе ножки двух вышележащих позвонков ограничивают между собой пространство — это **соединительное отверстие** — *foramen intervertebrale*, в котором проходит каждый нерв, идущий от костного мозга. Это происходит симметрично с каждой стороны позвоночной дуги.



Как соединяются позвонки

Каждый позвонок* соединяется с последующим с помощью трех суставов:

Спереди, между основными частями позвонка,

находится межпозвоночный диск — *discus intervertebralis*

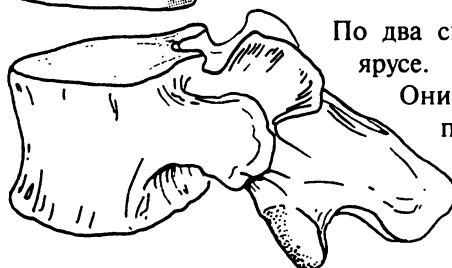


Сзади находятся внутриапофизарные суставы, *articulationes zygapophysiales*

По два симметричных на каждом ярусе.

Они образованы суставными поверхностями, расположенными на апофизах.

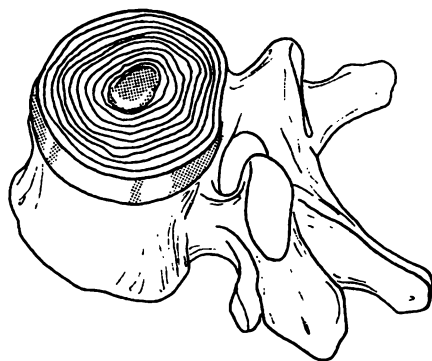
Нижняя поверхность верхнего позвонка соприкасается с верхней поверхностью нижнего позвонка.



Если смотреть сверху, то заметно, что диск образован из двух частей: периферийная часть — **окаймляющая зона**, или фиброзное кольцо, состоящее из концентрических пластинок волокнистого хряща, расположенных, как в кольцах репчатого лука;

— центральная часть — **ядро**, или сердцевина, более гидратная зона, образованная студенистой жидкостью.

В совокупности получается нечто вроде **амортизатора**, который создан для выдерживания максимума давления, полученного от позвонков.

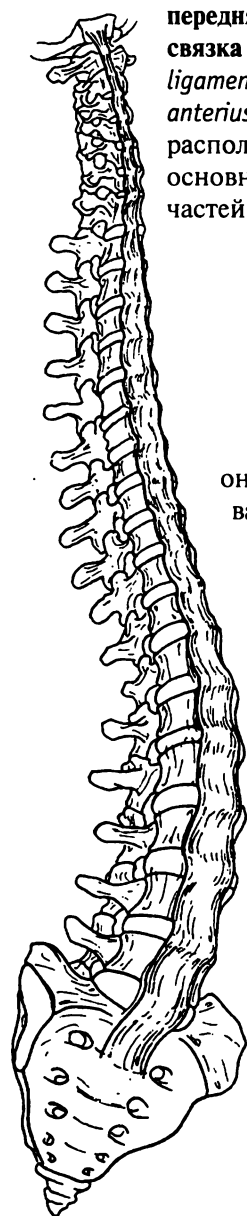


Суставные поверхности — *facies articulares* — небольшие, они служат, скорее, проводниками для движений. Они покрыты хрящом и связаны с помощью суставной капсулы — *capsula articularis*, и множества связок (см. с. 39).

*исключение составляет сустав первого/второго шейных позвонков, см. с. 71

Позвоночные связки

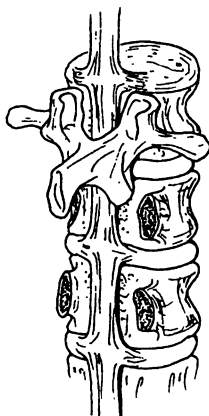
Три сплошные ленты,
идут от затылка к крестцу:



**передняя продольная
связка (ППС),**
*ligamentum longitudinale
anterius,*
расположена спереди
основных позвоночных
частей

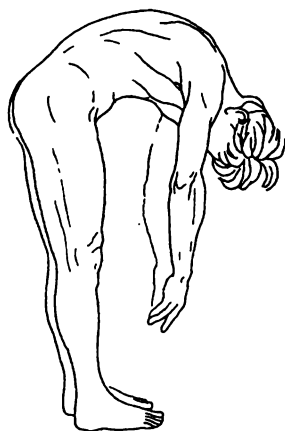
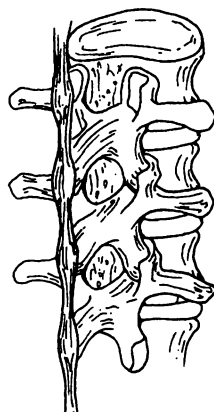


она сдержи-
вает вытя-
гивание

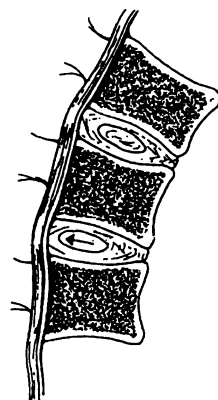


**задняя продоль-
ная связка
(ЗПС),**
*ligamentum longi-
tudinale posterius,*
расположена
точно сзади ос-
новных позво-
ночных частей

надостная связка,
*ligamentum
supraspinale,*
расположена сзади
остистого отростка.
эти две связки сдер-
живают сгибание



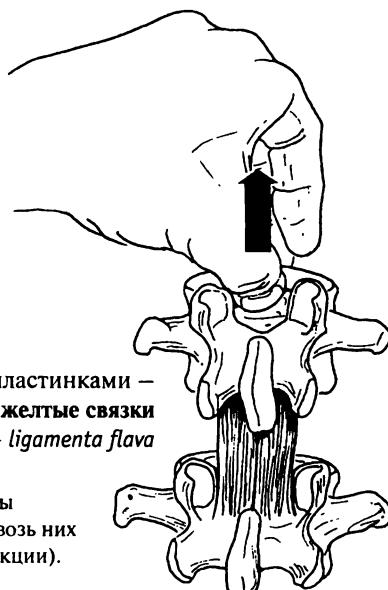
Согнутая
ЗПС смеша-
ет дисковое
ядро.



Остальные связки являются прерывистыми, они соединяют выступы последующих дуг, ярус за ярусом.



Между двумя остями находится **межостистая связка** — *ligamentum interspinale*



Между двумя пластинками — **желтые связки** — *ligamenta flava*

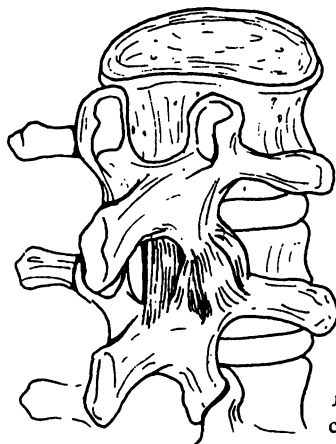
Эти связки эластичны (шприц проходит сквозь них при поясничной пункции).

На этом рисунке верхний позвонок поднят, чтобы показать связки.

Между двух поперечных вышележащих отростков находятся **межпоперечные связки** — *ligamenta intertransversaria*

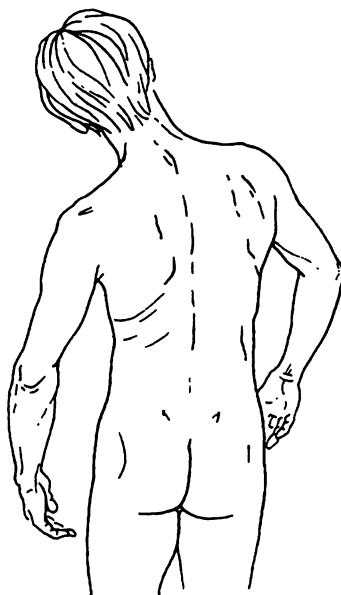
Поверхности апофизов связаны **капсулой**, которая прикрепляется за счет своей округлой формы.

Она закреплена внутри отростками желтой связки, а с тыла — задней связкой. Здесь все показано с правой стороны.



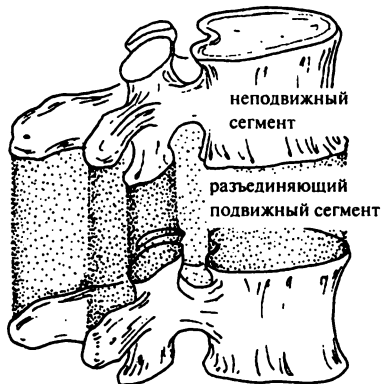
Боковые наклоны позвоночника напрягают все связки с той стороны, которая остается сверху.

Остальные связки находятся каждая в особой области. Они будут описаны соответственно со своим расположением.



Что происходит с позвонками при движении

Можно рассматривать позвоночник как последовательность сегментов неподвижных (позвонки) и подвижных (то, что соединяет позвонки друг с другом: диски, внутриапофизарные суставы).



Движения позвонков складываются. Таким образом получается подвижность всего изгиба, который становится похожим на змею.

Однако эта подвижность непостоянна, она зависит от формы позвонков, которая меняется от области к области, как это было показано при разборе отделов позвоночника.

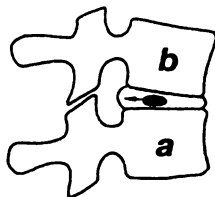
Мы можем наблюдать, что происходит между двумя позвонками при движениях в трех плоскостях. Предположительно:



При сгибании В наклоняется вперед,

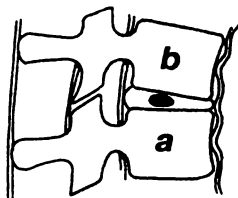
верхние апофизы скользят наверху и впереди с помощью нижних.

Ядро немного перемещается назад



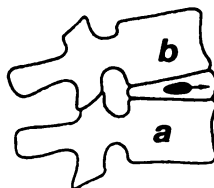
диск сжат спереди, отпущен сзади

Пластинки и ости расходятся. Все связки, расположенные сзади основной позвоночной части, находятся в напряжении.



При вытягивании все наоборот: В наклоняется назад,

Апофизы находятся в тесном контакте, и даже под давлением.

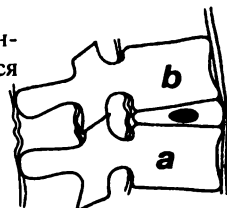


Диск отпущен спереди и сжат сзади,

Ядро перемещается немного вперед

Ости и пластинки сближаются

Все связки, расположенные сзади основной позвоночной части, расслаблены.



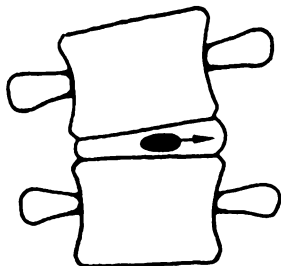
общая передняя позвоночная связка находится в напряжении.



При боковых наклонах:

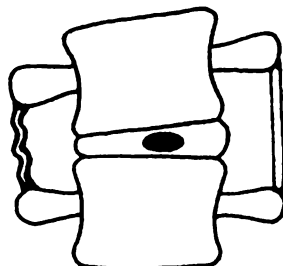
А наклоняется
сбоку к В

диск зажимает
вогнутую
сторону

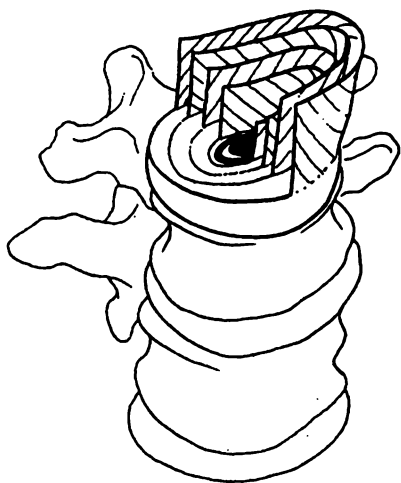


и отпускает
выпуклую
сторону.
Ядро пере-
мещается в
выпуклую
сторону.

На выпуклой стороне
наблюдается скользящее
расхождение апофизов,
связки натянуты.



На вогнутой стороне все наоборот.



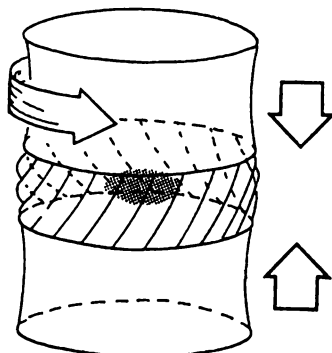
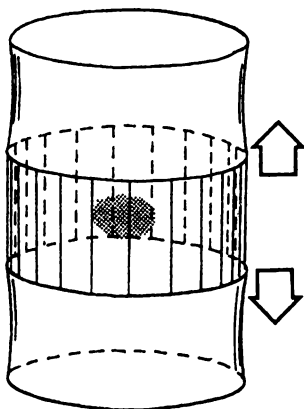
При поворотах:

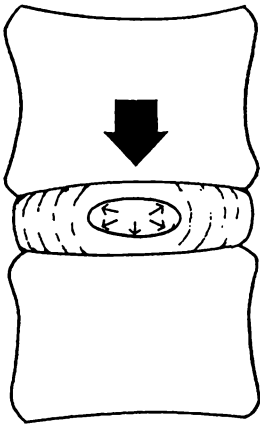
волокна дисков скручиваются.

Однако направления волокон встречаются
на стыке слоев так, что один из них оказы-
вается в напряжении, а другой расслаблен.

Скручивание приводит к напряжению сра-
зу множества волокон, уменьшению высо-
ты и небольшому давлению ядра.

Все связки находятся в напряжении.





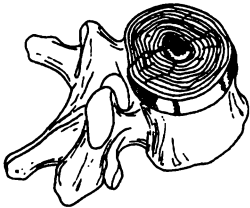
Межпозвоночный диск — амортизатор

Давление производит основная позвоночная часть через посредство диска.

Ядро стремится распределить это давление по всем направлениям. Волокна окаймляющей зоны также оказываются в напряжении. Окаймляющая зона получает давление вертикальное и горизонтальное.

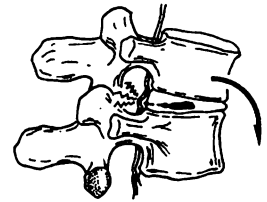
Все вместе образует фиброзно-гидравлический амортизатор, который прекрасно работает, если он герметичен.

Но диск хрупок и может преждевременно выйти из употребления из-за плохих механических условий: в статике так же, как и в динамике, часто случаются защемления, сдвиги и наддувы.



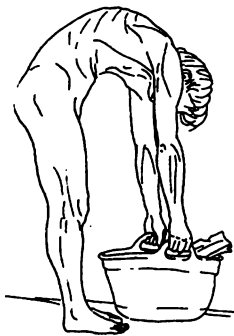
В окаймляющей зоне могут быть трещины, по которым свободно перемещается ядерная жидкость.

Это особенно нежелательно при сгибании (вперед): диск зажимается спереди, отпускается сзади. Жидкость направляется к задней части* и может подавлять расположенные там элементы:

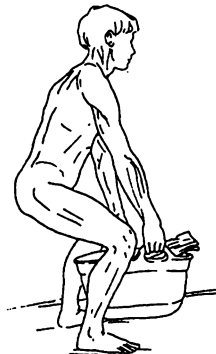


— привести в напряжение *общую заднюю позвоночную связку*, хронически или внезапно (так называемый «прострел»);

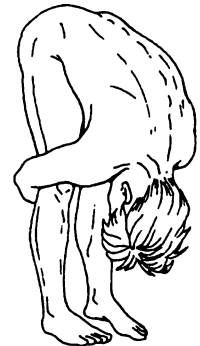
— сжимать *элементы нервной системы, расположенные в центральном канале позвоночника*, в особенности *седалищный нерв*, корешки которого выходят на нижнем поясничном уровне, там, где нагрузки особенно сильны.



Вот почему необходимо избегать сгибания позвоночника под весом при переноске тяжелых вещей.

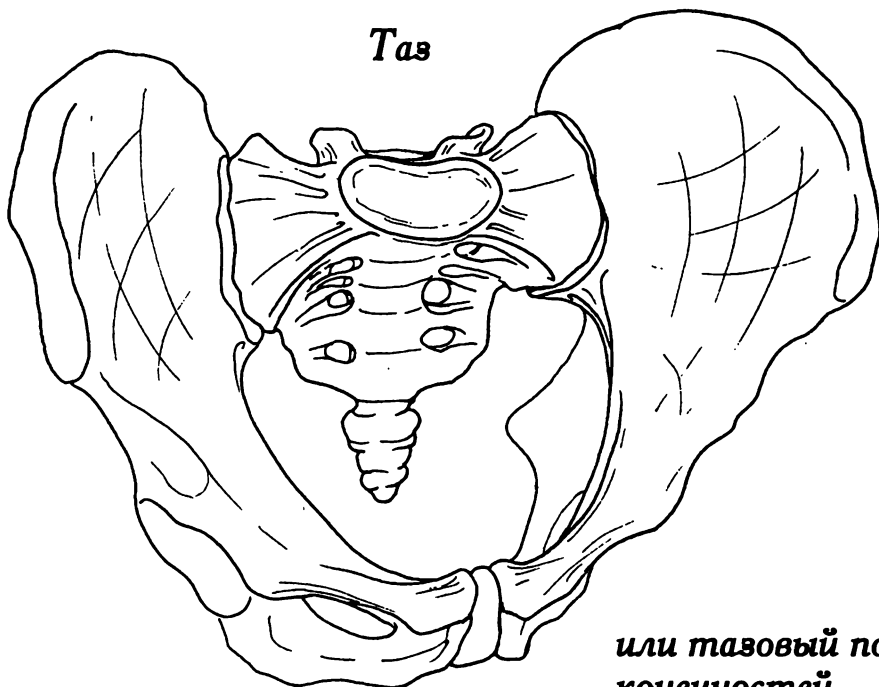


Нужно также сгибать тазобедренный сустав и колени.



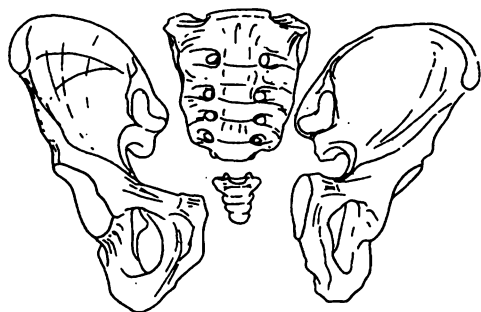
Таким же образом необходимо с большой осторожностью сгибать поясничный отдел позвоночника (под тяжестью) при выполнении всех телесных методик.

Таз

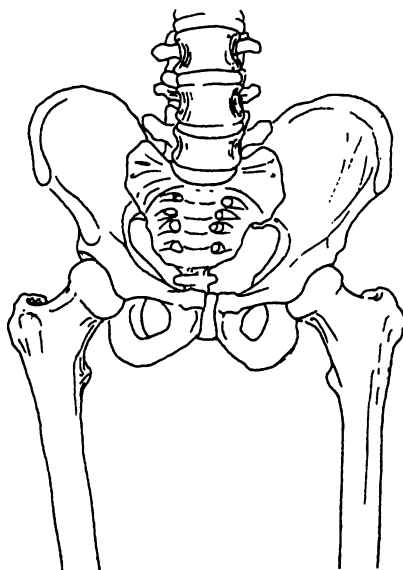


*или тазовый пояс
конечностей*

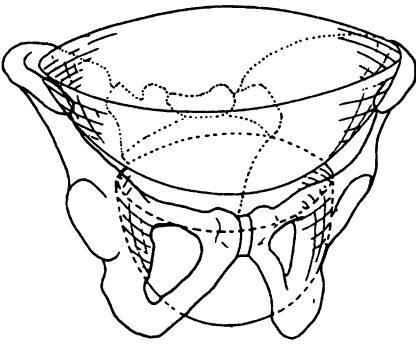
Это костное кольцо, образованное, главным образом, тремя элементами: крестцом сзади и двумя подвздошными костями (в равной степени с помощью копчика).



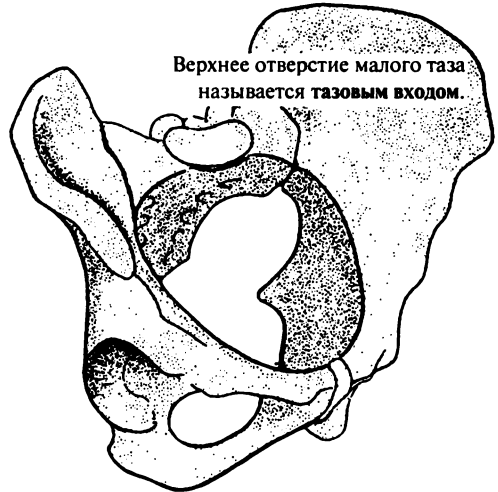
Если прибавить мышцы, занимающие основание кольца (мышцы тазового дна), то вся система действительно имеет форму таза, принимающего на себя всю тяжесть верхней части тела. Но это также место, где бедренная кость соединяется с туловищем: таким образом, таз является устройством, передающим давление. Давление обязано тяжести тела, а противодействие идет от земли через нижние конечности.



таз (продолжение)



Форма костей ограничивает большой таз сверху
и малый таз снизу.



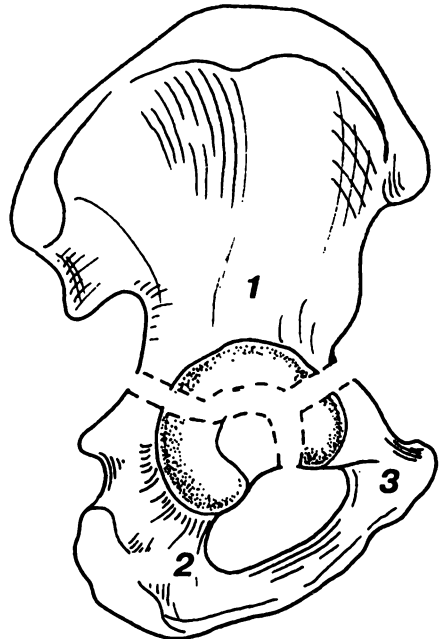
Кость таза: подвздошная, или тазовая кость os coxae

Это плоская кость, две части (верхняя и нижняя) которой завернуты одна на другую (немного похоже на завиток ушной раковины).

У взрослых она образована наложением трех первичных костей: **верхней частью подвздошной кости (1), седалищной костью (2) и лобковой костью (3).**

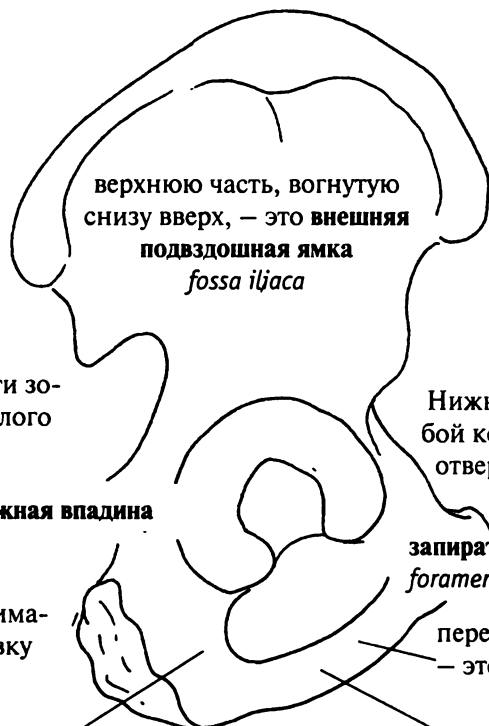
Они соединяются на хрящевом уровне в форме Y, направленной в сторону вертлужной впадины.

Ее можно описать с двух сторон (внутренней и внешней) и четырех краев (верхнего, нижнего, переднего и заднего).



С внешней стороны подвздошной кости видно:

верхний край, или
подвздошный гребень
crista iliaca



верхнюю часть, вогнутую
снизу вверх, — это **внешняя
подвздошная ямка**
fossa iliaca

в средней части зо-
на в форме поло-
го шара.

Это **вертлужная впадина**

fossa acetabuli,
которая принима-
ет в себя головку
бедр.

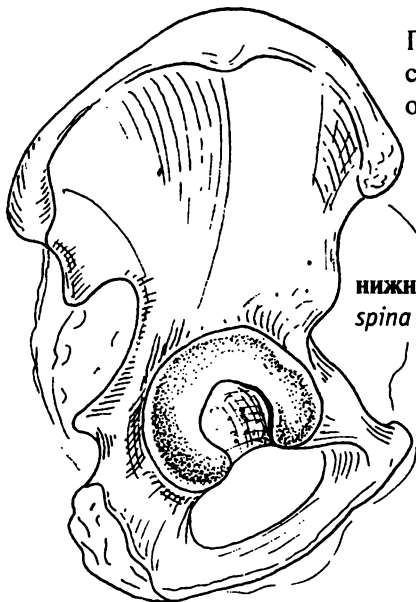
Нижняя часть представ-
ляет собой костную дугу, окружающую
отверстие, которое называется

запирательное отверстие
foramen obturatum

передняя область
— это лобковая кость

задняя область —
это седалищная кость...

между ними двумя —
**ветвь седалищно-
лобковой кости**



Передний край представ-
ляет собой по-
следовательность полых и выпуклых
остей, а именно:

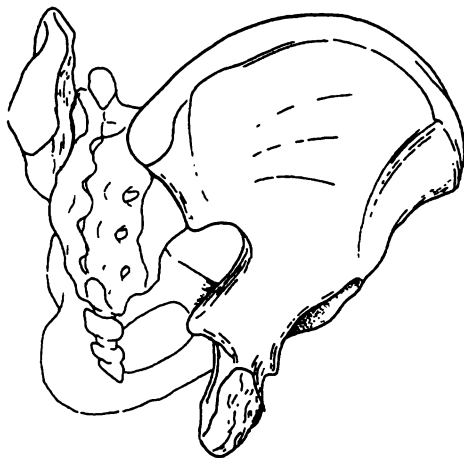
верхняя передняя подвздошная ость
spina iliaca anterior superior,
наиболее выдающаяся вперед часть под-
вздошного гребня,

нижняя передняя подвздошная ость
spina iliaca anterior inferior

лобковый бугорок
tuberculum pubicum

Таз (продолжение)

На 3/4 спинки таза можно увидеть задний край подвздошной кости, который представляет собой выступы и углубления, а именно:



верхняя задняя
подвздошная ость

spina iliaca posterior superior

нижняя задняя подвздошная ость

spina iliaca posterior inferior

большая

седалищная вырезка *incisura ischiadica major*

седалищная ость

spina ischiadica

малая седалищная вырезка

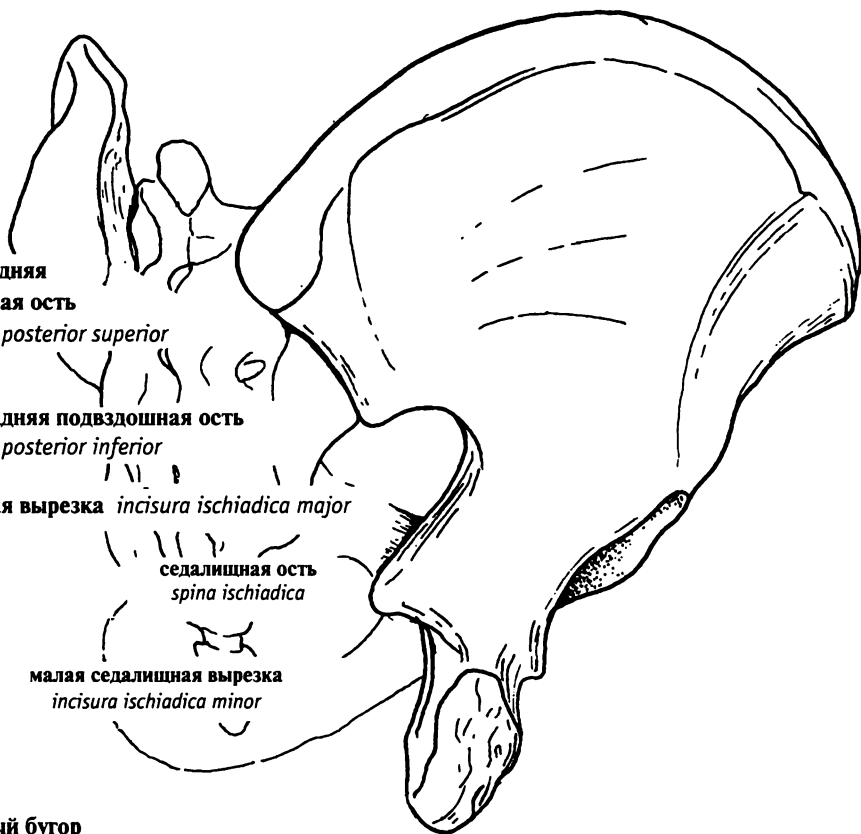
incisura ischiadica minor

седалищный бугор

tuber ischiadicum

(изогнутая часть седалищной кости).

Это кость, на которую садятся.

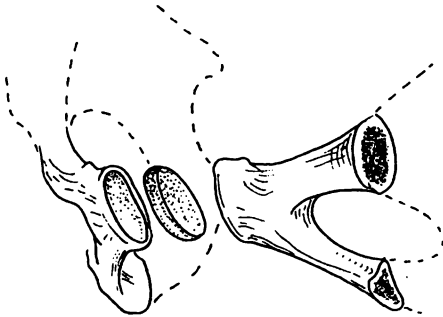


С внутренней стороны видно:

внешнюю подвздошную ямку
fossa iliaca

косой гребешок —
дугобразную линию
linea arcuata
которая является гра-
ницей между малым и
большим тазом.

суставная поверхность овальной
формы, расположенная спереди
лобковой кости, покрытая хрящом,
позволяет соединиться с противопо-
ложной стороной лобка
facies symphyialis



Сустав, находящийся между двумя сторона-
ми лобка, называется **лобковым симфизом**
symphysis pubica.

Между этими двумя поверхностями нахо-
дится *волокнистый хрящ* клиновидной
формы, который плотно прилегает к сус-
тавным поверхностям.

Все это покрыто во-
локнистой цилиндр-
ической оболоч-
кой, укрепленной
четырьмя связками:
передней, задней,
верхней и нижней.



Этот сустав малоподви-
жен, он позволяет толь-
ко *легкие скольжение,*
сжатие и скручивание.
Сустав растягивается
при родах, позволяя
расширить тазовое
кольцо.

Форма и размер таза индивидуальны для каждого человека (независимо от патологий)

несколько примеров:

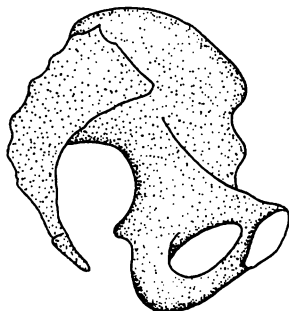
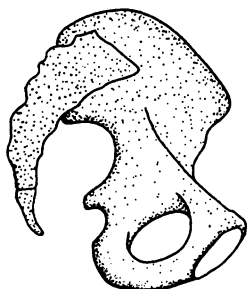
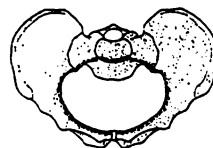
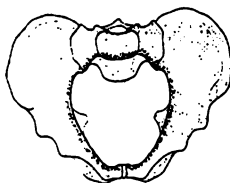
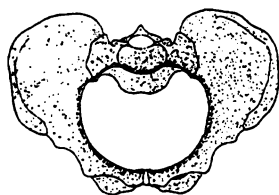
— вид сверху, тазовый вход может иметь

или сплюснутую

округлую форму...

стреловидную

или поперечную



в профиль видно, что впадина крестца может быть более или менее ярко выражена, лобковая, седалищная кость или верхняя часть подвздошной кости больше или меньше развита (на рисунке лобковая кость двух тазов помещена под одним углом).



спереди видно, что расстояние между двумя седалищными буграми может быть больше или меньше.

Эти варианты частично объясняют разные восприятия при локации таза, в особенности при упражнениях на полу. Крестцовый гребень и верхние задние подвздошные ости, очень явно выступающие у некоторых людей, могут вызывать боль при опоре на них, что представляет неудобство при совершении упражнений на спине или кувырках.

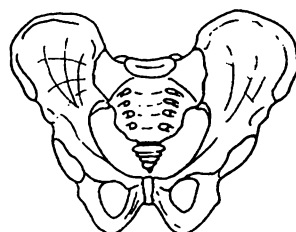
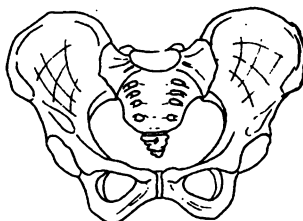
Таз мужчины отличается от таза женщины

главным образом тем, что

таз мужчины *более узкий*, тогда как женский — *более широкий*, тазовый вход и выход шире также у женщин.

Разница связана с обязанностью женщины вынашивать и рожать детей.

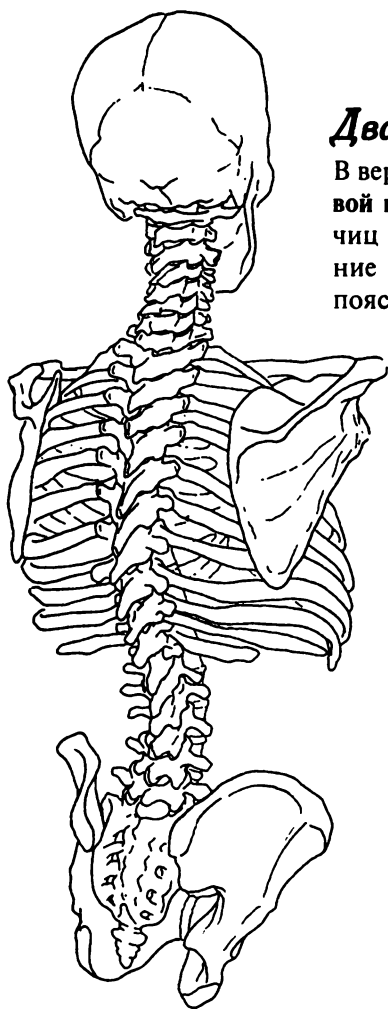
таз
женщины



таз
мужчины

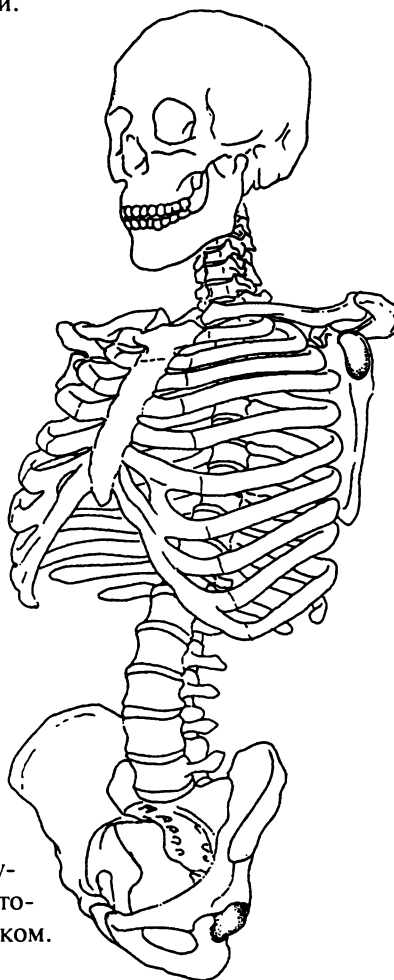
Таз часто называют «тазовым поясом».

В анатомии поясом называется совокупность костей и суставов, позволяющая присоединять конечности к туловищу.



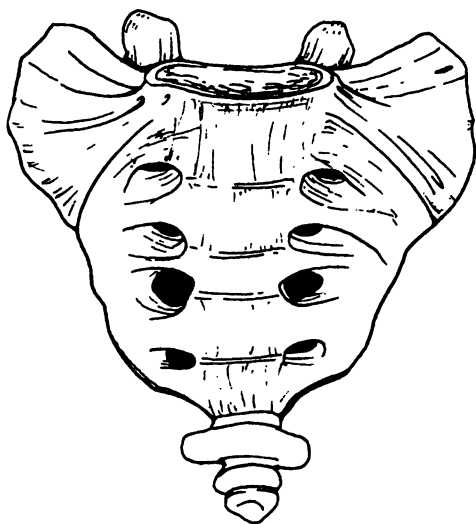
Два пояса

В верхней части грудной клетки расположен **плечевой пояс**, состоящий из грудной кости, двух ключиц и двух лопаток. Он обеспечивает прикрепление к туловищу верхних конечностей. Плечевой пояс характеризуется своей *подвижностью*, он связан суставами не с позвоночником, а с грудной клеткой.

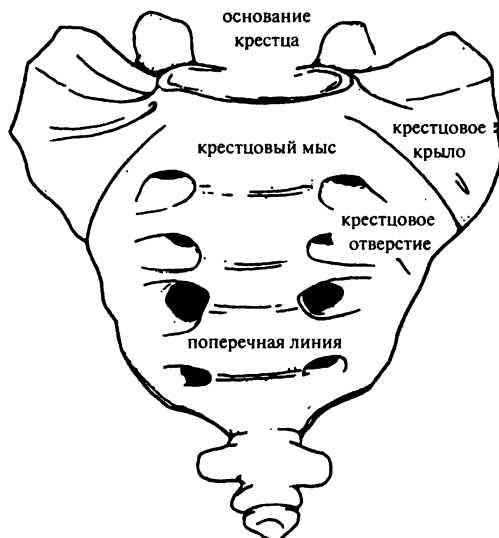


Внизу туловища находится **тазовый пояс**, или таз, состоящий из крестцовой кости и двух тазовых костей. Он обеспечивает прикрепление к туловищу нижних конечностей. Суставы между этими костями малоподвижны, и это характеризует тазовый пояс как *стабильный*. Он связан с туловищем крестцово-поясничным суставом, который, в свою очередь, соединяет его с позвоночником.

Крестец – это средняя задняя кость таза, расположенная между двумя подвздошными костями. Почти треугольный по форме, он представляет собой слияние 5 позвонков, элементы которых можно различить.



Сверху можно увидеть:
 в центре **основание крестца** – *basis ossis sacri* (верхняя сторона первого крестцового позвонка),
 на котором держится диск L5/S1 и 5-й поясничный позвонок. Позади основания крестца находится **крестцовый канал** *canalis sacralis*,
 который является продолжением центрального канала позвоночника.
 Передний край основания называется **крестцовым мысом** – *promontorium*. Именно он образует сзади тазовый вход.
 Сбоку находятся **крестцовые крылья** *ala sacralis*
 Передняя сторона крестца вогнута; спереди вполне различимо строение тел позвонка,
 разделенных **поперечными линиями** *lineae transversae* представляющими собой диски.
 Сбоку с этой же стороны находятся **передние крестцовые отверстия** *foramina sacralia anteriora* снаружи удлиненные **бороздками** (туда выходят передние ветви крестцовых нервов).

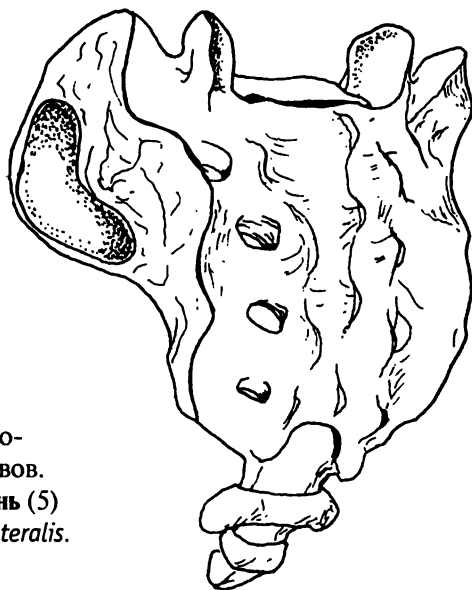


Тыльная сторона – выпуклая.

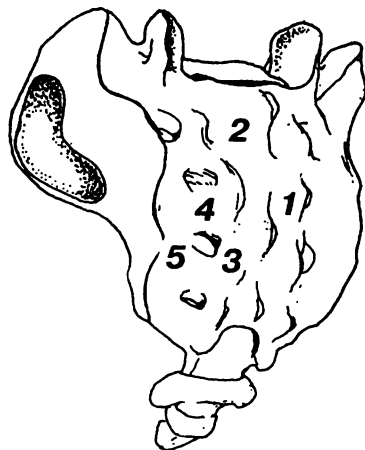
На средней линии находится **срединный крестцовый гребень** (слияние остистых отростков) (1)
crista sacralis mediana.

Далее – симметрично с каждой стороны **крестцовый желобок** (слияние пластинок) (2), слияние апофизов формирует **задние и внутренние крестцовые бугорки** (3)
crista sacralis intermedia, далее – **задние крестцовые отверстия** (4)
foramina sacralia dorsalia, из которых выходят задние ветви крестцовых нервов.

Далее – **промежуточный крестцовый гребень** (5)
crista sacralis lateralis.

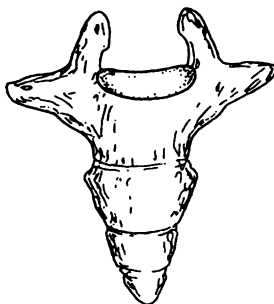


Внешняя сторона немного треугольна. Здесь находится суставная поверхность в виде полумесяца, несколько вогнутая – **ушковидная поверхность**, или **ушко**, *facies auricularis*, крестцовой кости.



копчик —
os coccygis,

это небольшая треугольная кость, представляющая собой слияние от 3 до 5 позвонков. Но их невозможно вычлениить.

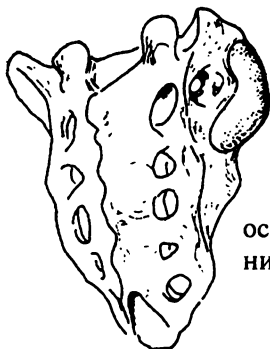


Копчик сочленен с крестцом **овальной поверхностью**, а помогают капсула и связки (этот сустав зачехлестую очень плотно спаян).

Крестцово-подвздошный сустав

соединяет два «ушка», расположенных на подвздошной и крестцовой костях.

Ушко крестца немного *вогнуто*,

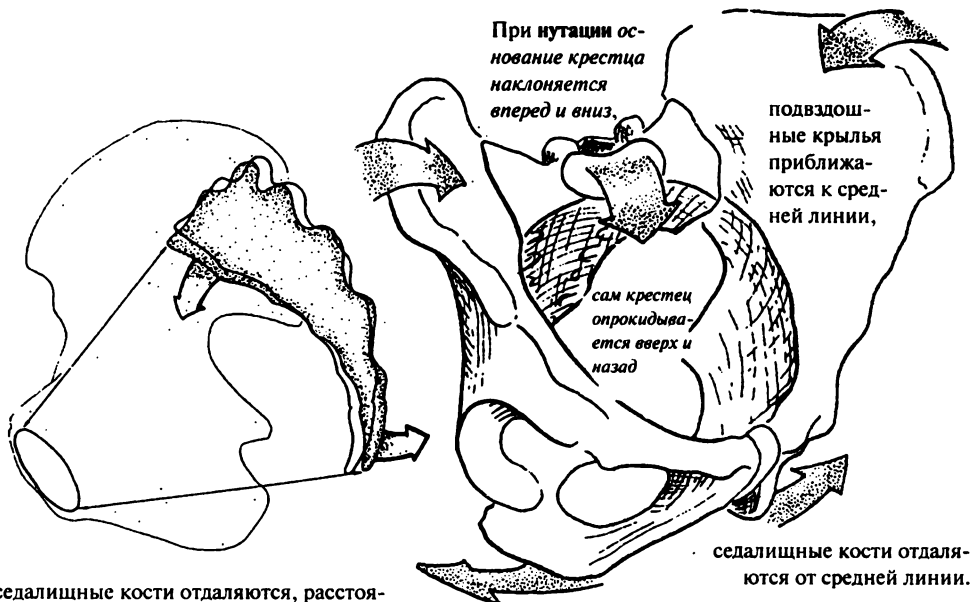


особенно в их нижних частях



ушко подвздошной кости немного *выпукло*

Костная форма позволяет совершаться движениям, которые затрагивают сразу три кости и которые называются нутация и контрнутация.



При нутации основание крестца наклоняется *вперед и вниз*.

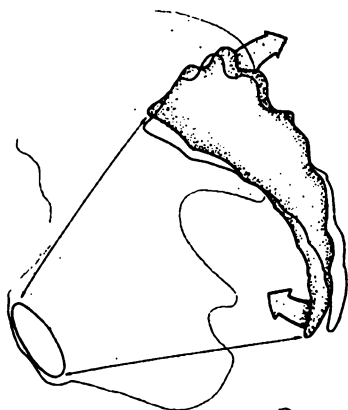
подвздошные крылья приближаются к средней линии,

сам крестец опрокидывается *вверх и назад*

седалищные кости отдаляются от средней линии.

седалищные кости отдаляются, расстояние между ними увеличивается.

В общей сложности при нутации диаметры двух тазовых выходов увеличиваются, а тазовый вход уменьшается спереди назад.



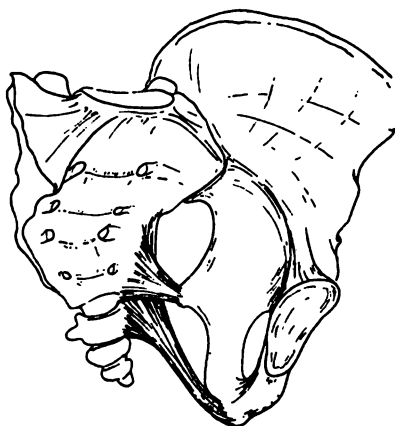
Обратное движение — **контрнугация**.

Основание крестца опрокидывается назад и вверх. Сам крестец наклоняется вниз и вперед, подвздошные крылья отдаляются от средней линии, седалищные кости сближаются.

Тазовый вход увеличивается спереди назад, а диаметры двух тазовых выходов уменьшаются.

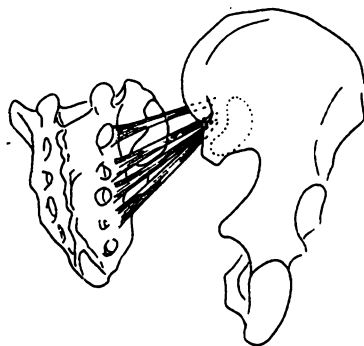
Это изменение размеров тазовых входа и выходов особенно проявляет себя при родах: началу родов соответствует контрнугация, а конечному этапу (так называемому выталкиванию) — нугация.

Крестцово-подвздошный связки



Сустав поддерживается капсулой и очень мощным сплетением **связок**: 2 пучка спереди (здесь не представляемых), снизу **крестцово-остистая связка** *ligamentum sacrospinale* и **крестцово-бугорная связка** *ligamentum sacrotuberale*, которые связывают стороны крестцовой кости с седалищными костями (эти связки задерживают процесс нугации).

Сзади ряд из 5 связок, которые связывают поперечные поясничные и крестцовые отростки* с задней частью подвздошного гребня — **дорсальные крестцово-подвздошные связки** *ligamentae sacroiliaca dorsalia*. (эти связки задерживают движение контрнугации).



*Поперечные отростки крестцовой кости суть задние и внутренние крестцовые бугорки.

Поясничный столб *columna lumbale*

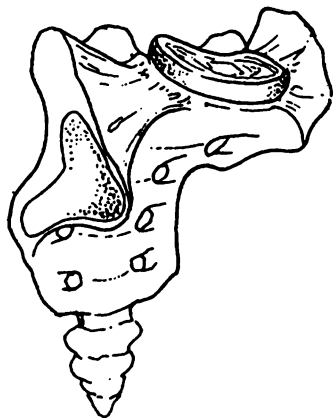
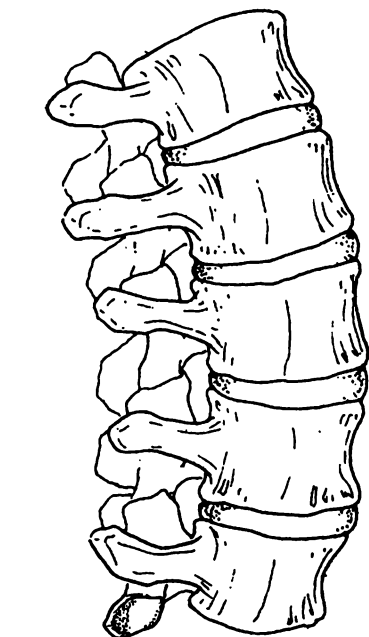
является продолжением крестцовой кости, сзади он вогнут. Эта область между тазом и грудной клеткой называется «поясница».

Поясничный позвонок *vertebra lumbalis*

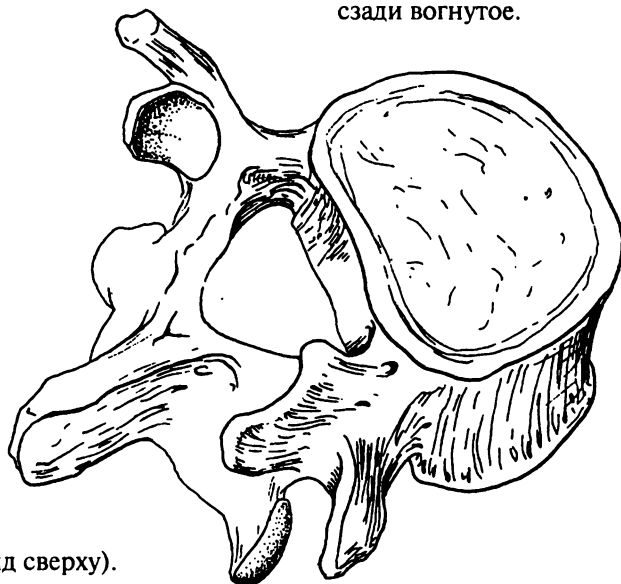
тем массивнее, чем находится ниже в поясничном столбе.

Диск плотный, он составляет треть тела и является главным фактором подвижности.

Тело позвонка объемистое, яйцевидное в разрезе, сзади вогнутое.



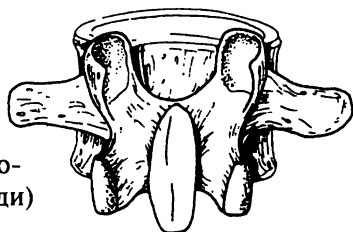
(поясничный позвонок, вид сверху).



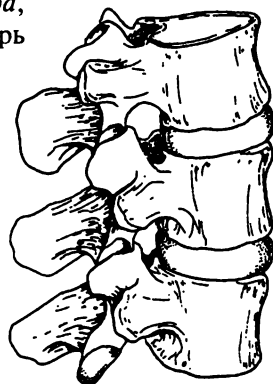
Поперечный отросток — длинный, *processus costari*, на его конце находится бугорок.

Апофиз сверху и снизу выступает за тело позвонка, а его центральная часть небольшая — это перешеек.

Наверху апофизы имеют форму *полого цилиндра*, который обращен внутрь (и немного назад),



(поясничный позвонок, вид сзади)



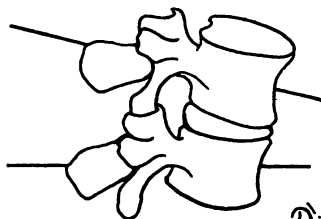
внизу — форму *полного цилиндра*, который обращен наружу (и немного вперед).

Их поверхности сообщаются с поверхностями соседних позвонков и вкладываются друг в друга от яруса к ярусу. Они позволяют производить сгибание,

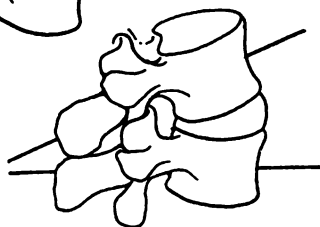
Суставные поверхности вертикальны и *достаточно сагиттальны* (1):



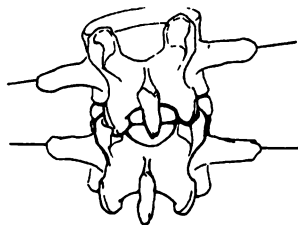
Видно, что они образуют боковые опоры, которые *почти полностью пресекают вращательные движения*.



вытягивание,



боковой наклон.

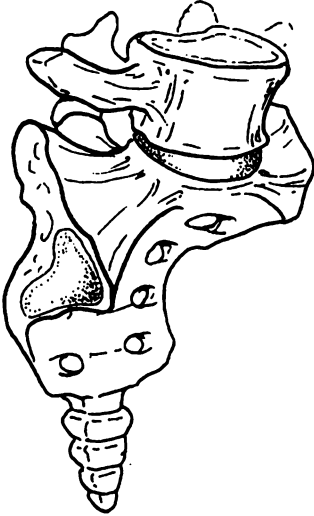


(1): (сагиттальны для верхней поясничной области, все более и более фронтальны в нижней части поясницы и совсем фронтальны в пояснично-крестцовом отделе).

Краткий обзор подвижности: большая амплитуда при сгибании-вытягивании и боковом наклоне, очень маленькая при повороте.

Между крестцом и пятым поясничным позвонком находится

пояснично-крестцовое сплетение *articulatio lumbosacralis*



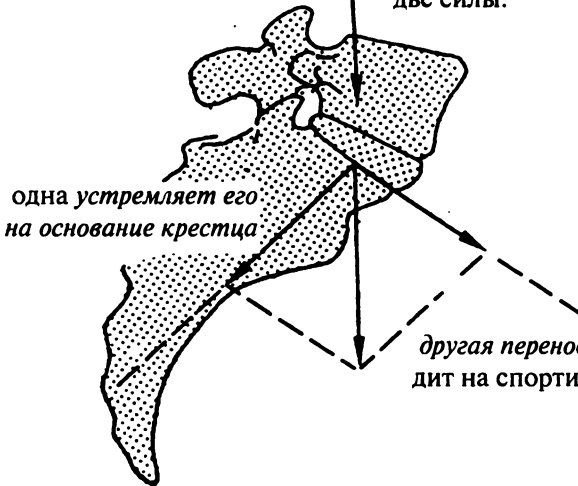
Особые свойства: основание крестца наклонено вперед (в большей или меньшей степени – зависит от индивида. Существует множество вариаций).



Тело позвонка L5 и диск L5/S1 не так высоки сзади, как спереди.

К тому же они расположены сзади на вогнутой кривой. Поверхности апофизов находятся практически во фронтальной плоскости.

Особенность статики на этом ярусе: вес тела, приходящийся на позвонок L5, распадается на две силы:



одна устремляет его на основание крестца

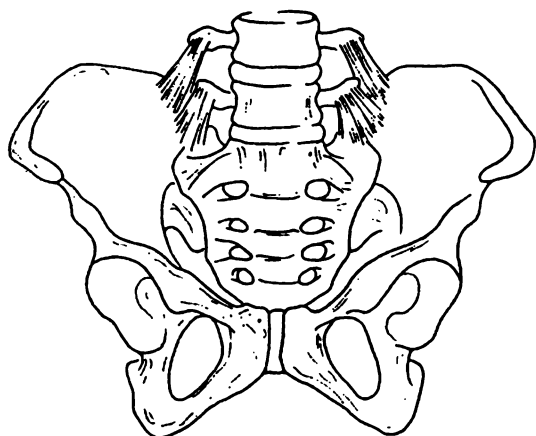
другая переносит его вперед (как это происходит на спортивных санях тобогган).

Если основание крестца чересчур наклонено, вторая сила может стать очень важной.

Позвонки L5 также «слабо поставлены» на основание крестца и больше сдерживаем опорой задних апофизов.

Эти особенности статики в равной степени касаются яруса между L4 и L5.

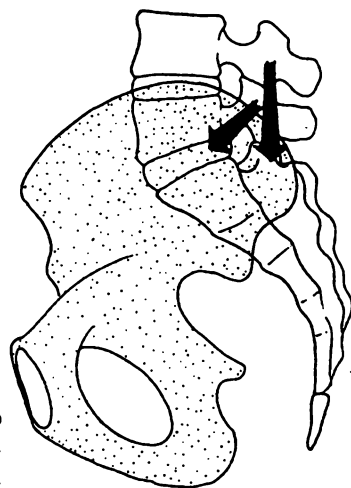




Позвонки L4 и L5 косвенно поддерживаются *подвздошно-поясничными связками*, которые идут от своих поперечных отростков к подвздошному гребню.

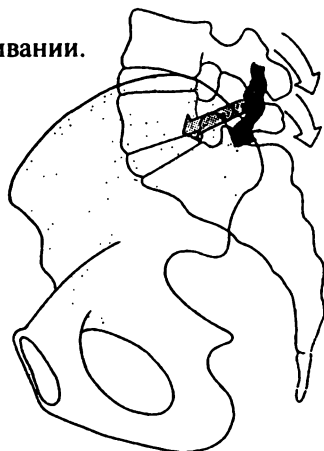
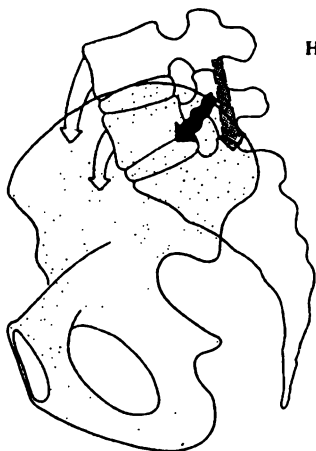
Эти связки значительно ограничивают боковые наклоны.

Сбоку видно, что эти связки направляются к нижней части, нижняя к передней, верхняя к задней,



верхняя напрягается при сгибании,

нижняя – при вытягивании.



Спинальный столб *columna thoracica*

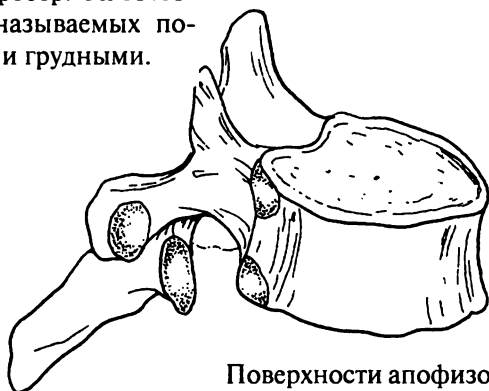
сообщается с областью ребер. Он состоит из 12 позвонков, называемых позвонками спинными или грудными.



С боковых сторон, сзади находятся суставные поверхности, предназначенные для ребер: одна наверху, одна внизу

на позвонках от T2 до T9,

спинальный позвонок *vertebra thoracica*



Тело спинного позвонка — цилиндр, в разрезе почти круглый.

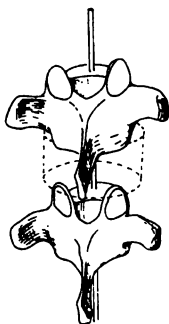
Поверхности апофизов округлые, плоские, верхние части обращены назад (немного вверх и наружу).

В толщину диск представляет собой примерно 1/6 всего тела: плюс он тонкий, что ограничивает подвижность.



Нижние части обращены вперед (немного вниз и внутрь).

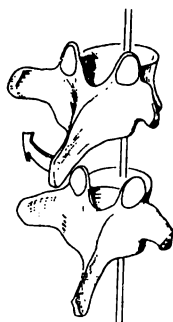
Они позволяют совершаться сгибаниям, вытягиваниям и боковым наклонам и направляют эти движения.



одна посередине, одна внизу на позвонке T1,

Эти малые поверхности находятся на кривой того же круга, середина которого должна быть центром тела позвонка.

Это благоприятствует осуществлению поворотов.

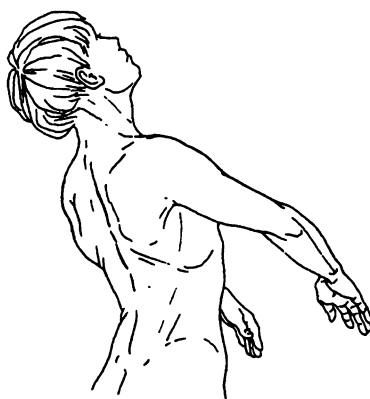
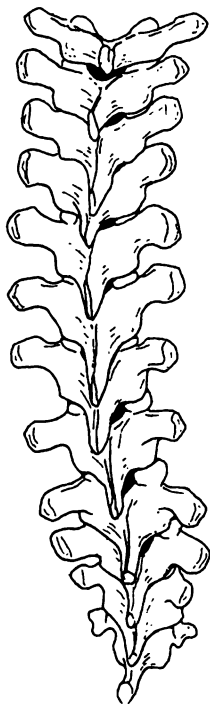


только одна на позвонках T11 и T12.

Пластинки сплюснуты, прямоугольны, их высота превышает ширину, они наслаиваются, как черепица на крышу.

Поперечные отростки имеют неодинаковую длину: они длиннее в верхней части спины и короче — в нижней. На их передней стороне находится суставная поверхность, соответствующая ребру (кроме позвонков T11 и T12).

Остистые отростки удлинённые, очень наклонённые книзу (кроме позвонков T11-T12), своим пересечением они пресекают чрезмерное вытягивание.



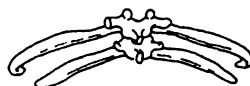
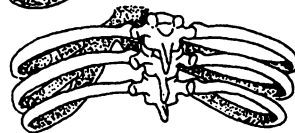
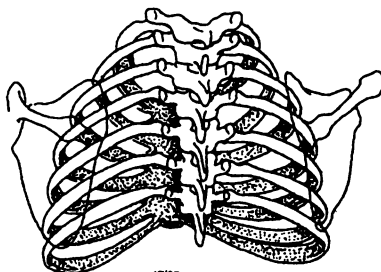
Краткий обзор подвижности:

В спинном столбе возможны все виды движений, но они ограничены грудной клеткой, которая прикреплена к позвонкам.

Это актуально особенно для позвонков с T1 по T7 (область между лопатками), ребра которых привязаны спереди почти непосредственно к грудной кости посредством короткого хряща.

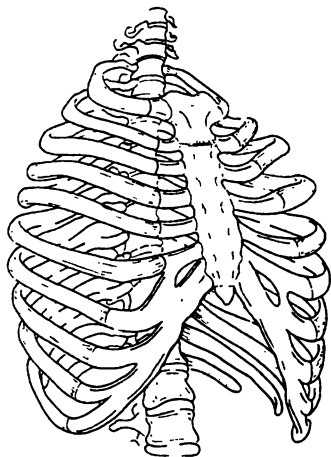
Позвонки от T8 до T10 поддерживают «ложные ребра», уже более свободные спереди: их промежуток в грудной кости благодаря хрящу становится длиннее, они привязываются к хрящу 7-го ребра. Их подвижность также менее стеснена.

Наконец, позвонки T11 и T12 несут на себе «блуждающие ребра», не привязанные к грудной кости. Они являются переходной областью к большой подвижности.



Грудная клетка thorax

состоит сзади из спинных позвонков, а спереди — из ребер и грудной кости.



Грудина

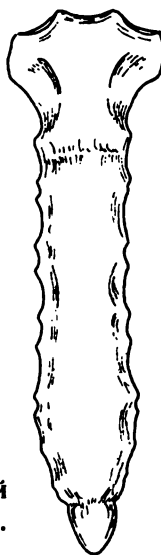
— это плоская кость, расположенная спереди грудной клетки, в которой выделяются три части:

рукоятка грудины

тело грудины

os sternum

верх рукоятки сочленяется с ключицей (см. с. 109), а боковые стороны грудины представляют собой 7 вырезков, которые принимают в себя 7 первых реберных хрящей.



Ребра costae

— это удлиненные кости, сплюснутые и согнутые.

мечевидный отросток...

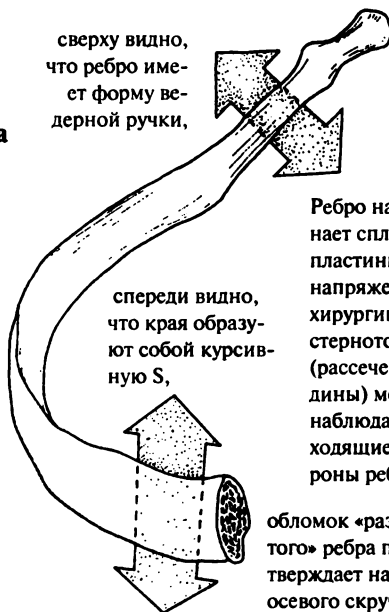
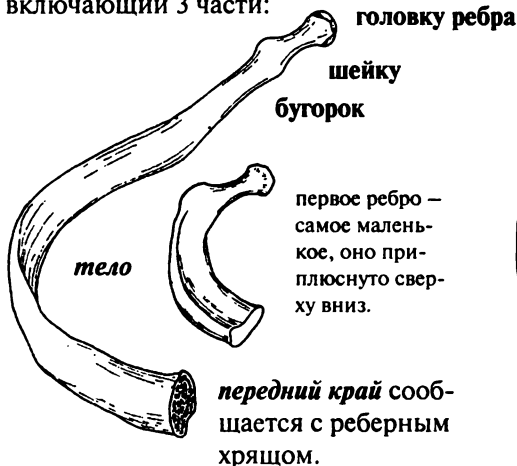
...но он не всегда присутствует.

Такая форма придает ребрам необходимую для дыхательных движений гибкость.

Ребро согнуто тремя способами:

Каждое ребро имеет в своем составе **задний край**, включающий 3 части:

сверху видно, что ребро имеет форму ведерной ручки,

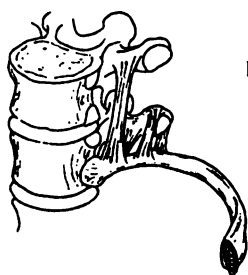
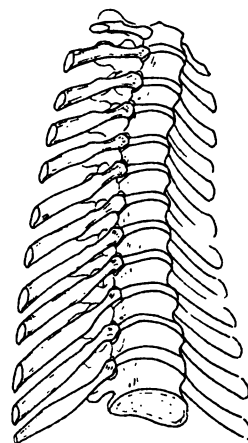




Каждое ребро *тремя точками соединяется с двумя позвонками:*

две поверхности на головке ребра сообщаются с телом позвонка, одна поверхность на бугорке сообщается с поперечным отростком (см. подробности о позвонках дальше),

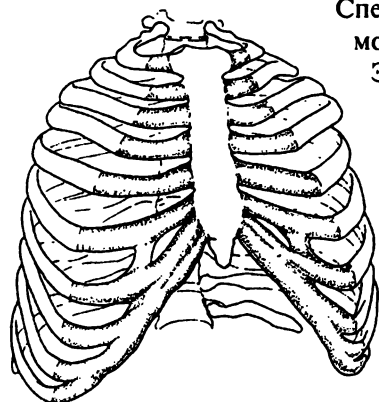
исключение составляют ребра 1, 11, 12, которые прикреплены только к одному телу позвонка, и ребра 11, 12, которые не имеют опоры в виде поперечного отростка.



Каждый сустав подкреплён многочисленными маленькими связками.



На этих рисунках суставы представлены в отдалении



Спереди каждое ребро прикрепляется к груди с помощью **реберного хряща** – *cartilago costalis*. Это прибавляет гибкости грудной клетке.

Первые семь хрящей короткие, они прикреплены непосредственно к груди. Это область **«истинных ребер»**.

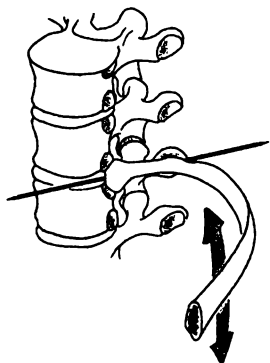
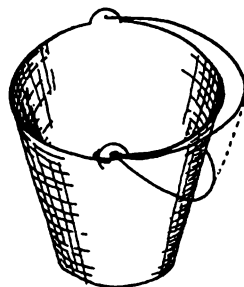
Три следующих хряща, которые значительно длиннее, прикреплены к 7. Это область **«ложных ребер»**, более подвижная.

Наконец, у двух последних ребер вообще нет хряща, это **«блуждающие» ребра**.

Движения ребра

можно сравнить с положениями ручки ведра.

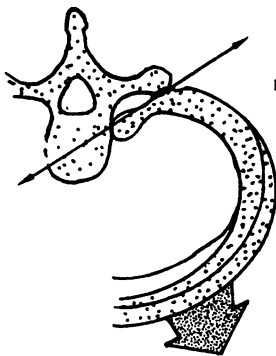
Они изменяют диаметр грудной клетки.



Сзади ребро вращается вокруг оси, проходящей через центр двух суставов:

- один, спаренный, находится на теле позвонка;
- другой — на поперечном отростке.

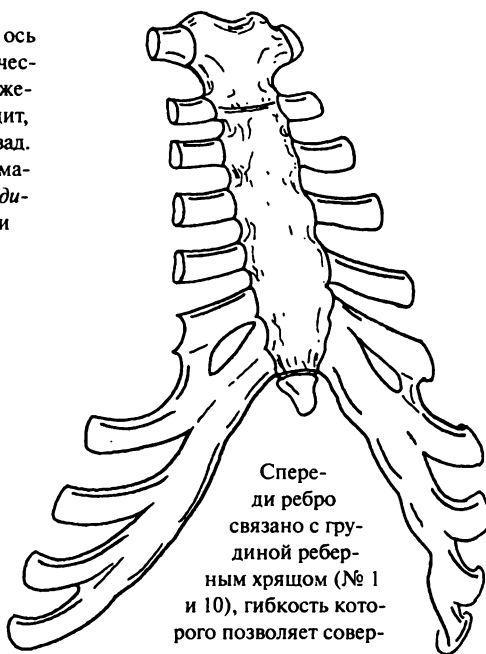
Однако эти два сустава *не являются продолжением ярусов грудной клетки.* И это влияет на реберные движения:



в верхней части спины ось расположена практически *фронтально*, движение ребра происходит, скорее, спереди назад. Когда ребро поднимается, *сагиттальный диаметр* грудной клетки увеличивается.



в нижней части спины ось почти *сагиттальна*, движения ребра становятся латеральными. Когда ребро поднимается, увеличивается *фронтальный диаметр* грудной клетки.



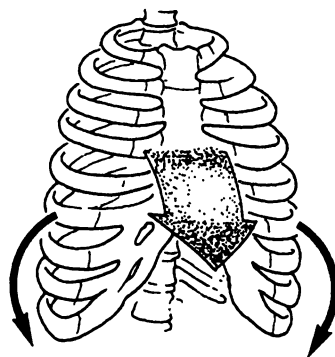
Спереди ребро связано с грудной костью реберным хрящом (№ 1 и 10), гибкость которого позволяет совершаться некоторому размаху.

Расположение этого хряща меняется в зависимости от яруса.

Его гибкость может уменьшаться с возрастом, то же происходит и с гибкостью грудной клетки.

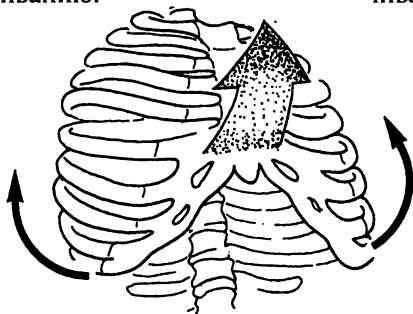
При *реберном вдыхании* наблюдается *подъем ребер*, *увеличение диаметра* сагиттального в верхней части грудной клетки и фронтального — в нижней.

При *реберном выдыхании* все наоборот: наблюдается *опускание ребер*, *уменьшение* сагиттального и фронтального диаметров грудной клетки.



Реберный хрящ подвергается *скручиванию*.

Реберный хрящ *раскручивается*.



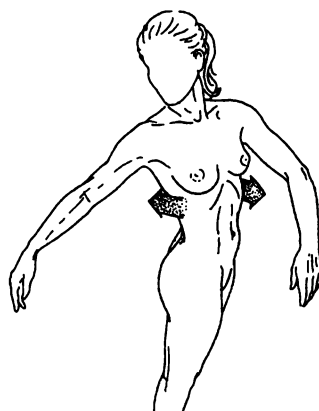
Движения ребер связаны с движениями спинного столба (и наоборот)

вытягивание — раскрытие



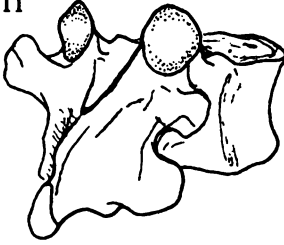
сгибание спины влечет за собой *закрытие ребер спереди*

при *боковых наклонах* на выпуклой стороне *межреберные пространства расширяются*, *увеличивается объем* грудной клетки. На *противоположной* стороне все наоборот.



при *поворотах* ребро *отодвигается* от поворотного ребра и *приближается* к противоположному.

T 11



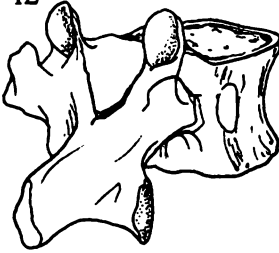
Между спинным и поясничным столбами находится

спинно-поясничный стык,

подвижность которого особая.

Двенадцатый спинной позвонок (T12) имеет свойства всех спинных позвонков в своей верхней части.

T 12



В своей нижней части он сходен с поясничными позвонками,

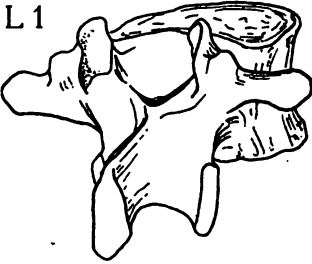
обладает, в частности:

- короткой остью, позволяющей большую амплитуду при вытягивании,
- апофизами в форме заполненных цилиндров, по типу поясничных, не позволяющими совершаться поворотам в полной мере.

Между T12 и L1 подвижность также относится к поясничной области:

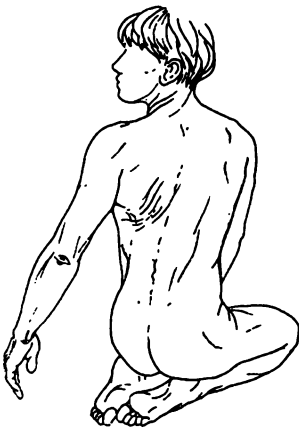
- хорошее сгибание-вытягивание,
- хорошо совершаются боковые наклоны,
- очень плохо – повороты.

L 1



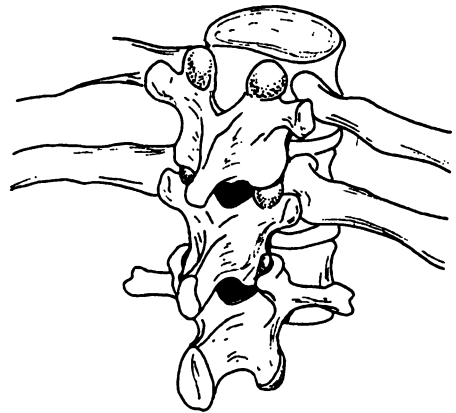
Между T11 и T12 подвижность относится к спинной области, она усилена достаточной свободой блуждающих ребер:

- хорошее сгибание,
- хорошее вытягивание (остистый отросток позвонка T11 очень короткий),
- хорошо совершаются боковые наклоны
- и отличная возможность для совершения поворотов.



T11/T12 также является первым важным вращательным шарниром при спуске вдоль столба,

который может быть иногда «нагруженным» (при принудительном повороте).



Шейный столб формирует скелет шеи *columna cervicalis*

Мы будем изучать две его области:

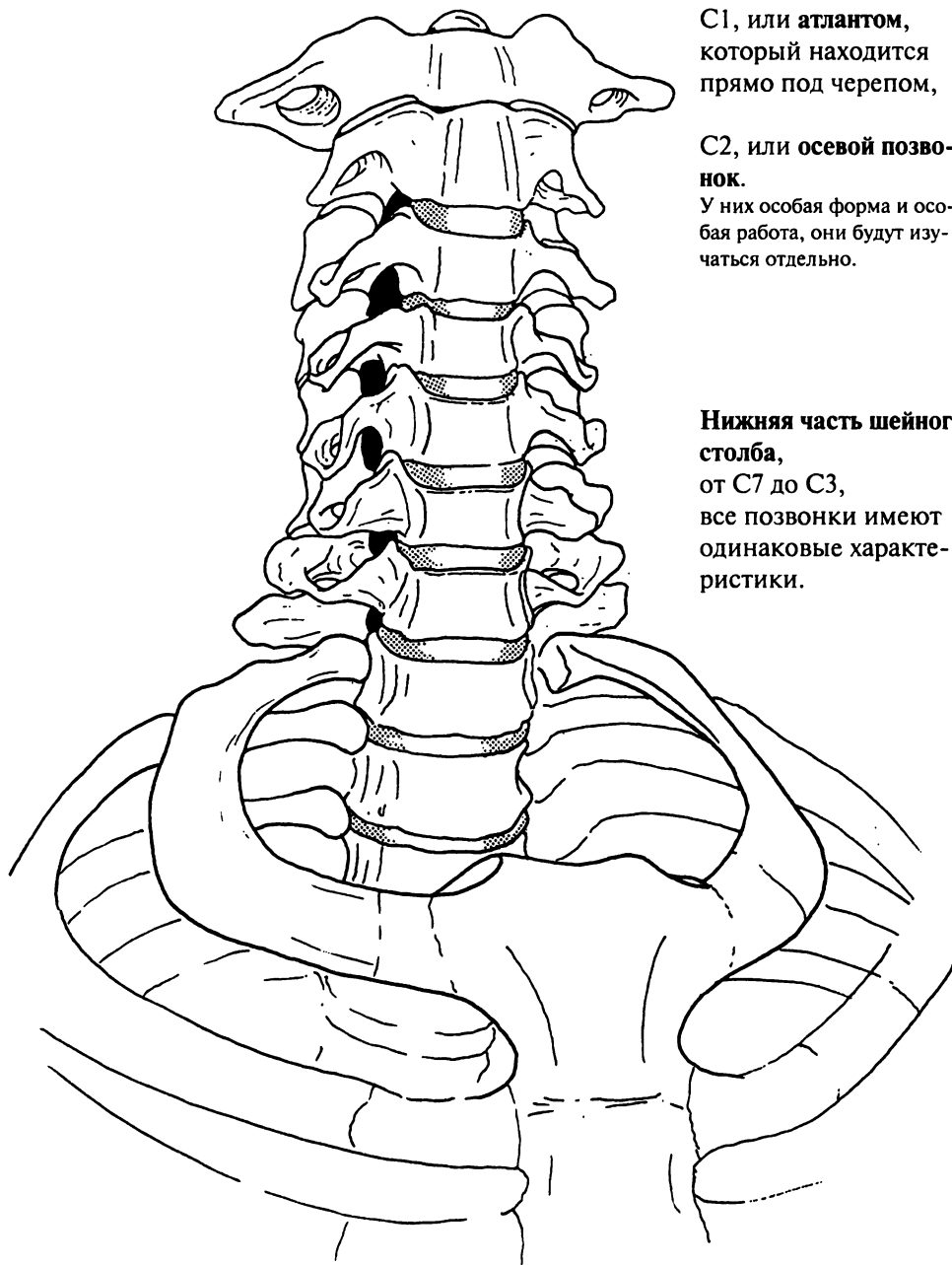
Подзатылочный шейный столб, образованный двумя первыми позвонками

C1, или атлантом, который находится прямо под черепом,

C2, или осевой позвонок.

У них особая форма и особая работа, они будут изучаться отдельно.

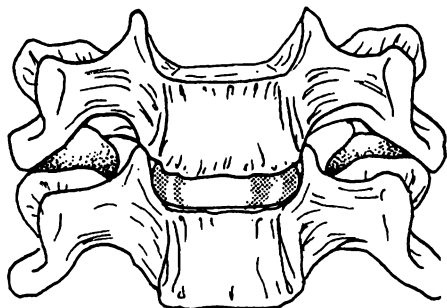
Нижняя часть шейного столба, от C7 до C3, все позвонки имеют одинаковые характеристики.



Шейный позвонок *vertebra cervicalis*

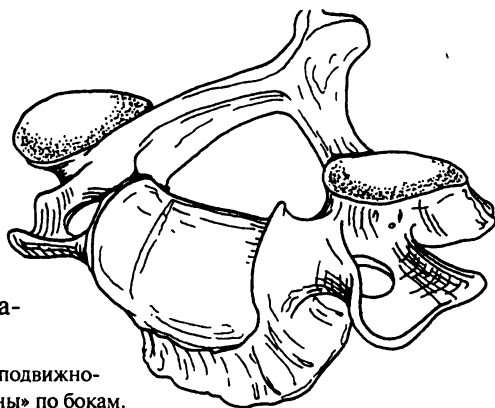
Тело шейного позвонка небольшое.

Диски составляют треть тела (они толстые).



Эти две особенности благоприятствуют большой подвижности.

Прямоугольная форма тела немного ограничивает боковые наклоны.



Описание:

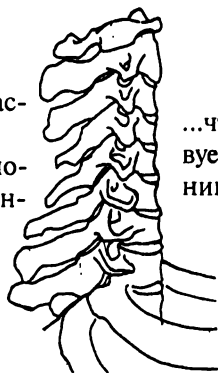
верхние стороны тел приподняты на боковые. Это называется «крючковидными апофизами». А нижние обладают соответствующей выемкой.

Эта костная форма благоприятствует не только подвижности, но и хорошей устойчивости. Тела «заклинены» по бокам.

К тому же верхние стороны являются немного выпуклыми, наклоненными вперед, а нижние — немного вогнутыми, наклоненными назад.

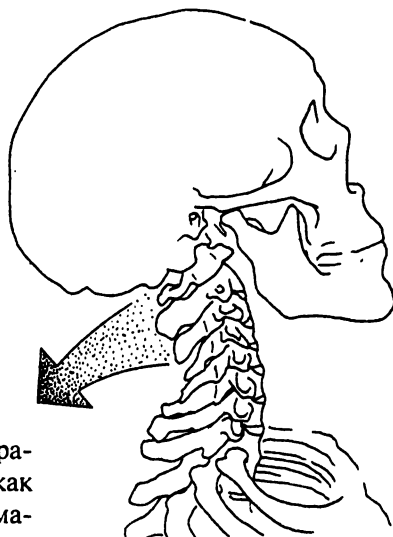
Длина остистых отростков меняется:

в средней области они короткие, в особенности ость позвонка С4..

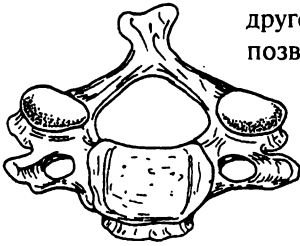


...что способствует вытягиванию

зато оно довольно-таки ограничено внизу (С6, С7), так как там ости длинные, они затормаживают это движение.

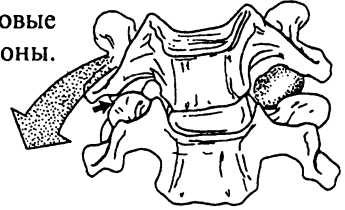


Поперечный отросток происходит от двух корешков:



одного на боку тела, другого — на ножке позвонка.

Поперечные отростки широкие, своим пересечением они пересекают боковые наклоны.



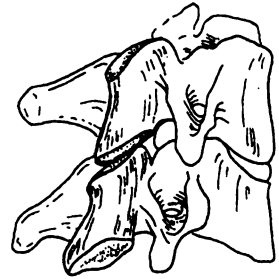
Эти два корешка сужают поперечное отверстие, *foramen transversarium*, потом они соединяются снаружи, образуя маленькую бороздку, где проходит спинномозговой нерв.

Поперечные шейные отростки «продырявлены»: они представляют проход (кроме С7) позвоночной артерии, которая частично орошает головной мозг. Это показывает особую важность придания правильного положения шейному столбу.



Что касается апофизов, то их верхние малые поверхности обращены наверх и назад,

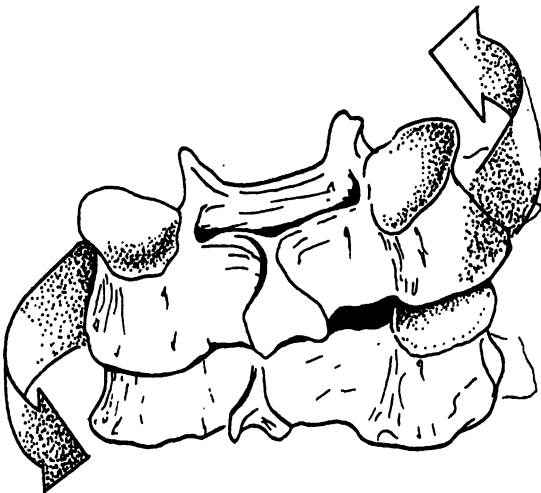
нижние малые поверхности — вниз и вперед.



Они расположены под углом в 45° , и поэтому наклон — это всегда немного поворот:

в самом деле, если смотреть на позвонок сверху, со стороны наклона, то суставная поверхность перемещается вниз и немного назад. Со стороны, противоположной наклону, она перемещается вверх и немного вперед. Соединение этих двух движений образует поворот.

В общей сложности: *Подвижность нижней части шейного столба важна при сгибании, вытягивании, повороте, менее важна при боковом наклоне.*



Подзатылочный шейный столб — это самая высокая часть шейного столба.

Это область, где производятся движения, не зависящие от головы, такие, например, как легкое кивание «да» и «нет».

Подзатылочный шейный столб образован двумя особыми позвонками: атлантом и осевым позвонком.

Атлант

Это первый позвонок сверху.

Фактически он не обладает формой настоящего позвонка, а скорее похож на *костное кольцо*, укрепленное двумя латеральными объемными образованиями —

боковыми массами
massa
lateralis
atlantis

передняя часть — это **передняя дуга**

arcus anterior atlantis

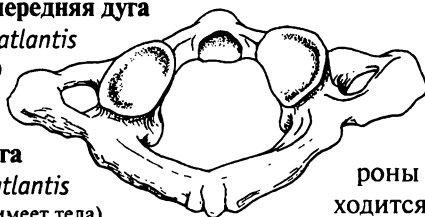
(атлант не имеет ости)

задняя часть —

это **задняя дуга**

arcus posterior atlantis

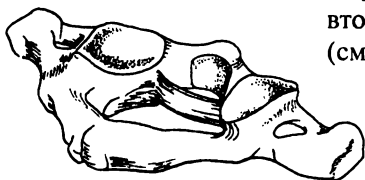
(атлант не имеет тела)



с внешней стороны боковых масс находится поперечный отросток, объемистый, с отверстием, сквозь которое проходит позвоночная артерия.

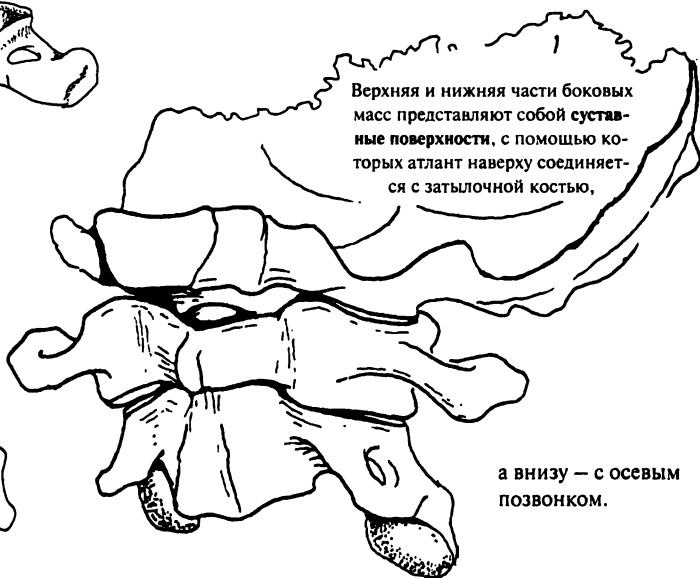
кольцо разделено надвое **поперечной связкой атланта**, *ligamentum transversum atlantis*, которая прикреплена к внутренней части боковых масс.

Передняя часть окружает ось второго шейного позвонка (см. дальше).

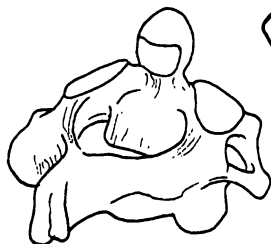


Задняя часть представляет собой позвоночное отверстие, сквозь которое проходит спинной мозг.

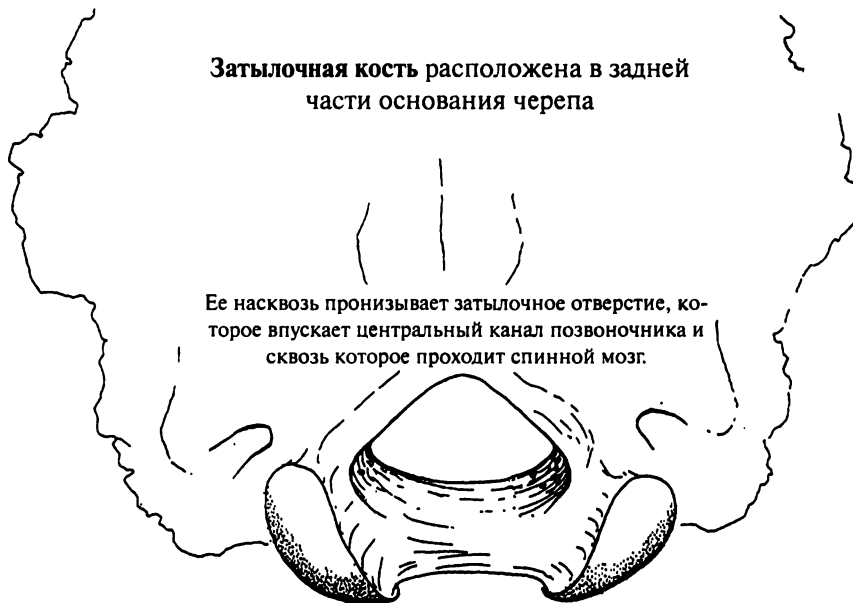
Верхняя и нижняя части боковых масс представляют собой **суставные поверхности**, с помощью которых атлант наверху соединяется с затылочной костью,



а внизу — с осевым позвонком.

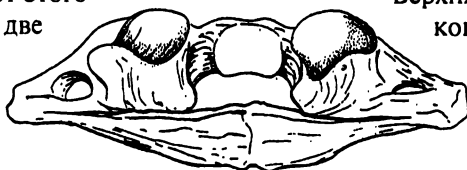


Затылочная кость расположена в задней части основания черепа



Ее насквозь пронизывает затылочное отверстие, которое впускает центральный канал позвоночника и сквозь которое проходит спинной мозг.

С каждой стороны от этого отверстия находятся две яйцевидные поверхности, выпуклые, покрытые хрящом, которые соприкасаются с боковыми массами атланта — **мышелки затылочной кости** *condyli ossis occipitalis*.



Верхняя часть каждой боковой массы атланта представляет собой такую же яйцевидную поверхность, но вогнутую, покрытую хрящом.

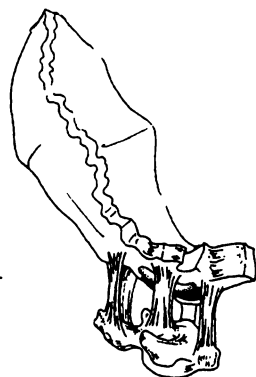
Все поверхности расположены на окружности одного круга, центр которого находится в черепе. Все вместе это представляется как участок заполненной сферы, соединяющийся с участком сферы поллой. С точки зрения механики, именно это и позволяет совершаться разнонаправленным движениям. Но фактически поверхности предельны, что похоже на «полозья», направленные спереди назад: следовательно,

основные движения — это сгибание-разгибание «да, да»,



остальные же весьма затруднены из-за связок.

Атлант сохраняется под затылочной костью благодаря достаточно ослабленной капсуле и связкам с четырех сторон: одной передней, одной задней и двум боковым. К тому же связки соединяют второй шейный позвонок с затылочной костью и косвенно поддерживают атлант между ними.



Осевой позвонок и его соединение с атлантом

Осевой позвонок — это второй шейный позвонок. Он обладает типичной для шейного позвонка формой, а два особых костных образования на его верхней части позволяют соединяться с атлантом.



С каждой стороны тела находится яйцевидная выпуклая поверхность, которая внизу сообщается с боковой массой атланта.



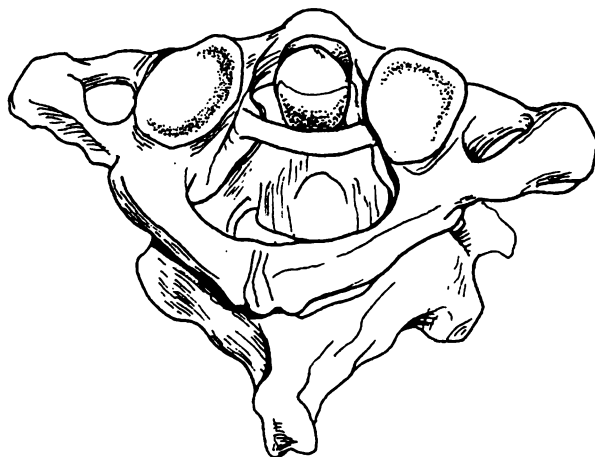
На теле осевого позвонка находится апофиз в виде стержня — это **зубовидный апофиз, dens axis**. Подобно оси, он расположен в передней части кольца атланта.

Между атлантом и осевым позвонком нет диска, но есть два обычных сустава (диартрозы). Поверхности как атланта, так и осевого позвонка выпуклые: они не вставляются друг в друга. Подвижность на этом стыке постоянна.

Между атлантом и зубовидным апофизом находятся два сустава:

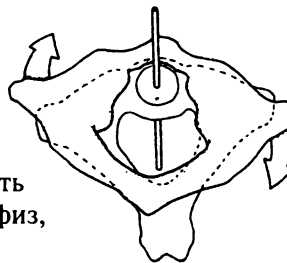
— один между передней дугой атланта и передней частью зубовидного апофиза;

— другой между поперечной связкой атланта (суставная поверхность которой расположена впереди) и задней частью зубовидного апофиза, покрытого хрящевой поверхностью.

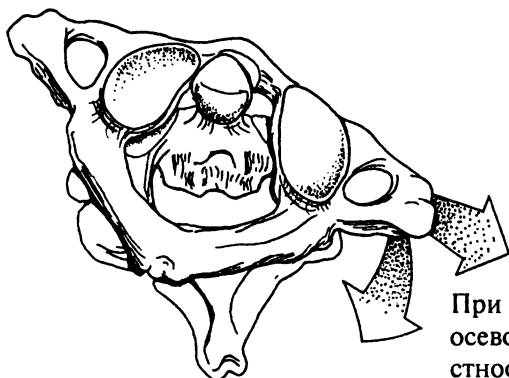


Итак, атлант опирается на второй шейный позвонок и вращается вокруг своей оси: все это происходит на уровне, где особенно важны поворотные движения (качание головой, выражающее «нет, нет»).

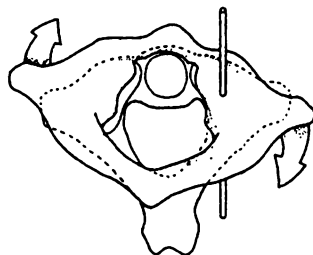
Движение состоит сразу из поворота и смещения: осью поворота может быть либо зубовидный апофиз,



либо один из атлантоосевых суставов.

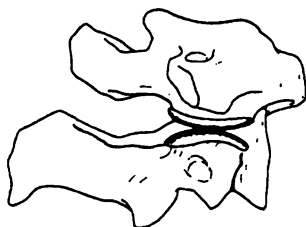


При смещении атлант боком скользит по осевому позвонку, чтобы сохранить целостность позвоночного отверстия, находящегося сзади

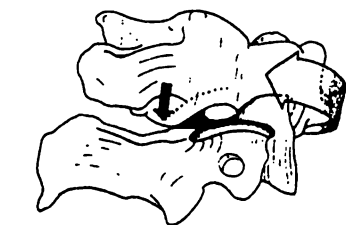
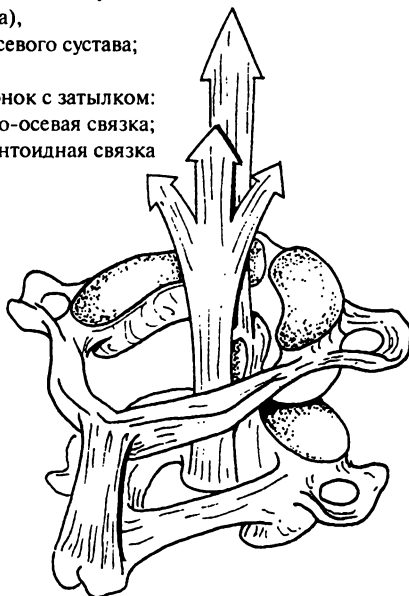


Связки, соединяющие осевой позвонок с атлантом:

- передняя часть атлантоосевого сустава (здесь не представлена),
- задняя часть атлантоосевого сустава;



- и осевой позвонок с затылком:
 - затылочно-осевая связка;
 - затылочно-одонтоидная связка



Сбоку видно, что взаимная выпуклость поверхностей делает движение не чисто прямолинейным: атлант «менее высок», находясь на осевом позвонке при повороте.

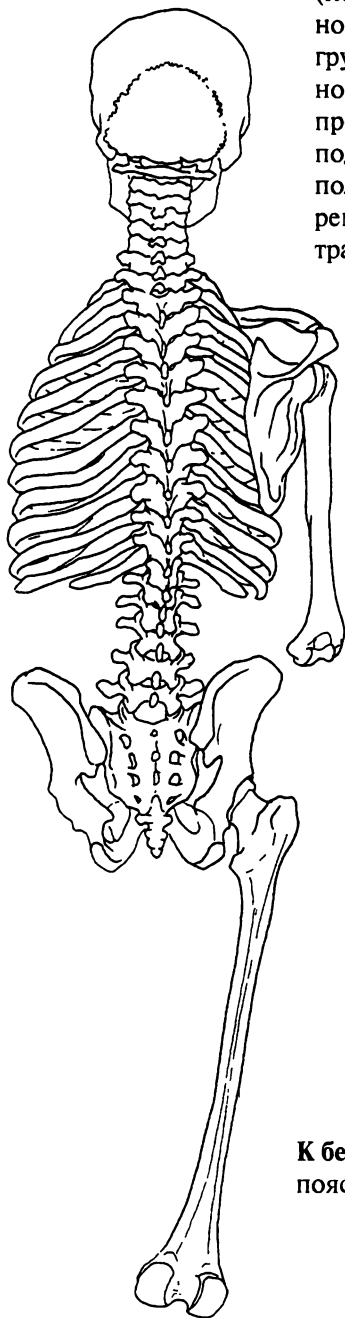
Мышцы туловища привязаны к многочисленным костям

К ребрам:

длиннейшая мышца, подвздошно-реберная, малые зубчатые, широкая мышца спины, лестничные, межреберные, поперечная мышца груди, диафрагма, брюшные мышцы.

К позвонкам:

ременные мышцы спины, поднимающая лопатку мышца, малые зубчатые, ромбовидная мышца, широкая мышца спины, трапециевидная, длинная мышца шеи, предшейные лестничные, надреберные, диафрагма, поясничная, квадратная мышца поясницы, брюшные.



К костям черепа

(главным образом, затылочной, височной кости): грудино-ключично-затылочнo-сосцевидная мышца, предшейные подзатылочные, полуулитастая мышца головы, ременная мышца головы, трапециевидная.

К плечевому поясу, плечевой кости:

поднимающая мышца, ромбовидная, широкая мышца спины, трапециевидная, грудино-ключично-затылочнo-сосцевидная мышца.

К тазовой кости:

спинно-поясничные, поясничная мышца, квадратная мышца поясницы, брюшные, мышца тазового дна.

К бедренной кости:

поясничная мышца.

Задние мышцы туловища и шеи

Задняя область туловища обладает большим количеством мышц, расположенных в разных пластах. Самые глубинные связаны только с позвонками.

Это мышцы, собранные в многочисленные маленькие пучки, которые идут от одного позвонка к другому.

межпоперечные мышцы *intertransversarii*

идут от одного поперечного отростка к следующему, позади межпоперечной связки.

Их действие:

если они воздействуют только на одну сторону — боковой наклон позвонков.

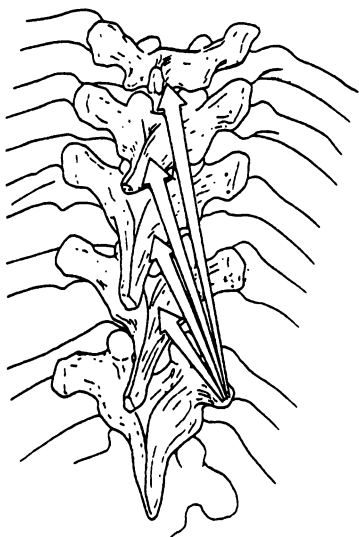
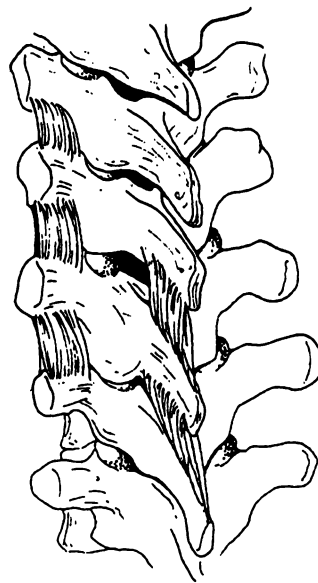
межостистые мышцы *interspinalis*

идут от одного остистого отростка к следующему, с каждой стороны от межостистой связки.

Их действие:

вытягивание позвонков.

иннервация: задние ветви спинномозговых нервов (C3/S4)



Поперечно-остистые мышцы *multifidi*

это мышцы, наложенные на заднюю часть позвонков, от крестцовой кости до второго шейного позвонка.

На каждом ярусе они образованы из четырех пучков, которые отходят от поперечного отростка.

короткая ламеллярная, или вращающаяся, мышца (1) направлена к пластинке позвонка, расположенной как раз сверху;

длинная ламеллярная мышца (2) доходит до пластинки, расположенной двумя ярусами выше

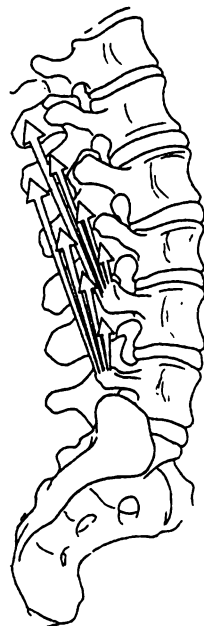
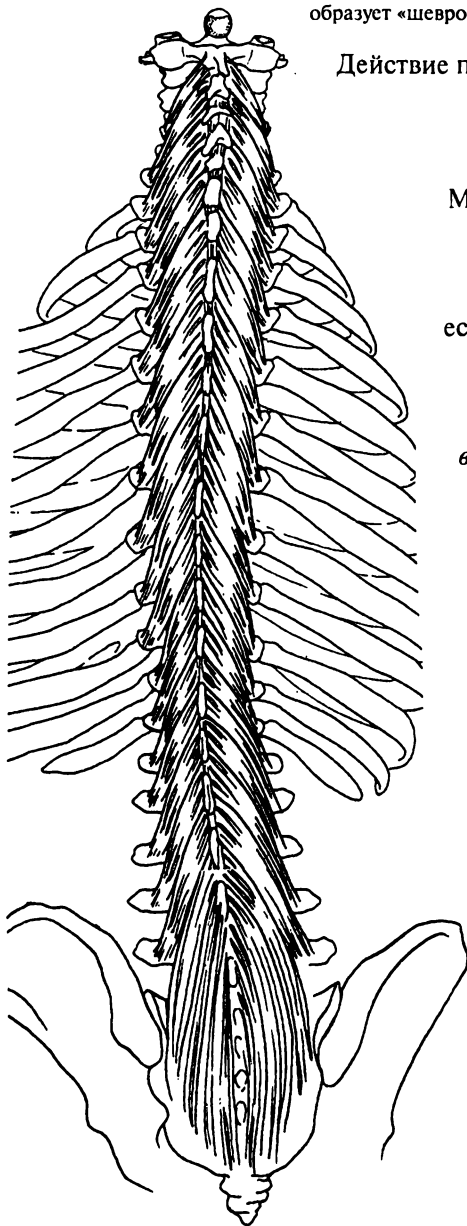
— короткая остистая мышца (3) доходит до ости, расположенной тремя ярусами выше

— длинная остистая мышца (4) доходит до ости, расположенной четырьмя ярусами выше. Эта мышца покрывает первые три.

Задние мышцы туловища и шеи (продолжение)

Расположение поперечно-остистой мышцы с каждой стороны остистых отростков образует «шеvron» на задней части столба.

Действие поперечно-остистой мышцы:

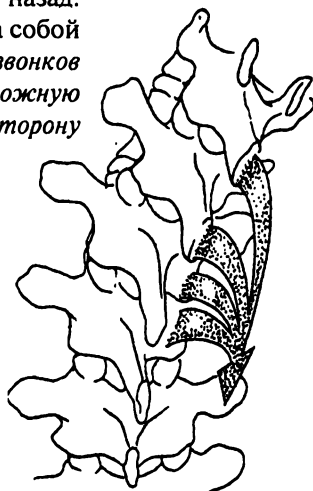


Мышечные волокна разом повернуты...

...снизу вверх: если они разрабатывают две стороны одновременно, это влечет за собой *вытягивание позвонков*,

...изнутри наружу: это влечет за собой *боковой наклон*.

...спереди назад: это влечет за собой *поворот позвонков в противоположную сжатую сторону*



иннервация: задние ветви спинномозговых нервов (С3/С4)

Роль глубоких мышц столба при естественном росте туловища

«Выпуклые» мышцы (расположенные на выступах сагиттальных кривых) образуют цепь этапов.

Записи электромиограмм, сделанных на разных позвоночных ярусах, показывают, что активность поперечно-остистых мышц неодинакова, и это особенно заметно при естественном росте:

она значительна в Т6 (вершине задней спинной выпуклости),

менее значительна она в Т12,

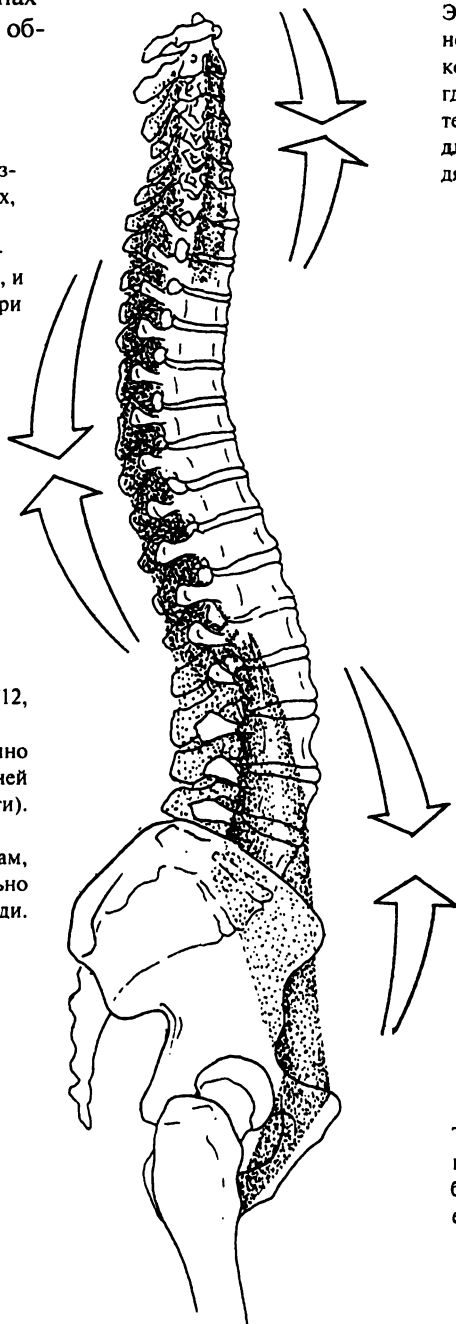
— эта активность особенно слаба в L3 (вершине задней поясничной вогнутости).

Она преобладает также там, где позвоночник значительно выступает сзади.

Это дополняется деятельностью двух других мышц, которые расположены там, где позвоночник значительно *выступает спереди*: **длинной мышцы шеи**, находящейся на шейном ярусе,

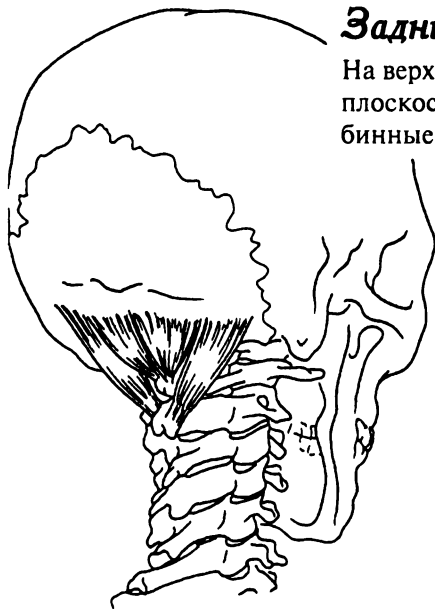
поясничной мышцы, находящейся на поясничном ярусе.

Таким образом, позвоночник обладает группой глубоких мышц, способных его поддерживать и сохранять ровную линию позвонков и межпозвонковых дисков.



Задние мышцы шеи

На верхнем шейном уровне находятся (в такой же плоскости, что и рассмотренные ранее) наиглубинные мышцы шеи – **ПОДЗАТЫЛОЧНЫЕ**



малая задняя прямая мышца *rectus capitis posterior minor*

идет от *заднего бугорка атланта* к *нижней части затылка* (кривая внутризатылочная линия).

большая задняя прямая мышца *rectus capitis posterior major*

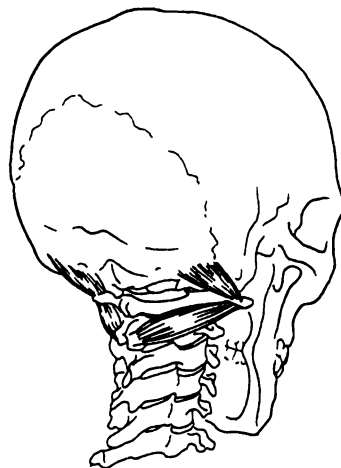
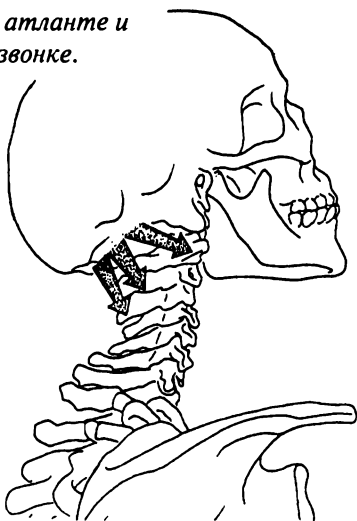
отходит от *ости второго шейного позвонка* и заканчивается *наверху малой прямой*.

верхняя косая мышца головы *obliquus capitis superior*

отходит от *поперечного отростка атланта* и заканчивается *наверху большой прямой*.

Действие этих трех мышц:

если они сокращаются все вместе и с обеих сторон, то это влечет за собой *вытягивание головы на атланте и осевом позвонке*.



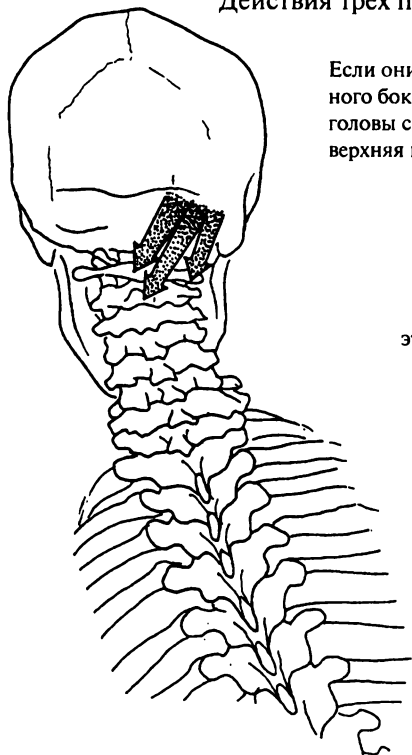
нижняя косая мышца головы *obliquus capitis inferior*

идет от *ости второго шейного позвонка* *прямо к атланту*.

Ее действие:

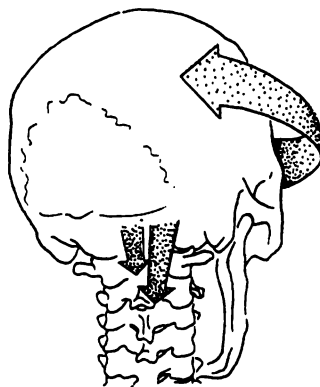
сокращаясь, она производит *вытягивание, боковой наклон и поворот атланта на осевом позвонке* (без рисунка).

Действия трех первых мышц со страницы 76 (продолжение)

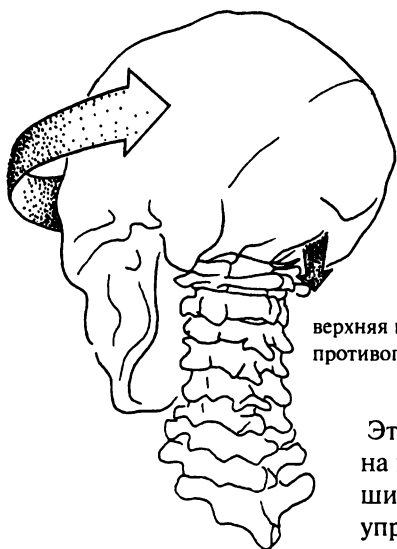
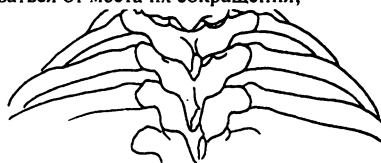


Если они сокращаются все вместе с одного бока, происходит боковой наклон головы с этой стороны (главным образом верхняя косая мышца).

В равной степени при деятельности этих мышц возможен поворот:



малая и большая прямые мышцы заставляют голову поворачиваться от места их сокращения,



верхняя косая мышца поворачивает голову в сторону, противоположную своему сокращению.

Эти мышцы вызывают движения головы на шее на наиглубинном уровне. Они не имеют ни обширного радиуса действия, ни важного рычага управления, но все их действия отличаются большой точностью.

Вместе с передними верхними шейными мышцами они постоянно регулируют выравнивание головы на шее.

Задние мышцы туловища и шеи (продолжение)

Сверху и снаружи от поперечно-остистых находятся две мышцы, возникающие из такой же мышечной массы — **общей массы** (она с помощью апоневроза связана с крестцом и задней частью подвздошных гребней).

— самая глубокая — это

длиннейшая мышца

longissimus

(изображена слева).

Она заканчивается на **поперечных отростках спинных позвонков и задней стороне ребер**.

Она занимает бороздку, созданную позвонком и ребром.

иннервация: задние ветви спинномозговых нервов (C2/L5)

самая внешняя, находящаяся позади предыдущей, — это

подвздошно-реберная мышца,

iliocostalis

Это мышца, которая развилась постепенно, восходящая к общей массе позвонка C3.

Первый пучок заканчивается на **шести последних ребрах**, возник он там же внизу, второй пучок заканчивается на **первых шести ребрах** (изображены справа), возник он там же, третий пучок идет по поперечным отросткам **четырёх последних шейных позвонков**.

иннервация: задние ветви спинномозговых нервов (C4/L3)

Длиннейшая мышца продолжена наверху двумя мышцами, часто описываемыми как ее шейно-спинные части:

— наверху

длиннейшей мышцей головы

longissimus capitis,

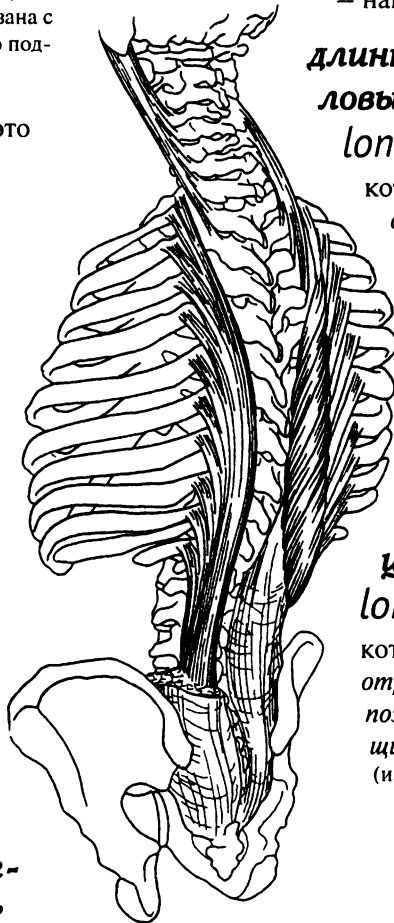
которая идет от **поперечных отростков позвонков от T3 до C4** и заканчивается на **сосцевидном отростке височной кости**.
(изображена слева)

ниже

длиннейшей мышцей шеи

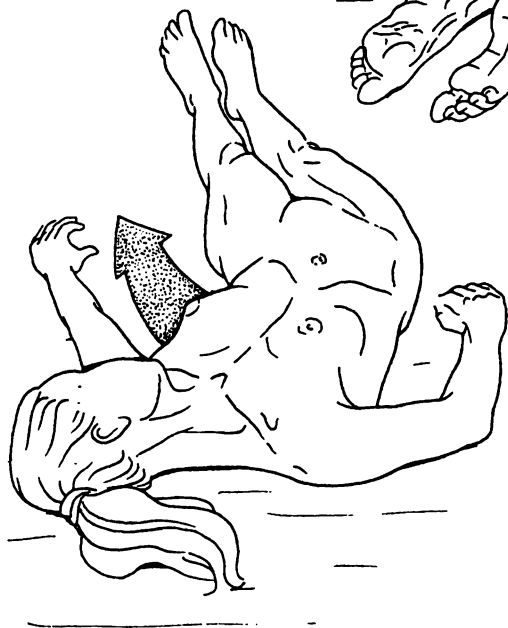
longissimus cervicis,

которая идет от **поперечных отростков верхних спинных позвонков к соответствующим нижним шейным**
(изображена справа)



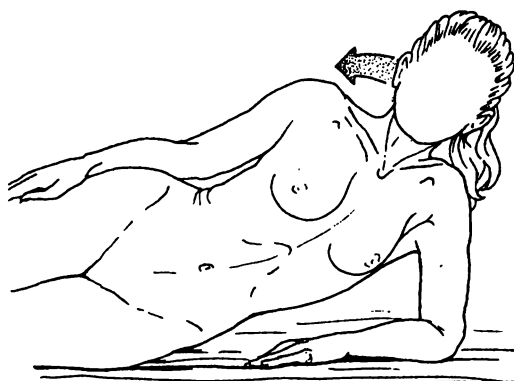
На этом рисунке общая масса представлена с правой стороны в полном объеме, с левой — в усеченном, для того чтобы показать начало длиннейшей мышцы под подвздошно-реберной.

Главным образом, эти мышцы производят движение вытягивания, дополняя его в глубинной плоскости.



Если они действуют с одной стороны, то получается боковой наклон, особенно здесь играет роль подвздошно-реберная мышца, расположенная на некотором расстоянии от позвоночника. Также возможен поворот.

иннервация: задние ветви спинно-мозговых нервов (C2/L5).



Поперечная мышца шеи совершает боковой поворот головы.

Действуя сразу с обеих сторон, она совершает вытягивание нижней части шейного отдела в сторону спинного столба, также она выпрямляет шею относительно туловища.

Задние мышцы туловища и шеи (продолжение)

Второй слой мышц, полностью покрывающий предыдущие, расположен вдоль позвоночника.

в шейном отделе:

полуостистая мышца головы *semispinalis capitis*

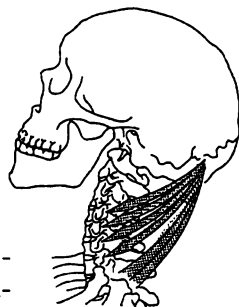
Эта мышца идет от ости C7/T1 и поперечного отростка C4/T4 к основанию затылка,

ее действие: **если она воздействует с двух сторон**, если шейный столб является неподвижной точкой, она **выпрямляет голову относительно шеи**,

если она воздействует только с одной стороны,

если шейный столб является неподвижной точкой, то к движению вытягивания прибавляется небольшой боковой наклон и поворот в сторону сокращения мышцы.

иннервация: задние ветви спинномозговых нервов (C1/C5)



если неподвижной точкой является голова, то с помощью поперечных волокон она **выпрямляет шейный лордоз**.

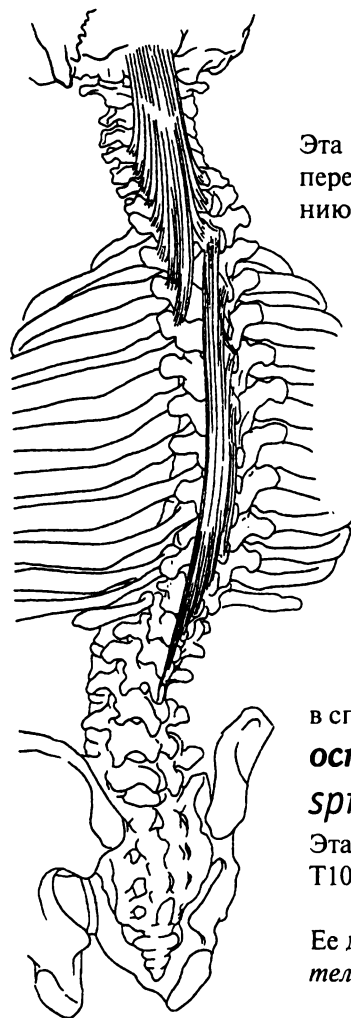
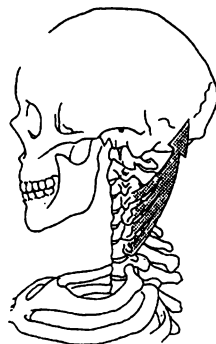
в спинном отделе:

остистая мышца *spinalis*

Эта мышца идет от остей от T1 до T10 к остям от T11 до L2.

Ее действие: это **мышца-разгибатель в спинном отделе**.

иннервация: задние ветви спинномозговых нервов (C2/T10)



Мышцы спины, изученные до этого (и некоторые, разбираемые впоследствии), образуют глубинный слой мышц спины, называемый также позвоночными мышцами. Они представляют собой как бы большую ручку рычага, что не дает в полной мере совершаться, например, вытягиванию позвоночника из горизонтального положения, но зато действия этих мышц отличаются большой точностью.

В целом в вертикальном положении они сохраняют позвоночник в возведенном состоянии, в каждое следующее мгновение вновь приводя в равновесие переменявшие свое положение позвонки. Они работают почти непрерывно у стоящего человека: мышечный тонус способствует длительному труду без усталости. Например, голова «держится на шее» на протяжении всего дня именно благодаря мышцам.

Следующая мышечная плоскость образована двумя мышцами: ременной и поднимающей лопатку

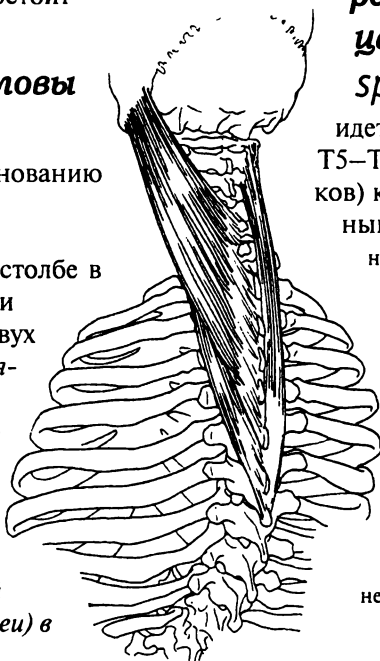
Ременная мышца состоит из 2 частей:

ременная мышца головы
splenius capitis

идет от *остей с С6 по Т7* к основанию затылка и височной кости.

Ее действие: при спинном столбе в качестве неподвижной точки – если она действует с двух сторон, то происходит *вытягивание головы на шею*, включающее также вытягивание шейного столба,

если она действует только с одной стороны, то одновременно происходят *боковой наклон и поворот (головы и шеи) в сторону сокращения мышцы*.



ременная мышца шеи
splenius cervicis

идет от позвонков Т5–Т7 (остистых отростков) к трем первым шейным позвонкам (поперечным отросткам).

Ее действие тождественно действию ременной мышцы головы, но без движения головы на шею.

иннервация: задние ветви спинномозговых нервов (С1/С8)



мышца, поднимающая лопатку
levator scapulae

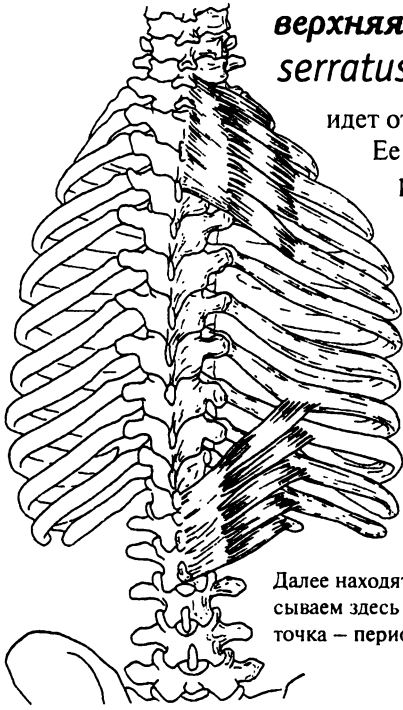
Эта мышца пересекается с мышцами плеча.



Ее действие на шею при неподвижной точке на лопатке тождественно действию ременной мышце шеи.

задние мышцы туловища и шеи (продолжение)

Следующая плоскость образована задними зубчатыми мышцами



верхняя задняя зубчатая мышца *serratus posterior superior*

идет от остей с С7 до Т3 к пяти первым ребрам.

Ее действие: эта поднимающая мышца важна при реберном дыхании.

иннервация: 4 первых межреберных нервов (Т1/Т4)

нижняя задняя зубчатая мышца

serratus posterior inferior

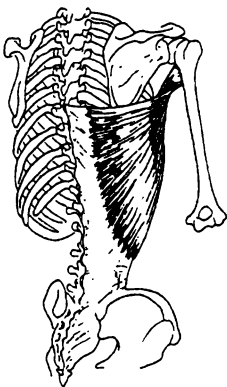
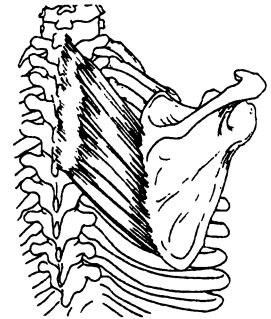
идет от остей позвонков с Т12 по L2 к последним четырем ребрам. Ее действие: она опускает ребра. Это также дыхательная мышца.

иннервация: верхние ветви четырех последних межреберных нервов.

Далее находятся три мышцы, которые встречаются у плеча. Мы опишем здесь их действие в отношении туловища (когда неподвижная точка – периферийная).

ромбовидальная мышца *rhomboideus*

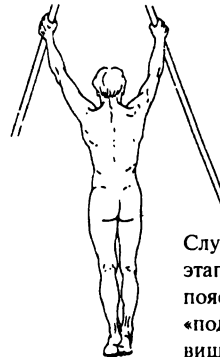
обладает боковой тягой по отношению к спинным позвонкам.



широкая мышца **спины**

latissimus dorsi.

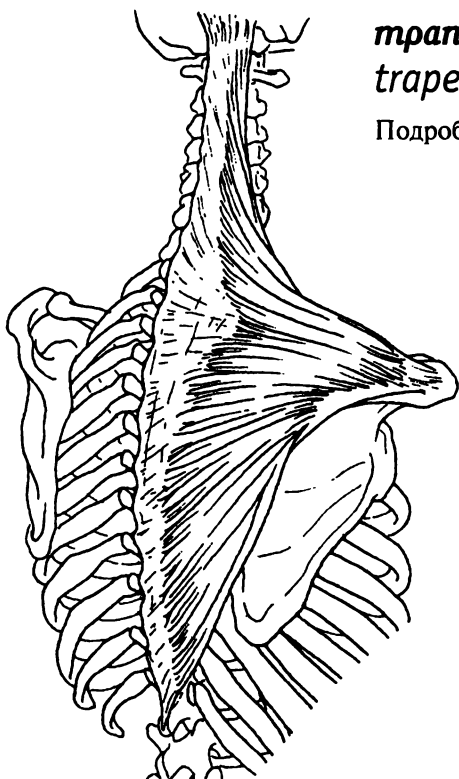
Если она действует сразу с двух сторон, то происходит вытягивание пояснично-спинного отдела позвоночника.



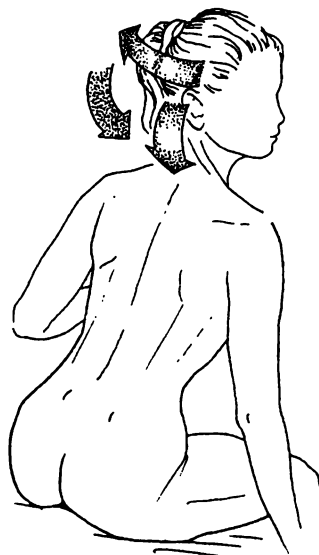
Служа переходным этапом между двумя поясами, эта мышца «поддерживает» туловище.

трапециевидная мышца *trapezius*

Подробно эта мышца описывается на с. 123.

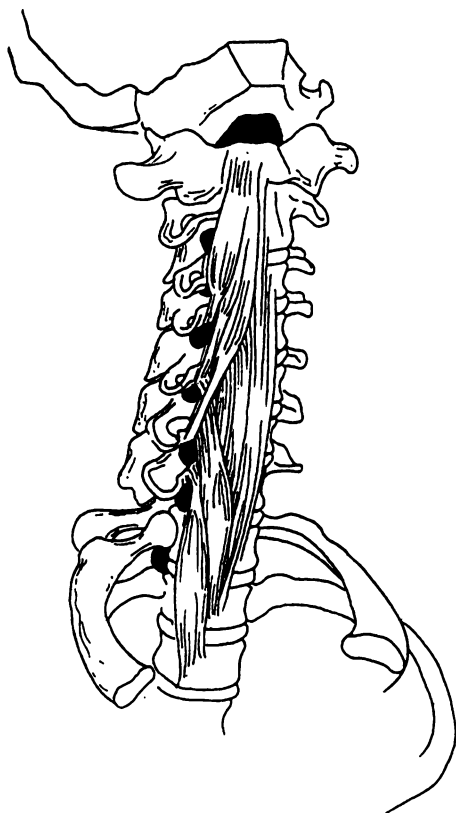


При двустороннем сокращении она *вытягивает шейно-спинной отдел позвоночника.*



При одностороннем сокращении верхняя часть способствует *вытягиванию шеи и головы, боковому наклону в ту же сторону и повороту в противоположную.*

Передние и боковые мышцы шеи



Спереди и по бокам шеи расположено множество глубинных мышц, идущих вдоль шейного столба.

Первая прикрепляется только к позвонкам.

длинная мышца шеи *longus colli.*

Эта мышца располагается только спереди шейных позвонков.

Она состоит из 3 пучков:

– продольный пучок, идущий от тел позвонков C2–T3 к поперечным отросткам C4–C7,

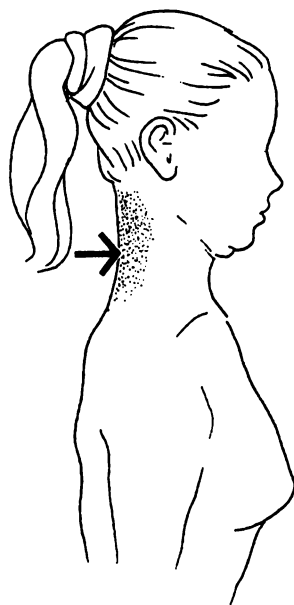
– косой верхний пучок, идущий от передней дуги атланта к поперечным отросткам позвонков C3–C6,

– косой нижний пучок, идущий от тел позвонков T1–T3 к поперечным отросткам позвонков C5–C7.

Ее действие:

- действуя с двух сторон, она выпрямляет шейный лордоз и способствует сгибанию шейного столба,
- действуя с одной стороны, она способствует боковому наклону и сгибанию шейного столба.

иннервация: шейное сплетение (C1/C4)



Следующие мышцы прикрепляются к шейному столбу и к затылку (кости, расположенной в основании и задней части черепа).

передняя прямая мышца головы *rectus capitis anterior*

Эта небольшая мышца идет от *затылочной кости* (спереди малой прямой мышцы) к *передней части атланта*.

Ее действие:

— при двустороннем сокращении происходит сгибание головы в районе атланта

— при одностороннем в равной степени происходит боковой наклон и поворот в сторону сокращения.

иннервация: шейное сплетение (С1)

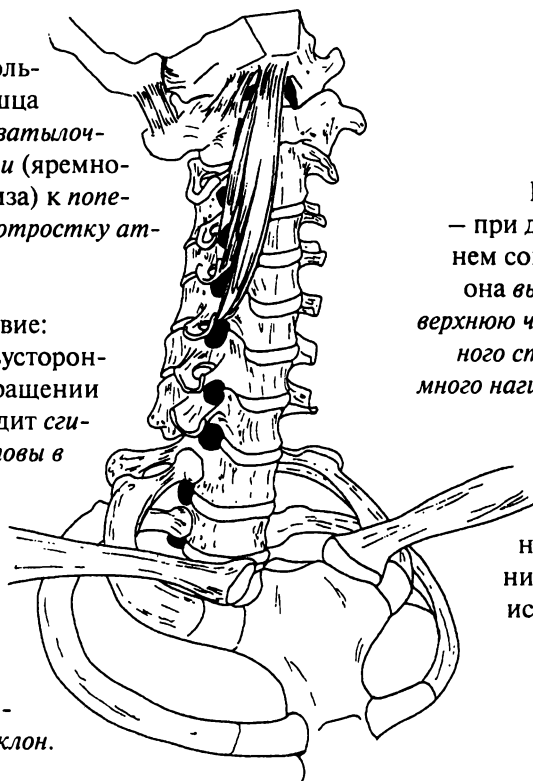
латеральная прямая мышца головы *rectus capitis lateralis*

Эта небольшая мышца идет от *затылочной кости* (яремного апофиза) к *поперечному отростку атланта*.

Ее действие:

— при двустороннем сокращении происходит сгибание головы в районе атланта,

— при одностороннем — боковой наклон.



длинная мышца головы *longus capitis*

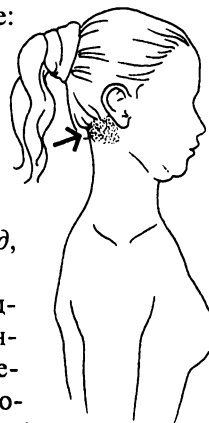
Эта мышца идет от *затылочной кости* (спереди малой прямой мышцы) к *поперечным отросткам позвонков С3—С6*.

Ее действие:

— при двустороннем сокращении она выпрямляет верхнюю часть шейного столба и немного нагибает голову вперед,

— при одностороннем сокращении также происходит боковой наклон верхней части.

иннервация: шейное сплетение (С1/С4)



Длинная мышца шеи и длинная мышца головы работают совместно с лестничными мышцами, стабилизируя шейный столб, который становится неподвижной точкой для их дыхательных действий.

передние и боковые мышцы шеи (продолжение)

Следующие мышцы протянуты от шейных позвонков к двум первым ребрам:

лестничные мышцы *scaleni*

Их три:

передняя лестничная мышца *scalenus anterior*

идет от *поперечных отростков позвонков C3–C6* к *первому ребру* (спереди, на выступе, именуемом бугорком передней лестничной мышцы).

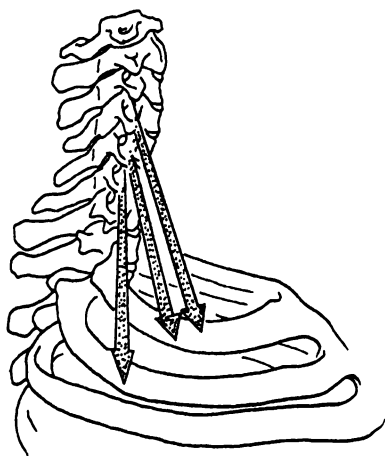
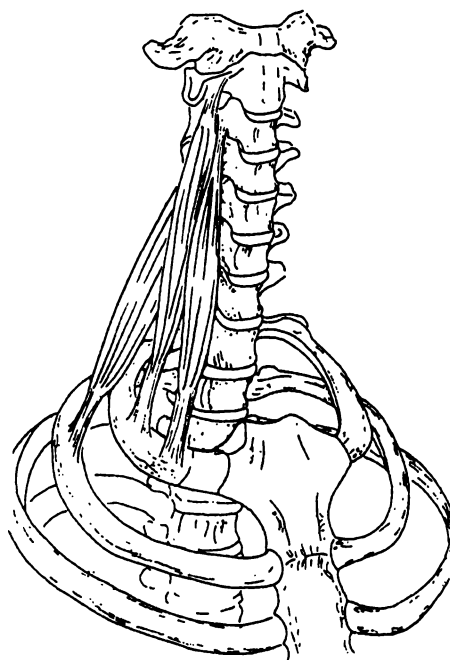
средняя лестничная мышца *scalenus medius*

берет свое начало *на поперечных отростках C2–C7* и заканчивается позади предыдущей мышцы.

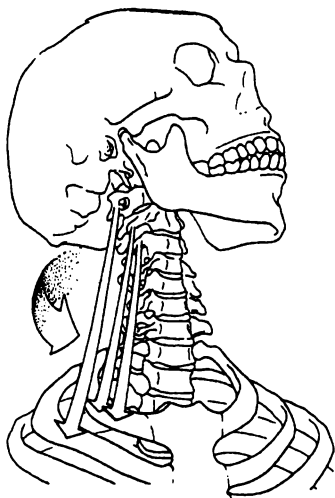
задняя лестничная мышца *scalenus posterior*

идет от *поперечных отростков C4–C6* к *средней части второго ребра*.

иннервация: плечевое сплетение (C4/C8)



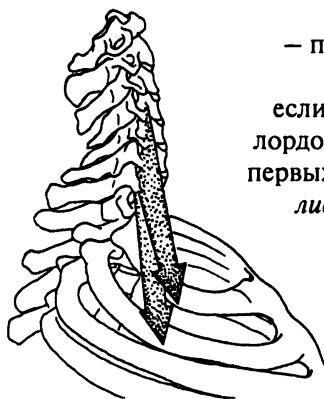
Сбоку видно, что направления этих трех мышц различны: первые две наклонены вниз и вперед, третья спускается прямо вниз.



Их действие:

если ребра неподвижны,

– при одностороннем сокращении:
они вовлекают шейные позвонки в *боковой наклон* (особенно задняя лестничная мышца),
первые две в равной степени способствуют *повороту в противоположную сторону*,



– при двустороннем сокращении:
если налицо шейный лордоз, то сокращение первых двух мышц *усиливает этот лордоз* (нижний лордоз)



если шейный столб (и верхняя часть спинного) неподвижен,
мышцы также воздействуют на ребра:

они *поднимают два первых ребра* и являются, таким образом, дыхательными.

Эта фиксация сделана с помощью длинной мышцы шеи, которая работает совместно с лестничными мышцами.

Мы лишь приведем список мышц, расположенных над и под подъязычной костью, изучение которых выходит за рамки этой работы (см. рисунок рядом).

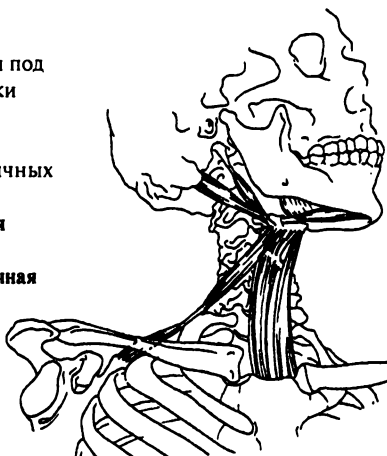
Группа надподъязычных мышц:

- подъязычная
- подбородочно-подъязычная
- челюстно-подъязычная
- двубрюшная
- шило-подъязычная

Группа подподъязычных мышц:

- грудино-щитовидная
- щито-подъязычная
- лопаточно-подъязычная

Эти мышцы, кроме остальных своих функций, способствуют большей части сгибаний головы на шею и на грудь.



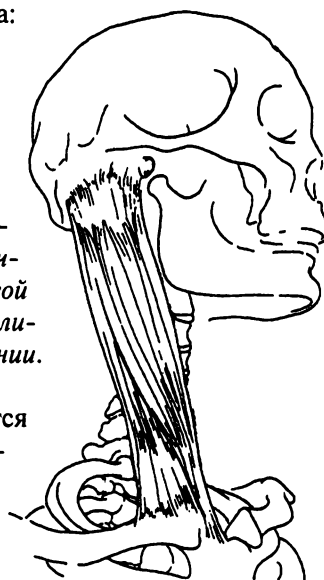
передние и боковые мышцы шеи (продолжение)

Выше предыдущих мышц находится наружная мышца:

грудно-ключично-затылочная мышца *sternocleidomastoideus*

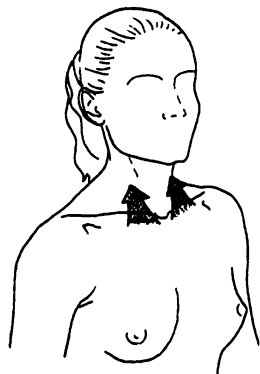


Она берет начало наверху на *сосцевидном отростке височной кости* и на *кривой затылочной верхней линии*.



Она направляется вниз, вперед и немного внутрь, и заканчивается на *грудине* (на рукоятке грудины),

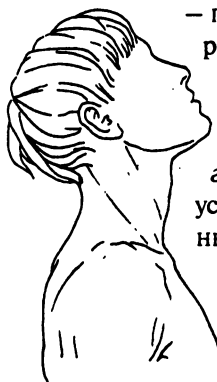
— и на *внутренней части ключицы*, где сухожилия двух мышц ограничивают надгрудную ямку.



Ее действие: если *череп является неподвижной точкой*, она *поднимает грудину и внутреннюю часть ключицы*: это ее дыхательная функция.



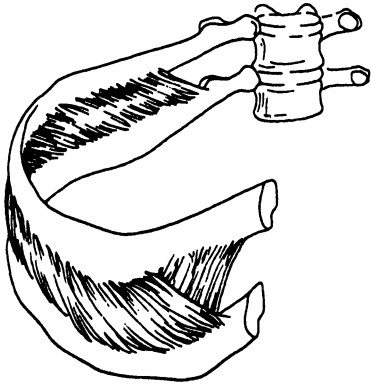
если *грудная клетка является неподвижной точкой*, — если мышца действует с одной стороны, происходит *поворот головы в противоположную сторону сокращения* и *боковой наклон в сторону сокращения и вытягивания*.



— при *двустороннем сокращении* происходит *вытягивание головы*, что усиливает шейный лордоз.

иннервация: добавочный нерв (11-я пара черепно-мозговых нервов), шейное сплетение (C1/C2)

Мышцы грудной клетки



межреберные мышцы

Эти мышцы занимают пространство, находящееся между двумя ребрами. Они находятся в двух плоскостях:

внутренние межреберные мышцы, *intercostales interni*

волокна которых направлены вниз и назад,

наружные межреберные мышцы, *intercostales externi*

волокна которых направлены вниз и вперед.

Их действие:

Они образуют мышечный слой, который *объединяет ребра друг с другом*, делая грудную клетку связанной системой.

Так, например, мышца тянет первое ребро подобно тому, как передняя лестничная мышца приводит в движение, благодаря межреберным мышцам, всю систему ребер.

иннервация: 1-й/11-й межреберные нервы

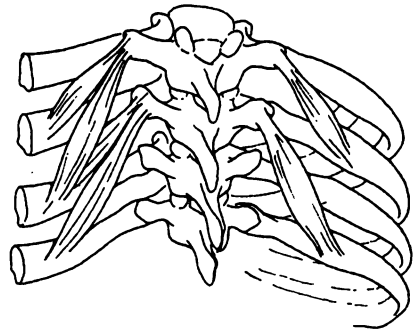
надреберные мышцы *levares costarum*

Эти мышцы идут *от поперечного отростка одного из спинных позвонков к ребру*, расположенному на ярус или на два яруса ниже

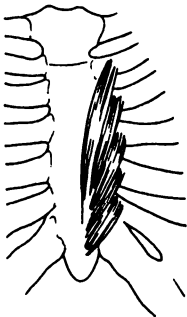
Их действие:

они участвуют в *позвоночном повороте* или в *поднятии ребра*, в зависимости от того, что является неподвижной точкой: ребро или позвоночник.

иннервация: задние ветви спинномозговых нервов



поперечная мышца груди *transversus thoracis*



Эта мышца берет начало с *задней поверхности грудины и ее мечевидного отростка*.

Ее волокна образуют пучки, которые направляются к *реберным хрящам № 2 и 6*.

Они направлены вниз и внутрь.

Ее действие:

она *опускает реберные хрящи*: это дыхательная мышца.

иннервация: 2-й/6-й межреберные нервы

большая грудная мышца и передняя зубчатая мышца рассматриваются с плечевыми мышцами.

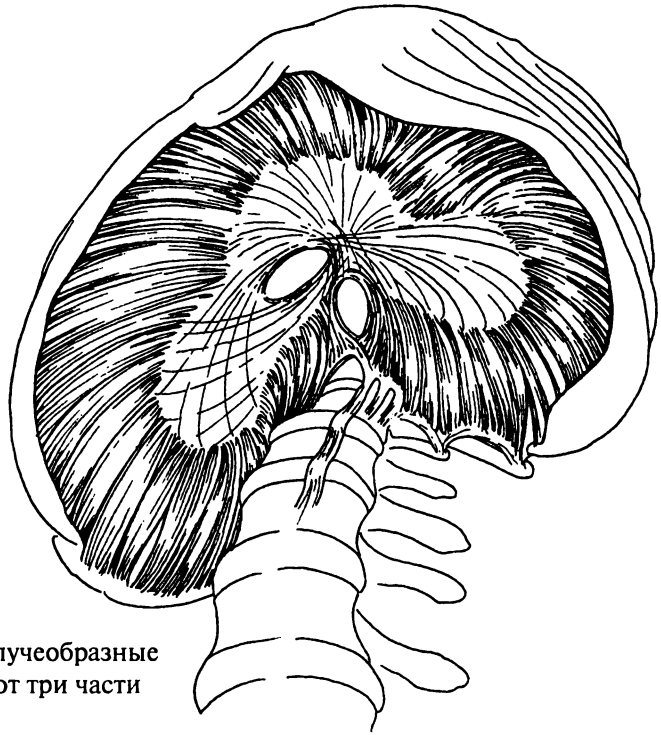
Диафрагма *diaphragma*

Это большая плоская мышца, «лучеобразная», расположенная внутри грудной клетки. Она простирается, подобно своду, между грудью и животом.



Если «заглянуть снизу», как на рисунке, то видно, что ее центральная часть представляет собой апоневротическую бляшку (которая немного напоминает лист клевера) — это **сухожильный центр диафрагмы**

centrum tendineum



От этого центра отходят лучеобразные волокна, отсюда различают три части диафрагмы:

– *грудинная часть* – *pars sternalis* – волокна крепятся на *мечевидном отростке* (глубинная плоскость),

– *реберная часть* – *pars costalis* – волокна крепятся на *реберных хрящах и ребрах с 7-го по 12-е* (глубинная плоскость). Эти волокна сцепляются с волокнами поперечных мышц,

– *поясничная часть* – *pars lumbalis* – волокна крепятся к *поясничным позвонкам* при помощи двух «ножек» с каждой стороны:

внутренние ножки *тел позвонков* с L1 по L4 справа и с L1 по L3 слева,

– внешние ножки на *волокнистых дугах*, которые перекидываются через мышцу:

медиальная дугообразная связка – *arcuatum mediale* – идет от *тела позвонка L5* к *поперечному отростку L5*;

латеральная дугообразная связка – *arcuatum laterale* – идет от *поперечного отростка L5* к *двенадцатому ребру*.

В диафрагме есть отверстия, которые служат проходом для сосудов (аорты, полой вены, непарной вены), нервов, пищевода.

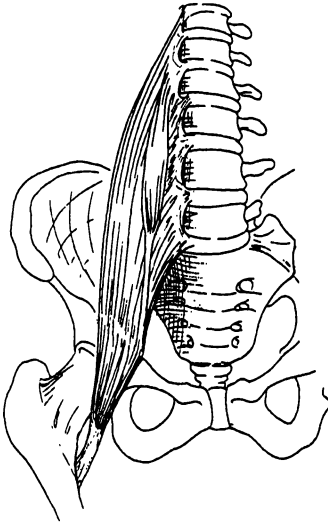
Ее действие:

это самая важная дыхательная мышца

иннервация: диафрагмальные нервы (C3/C5)

Поясничные мышцы боковых стенок позвоночника

Сбоку от поясничных позвонков находятся две мышцы:



поясничная мышца *psoas*

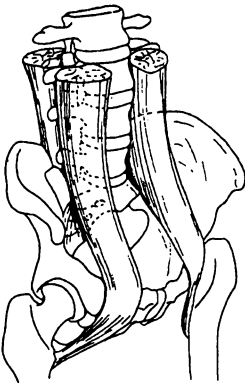
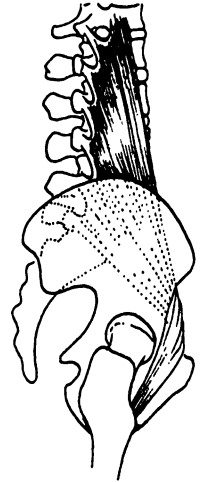
Эта мышца будет описана вместе с другими мышцами тазобедренного сустава.

Здесь мы изучаем ее действие на позвоночник (бедренная кость является неподвижной точкой).

— двустороннее действие:

Долгое время поясничная мышца описывалась как «лордозобразная» из-за направления ее волокон, идущих вниз и вперед.

Но нужно понимать, что эта многосуставная мышца (пересекающая восемь суставов, шесть из которых межпозвонковые) может иметь более сложное действие на уровне поясничного отдела позвоночника.



иннервация: поясничное сплетение L1/L3.

По-видимому, так как мышца расположена «от яруса к ярусу» в выпуклости этого столба, она принимает непосредственное участие в его поддержании, действуя совместно с парапозвоночными поясничными мышцами.

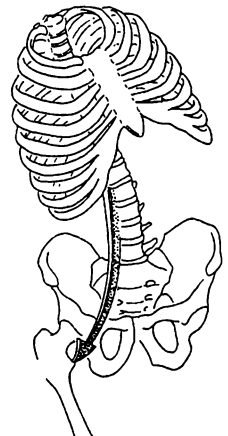
Все вместе создает «композитную перекладину», образованную поясничным столбом, окруженным четырьмя мышечными цилиндрическими оболочками.

Поясничная мышца также проявляет себя, скорее, как мышца-«выпрямитель» и даже «делордозатор» поясничного отдела позвоночника.

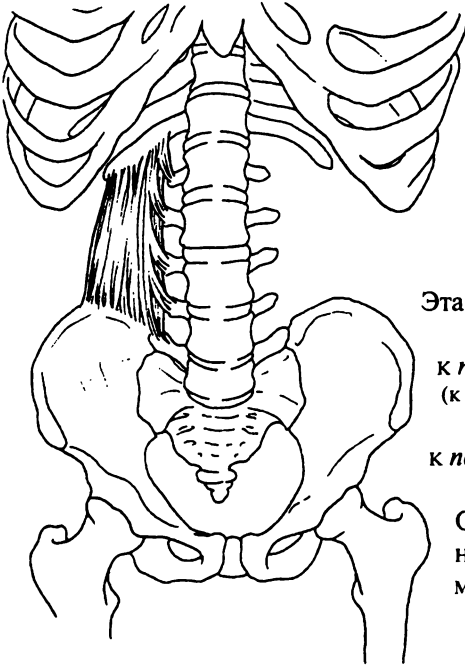
Это выделяется на записи при электромиографии, сделанной людям, находящимся в движении (мягкий электрод был введен в глубь мышцы).

— одностороннее действие:

При одностороннем сокращении поясничная мышца способствует боковому наклону поясничного столба, его сгибанию и повороту в противоположную сторону.

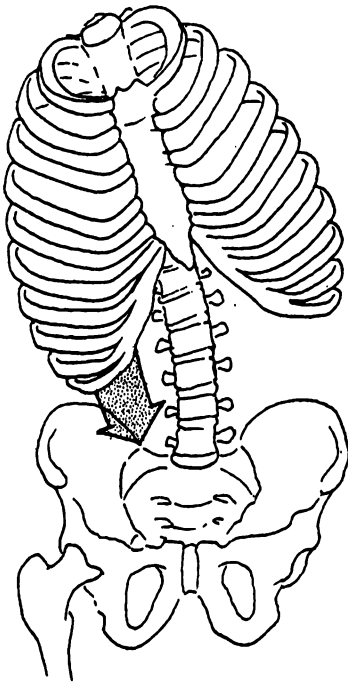


**квадратная мышца
поясницы**
quadratus lumborum



Эта мышца прикреплена к *последнему ребру*,
к *пяти поясничным позвонкам*
(к их поперечным отросткам),
к *подвздошному гребню*.

Она состоит из вертикальных и наклоненных волокон, которые перекрещиваются между собой.



Ее действие:

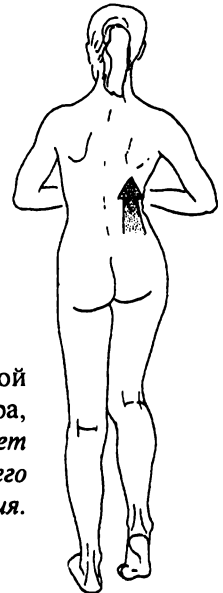
— если таз является неподвижной точкой, она *тянет двенадцатое ребро* (и остальные в то же время) *книзу*.

Происходит *боковой наклон позвонков в сторону сокращения квадратной мышцы поясницы*.

Она является *дыхательной мышцей*.

— если неподвижной точкой являются ребра, то эта мышца *поднимает полутаз в сторону своего сокращения*.

иннервация: поясничное сплетение (T12-L1/L3)



Переднебоковые мышцы живота

брюшные мышцы

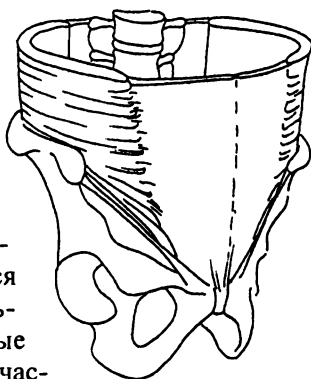
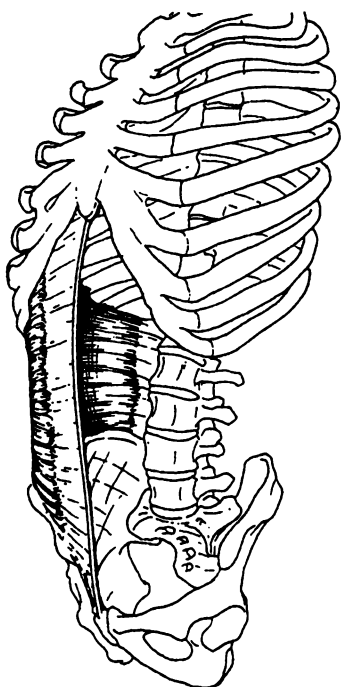
расположены не только спереди живота, бóльшая их часть также связана с ребрами и задней частью.

поперечная мышца живота *transversus abdominis*

самая глубинная. Эта мышца прикрепляется:

- в глубинной плоскости к 7 последним ребрам,
- к пяти поясничным позвонкам, к их поперечным отросткам с помощью заднего апоневроза,
- к подвздошному гребню,
- к бедренной дуге.

Здесь схематично изображена нижняя часть поперечной мышцы живота.



Все эти места прикрепления мышц образуются благодаря горизонтальным волокнам, которые направлены к передней части живота. Там они завершаются на *переднем апоневрозе*, который крестообразно пересекается с ними на ярусе, называемом «белой линией живота».

Ее действие:

эти круговые волокна, сжимаясь, *уменьшают диаметр области живота*.

Если позвонки неподвижны, то мышца позволяет вернуться в исходное положение.

Если принять передний апоневроз за неподвижную точку, то эта мышца «создает лордоз» в поясничном отделе.

Проще всего почувствовать сокращение поперечной мышцы живота при кашле.

иннервация: межреберные мышцы (T7/T12)

большой и малый брюшно-генитальные (L1).

поперечная мышца живота, справа

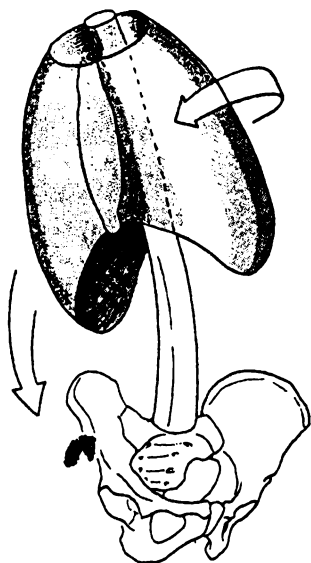
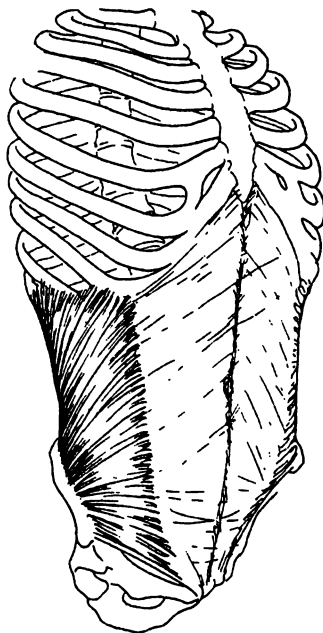


внутренняя косая мышца живота *obliquus internus abdominis*

Эта мышца внизу прикреплена к *бедренной дуге*, к *подвздошному гребню*, к *поясничному апоневрозу*, далее волокна расходятся веером, чтобы завершиться:

– наверху на *четырёх последних ребрах*,

– далее на апоневрозе внутренней косой мышцы живота, которая прикреплена наверху к *реберным хрящам*, *грудине*, внизу – к *лобку*, спереди – к противоположным волокнам этой же мышцы на уровне *белой линии живота*.



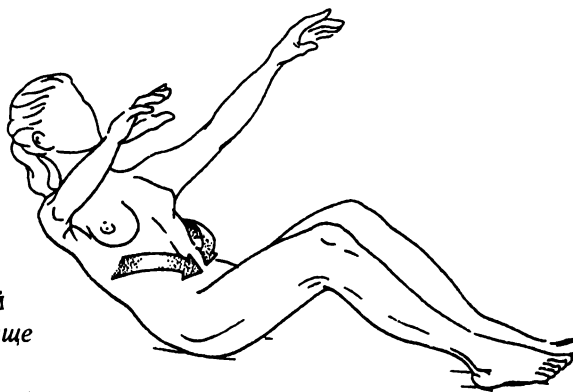
Ее действие:

– при **одностороннем сокращении** происходит *боковой наклон и поворот туловища в сторону сокращения*; если таз является неподвижной точкой, она действует на ребра и наоборот.

– при **двустороннем сокращении**,

- когда таз является неподвижной точкой, мышца *наклоняет туловище вперед*,

- если и таз, и позвонки являются неподвижными точками, то происходит *понижение ребер* и их движение назад: внутренняя косая мышца живота – это дыхательная мышца (без рисунка).



иннервация: межреберные нервы (T9/T12)
большой и малый брюшно-генитальные (L1)

Переднебоковые мышцы живота (продолжение)

наружная косая мышца живота

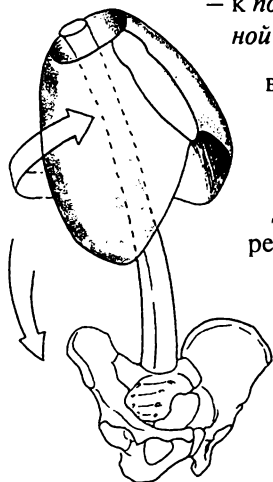
obliquus externus abdominis

Эта мышца прикреплена:

– к семи последним ребрам (где эти прикрепления сцепляются с прикреплениями зубчатой мышцы),

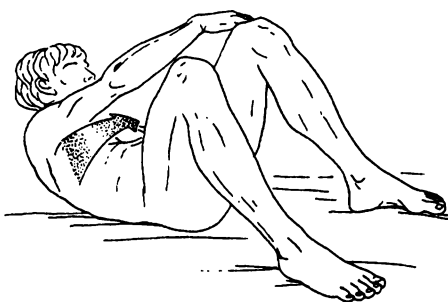
– к подвздошному гребню, бедренной дуге,

волокна наискось направлены к апоневрозу наружной косой мышцы живота (который идет от грудины к лобку). Два апоневроза сходятся впереди на уровне белой линии.



Ее действие:

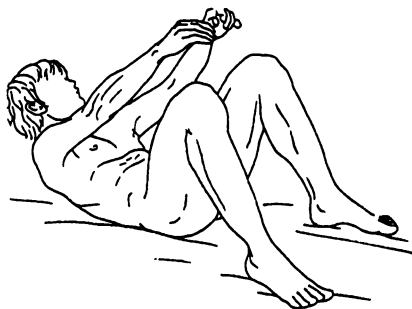
– при одностороннем сокращении туловище производит боковой наклон в ту же сторону и поворот в противоположную.



– при двустороннем сокращении происходит сгибание туловища вперед.

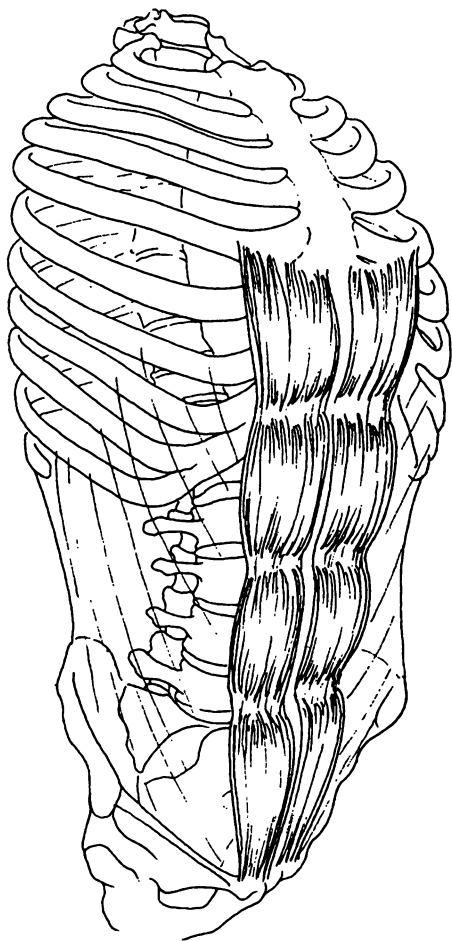
Косые мышцы живота действуют совместно при спиральных движениях туловища: наружная косая мышца присоединяется к внутренней косой. Например, поворот туловища вправо (со сгибанием вперед) может произойти при синхронном сокращении справа внутренней косой мышцы живота и слева наружной косой.

При неподвижном тазе мышца опускает ребра: она также является дыхательной (без рисунка).



иннервация: межреберные нервы (Т7/Т12) большой и малый брюшно-генитальные (L1).

прямая мышца живота *rectus abdominis*



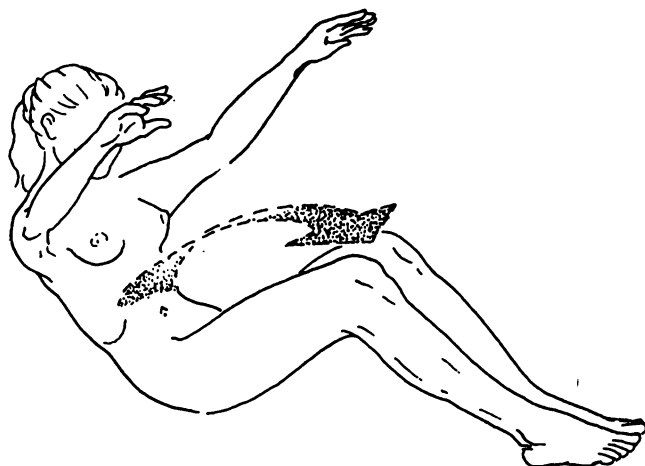
Это самая передняя из мышц живота. Благодаря вертикальным волокнам, она простирается спереди всех трех вышеописанных мышц.

Она берет начало наверху с *ребер и реберных хрящей 5, 6, 7* и с *мечевидного отростка* грудины.

Прямая мышца живота прерывается сухожильными перемычками. Они обнаруживаются с момента мышечного сокращения и представляют собой поперечные бороздки, которые придают мышце специфическую форму как бы поделенной на квадраты.

Заканчивается прямая мышца живота внизу, на *лобковой кости*.

Ее действие:
прямая мышца живота приближает грудину к лобку. К тому же она является непосредственным сгибателем туловища. Также она может приближать лобок к груди, отклоняя назад таз (без рисунка).



иннервация: 4 последних межреберных нерва (Т9/Т12)

Мышечная диафрагма таза

состоит из двух мышц, которые образуют в малом тазу подобие гамака: мышца, поднимающая задний проход, и седалишно-копчиковая. Мышечная диафрагма таза дополнена спереди мочеполовой.

большой и малый брюшно-генитальные нервы (L1).



мышца, поднимающая задний проход *levator ani*

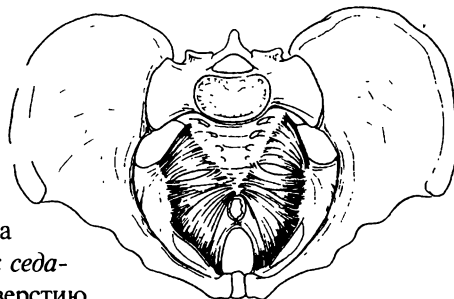
Эта мышца прикрепляется в малом тазу на уровне линии, которая проходит от лобка к седалищной ости, проходя по запирательному отверстию.

Она соединяется с волокнами противоположной поднимающей мышцы на средней линии, спереди и сзади анального отверстия.

Она заканчивается на краях копчика и крестца (нижней части).

Передняя часть этой мышцы отличается у женщин, где она образует выемку, называемую мочеполовой щелью (изображена напротив), и у мужчин, где эта зона остается закрыта (без рисунка).

иннервация: боковое крестцовое сплетение (S3).

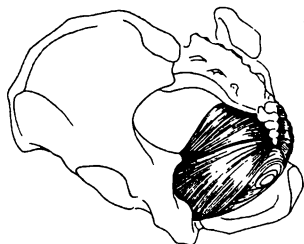


седалишно-копчиковая мышца *coccygeus*

Эта мышца идет от седалищной ости к крестцу и копчику.

иннервация: боковое сплетение срамных нервов (S4).

Действие:



кроме функции поднимающей мышцы, участвующей в задержании мочи, эти мышцы также являются *подпоркой для внутренних органов малого таза*.

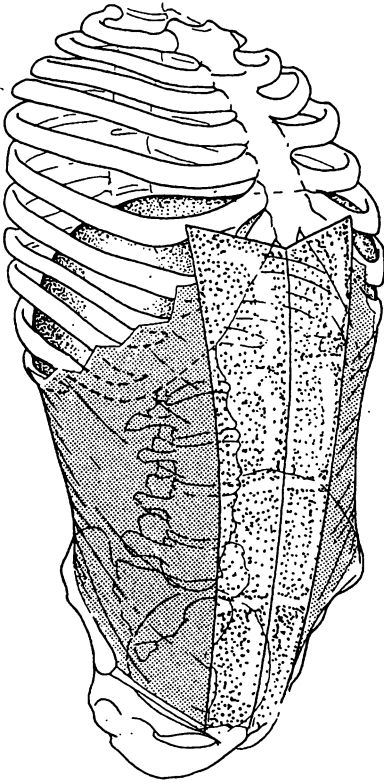
Эти мышцы способствуют совершению *контрнугации* крестцовой кости.

Внимание: они не играют никакой роли в расположении таза на бедренной кости, к которой эти мышцы не прикрепляются.

Брюшная барокамера

Это система элементов, которые ограничивают внутренние органы живота:

- наверху: диафрагма, последние ребра и последние реберные хрящи, грудная кость
- сзади: поясничные позвонки
- с боков и спереди: брюшные мышцы
- снизу: таз и мышечная диафрагма таза.



диафрагма и брюшные мышцы при дыхании

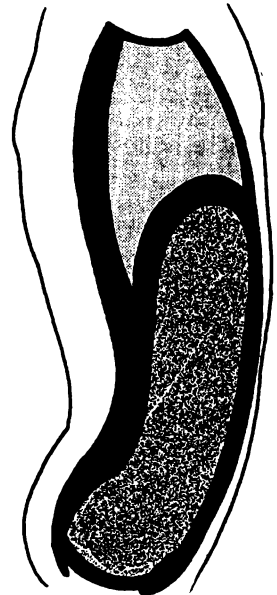
С точки зрения механики две основные части туловища (грудная клетка и живот) различаются:

Живот можно сравнить с *жидкой барокамерой*, гибкой и несжимаемой.

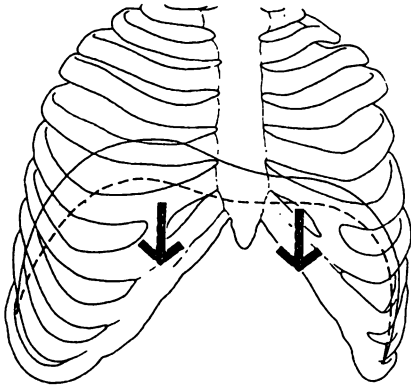
Грудную клетку можно сравнить с *газовой барокамерой*, гибкой и сжимаемой.

Диафрагма оказывается присоской, которая двигается между этими двумя барокамерами; ее действие сочетается, кроме всего, с действием брюшных мышц.

Эти мышцы также участвуют в изменении давления и в искривлении двух барокамер при таких разнообразных действиях, как дыхание, голос, крик, кашель, дефекация, выталкивание при родах, икота.



Брюшная барокамера (продолжение)



Но понижение сухожильного центра диафрагмы может быть задержано различными силами.

Он становится неподвижной точкой, а диафрагма поднимает ребра

— по направлению своих волокон, с наклоном наверх (и внутрь)

— и, косвенно, от толчка живота, который, сжатый в своей верхней части, изменяется в ширину.

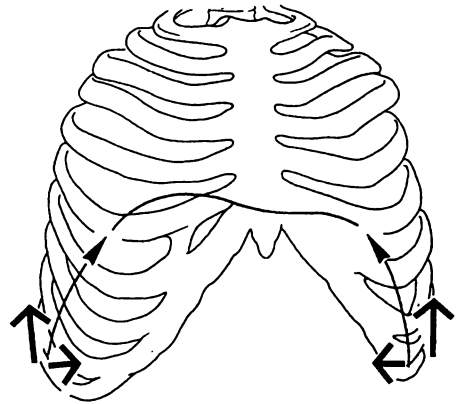
Какое участие принимают диафрагма и брюшные мышцы в дыхании

На вдохе:

Сокращение диафрагмы ведет к *понижению сухожильного центра диафрагмы*, вследствие чего *грудной объем увеличивается в высоту*. Это передается посредством плевры легким.

Создается *отрицательное внутрилегочное давление* — и, как следствие, приток воздуха, который вызывает *вдох*.

Обычное дыхание проделывает весь этот механизм, и почти полностью производит его диафрагма.



На выдохе:

Спокойный выдох происходит при принятии *эластичной легочной ткани*, которая растянулась при вдохе, исходного положения.

«Принятие исходного положения» легким порождает *внутригрудное давление*, которое «выбрасывает» воздух из легкого, однако не весь.

Принудительный выдох (так называемый «усиленный») — это работа *дыхательных мышц*, особенно брюшного пресса, которые действуют двумя способами:

- они двигают живот наверх, к груди,
- они опускают грудную клетку.

При этом *увеличивается внутригрудное давление*, которое еще больше опустошает легкие.

Но все-таки некий объем воздуха находится там постоянно, что важно именно для такого «усиленного» выдоха. Он называется *резидуальным объемом*.

Плечо – это не единый сустав, как, например, тазобедренный, но *анатомическая функциональная система*, позволяющая связывать верхние конечности с туловищем.

Эта система должна выполнять сразу две функции:

– *предоставлять большую амплитуду для размаха руки*, к которой добавляется амплитуда размаха локтя и запястья, для того чтобы рука могла как-нибудь перемещаться вокруг тела,

– *обеспечивать хорошую стабильность* в случае, когда верхней конечности необходима сила (крепкий захват, обращение с тяжелыми предметами, упор на руки и т.п.).

Чаще всего под «плечом» понимается сустав, соединяющий **плечевую кость с лопаткой**. Но и сама лопатка является как бы поворачивающейся платформой, связанной с грудью ключицей. Отсюда два дополнительных сустава:

- **акромио-ключичный**, между лопаткой и ключицей,
- **грудино-ключичный**, между грудной костью и ключицей.

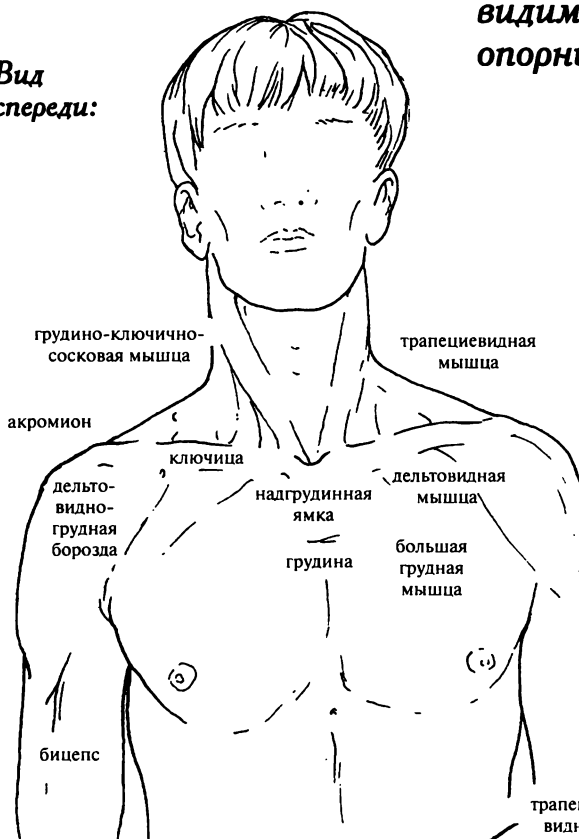
Таким образом, плечо состоит из трех суставов, с которыми связаны важные плоскости скольжения.

Можно выделить две области с различными функциями:

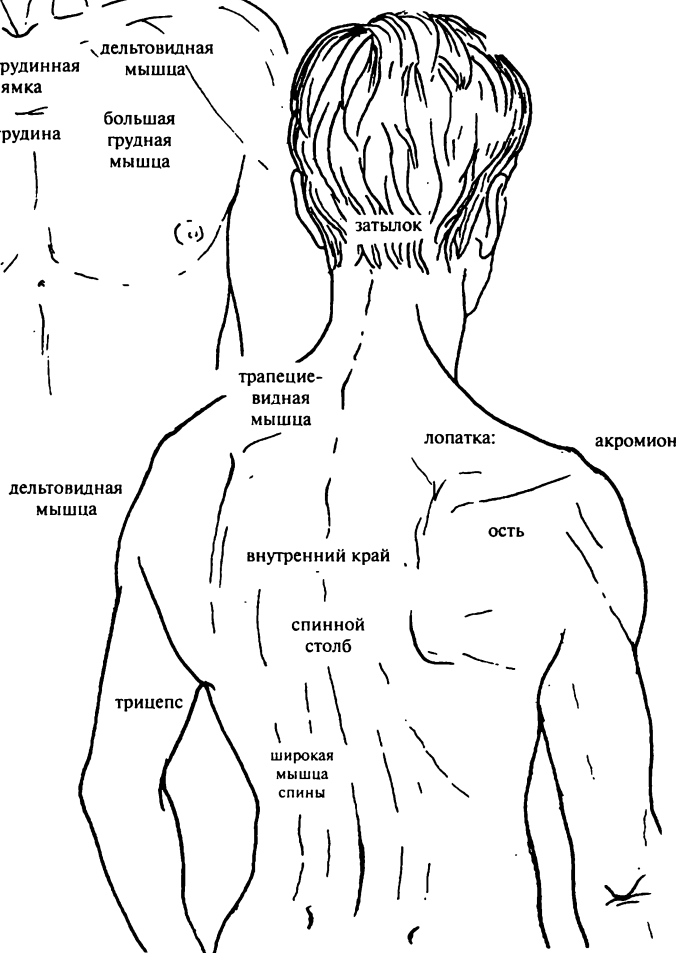
- **лопаточно-грудная** система,
- **лопаточно-плечевая** система.

Строение плеча: видимые и прощупываемые опорные точки

**Вид
спереди:**



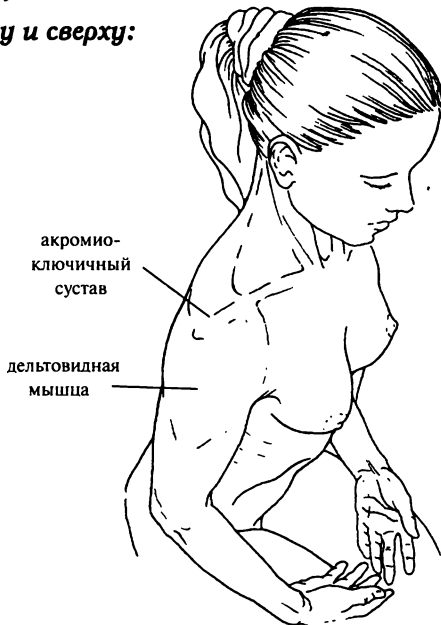
Вид сзади:



Строение плеча (продолжение)

Вид сбоку и сверху:

**Вид
сбоку:**



Вид сбоку и снизу:

— при подъеме руки становится видна подмышечная впадина, которую создают:

— снаружи: верхняя часть плечевой кости, покрытой клювовидно-плечевой и короткой двуглавой мышцей

— сзади: подлопаточная, широкая мышца спины, большая круглая мышца

— внутри: грудная клетка, покрытая передней зубчатой мышцей



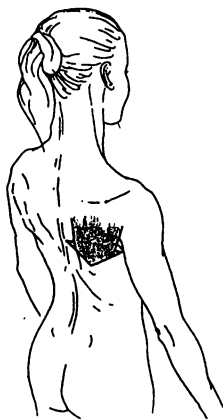
Движение плеча

Они бывают двух типов, так как при их совершении две функциональные области могут двигаться по отдельности или вместе.

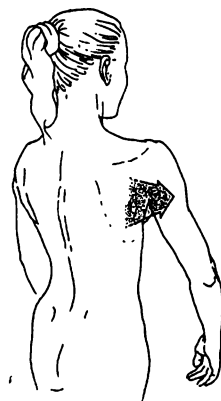
1) Во-первых, можно наблюдать движение *плеча относительно грудной клетки*. Сюда относятся:



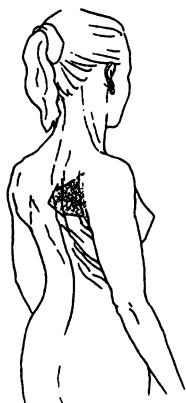
...подъем плеча



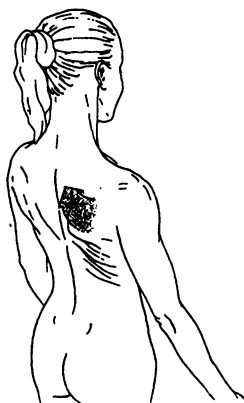
— ...опускание



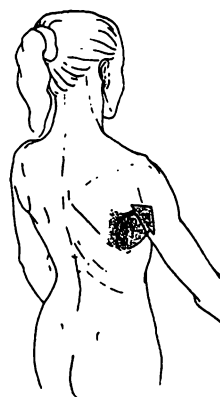
..отход плеча от позвоночника (движение, увлекающее плечо вперед)
— абдукция



...приближение плеча к позвоночнику — аддукция



...поворот острого края лопатки внутрь — внутреннее движение маятника



...поворот острого края лопатки наружу — внешнее движение маятника

Движения плеча (продолжение)

2) Также можно наблюдать движения *переноса руки к лопатке*, которые производят эффект...



...спереди: **антепульсии**
(примечание: при создании угла больше 90° рука начинает двигаться назад, но все равно это движение называют антепульсией),

...сзади: **ретропульсии**,
амплитуда которой значительно меньше

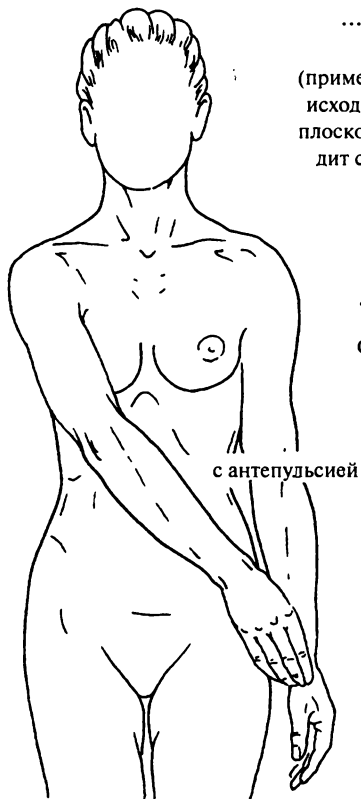


...снаружи: **абдукции**
(примечание: при создании угла больше 90° рука начинает двигаться внутрь, но все равно это движение называют абдукцией),

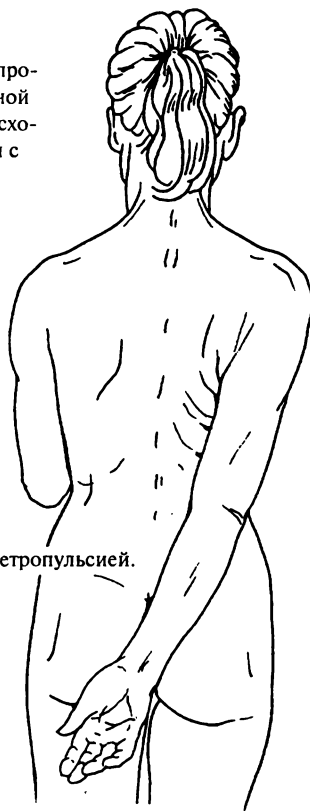


...внутри: аддукции

(примечание: она не может происходить в чисто фронтальной плоскости, потому что происходит соприкосновение руки с грудной клеткой).



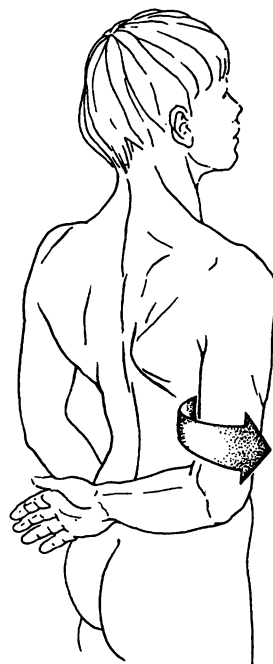
Таким образом, она совершается



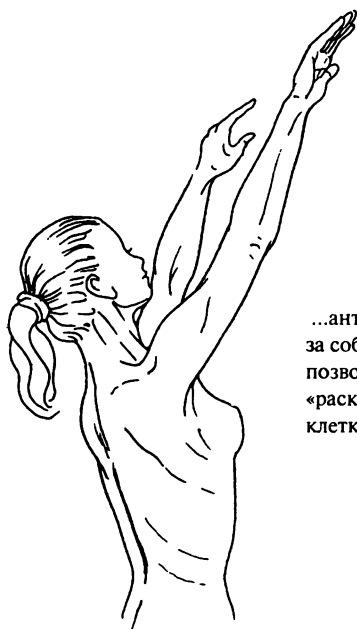
...внутреннего поворота,

... внешнего поворота,

Два этих последних движения будут изучены в связи с согнутым локтем, чтобы не смешивать их с движениями супинации предплечья.



Движения плеча (продолжение)



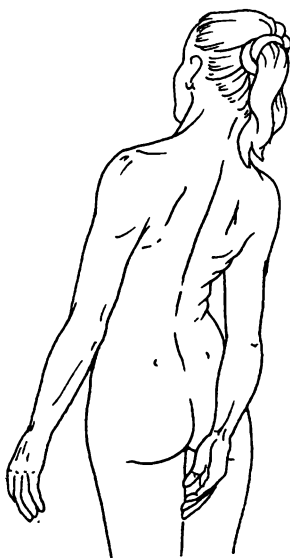
Когда эти движения достигают значительной амплитуды, они приводят в движение грудную клетку и позвоночник:

...антепульсия влечет за собой вытягивание позвоночника и «раскрытие» грудной клетки

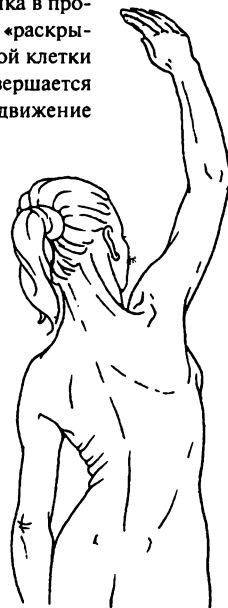


...ретропульсия влечет за собой стремление к сгибанию позвоночника и «закрытие» грудной клетки

...абдукция влечет за собой боковой наклон позвоночника в противоположную сторону, «раскрытие» одной части грудной клетки с той стороны, где совершается движение

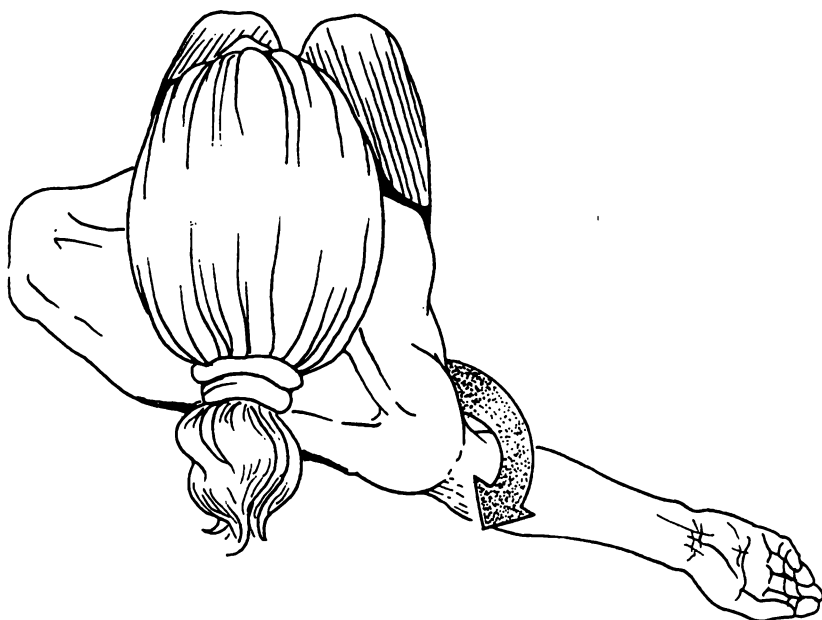


...аддукция влечет за собой боковой наклон позвоночника в сторону, где совершается движение, в той же стороне происходит «раскрытие» части грудной клетки.

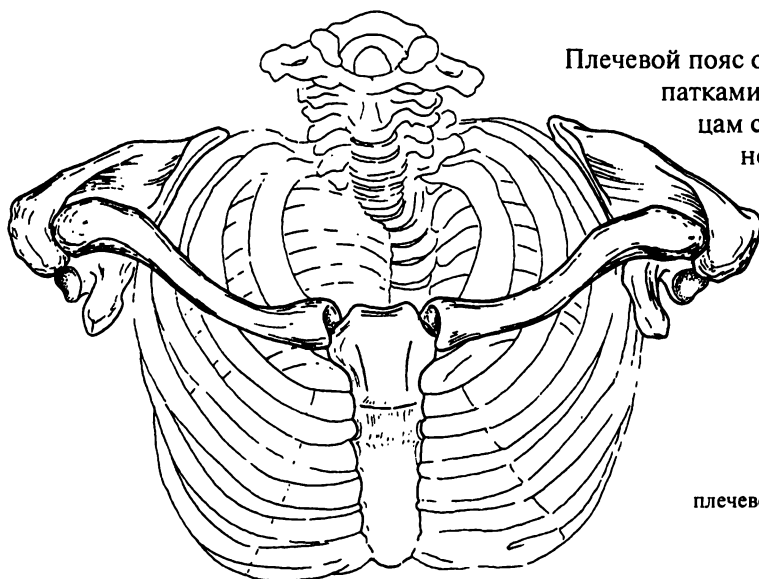




– повороты влекут за собой поворот спинного столба.



Плечевой пояс



Плечевой пояс образован лопатками сзади, ключицам спереди, грудной спереди по середине.

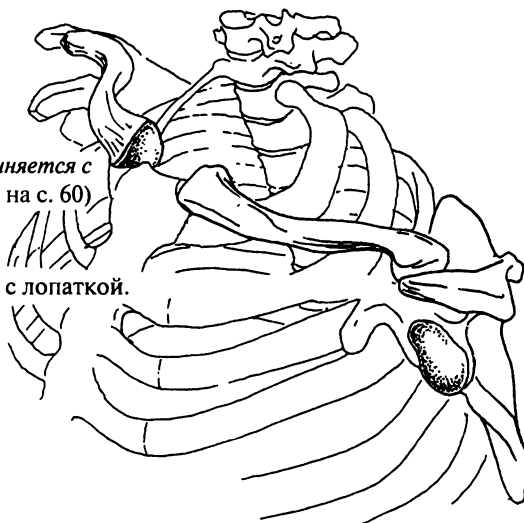
плечевой пояс на грудной клетке, вид сверху

Ключица *clavicula*

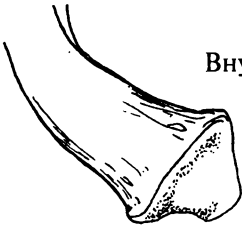
Это короткая кость цилиндрической формы, расположенная как аркбутан, между грудиной и лопаткой. Если посмотреть сверху, то она напоминает букву S, написанную курсивом.

Своим внутренним концом ключица соединяется с грудиной (см. изображение этой кости на с. 60)

Своим внешним концом она соединяется с лопаткой.



Грудино-ключичный сустав



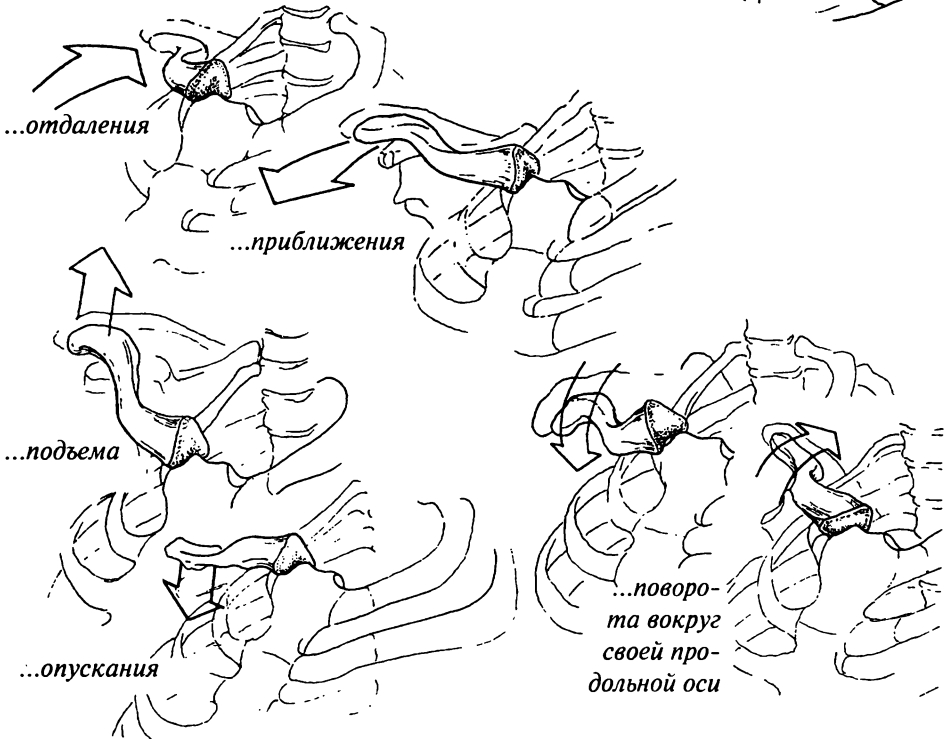
Внутренний конец ключицы имеет вид трехсторонней призмы. Внутренняя плоскость этой призмы покрыта **грудинной суставной поверхностью**, *facies articularis sternalis*, вогнутой спереди назад, выпуклой вертикально.

Она сообщается с *первым реберным хрящом и верхней частью грудины (рукояткой грудины)*, где расположена **суставная поверхность**, устроенная **противоположным образом**.



это сустав «в седле» (см. с. 14).

Он позволяет ключице совершать движения...



Эти движения производятся автоматически при движениях лопатки.

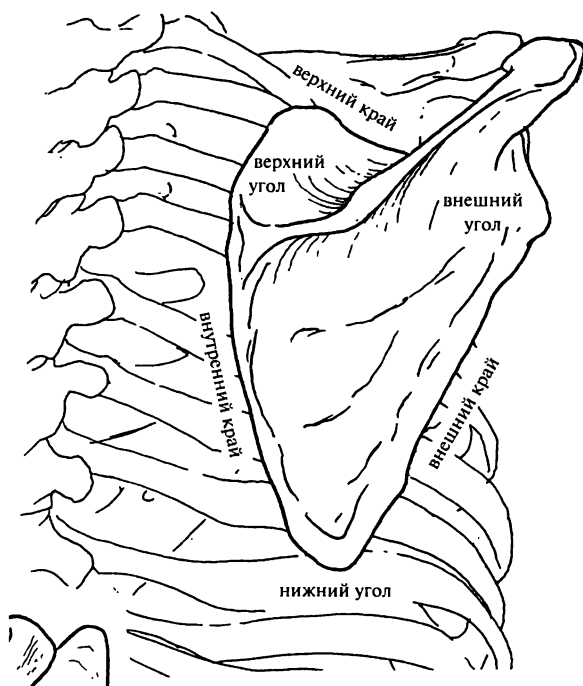
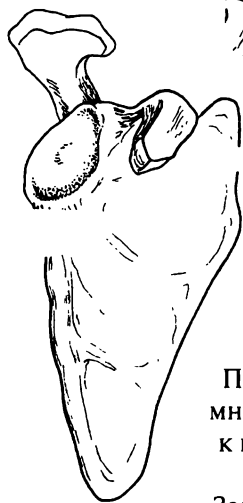
Связки: передняя, задняя (без рисунка).

Лопатка *scapula*

Это плоская треугольная кость с двумя гранями (передней, задней),

тремя углами, тремя краями.

Внешний угол покрывает овальная суставная поверхность, которая сообщается с плечевой головкой, — это **суставная впадина лопатки** *cavitas glenoidalis*



Еще глубже, беря свое начало на верхнем крае, находится костный выступ, который имеет форму согнутого пальца, указывающего вперед — это **клювовидный отросток** *processus coracoideus*

Передняя грань лопатки, немного вогнутая, прилагается к груди так, что остается подвижна.

Задняя грань, скорее, выпукла.

На уровне трех четвертей сверху костная пластинка —

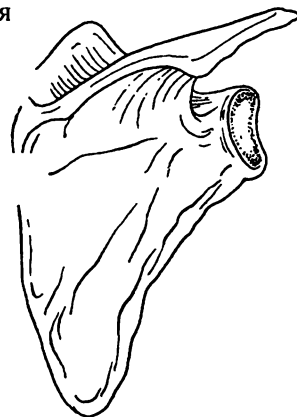
ость лопатки,
spina scapulae

разделяет ее на две части:

на **надостную ямку**
fossa supraspinata

и

на **подостную ямку**
fossa infraspinata.



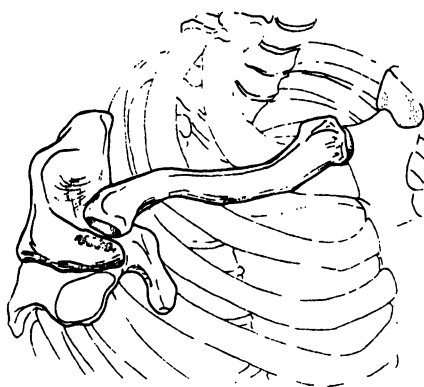
Деталь на ости — это треугольная пластинка, которая начинается практически перпендикулярно плоскости самой лопатки.



К своей внешней стороне задний край становится шире и образует расплющенный выступ, перпендикулярный плоскости ости — это **акромион**, задняя грань которого легко прощупывается под кожей.

Его передняя грань нависает над суставной впадиной, его передний край представляет собой яйцевидную суставную поверхность, которая сообщается с внешним концом ключицы.

Задний край ости утолщен и имеет два ската, в нижней части существует выпуклость — **конусовидный бугорок**

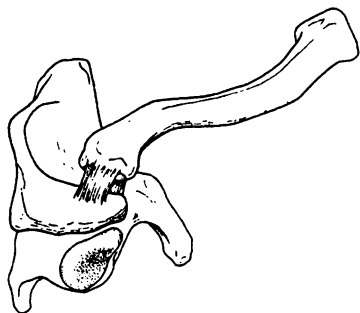


акромио-ключичный сустав *articulatio acromioclavicularis*

соединяет две яйцевидные поверхности, расположенные на акромионе и внешнем конце ключицы. Иногда образуется **мениск**.

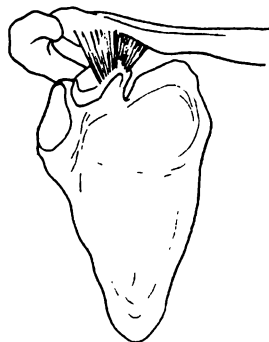
Форма поверхностей позволяет совершаться *скольжению, раскрытию-закрытию угла, образованного двумя костями.*

Капсула слабо натянута, сустав поддерживается четырьмя связками: верхней, нижней...



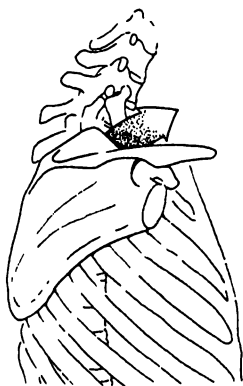
...**онусообразной связкой**
ligamentum conoideum
(которая препятствует раскрытию угла, образованного двумя костями) и **трапециевидной связкой**
ligamentum trapezoideum
(которая препятствует закрытию).

Эти две связки натянuty от **клювовидного отростка** к ключице.



Движения плечевого пояса относительно груди

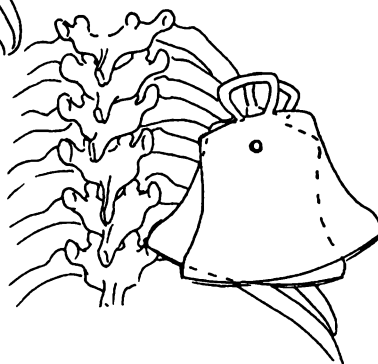
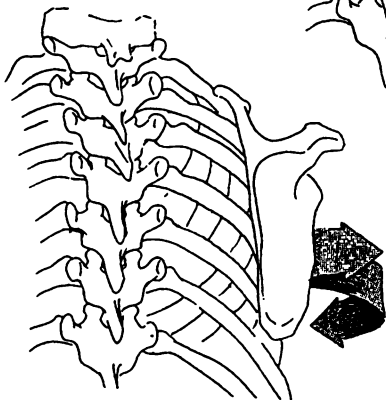
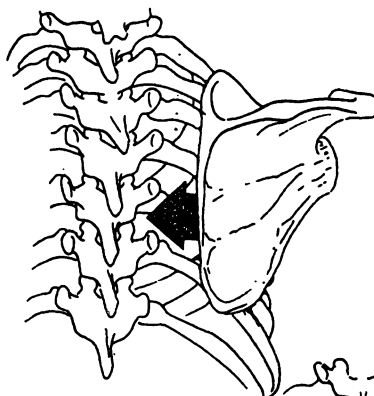
Благодаря подвижности акромио-ключичного и грудино-ключичного суставов, лопатка может перемещаться в различных направлениях:



При **подъеме** лопатка немного наклоняется вперед, как если бы она «схала верхом» на плече.

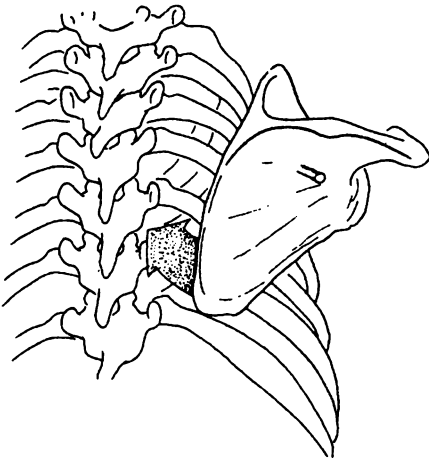
При **опускании** она, наоборот, прижимается к грудной клетке.

При **аддукции** лопатка приближается к позвоночнику (сближая плечи).

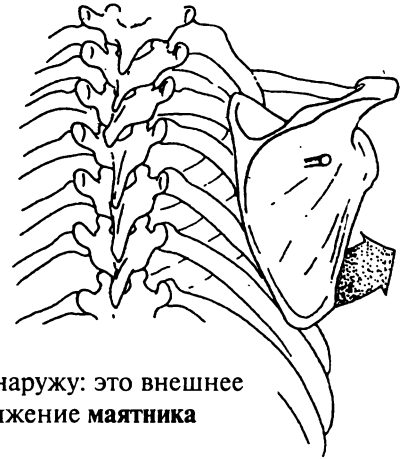


При **абдукции** лопатка отдалается от позвоночника. Это движение не является чисто фронтальным, потому что лопатка скользит по выпуклой грудной клетке, именно из-за этого обстоятельства она наклоняется на 45% относительно фронтальной плоскости.

Маятниковые движения (похожие на движения колокольчика): для того чтобы понять их принцип, необходимо представить лопатку, вращающуюся относительно грудной клетки на оси, перпендикулярной ей, проходящей под средней частью ости. Она может делать поворот на этой оси...

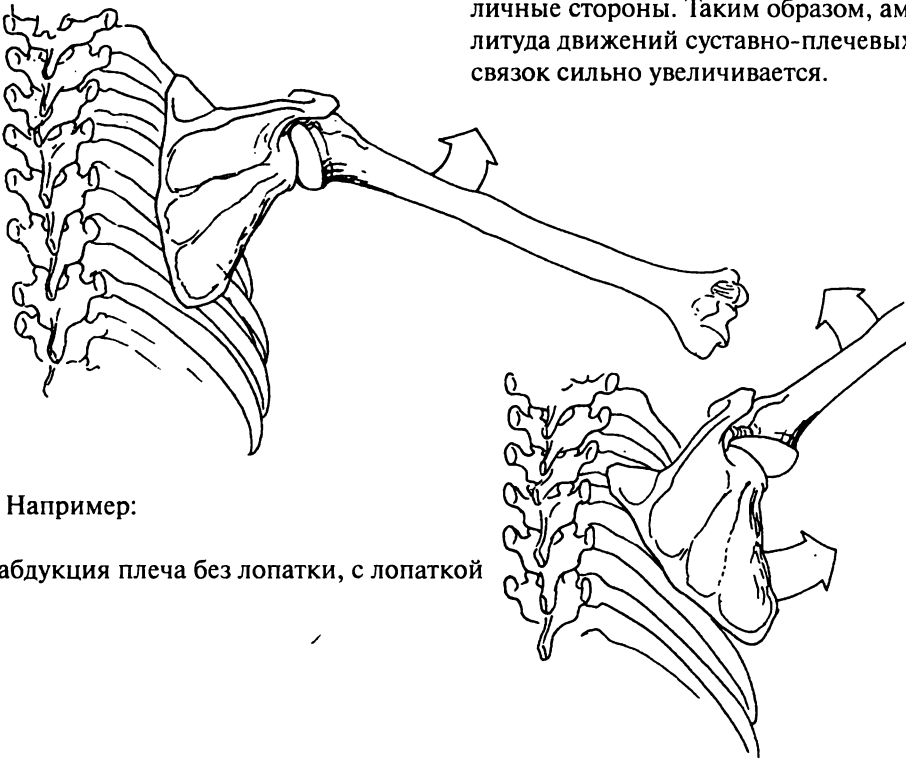


...внутри: это внутреннее движение маятника



...наружу: это внешнее движение маятника

При этих движениях суставная впадина лопатки может быть направлена в различные стороны. Таким образом, амплитуда движений суставно-плечевых связок сильно увеличивается.



Например:

абдукция плеча без лопатки, с лопаткой

Эти движения очень свободны, и они *предоставляют плоскости для скольжения* (клеточно-жировые слои).

Одна из плоскостей расположена между передней зубчатой мышцей и грудной клеткой, другая – между подлопаточной и передней зубчатой мышцами.

плечевая кость humerus

Это кость плеча, длинная кость, которую можно разделить на три части: два конца и тело.

На верхнем конце можно выделить:

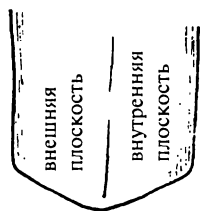
снаружи толстую шишку — это **большой бугор плечевой кости**
tuberculum majus
на внешней стороне головки
шишку поменьше — это **малый бугорок плечевой кости**
tuberculum minus

К этим двум бугоркам привязываются глубинные мышцы плеча. Вертикальная бороздка с выступающими гребешками разделяет эти два бугорка — это **межбугорковая борозда плечевой кости**
sulcus intertubercularis

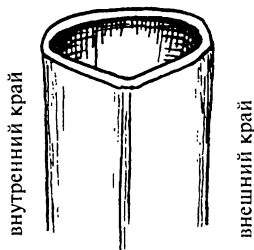
Тело (или диафиз) плечевой кости имеет **цилиндрическую форму наверху...**

...и треугольную форму в разрезе внизу

Это позволяет разграничить три плоскости, три края:



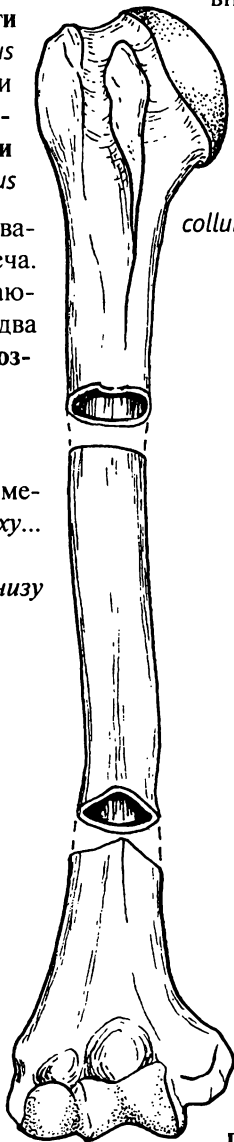
задняя плоскость



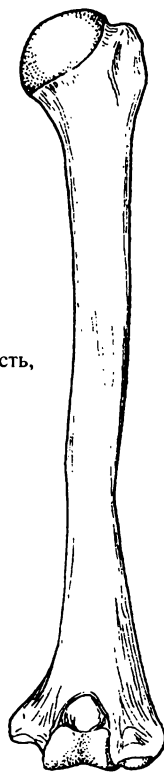
передний край

который наверху продолжается межбугорковой бороздой, а книзу раздваивается.

внутри головку плечевой кости,
caput humeri
сфероидальную суставную поверхность, кольцеобразно идущую сужением — это **анатомическая шейка**
collum anatomicum



плечевая кость, вид сзади



Нижний конец **расширяется** — это **плечевая лопатка**, которая представляет собой суставные поверхности, сообщающиеся с костями предплечья, чтобы образовать сустав **локтя**.

Сустав лопаточно-плечевой, или плечевой *articulatio humeri*

Суставные поверхности:

на плечевой кости это **головка**
caput humeri

Если смотреть спереди, то кажется, что она направлена **внутрь, наверх**.

Если смотреть сверху — то **назад**.

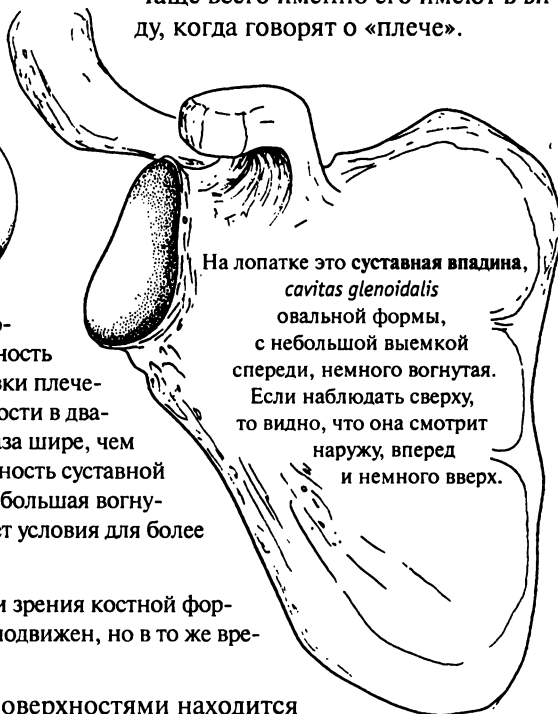


Поверхность головки плечевой кости в два-три раза шире, чем поверхность суставной

впадины. К тому же небольшая вогнутость последней создает условия для более плотного обхвата.

Таким образом, с точки зрения костной формы, этот сустав очень подвижен, но в то же время очень неустойчив.

Он соединяет **головку плечевой кости** с суставной впадиной лопатки. Чаще всего именно его имеют в виду, когда говорят о «плече».

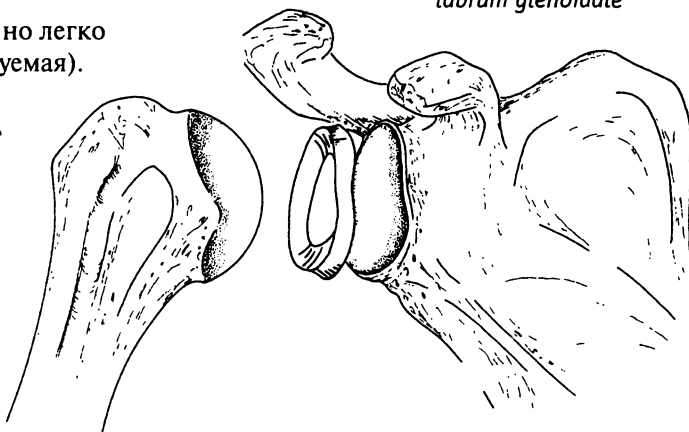


На лопатке это **суставная впадина**, *cavitas glenoidalis* овальной формы, с небольшой выемкой спереди, немного вогнутая. Если наблюдать сверху, то видно, что она смотрит наружу, вперед и немного вверх.

Между этими двумя суставными поверхностями находится суставная губа, имеющая **волокнисто-хрящевую структуру**

labrum glenoidale

(прочная, но легко деформируемая).



Треугольная по форме, она **плотно прилегает** к суставной впадине. Суставная губа облегчает входение и способствует лучшему распределению синовиальной жидкости.

Лопаточно-плечевой сустав: средства соединения

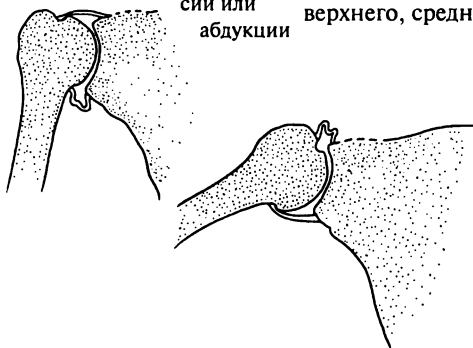
Капсула

прикрепляется к лопатке по окружности суставной впадины.

Наверху и впереди она поднимается до клювовидного отростка. Она включает сухожилие длинной двуглавой мышцы.

К плечевой кости капсула присоединяется по окружности головки.

Она образует множество складок, особенно в своей нижней части, что дает простор движениям антепульсии или абдукции



Эта капсула укреплена сверху и спереди связками.

Сверху: **клювовидно-плечевая связка, *ligamentum coracohumerales*,**

которая отходит от клювовидного отростка и образует два пучка, которые идут до большого и малого бугорков плечевой кости. Это самая мощная связка в суставе.

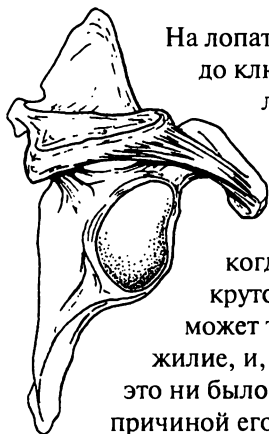
Спереди: **суставно-плечевые связки, *ligamenta glenohumeralia*,**

которые идут от края суставной впадины к анатомической шейке в виде трех пучков: верхнего, среднего и нижнего.

Между этими связками существуют слабые зоны.

В общей сложности капсуло-связочная плоскость плеча не очень объемна.

Устойчивость плеча обеспечивается в частности глубоко расположенными мышцами, которые образуют вокруг него шапку «активных связок», называемую «колпаком вращающих мышц».



На лопатке, протянутая от акромиона до клювовидного отростка, расположена **клювовидно-акромиальная связка.**

ligamentum coracoacromiale

Она защищает сухожилие от надостных мышц. Но когда плечевая кость слишком круто поднимается, эта связка может тереться о надостное сухожилие, и, каким бы парадоксальным это ни было, именно она может стать причиной его изнашивания.

Поза, при которой происходит максимальное расслабление связок (поза суставного отдыха), — это положение, когда

рука находится в несильных антепульсии, абдукции, внутреннем повороте.



Мышцы плеча прикрепляются к множеству костей

Они представлены здесь в двух группах:

– те, которые заставляют двигаться лопатку и ключицу относительно грудной клетки, – это лопаточно-(ключично)-грудные (они пишутся курсивом),

– те, которые заставляют двигаться плечевую кость относительно лопатки, – это лопаточно-плечевые (они пишутся обычным шрифтом).

кости черепа:
трапециевидная мышца,
грудино-ключично-сосцевидная мышца.

шейные позвонки:
трапециевидная,
поднимающая,
ромбовидная.

лопатка:
передняя зубчатая мышца,
малая грудная мышца, ромбовидная,
поднимающая,

подлопаточная,
надостная,
подостная,
малая круглая мышца,
большая круглая мышца,
широкая мышца спины,
двуглавая плечевая мышца,
клювовидно-плечевая мышца,
длинная трехглавая мышца.

плечевая кость:
малая круглая мышца,
большая грудная мышца,
широкая мышца спины,
большая круглая мышца,
двуглавая плечевая мышца,
длинная трехглавая мышца,
клювовидно-плечевая мышца,
дельтовидная мышца.

лучевая кость:
двуглавая
плечевая
мышца.

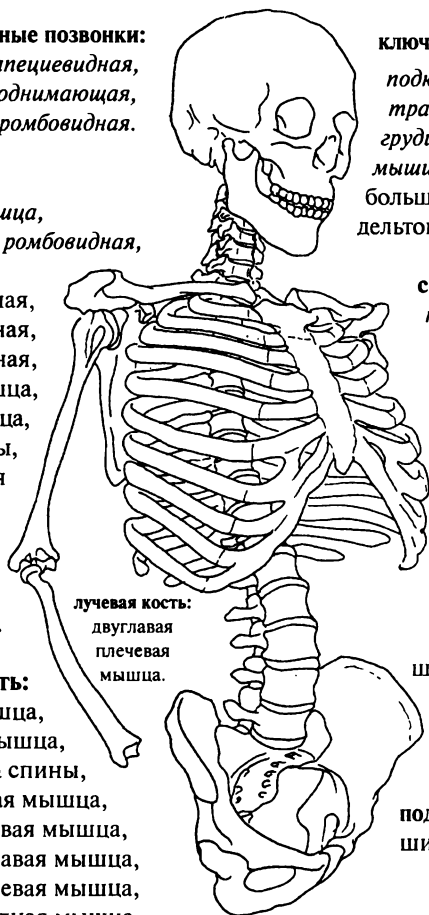
ключица:
подключичная,
трапециевидная мышца,
грудино-ключично-сосцевидная мышца,
большая грудная мышца,
дельтовидная мышца.

спинные позвонки:
трапециевидная мышца,
ромбовидная,
широкая мышца спины.

ребра:
передняя зубчатая мышца,
малая грудная мышца,
подключичная,
широкая мышца спины,
большая грудная мышца.

поясничные позвонки:
широкая мышца спины.

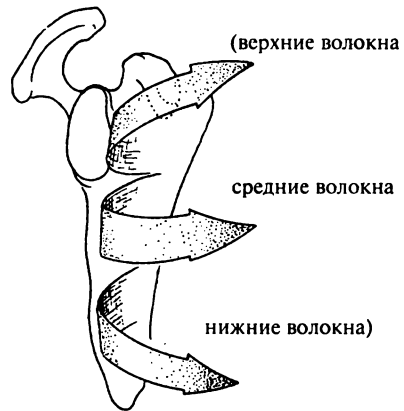
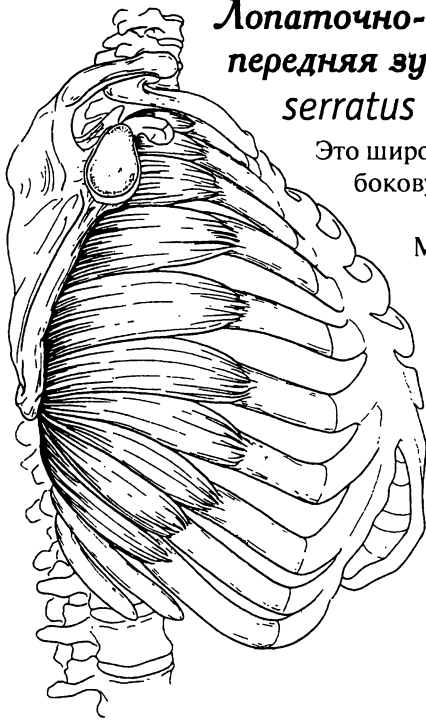
подвздошная кость, крестец:
широкая мышца спины.



Лопаточно-грудные мышцы плеча, передняя зубчатая мышца *serratus anterior*

Это широкое мышечное полотно, которое заходит на боковую сторону грудной клетки (под рукой).

Мышца берет начало с *глубинной поверхности (передняя часть лопатки, вдоль внутреннего края)*. Далее она обвивается, снаружи и спереди, вокруг ребер, расширяется, образуя мышечные пучки, которые прикрепляются к *десяти первым ребрам*.



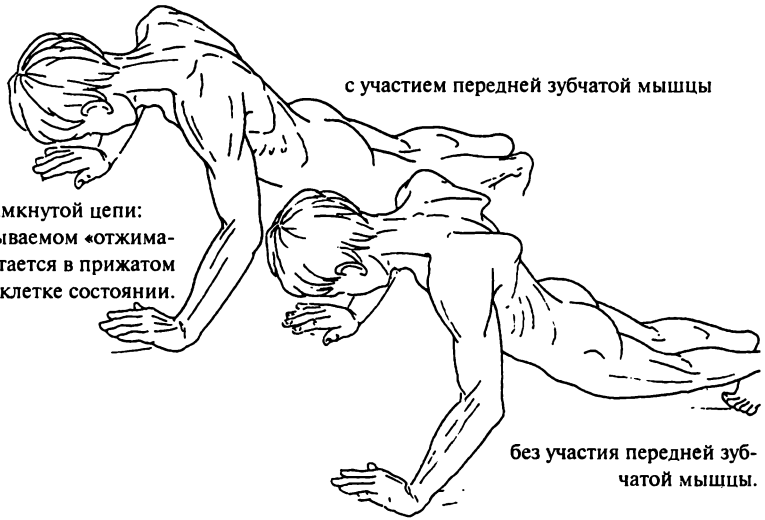
Ее действие:

если ребра являются неподвижной точкой, передняя зубчатая мышца *сохраняет внутренний край лопатки в прижатом к грудной клетке состоянии. Она притягивает лопатку к внешней стороне (при абдукции и при внешнем движении маятника)* с помощью верхних волокон.

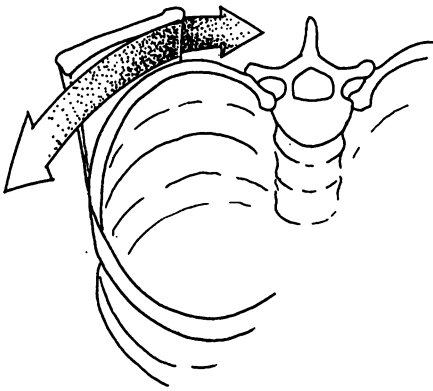
иннервация: нерв передней зубчатой мышцы (C5/C7).



Ее можно заметить, если вытянуть руки вперед.



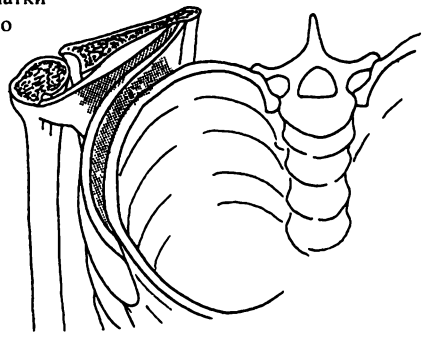
Пример движения в замкнутой цепи: при упражнении, называемом «отжимание», лопатка остается в прижатом к грудной клетке состоянии.



Все действия, требующие напряжения верхних конечностей и неподвижности лопатки, совершаются ею вместе с *трапециевидной средней мышцей*, которая является аддуктором: *ее противоположное действие способствует стабилизации лопатки.*

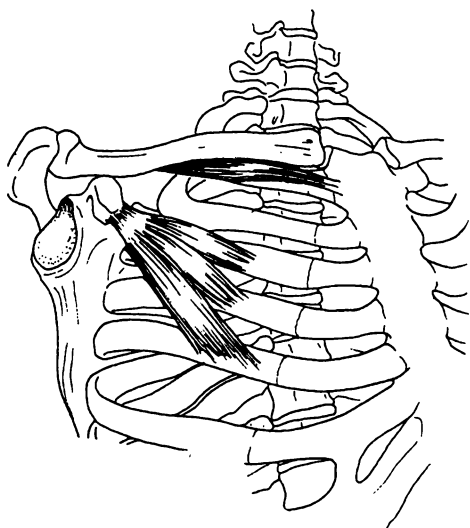
Передняя зубчатая мышца отделена от грудной клетки и подлопаточной мышцы *клеточно-жировыми плоскостями*. Они необходимы для хорошего скольжения лопатки

относительно грудной клетки и считаются составной частью плечевого сустава.



Если неподвижной точкой является лопатка, то нижние волокна передней зубчатой мышцы *поднимают средние ребра*: дыхательное движение (без рисунка).

Лопаточно-грудные мышцы плеча (продолжение)



подключичная мышца *subclavius*

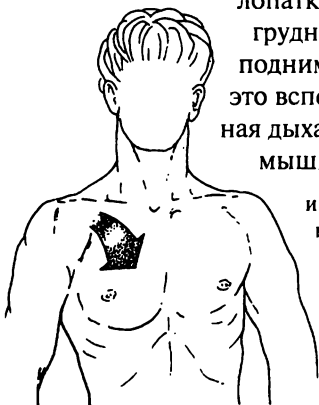
Эта мышца идет от нижней поверхности *ключицы* (средней части) к верхней поверхности *первого ребра* и *первого реберного хряща*.

малая грудная мышца *pectoralis minor*

Эта мышца берет начало с ребер № 3, 4, 5. Она направлена наверх и заканчивается на *клювовидном отростке* (горизонтальной части).

Ее действие:

- если неподвижной точкой являются ребра, то малая грудная мышца *притягивает клювовидный отросток вперед, внутрь и вниз*, как если бы она хотела повернуть лопатку через грудную клетку; она стремится оторвать нижний угол лопатки,
- если неподвижной точкой является лопатка, малая грудная мышца поднимает ребра: это вспомогательная дыхательная мышца.



иннервация:
нерв малой грудной мышцы (C7/T1).



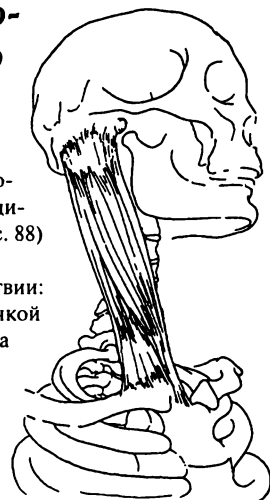
Ее действие:

она опускает ключицу. Фактически подключичная мышца ведет себя как активная связка грудно-ключичного сустава.
иннервация: нерв подключичной мышцы (C5/C6).

грудно-ключично-сосцевидная мышца

Эта мышца была рассмотрена с соответствующими мышцами шеи (см. с. 88)

Напомним о ее действии: если неподвижной точкой является череп, то она представляет собой *поднимающую мышцу для внутренней части ключицы и грудины*: это дыхательная мышца.

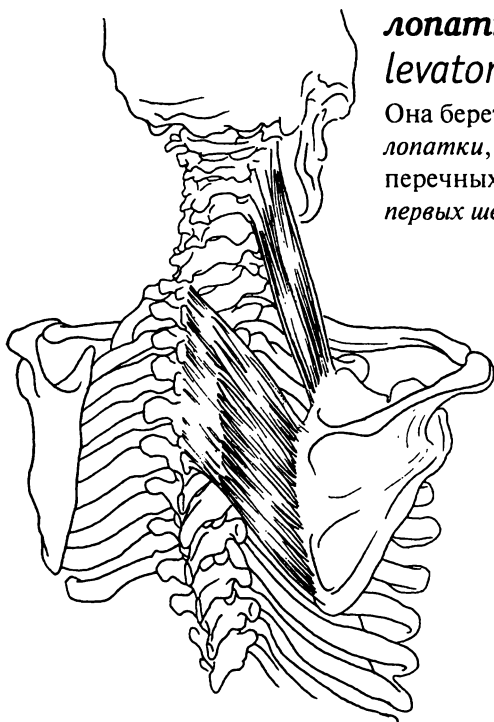


**мышца,
поднимающая
лопатку
*levator scapulae***

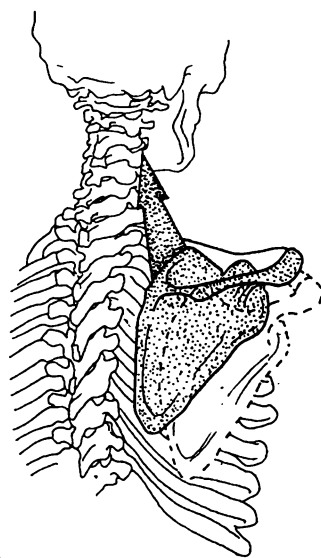
Она берет начало с *верхнего угла лопатки*, а заканчивается на поперечных отростках *четырёх первых шейных позвонков*.

Ее действие:

если неподвижной точкой является шейный столб, эта мышца *поднимает лопатку* и создает *внутреннее движение маятника*.



Если неподвижной точкой является лопатка.



**ромбовидная мышца
*rhomboideus***

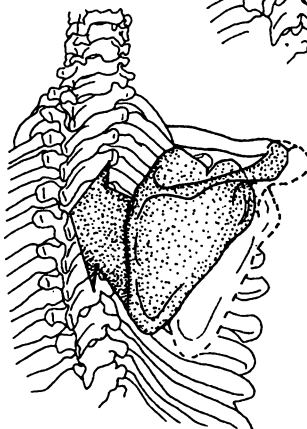
Это сплюснутая мышца, расположенная между позвончиком и лопаткой.

Она берет начало с *внутреннего края лопатки* и заканчивается на остистых отростках *позвонков от C7 до D4*.

Ее действие:

— если неподвижной точкой является позвоночник, то ромбовидная мышца вовлекает лопатку в *аддукцию и внутреннее движение маятника*.

— если неподвижной точкой является лопатка.



иннервация: дорсальный нерв лопатки (C4/C5).

Лопаточно-грудные мышцы плеча (продолжение)

трапецевидная мышца – trapezius,

это мышца, образующая широкое полотно, которое покрывает задние мышцы шеи и межлопаточную область.

Трапецевидная мышца берет начало с основания *затылка*, далее на остистых отростках *шейных и спинных позвонков* до T10. Заканчивается она тремя частями, образующими три пучка:

– верхний пучок заканчивается на заднем крае ключицы (1/3 внешней части) и на акромионе.

Эти волокна направлены вверх и внутрь.

– средний пучок заканчивается на ости лопатки. Эти волокна горизонтальны.

– нижний пучок заканчивается на внутренней части *ости лопатки* (на конусовидном бугорке).

Эти волокна направлены вверх и наружу.

Ее действие:

если неподвижной точкой является шейно-спинной отдел позвоночника, то происходит аддукция, притягивающая лопатку к средней линии спины (пожимание плечами).

Два пучка добавляют к этому еще и свои действия:

верхний пучок *поднимает лопатку* и вовлекает ее во *внешнее движение маятника,*

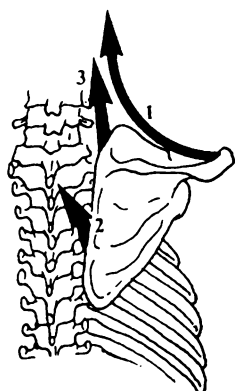
нижний пучок опускает лопатку и вовлекает ее во *внешнее движение маятника.*

иннервация: добавочный нерв и нерв трапецевидной мышцы (C2/C4).

Верхняя часть трапецевидной мышцы часто бывает «перегружена» при работе рук, находящихся в подвешенном состоянии (например, печатание на клавиатуре).

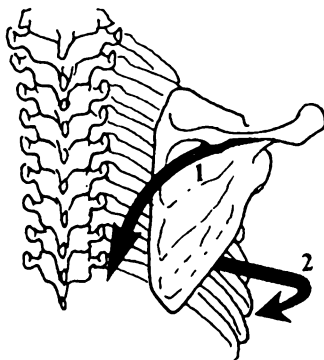
Средняя часть трапецевидной мышцы (аддуктора) работает совместно с передней зубчатой мышцей (отводящей). Таким образом, эти две мышцы стабилизируют лопатку, так как их действия разнонаправлены при особой нагрузке верхних конечностей.

Движения мышц при движениях лопатки



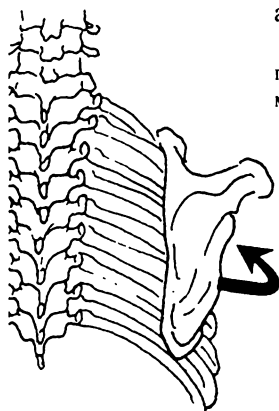
подъем

верхняя часть трапециевидной мышцы (1)
ромбовидная мышца (2)
мышца, поднимающая лопатку (3)



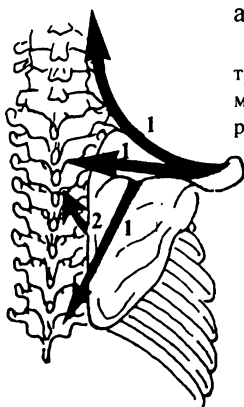
опускание

нижняя часть трапециевидной мышцы (1)
передняя зубчатая мышца (2)
(нижние волокна)



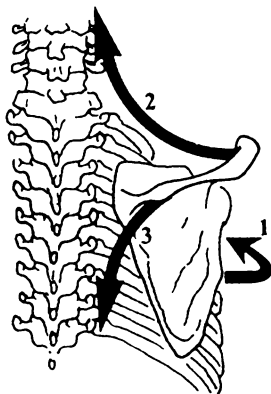
абдукция

передняя зубчатая мышца



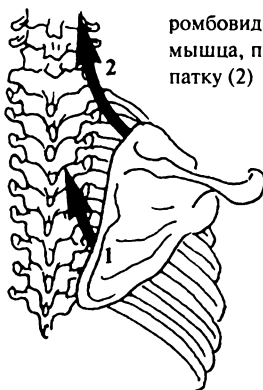
аддукция

трапециевидная мышца (1)
ромбовидная мышца (2)



внешнее движение маятника

передняя зубчатая мышца (1)
верхняя часть трапециевидной мышцы (2)
нижняя часть трапециевидной мышцы (3)



внутреннее движение маятника

ромбовидная мышца (1)
мышца, поднимающая лопатку (2)

лопаточно-плечевые глубинные мышцы

подлопаточная мышца *subscapularis*

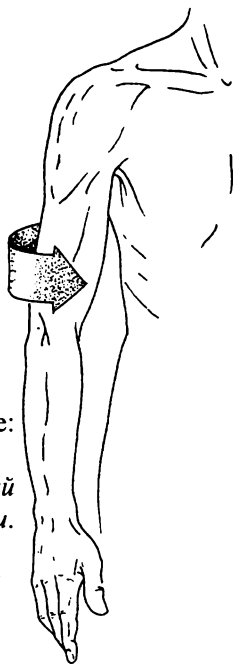
Эта мышца берет начало с глубокой (передней) поверхности лопатки (здесь представлен вид лопатки спереди). Все волокна сходятся к внешнему углу лопатки, где образуется сухожилие, которое заканчивается в верхней части плечевой кости, а именно на **малом бугорке плечевой кости**.



Ее действие:

это главный *внутренний вращатель* руки.

иннервация: верхний подлопаточный нерв (C5/C6)



здесь лопатка представлена сзади и сверху.

иннервация: надлопаточный нерв (C5/C6)

надостная мышца *supraspinatus*

Эта мышца берет начало с надостной ямки (задняя поверхность лопатки).

Она формирует сухожилие, которое проходит под сводом, образованным акромионом, клювовидным отростком и соединяющей их связкой. Надостная мышца заканчивается на **большом бугре плечевой кости, на его верхнем полюсе**.

Завершающая часть сухожилия надостной мышцы покрыта **крупным серозным мешком**. Он ее разделяет нижней поверхностью акромиона и дельтовидной мышцы.

Эта система считается суставным элементом, дополняющим лопаточно-плечевые мышцы.

В случае патологий (в особенности при сращении) движения лопаточно-плечевой зоны значительно ограничены.



Ее действие:

она совершает *абдукцию* руки. Само по себе ее действие не очень значительно, но ей помогает дельтовидная мышца.

лопаточно-плечевые глубинные мышцы

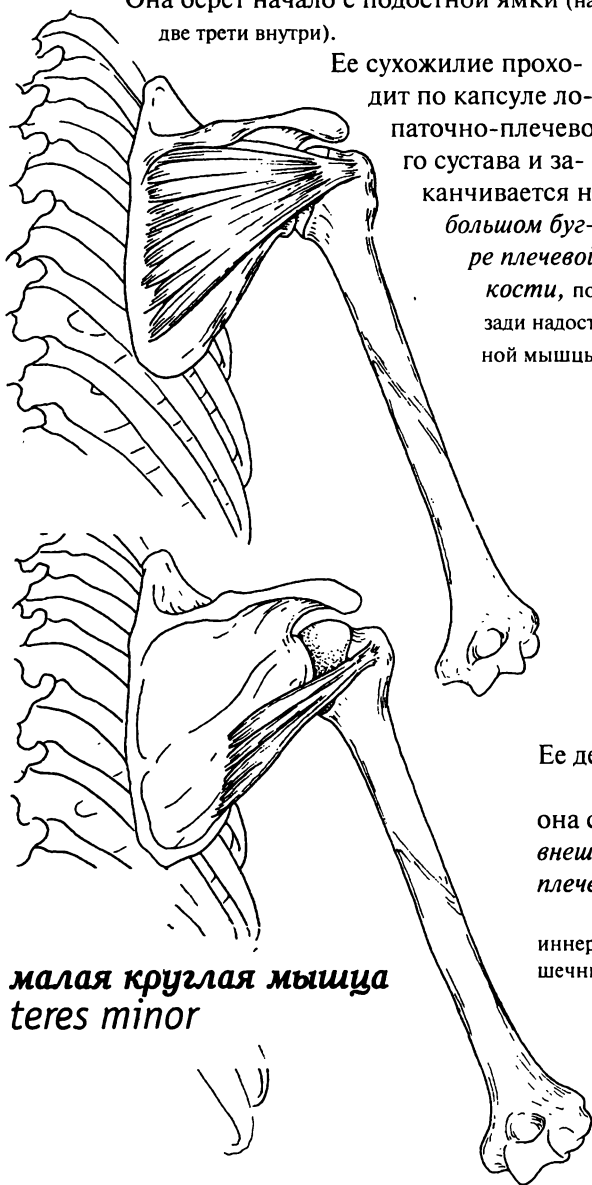
подостная мышца *infraspinatus*

Она берет начало с подостной ямки (на две трети внутри).

Ее сухожилие проходит по капсуле лопаточно-плечевого сустава и заканчивается на **большом бугре** плечевой кости, позади надостной мышцы.

Ее действие: она совершает **внешний поворот** плечевой кости

и принимает небольшое участие в абдукции.
иннервация: надлопаточный нерв (C4/C6)



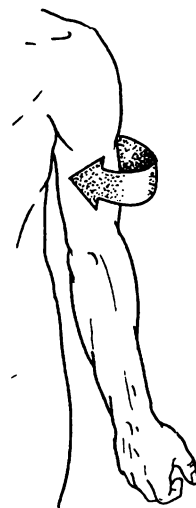
малая круглая мышца *teres minor*

Она берет начало с подостной ямки, вдоль внешнего края лопатки. Малая круглая мышца заканчивается на **большом бугре** плечевой кости, позади подостной мышцы.

Ее действие:

она совершает **внешний поворот** плечевой кости.

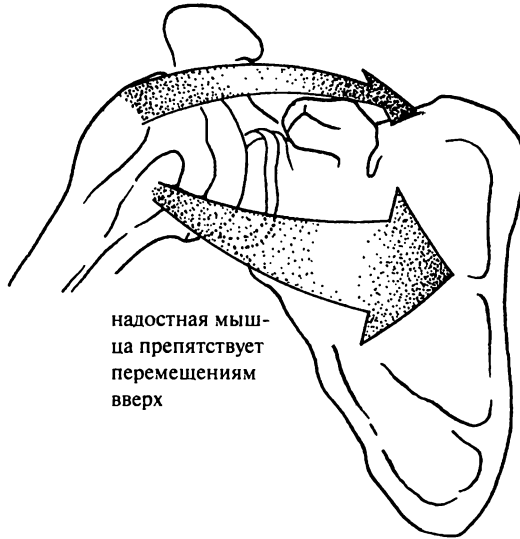
иннервация: подмышечный нерв (C5-C6).



лопаточно-плечевые глубинные мышцы (продолжение)

Эти четыре глубокие мышцы называются **колпаком вращающих мышц**. Их сухожилия плотно прилегают к капсуле.

Кроме того, что они заставляют двигаться плечевую кость, эти мышцы также играют важную роль «активных связок» сустава.



надостная мышца препятствует перемещению вверх

подлопаточная - мышца препятствует скольжению головки плечевой кости назад



и скольжению вперед и назад

подостная и малая круглая мышцы препятствуют перемещению вперед.

Таким образом, плечо – это сустав, устойчивость которого мало обеспечена костной формой и пассивными сочленениями (капсулой, связками).

Он поддерживается, главным образом, работой этих околосуставных мышц.

Но эта работа может нарушиться, вот почему плечо *часто является центром околосуставных болей.*

лопаточно-плечевые мышцы

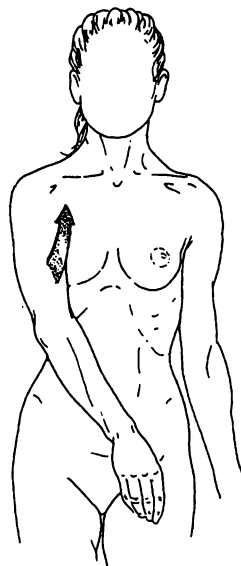


клювовидно-плечевая мышца *coraco brachialis*

Эта мышца берет начало с клювовидного отростка и заканчивается на внутренней поверхности плечевой кости (ее средней части)

Ее действие:
она совершает *антепульсию* и *аддукцию* руки.

иннервация: мышечно-кожный нерв (С6/С7).



двуглавая мышца плеча *biceps brachii*

Эта мышца рассматривается в главе, посвященной локтю (см. с. 148).

Ее действие на уровне плеча:
двуглавая мышца плеча участвует в *антепульсии*,

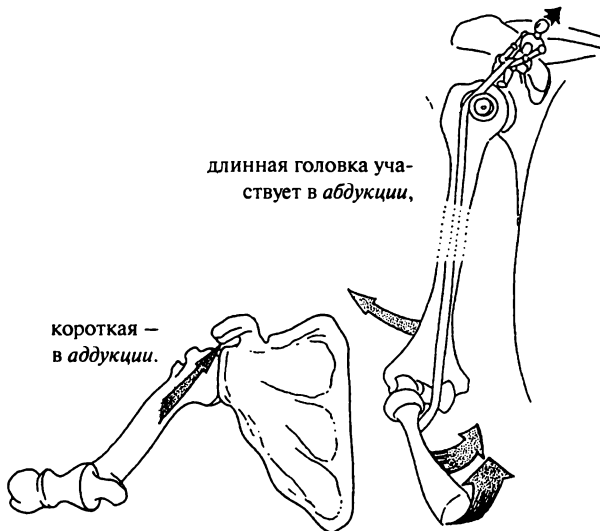
длинная головка трехглавой мышцы

Эта мышца рассматривается в главе, посвященной локтю (см. с. 148).

Ее действие на уровне плеча:
она участвует в *аддукции*.

длинная головка участвует в *абдукции*,

короткая — в *аддукции*.



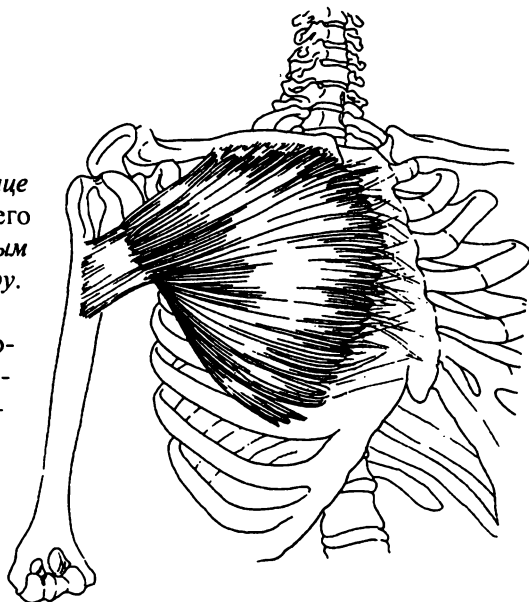
лопаточно-плечевые мышцы (продолжение)

большая грудная мышца

pectoralis major

Эта мышца прикрепляется к *ключице* (на две трети внутрь от переднего края), вдоль *грудины*, к *шести первым реберным хрящам и седьмому ребру*.

Волокна соединяются, образуя сухожилие, потом сплюснутое сухожилие, которое заканчивается на *внешнем гребешке желобка двуглавой мышцы*.



Ее действие:

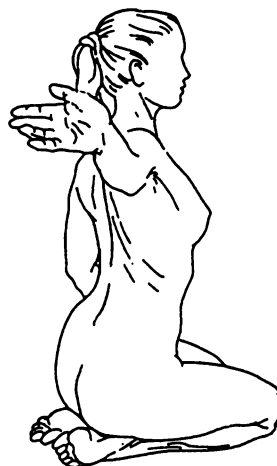
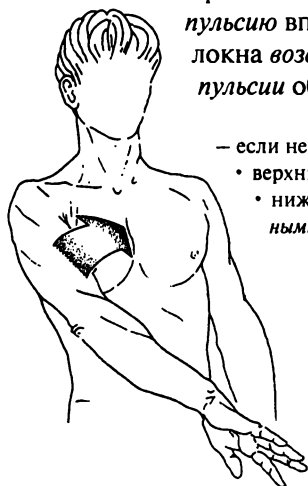
— если неподвижной точкой является грудная клетка, совокупность волокон производит *аддукцию и внутренний поворот руки*.

Это мышца сжатия и плечевого подвешивания.

Верхние волокна производят *антепульсию* вплоть до 60°. Нижние волокна *возвращают результат антепульсии* обратно к 0°.

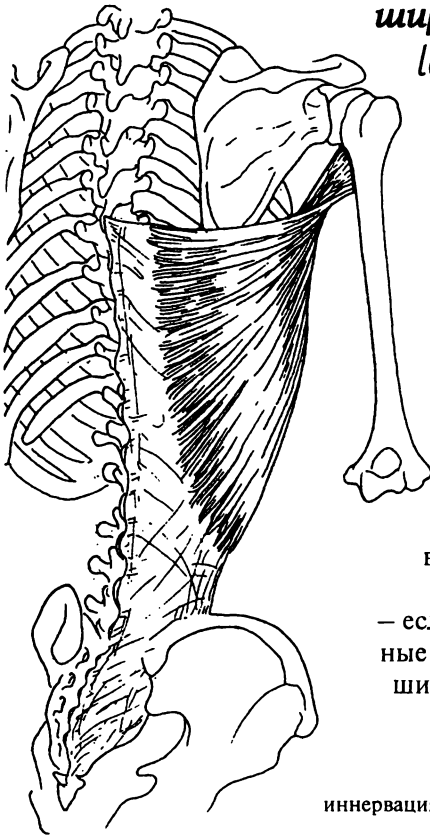
- если неподвижной точкой является плечо
 - верхние волокна *опускают ключицу*
 - нижние волокна являются *дыхательными*

— если неподвижной точкой является плечо вместе с руками, находящимися в состоянии *антепульсии*, то все волокна являются *дыхательными*.



иннервация: нерв большой грудной мышцы (C5/C8–T1).

широкая мышца спины *latissimus dorsi*



Эта мышца берет начало с позвонков от D7 до L5 (остистых отростков), с *крестцового гребня*, с *подвздошного гребня* и с *четырех последних ребер* (внешняя поверхность).

Она представляет собой полотно, волокна которого перегруппировываются на пути к плечу, образуют сухожилие, прежде чем закончиться в сплюснутом виде в *желобке двуглавой мышцы*.

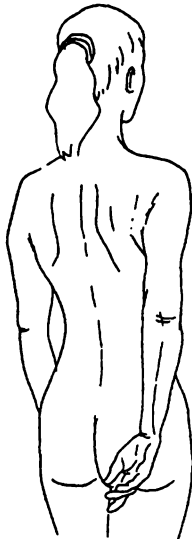


Ее действие: — если плечо является подвижной точкой (остальные мышечные прикрепления — неподвижны), то широкая мышца спины создает *внутренний поворот*, *аддукцию* и *ретропульсию* руки.

иннервация: грудно-спинной нерв (C6/C8).

Ее действие относительно руки такое же, как и у широкой мышцы спины, но менее сильное.

иннервация: нерв большой круглой мышцы (C6/C7)



большая круглая мышца *teres major*

Эта мышца берет начало с внешнего края *лопатки* (нижней части). Она направлена вверх, наружу и заканчивается, как и широкая мышца спины, на *желобке двуглавой мышцы*.

лопаточно-плечевые мышцы (продолжение)

дельтовидная мышца

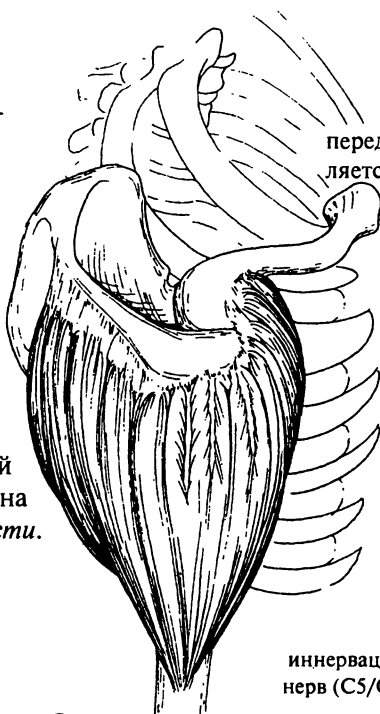
deltoideus

Эта наружная мышца образует округлость плеча. Дельтовидная мышца состоит из трех пучков:

средний пучок прикрепляется к внешнему краю *акромиона*,

задний пучок прикрепляется к *ости лопатки* (к нижней части заднего края).

Все три пучка сходятся в средней части руки, чтобы закончиться на внешней поверхности *плечевой кости*.



передний пучок прикрепляется к *ключице*

(внешней трети переднего края)

иннервация: подмышечный нерв (C5/C6).

Ее действие:

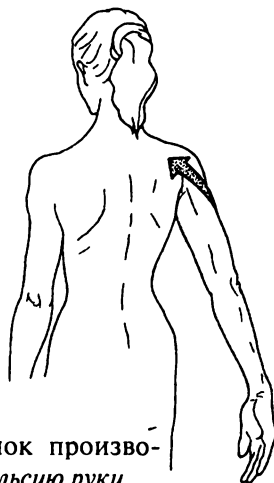
передний пучок производит *антепульсию* и *внутренний поворот* руки.



Средний пучок производит *абдукцию* руки.



Задний пучок производит *ретропульсию* руки.



Действия лопаточно-плечевых мышц при движениях

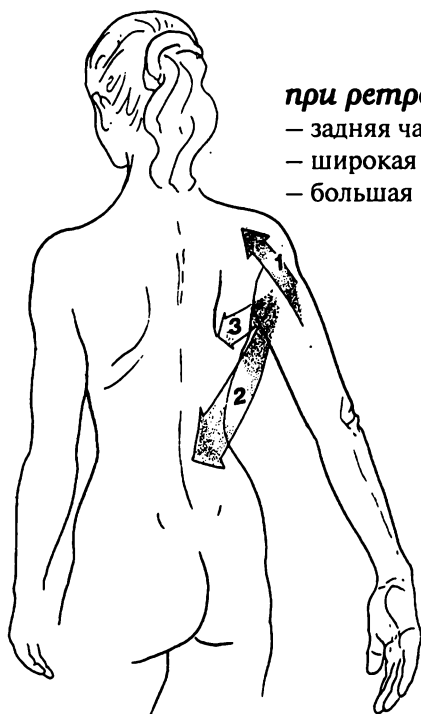
при антепульсии:

- передняя часть дельтовидной мышцы (1)
 - большая грудная мышца (2)
 - клювовидно-плечевая мышца (3)
- (дополнительно: двуглавая мышца плеча и подлопаточная мышца).



при ретропульсии:

- задняя часть дельтовидной мышцы (1)
- широкая мышца спины (2)
- большая круглая мышца (3)



Действия лопаточно-плечевых мышц при движениях (продолжение)

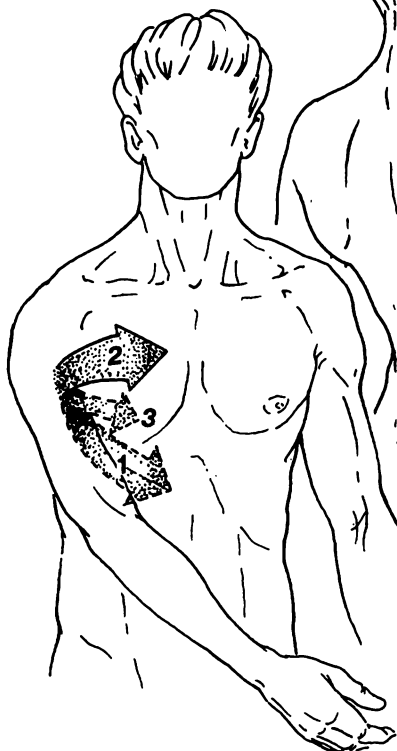
при абдукции:

- дельтовидная мышца (1)
 - надостная мышца (2)
- (дополнительно: подостная мышца и длинная двуглавая мышца).



при внешнем повороте:

- подостная мышца (1)
- малая круглая мышца (2)
- задняя часть дельтовидной мышцы (3)



при аддукции:

- широкая мышца спины (1)
 - большая грудная мышца (2)
 - большая круглая мышца (3)
- (дополнительно: малая круглая мышца, короткая двуглавая мышца, длинная трехглавая мышца, клювовидно-плечевая мышца).

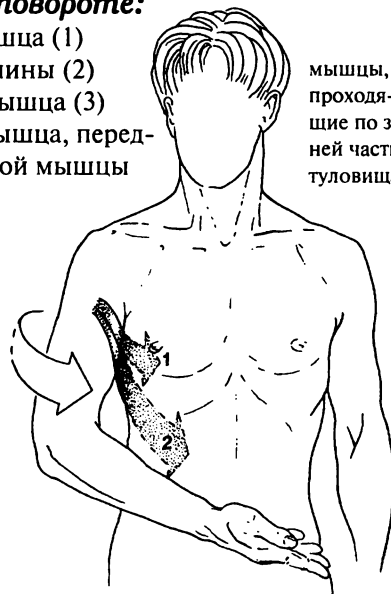
при внутреннем повороте:

- подлопаточная мышца (1)
- широкая мышца спины (2)
- большая грудная мышца (3)
- большая круглая мышца, передняя часть дельтовидной мышцы

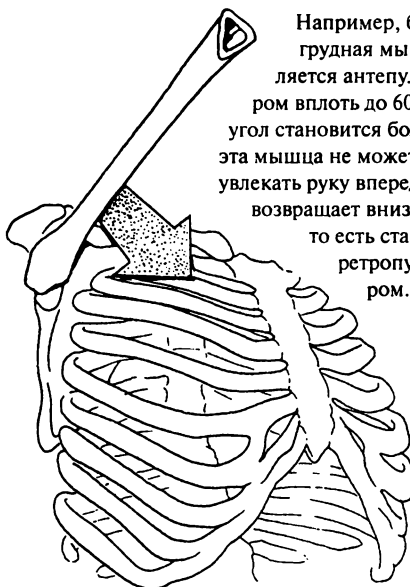
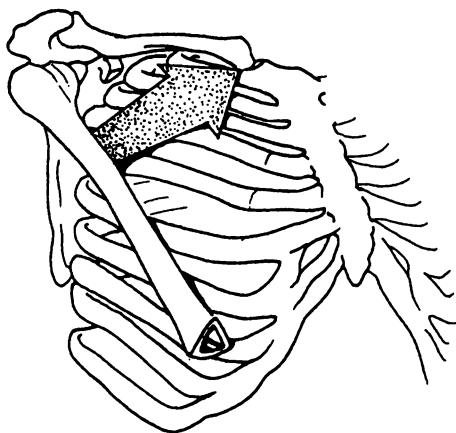
мышцы, проходящие по передней части туловища



мышцы, проходящие по задней части туловища



Эти действия указаны для плеча, изначально находящегося в анатомической позиции. Действия могут варьироваться и даже менять свое направление в ходе движений.



Например, большая грудная мышца является антепульсатором вплоть до 60° . Если угол становится больше 90° , эта мышца не может больше увлечь руку вперед, она ее возвращает вниз и назад, то есть становится ретропульсатором.

Можно заметить, что распределение мышечных действий не совсем уравновешено, а преобладают мышцы, отвечающие за аддукцию и внутренний поворот.

Локоть – это сустав с двойной функцией.

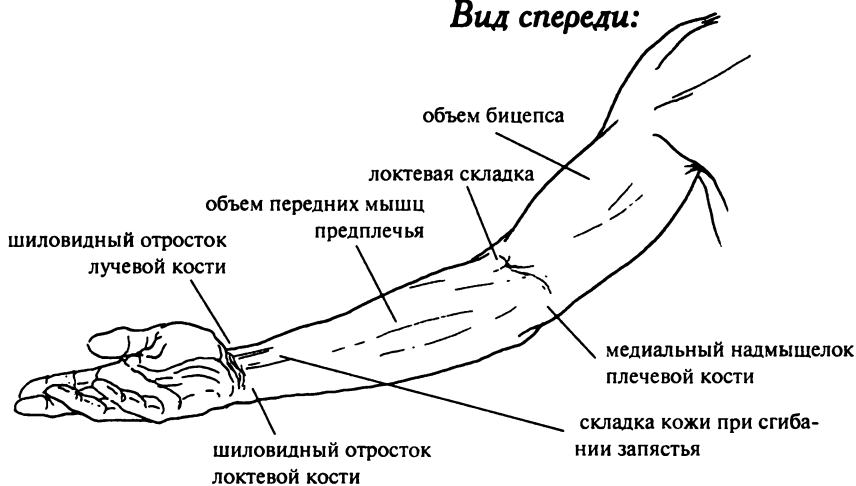
С одной стороны, он позволяет верхней конечности *сгибаться относительно самой себя или вытягиваться*, что способствует укорачиванию или удлинению расстояния между плечом и кистью руки. Это позволяет, например, подносить руку с согнутым локтем к голове, рту, или с выпрямленным локтем к другим частям тела, или к предметам, расположенным далеко от плеча. Локоть является *сгибателем-распрямителем*.

Но, с другой стороны, локоть отчасти является центром движений, позволяющих предплечью вращаться вокруг своей собственной продольной оси, увеличивающих возможности разнонаправленных движений руки. Локоть является *супинатором*.

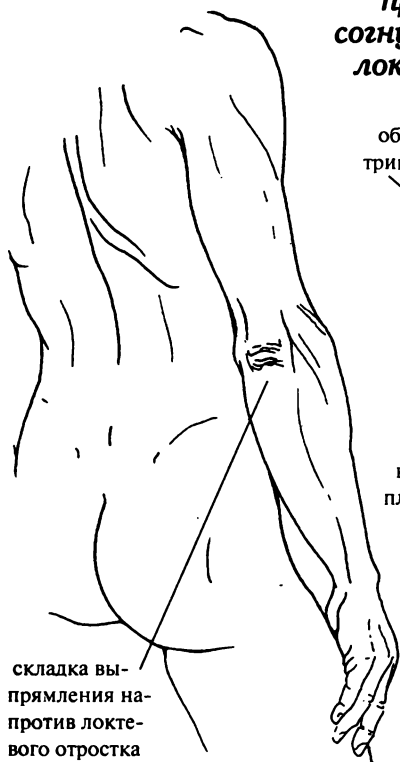
Таким образом, мы будем изучать две эти функции в одной главе.

Строение локтя и предплечья: видимые и прощупываемые опорные точки

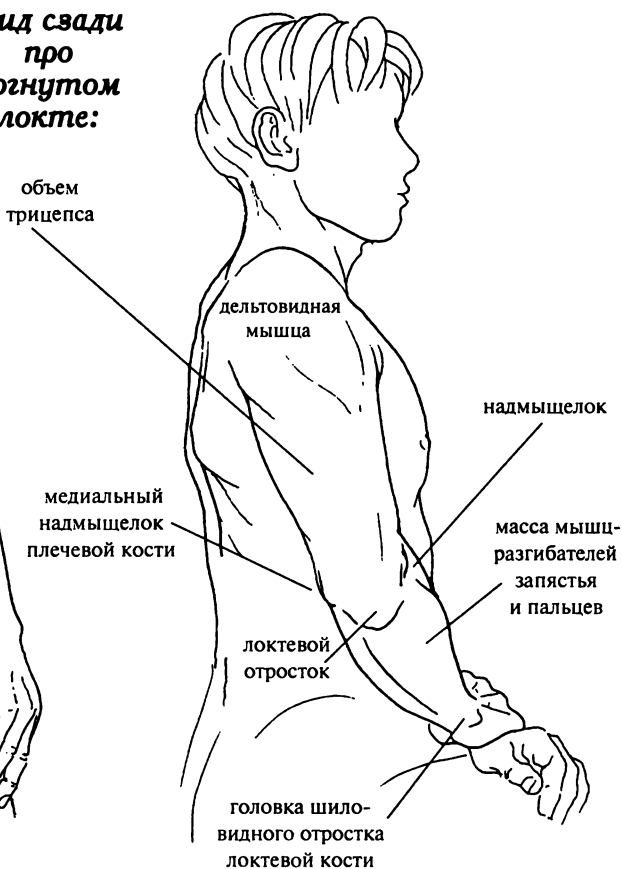
Вид спереди:



Вид сзади:

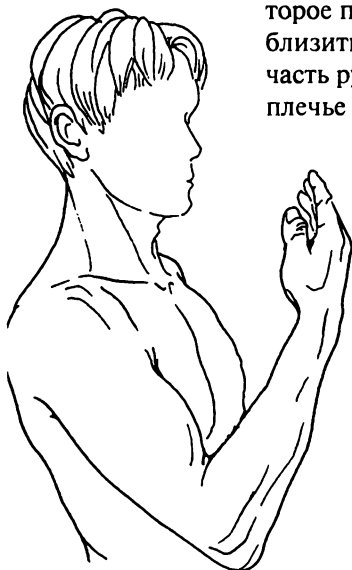


Вид сзади про согнутом локте:



Сгибательно-выпрямительные движения локтя

Сгибанием мы называем движение, которое позволяет приблизить переднюю часть руки и предплечье друг к другу.

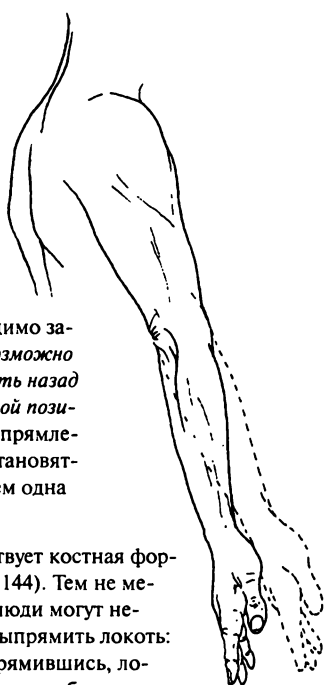


Активное сгибание немного ограничивает массы мышц-сгибателей. При пассивном сгибании эти мышцы поддаются сильному надавливанию: таким образом, амплитуда значительно увеличивается.



Однако необходимо заметить, что *невозможно выпрямить локоть назад от анатомической позиции*. В конце выпрямления две кости становятся продолжением одна другой.

Этому препятствует костная форма локтя (см. с. 144). Тем не менее некоторые люди могут немного больше выпрямить локоть: полностью выпрямившись, локоть, таким образом, образует сзади тупой угол – это **переразгибание** локтевого сустава.



Возвращение согнутого локтя в анатомическую позицию называется **выпрямлением**.



Две кости образуют осто́в предплечья — это

лучевая кость и локтевая кость *radius* *ulna*

Это две длинные кости, состоящие из трех частей: тела и двух концов. Треугольная в разрезе, каждая из них имеет три поверхности и три края.

Лучевая кость тоньше наверху и толще книзу.

Ее верхний конец состоит из двух частей:

головки — *caput radii*, покрытой хрящом,
и **шейки** — *collum radii*.

Головка представляет собой сверху *граненую зону* (внутри) — *окружность*.

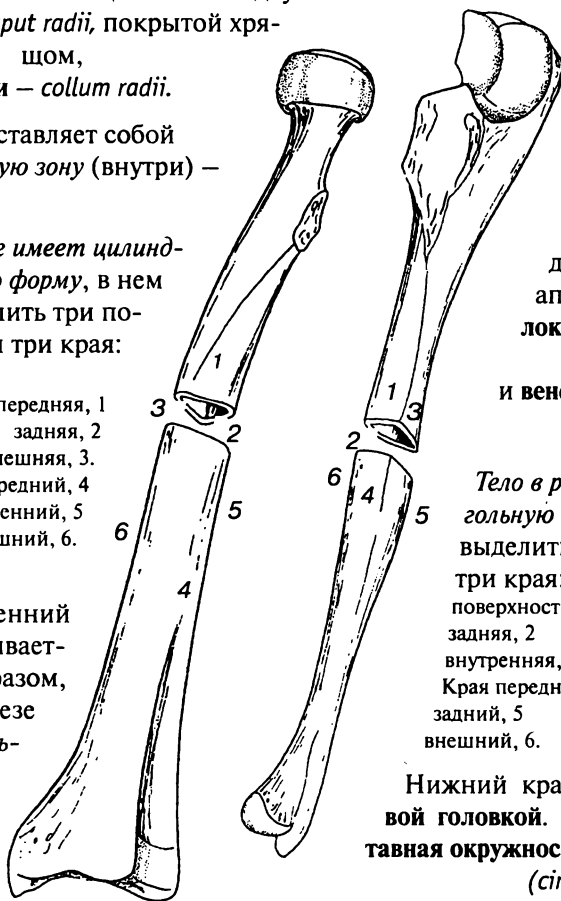
Тело в разрезе имеет цилиндрическую форму, в нем можно выделить три поверхности и три края:

поверхности передняя, 1
задняя, 2
внешняя, 3.
Края передний, 4
внутренний, 5
внешний, 6.

Книзу внутренний край раздваивается: таким образом, кость в разрезе *четырёхугольная*.

Нижняя поверхность сообщается с запястьем. В месте раздвоения находится вогнутая суставная поверхность, соответствующая форме лучевой кости. Это **локтевая вырезка** локтевой кости *incisura ulnaris*

На внешней части виден выступ: **шиловидный отросток** лучевой кости (*processus styloideus*).



Локтевая кость обладает значительным объемом наверху и сужается книзу. На ее верхнем крае находятся два массивных апофиза:

локтевой отросток — *olecranon*
и **венечный отросток** *processus coronoideus*.

Тело в разрезе имеет треугольную форму, в нем можно выделить три поверхности и три края:

поверхности передняя, 1
задняя, 2
внутренняя, 3.
Края передний, 4
задний, 5
внешний, 6.

Нижний край называется **локтевой головкой**. Снаружи нее — **суставная окружность локтевой кости** (*circumferentia articularis*), которая сообщается с головкой лучевой кости. А внутри — выступ: **шиловидный отросток** локтевой кости (*processus styloideus*).

Нижняя поверхность сообщается с *треугольными связками*, которые уже соединяются с *запястной костью*.

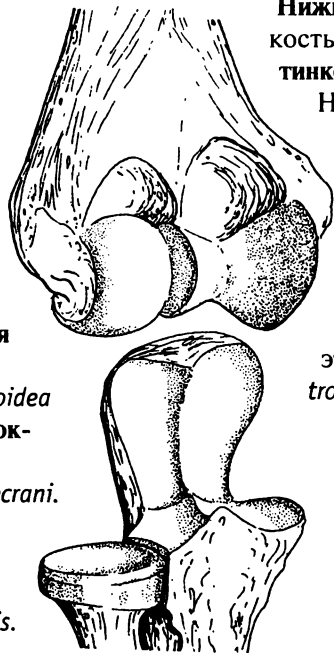
Локоть: кости и суставные поверхности для сгибания-выпрямления *articulatio cubiti*

В полых зонах, где кость утончается, имеют решающее влияние суставные поверхности: над блоком сустава плеча спереди располагается **венечная ямка**,

fossa coronoidea
а сзади — **ямка локтевого отростка**
fossa olecrani.
Над мыщелком располагается **лучевая ямка**
fossa radialis.

Верхний конец лучевой кости:

верх лучевой головки представляет собой округлую полу поверхность — **лучевую чашечку**, которая сочленяется с **головкой мыщелка плечевой кости**.



Нижний конец плечевой кости: передний край плечевой кости раздваивается, и кость сплющивается спереди назад, образуя зону, называемую **плечевой пластинкой**, которая расширяется, сгибается вперед.

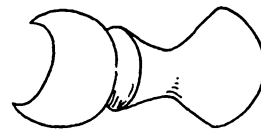
На ней находятся два боковых костных выступа:

- **медиальный надмыщелок плечевой кости** — *epicondylus medialis*, внутри (1),
- **надмыщелок** — *epicondylus lateralis*, снаружи (2).

Два этих выступа окружают треугольное пространство.

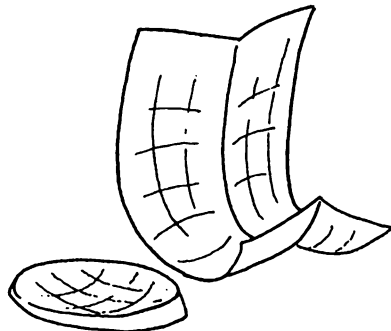
В основании этого **треугольника** находятся две **суставные поверхности**: самая глубокая напоминает по форме опорный ролик каната, ось которого наклонена вниз и внутрь. Она сообщается с большой сигмовидной впадиной локтевой кости — это **блок сустава плеча**
trochlea humeri.

Самая внешняя представляет собой часть сферы, диаметром примерно в сантиметр — **головка мыщелка плечевой кости**
capitulum humeri.

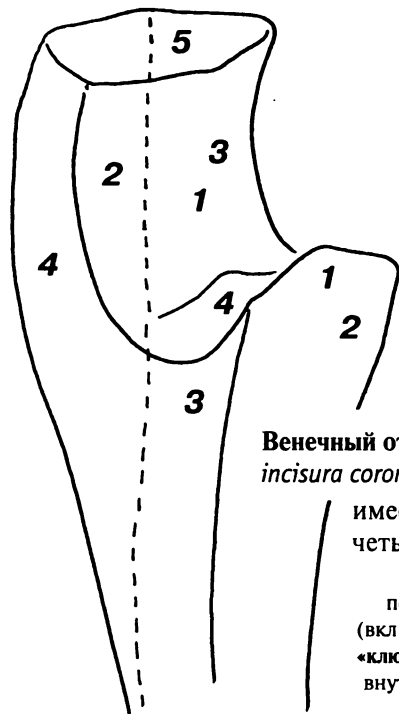


Наконец эти две поверхности соединяются между собой тонкой асимметричной связкой — **конусообразной зоной**.

Снаружи она окаймлена скошенной связкой — **лучевая грань**, которая сообщается с **конусообразной зоной**.



кости и суставные поверхности для сгибания-выпрямления (продолжение)



верхний край локтевой кости:

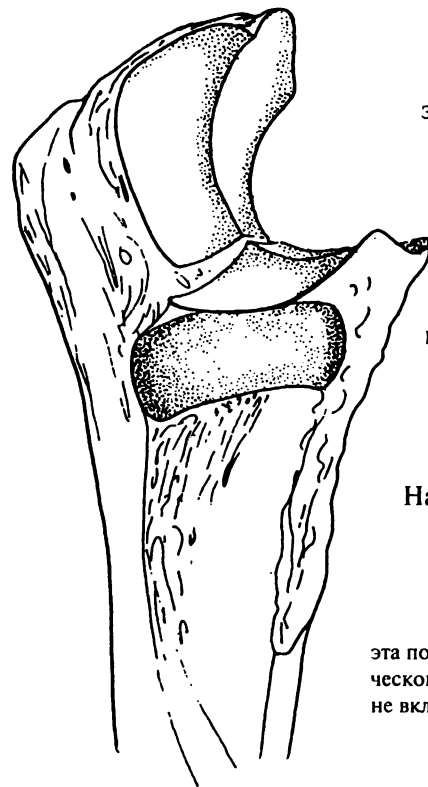
локтевой отросток имеет пять сторон:

- передняя поверхность, 1
- задняя поверхность, 2
- внутренняя поверхность, 3
- внешняя, 4
- верхняя, 5 (включая выступ спереди – «клюв» локтевого отростка).

Венечный отросток
incisura coronoidea

имеет четыре стороны:

- передняя поверхность, 1 (включая выступ спереди – «клюв» венечного отростка),
- внутренняя поверхность, 2
- внешняя, 3
- верхняя, 4.



Передняя поверхность локтевого отростка и верхняя венечного образуют почти непрерывную суставную поверхность в виде полого цилиндра – это **блоковидная вырезка** *incisura trochlearis*. Она покрыта хрящом и разделена вдоль гребешком на две бороздки. Эта поверхность сообщается с **блоком сустава плеча**.

На этом рисунке можно видеть **лучевую вырезку** *incisura radialis*,

эта поверхность не является анатомической частью локтевого сустава (она не включена в ту же капсулу).

Капсула локтевого сустава

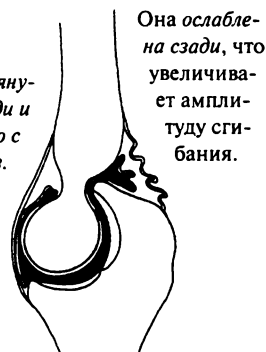


Три кости: плечевая, локтевая и лучевая — соединяются в одной капсуле,

- на плечевой кости она прикрепляется к венечной впадине и впадине локтевого отростка и соединяется с медиальным надмышелком плечевой кости и надмышелком, которые она не охватывает.
- на лучевой кости она прикрепляется к окружности шейки.
- на локтевой кости она прикрепляется к окружности лучевых вырезок.

(на рисунке, для лучшего обзора капсулы, кости «отдалены» от сустава).

Она натянута спереди и особенно с боков.



Она ослаблена сзади, что увеличивает амплитуду сгибания.

Локтевые связки

- сзади образуют перекрещивающиеся волокна, показанные здесь при согнутом локте.



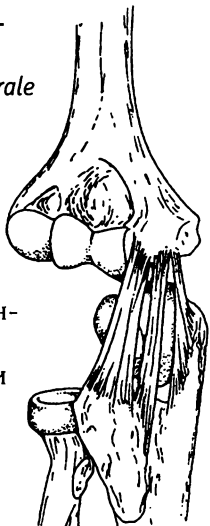
Они менее важны: — спереди образуют веер, который укрепляет капсулу,

Таким образом, они тоже способствуют сгибанию-выпрямлению.

Самыми важными являются боковые связки:

локтевая коллатеральная связка
ligamentum collaterale ulnare

образована из трех пучков, идущих от медиального надмышелка плечевой кости и заканчивающихся на краю венечного и локтевого отростков.



лучевая коллатеральная связка
ligamentum collaterale radiale

образована из трех пучков, идущих от надмышелка.

Два первых «обвязывают» головку лучевой кости: один спереди, другой сзади, и заканчиваются спереди и сзади от лучевой вырезки. Третий пучок имеет форму веера, он заканчивается на внешней поверхности локтевого отростка.



Эти мощные связки препятствуют каким бы то ни было боковым движениям локтя.

Кости локтя и движение сгибания-выпрямления

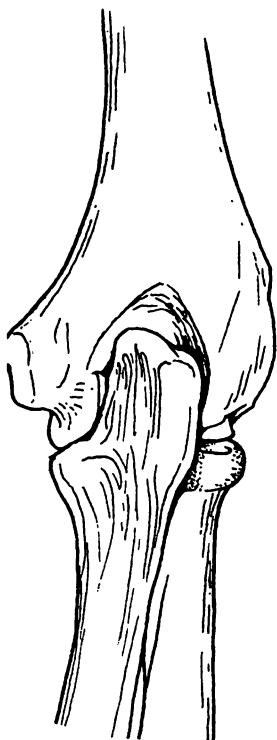
Поверхности нижней части плечевой кости сочленяются с локтевым единством. Это функциональное единство позволяет совершаться движениям только в сагитальной плоскости.

При сгибании вогнутость костей спереди способствует размещению мышечных масс.



Головка лучевой кости располагается в лучевой ямке

Клюв венечного отростка располагается в венечной ямке.



При выпрямлении клюв локтевого отростка располагается в ямке локтевого отростка.

Ось блока сустава плеча наклонена *наверх и наружу* (внутренняя боковая сторона опускается значительно ниже, чем внешняя). Вот почему локоть при выпрямлении образует тупой угол: **локоть, вывернутый кнаружи**, более или менее явно.

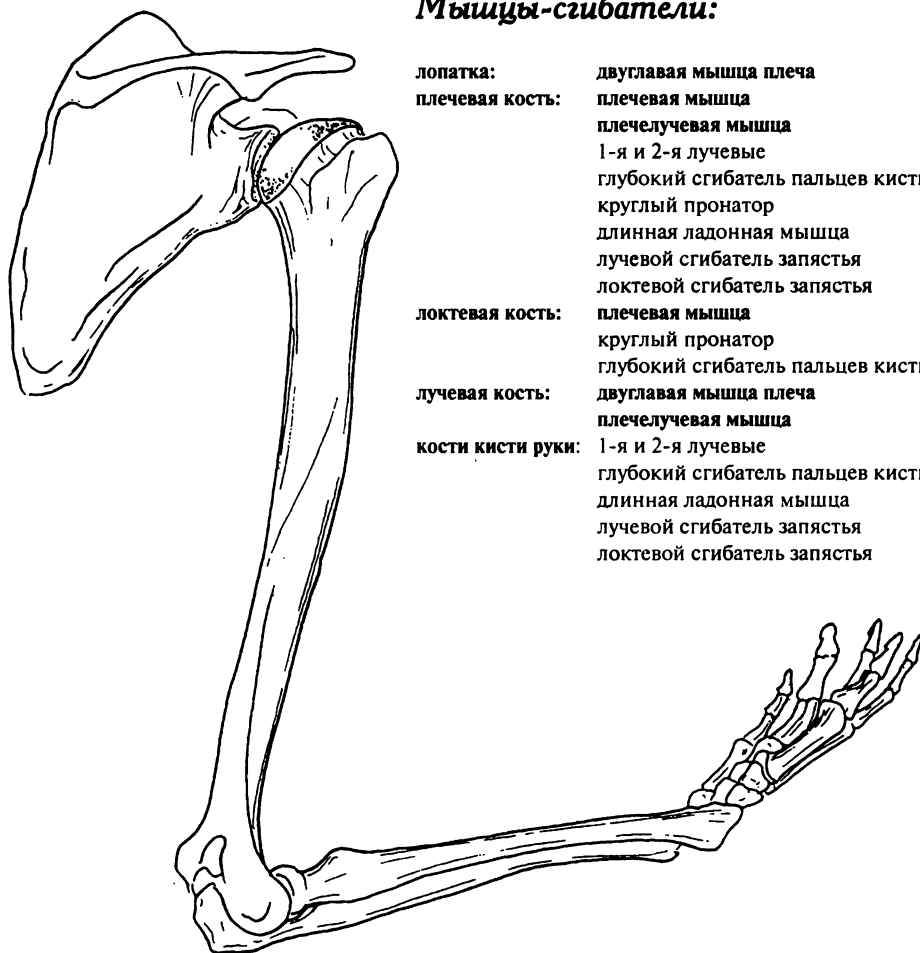


Сгибатели-разгибатели локтя прикрепляются к множеству костей

Здесь они представлены в двух группах:

толстые: основные мышцы
тонкие: дополнительные мышцы
(которые в своем большинстве будут изучаться в области запястья/кисти)

Мышцы-сгибатели:



лопатка: двуглавая мышца плеча
плечевая кость: плечевая мышца
плечелучевая мышца
1-я и 2-я лучевые
глубокий сгибатель пальцев кисти
круглый пронатор
длинная ладонная мышца
лучевой сгибатель запястья
локтевой сгибатель запястья
локтевая кость: плечевая мышца
круглый пронатор
глубокий сгибатель пальцев кисти
лучевая кость: двуглавая мышца плеча
плечелучевая мышца
кости кисти руки: 1-я и 2-я лучевые
глубокий сгибатель пальцев кисти
длинная ладонная мышца
лучевой сгибатель запястья
локтевой сгибатель запястья

Мышцы-разгибатели:

лопатка: трехглавая мышца плеча
плечевая кость: трехглавая мышца плеча
локтевая мышца
разгибатель пальцев кисти
разгибатель мизинца
локтевой разгибатель запястья
локтевая кость: трехглавая мышца плеча
локтевая мышца
кости кисти руки: разгибатель пальцев кисти
разгибатель мизинца
локтевой разгибатель запястья

Мышцы-сгибатели локтя

Плечевая мышца *brachialis*

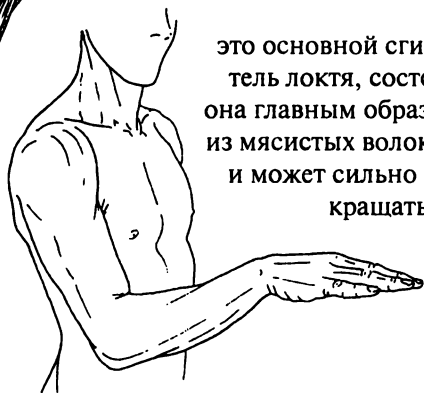
Эта мышца берет начало с передней поверхности плечевой кости (на уровне нижней половины).

Она заканчивается на передней поверхности *венечного отростка локтевой кости*.



Ее действие:

это основной сгибатель локтя, состоит она главным образом из мясистых волокон и может сильно сокращаться.



Ее сокращение заметно на передней части руки под бицепсом, при сгибании локтя предплечье осуществляет пронацию.

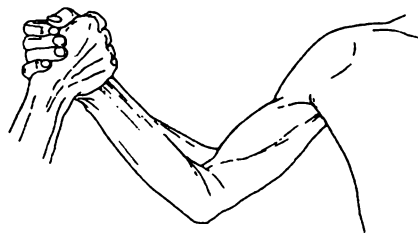
иннервация: мышечно-кожный нерв (C5/C6).

Плечелучевая мышца

brachio-radialis — ее также называют *плече-шиловидно-лучевой*.

Эта мышца берет начало с внешнего края *плечевой кости* (на уровне нижней трети).

Она протягивается вдоль предплечья и заканчивается на *шиловидном отростке локтевой кости*.



Ее действие:

она *сгибает локоть*.

От пронации или супинации плечелучевая мышца приводит предплечье в переходную позицию. Таким образом, она не заслуживает своего имени супинатора.

Ее сокращение хорошо заметно вдоль лучевой кости при сгибании локтя и супинации предплечья.

иннервация: лучевой нерв (C5/C6).

двуглавая мышца плеча *biceps brachii*

Наверху у этой мышцы два начала, образующих собой две мышечные «головы».

длинная головка *caput longum*

берет начало *наверху суставной впадины лопатки* посредством сухожилия, которое сначала пересекает капсулу, далее изгибается, проходит между большим и малым бугорками плечевой кости и в желобке двуглавой мышцы.

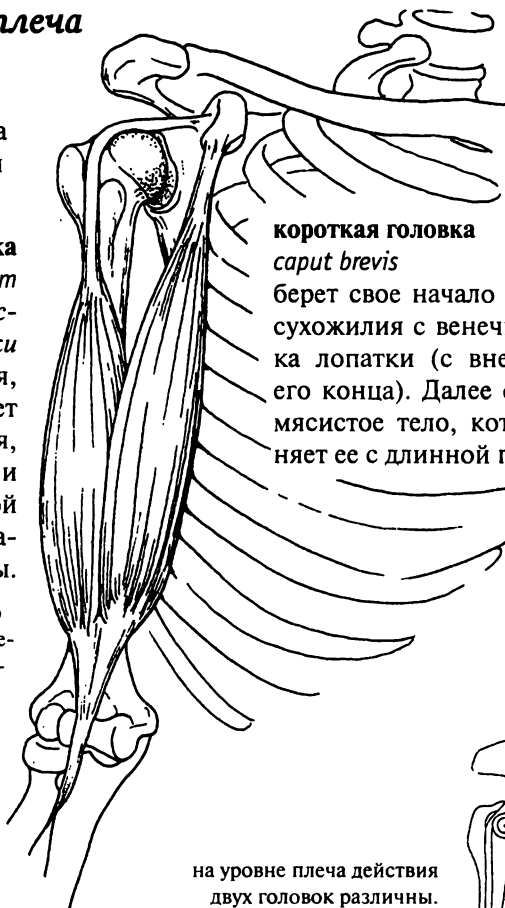
От этого сухожилия берут начало мясистые волокна, которые встречаются с волокнами короткой головки.

Эта система мышц спускается вдоль руки, далее образует общее сухожилие.

Оно проходит спереди локтевого сустава и заканчивается в *верхней части лучевой кости*, в зоне, называемой *бугром двуглавой мышцы*.

Действие двуглавой мышцы плеча: на уровне локтя она является *сгибателем и супинатором*. Ее сокращение хорошо заметно на передней части руки при сгибании локтя и супинации предплечья.

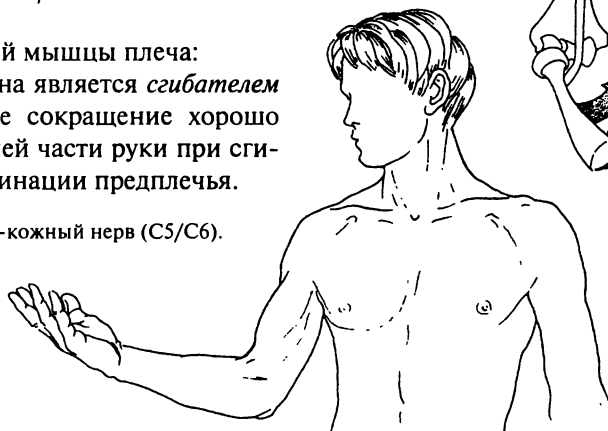
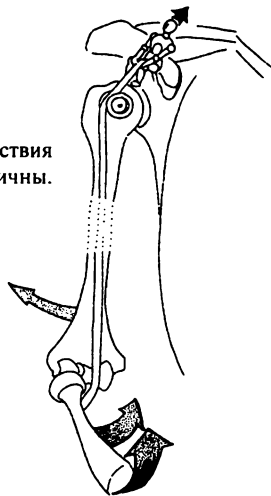
иннервация: мышечно-кожный нерв (C5/C6).



короткая головка *caput brevis*

берет свое начало посредством сухожилия с венечного отростка лопатки (с внешней части его конца). Далее она образует мясистое тело, которое соединяет ее с длинной головкой.

на уровне плеча действия двух головок различны.



Мышцы-разгибатели локтя

Трехглавая мышца плеча *triceps brachii*



медиальной головки

caput mediale

которая берет начало с задней поверхности плечевой кости (нижняя половина).

Как указывает ее название, эта мышца состоит из трех головок:

длинной головки

caput longum

двусуставной, которая берет начало с сухожилия в нижней части суставной впадины лопатки.

латеральной головки

caput laterale

которая берет начало с задней поверхности плечевой кости, вдоль ее внешнего края, в ее верхней половине.

Три головки соединяются в общее сухожилие, широкое и сплюснутое, которое заканчивается на верхней поверхности локтевого отростка.

локтевая мышца

anconeus

Эта небольшая мышца берет начало с плечевой кости (задней поверхности надмышелка) и заканчивается на задней поверхности локтевой кости (верхняя четверть).

Ее действие:

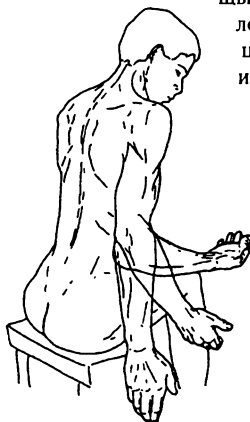
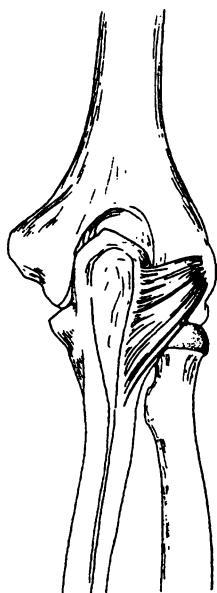
локтевая мышца является *разгибателем локтя*, также она частично участвует в абдукции и оказывает воздействие на локтевую кость при пронации.

иннервация: лучевой нерв (C7/C8).

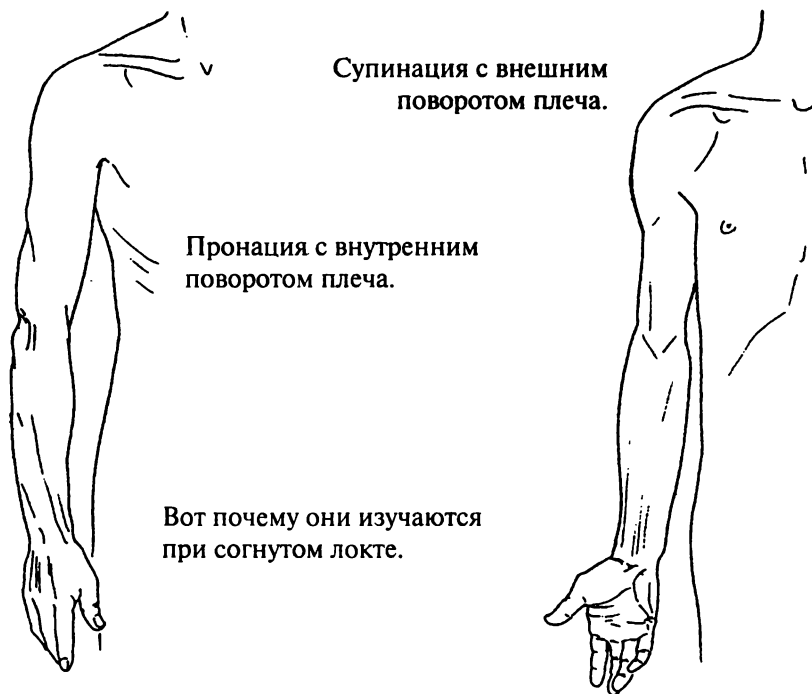
Ее действие:

трехглавая мышца плеча является *разгибателем локтя*.

Длинная головка с помощью своего прикрепления к лопатке участвует в аддукции и ретропульсии руки. иннервация: лучевой нерв (C7/C8).

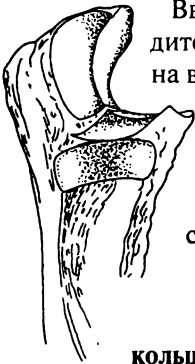


Супинация – это движение, которое одновременно образуется в локтевом суставе и между двумя костями предплечья.



Локоть и две кости предплечья при супинации: суставные поверхности и способы соединения

Чтобы сделать возможными супинацию и пронацию, суставные поверхности и связки работают сверху и внизу предплечья.



Вверху поверхность находится на локтевой кости, на внешней стороне венечного отростка. Это **лучевая вырезка** — *incisura radialis* поверхность, вогнутая спереди назад.

Его дополняет **кольцевая связка** — *ligamentum anulare radii* которая прикрепляется к переднему и заднему краям головки лучевой кости.



Этот механизм позволяет головке лучевой кости вращаться



с небольшой работой, вызванной гибкой (связочной) частью этого кольца.

Это также препятствует чрезмерным движениям.



Кольцо значительно уже внизу, чемверху, то есть по форме немного напоминает воронку: это позволяет поддерживать головку лучевой кости при осевом вытягивании предплечья.

Глубинная сторона этой связки полностью покрыта хрящом.

Это единство образует кольцо, в котором располагается окружность головки лучевой кости.



В основании кольцо поддерживает **квадратная связка**, которая идет от локтевой вырезки локтевой кости к шейке лучевой кости.

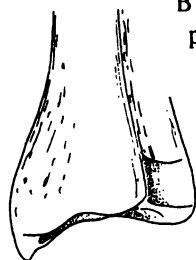


Верхняя часть головки лучевой кости называется «чашечкой», она сочленяется с мыщелком плечевой кости.

Этот механизм, уже описанный на с. 139 по поводу сгибания-разгибания локтя, также позволяет головке поворачиваться под мыщелком при движениях супинации.

Локоть и две кости предплечья при супинации: суставные поверхности и способы соединения

Внизу поверхность находится на двух костях предплечья.



В разветвлении внутреннего края лучевой кости находится **локтевая вырезка** *incisura ulnaris*,

которая сообщает-ся с поверхностью, расположенной на

внутренней части головки

локтевой кости.

Это единство образует сустав наподобие полого/заполненного цилиндра, который способствует поворотам основания лучевой кости вокруг головки локтевой кости.

Вдоль всей своей длины обе кости соединяются при помощи **межкостной связки**

membrana intercossea antebrachii,

которая идет от внутреннего края лучевой кости к внешнему краю локтевой.



Она очень крепкая и состоит из двух слоев:

— средние волокна, наклоненные вниз и внутрь,
— верхние волокна, наклоненные вверх и внутрь (называемые «связкой Вейтбрехта»).



Другой способ подвижного соединения

— **треугольная связка** *discus articularis*.

Она идет от шиловидного отростка локтевой кости к нижнему краю лучевой вырезки. У нее

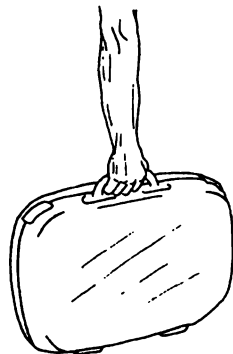
толстый передний и задний край, поэтому она вогнута с обеих сторон, покрытых хрящом. Треугольная

связка является одновременно и

суставной поверхностью (включая нижнюю сторону головки локтевой кости и, кроме того, запястье), и средством соединения. Она чистит поверхность локтевой кости, подобно «автомобильным дворникам» при движениях супинации.

При пронации напрягается задний пучок, при супинации — передний.

Она ослаблена при пронации и напряжена при супинации: таким образом, межкостная связка препятствует (очень сильно) супинации. Также она препятствует скольжению одной кости вдоль другой (при ношении тяжестей, например).



Супинация: костная форма и движения

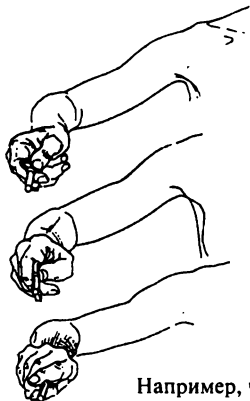
При пронации лучевая кость перемещается, производя конусообразное движение вокруг локтевой кости.

Ее верхний конец вращается вокруг своей оси, но с определенным движением, что становится возможным благодаря относительной гибкости кольцевой связки.

Ее нижний конец скользит вперед и внутрь вокруг головки локтевой кости.

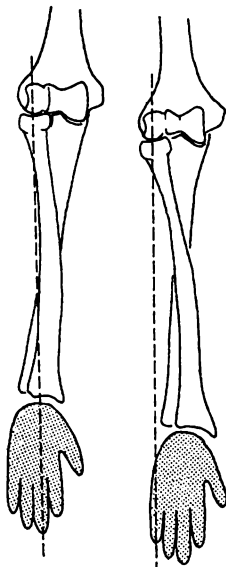
Для локтевой кости существуют две возможности:

*если она перемещается одновременно с лучевой костью назад и наружу**, тогда ось движения проходит по среднему пальцу.



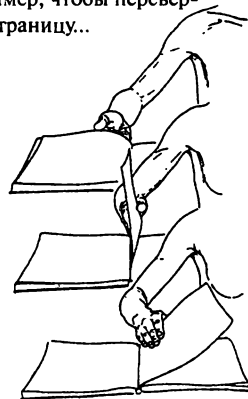
Например, чтобы повернуть ключ...

*движение, произведенное локтевой мышцей.



если она остается неподвижной, ось движения проходит по мизинцу.

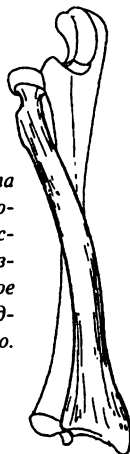
Например, чтобы перевернуть страницу...



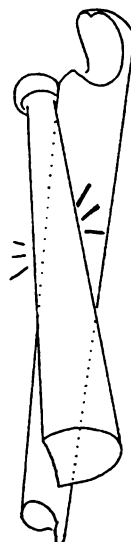
Перекрещивание становится возможным благодаря изогнутой форме этих двух костей: они обе вогнуты спереди.



При пронации эта вогнутость становится поверхностью, которая позволяет продольное «вкладывание» одной кости в другую.



Можно видеть, что без этой кривизны кости бы стукались одна о другую, не скрещиваясь.



Травмы (переломы) могут изменять кривизну и нарушать возможность проведения супинации. В особенности это касается техник, часто практикующих скручивание верхних конечностей (например, военное искусство).

Мышцы-пронаторы прикрепляются к трем костям:

плечевая кость:

- круглый пронатор,
- плечелучевая мышца.

лучевая кость:

- круглый пронатор,
- квадратный пронатор,
- плечелучевая мышца.

локтевая кость:

- круглый пронатор,
- квадратный пронатор.



круглый пронатор *pronator teres*

Эта мышца берет начало в двух пучках с *плечевой кости* (с *медиального надмыщелка плечевой кости*) и с *локтевой кости* (*передняя поверхность венечного отростка*).

Она заканчивается на *внешней поверхности лучевой кости* (*средняя часть*).

Ее действие:

круглый пронатор осуществляет *пронацию предплечья* и участвует в *сгибании локтя*.

иннервация: срединный нерв (C6/C7).

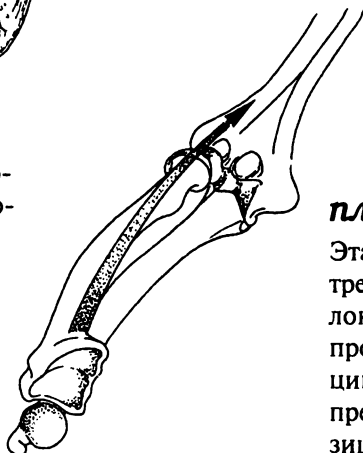
квадратный пронатор *pronator quadratus*

Эта мышца, расположенная в *нижней четверти предплечья*, на самом деле имеет *квадратную форму*. Она идет от *передней поверхности локтевой кости* к *передней поверхности лучевой*.

Ее действие:

она является *непосредственным пронатором*.

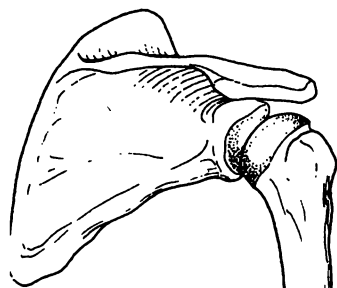
иннервация: *передний межкостный нерв* (C8/T1).



плечелучевая мышца

Эта мышца была *детально рассмотрена* при изучении *сгибателей локтя* (см. с. 144). Она является *пронатором*, если смотреть с *позиции супинации*: она *возвращает предплечье* в *промежуточную позицию*, являющуюся *переходной* между *пронацией* и *супинацией*.

Мышцы-супинаторы прикрепляются к четырем костям:



лопатка:

— двуглавая мышца плеча.

плечевая кость:

— супинатор,
— плечелучевая мышца.

локтевая кость:

— супинатор.



двуглавая мышца плеча

Эта мышца была детально рассмотрена при изучении сгибателей локтя (см. с. 145). Она является самой мощной из всех мышц-супинаторов. Двуглавая мышца плеча «разматывает» верхнюю часть лучевой кости.

лучевая кость:

— двуглавая мышца плеча,
— плечелучевая мышца,
— супинатор.

плечелучевая мышца

Эта мышца была детально рассмотрена при изучении сгибателей локтя (см. с. 144). Она является супинатором, только начиная с позиции пронации: таким образом, она возвращает предплечье в промежуточную позицию, являющуюся переходной между пронацией и супинацией.

супинатор *supinator*



Эта мышца существует в двух плоскостях: глубинной (изображена слева) и наружной (изображена справа), соответственно, она берет начало с *верхне-внешней части локтевой кости и с надмыщелка.*

Ее волокна обматываются вокруг верхнего конца лучевой кости и заканчиваются на ней же,

глубинные волокна на шейке...
...а наружные волокна на внешней поверхности этой кости.

Ее действие:

натягиваясь, мышца «разматывает» лучевую кость. Это действительно супинатор.

иннервация: срединный нерв (С6/С7).



Лучевая кость представляет «кривизну» супинаторного типа, к вершине которой прикрепляется сухожилие двуглавой мышцы (и супинатора);



к вершине которого прикрепляется *круглый пронатор.*

и «кривизну пронационного типа»,

Таким образом, эти две мышцы, натягиваясь, совершают поворот кости, как какой-нибудь ручки или рукоятки.

Запястье и кисть руки

Находящаяся в самом конце верхней конечности кисть является очень совершенным «инструментом».

Это вызвано *разнообразными движениями пальцев*, на которые действует сложная сухожильная система (кисть пианиста, например).

Это также вызвано *расположением сустава большого пальца, что позволяет ему находиться в стороне от остальных пальцев*: кисть способна выполнять хватательные движения разного типа, от взятия тонких предметов (булавки) до поднятия тяжестей или притягивания партнера.

Кисть соединяется с предплечьем с помощью *запястья*. В данной главе изучаются вместе и запястье и кисть, потому что у этих двух областей существуют некоторые общие мышцы.

Сустав большого пальца с его костными и мышечными механизмами представлен в конце главы как особенная часть кисти из-за его важных функций.

Строение запястья и пальцев руки

Вид спереди

(ладонь):

возвышение большого пальца
(образованное внутренними
мышцами большого пальца)

межфаланговая складка
при сгибании

шиловидный
отросток
лучевой кости

ладонная
впадина

складка,
образующаяся
при сгибании
запястья

шиловидный
отросток
локтевой кости

возвышение мизинца
(образованное внутренними
мышцами мизинца)

складка, образующая-
ся при сгибании
пястно-фаланговых
суставов

Вид сзади

(тыльная сторона ладони):

складка, образующаяся
при межфаланговом
вытягивании

складка, образующаяся
при разгибании
пястно-фаланговых
суставов

сухожилия мышц-
разгибателей

складка, образующаяся
при вытягивании запястья

область запястья

пястная область

область
пальцев

Расположение костей в кисти

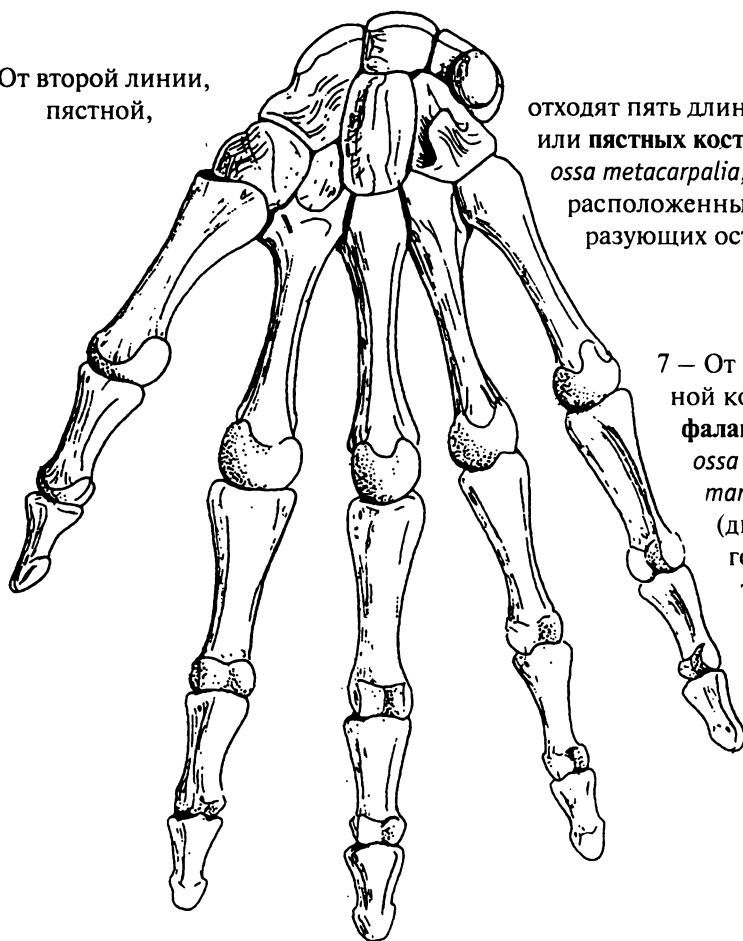
Остов кисти, показанный здесь со стороны ладони, включает три костные области:

Наверху представлен ряд из 8 маленьких костей запястья — *ossa carpi*, лежащих рядом в две линии: запястье — *carpus*

Первая линия, *предплечевая*, является продолжением костей предплечья.

От второй линии, *пястной*,

отходят пять длинных или *пястных костей* *ossa metacarpalia*, расположенных веером, образующих остов ладони.



7 — От каждой пястной кости отходят **фаланги** *ossa digitorum manus* (две для большого пальца и по три для остальных), которые образуют остов пальца.

Пястная кость и ее фаланги образуют «луч» или «костный сустав»

Движения запястья



Движение, которое приближает переднюю поверхность кисти к предплечью, называется **сгибанием**.

Мы чувствуем это напряжение на тыльной стороне ладони, если сгибаем пальцы.



При этом движении пальцы начинают вытягиваться. Почему? Из-за приведения в напряжение сухожилий мышц - разгибателей пальцев.

Движение, которое приближает заднюю поверхность кисти к предплечью, называется **вытягиванием**.



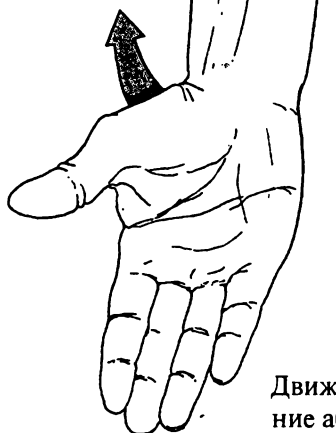
При этом движении пальцы начинают сгибаться. Почему? Из-за приведения в напряжение сухожилий мышц - сгибателей пальцев.

Мы чувствуем это напряжение на передней части кисти, если вытягиваем пальцы.

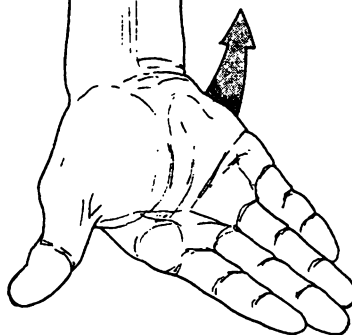


Вытягивание и сгибание запястья имеют примерно одинаковую амплитуду движений.

Движение, которое приближает внешние края кисти к предплечью, называется **абдукцией** или **лучевым наклоном**.



Движение, которое приближает внутренние края кисти к предплечью, называется **аддукцией** или **локтевым наклоном**.



Движение аддукции более широко, чем движение абдукции.

Чаще всего движения запястья и кисти происходят при наклонном положении руки:

сгибание сочетается с аддукцией



вытягивание сочетается с абдукцией



Движения пальцев

подробно описаны при изучении суставов пальцев (см. с. 167)

Это единство менее объемное (примерно 3 см в высоту, 5 см в ширину), образованное двумя рядами костей.

Запястье *carpus*

Наверху «предплечный» ряд сообщается с предплечьем:

Полулунная кость *os lunatum*

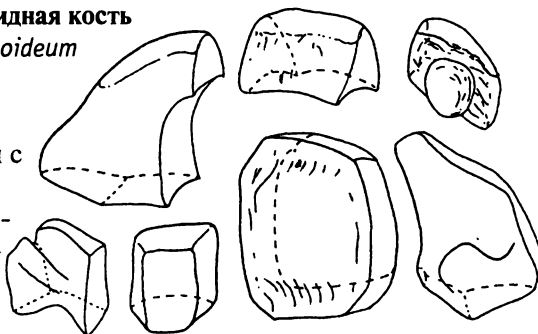
кость в форме полумесяца, верхняя поверхность которой сочленяется с лучевой костью и треугольной связкой, а нижняя — с головчатой костью.

Трехгранная кость *os triquetrum*

имеет форму лежащей усеченной пирамиды; ее верхняя поверхность сочленяется с треугольной связкой, нижняя — с головчатой и крючковидной костями.

Ладьевидная кость *os scaphoideum*

угловая кость, ее верхняя поверхность сочленяется с лучевой костью, а нижняя — с трапецией и с трапецевидной костью.



Гороховидная кость *os pisiforme*

имеет форму вишни, она располагается спереди трехгранной кости, между двумя костями находится сустав.

трапеция

os trapezium

представляет собой выступающий гребень на передней поверхности. Ее нижняя поверхность сообщается с первой пястной костью.

внизу «пястный» ряд сообщается с пястными костями:



Головчатая кость *os capitatum*

объемнее всех, представляет собой бугорок на передней поверхности. Ее нижняя поверхность сообщается

Крючковидная кость
os hamatum
на ее задней поверхности находится выступ — крючок крючковидной кости

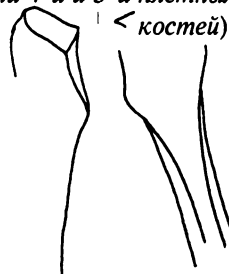
hamulus ossi hamati
(ее нижняя поверхность сообщается с основаниями 4-й и 5-й пястных костей).

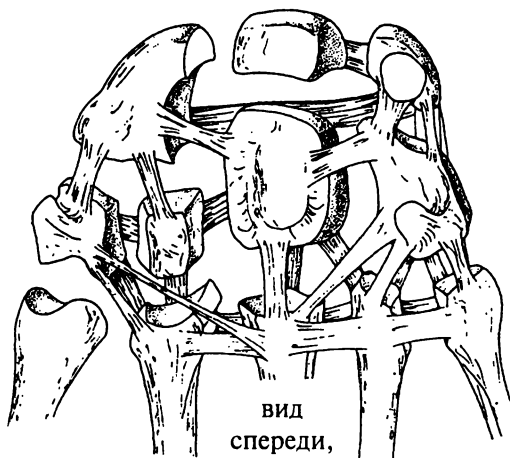
Трапецевидная кость *os trapezoideum*

имеет форму усеченной пирамиды, ее нижняя поверхность сообщается со 2-й пястной костью.



с 3-й пястной костью и с помощью двух своих граней с соседними пястными костями.





вид
спереди,
кости
отдалены

Запястный желоб ограничен:
– бугорком ладьевидной кости,
– гребнем трапеции внутри...

Как показано на рисунке, кости запястья сочленяются между собой с помощью своих боковых граней. Все эти поверхности покрыты хрящом.

Многочисленные связки идут от одной кости к другой и соединяют их.

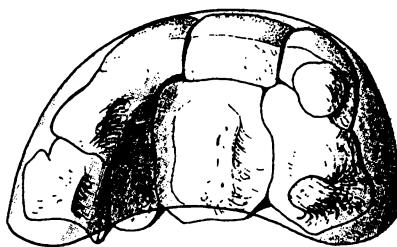
запястный массив

это объем, образованный восемью костями.

Спереди он вогнут изнутри наружу и образует **запястный желоб**.

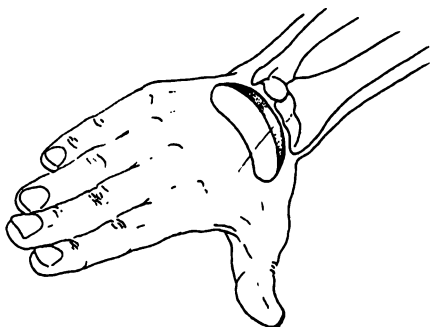
Эта вогнутость вызвана направлением костей.

..гороховидной костью, крючком крючковидной кости (снаружи).



Он превращается в туннель при проходе через него **кольцевидной связки запястья**, которая прикрепляется к его граням.

К этой связке прикрепляются малые внутренние мышцы кисти и длинная ладонная мышца. Под ней проходят сухожилия длинных мышц кисти, которые идут от предплечья.



Верхняя поверхность запястного массива выпуклая, ее называют «**запястным мышцелком**», она сообщается с лучевой костью и треугольной связкой.

Нижняя поверхность тоже выпуклая, кости соединяются там, как и спереди, при помощи многочисленных связок (изображен вид спереди).

Сустав запястья: суставные поверхности



Запястье — это суставная область, которая приводит в движение многочисленные кости. В нем выделяются два ряда:

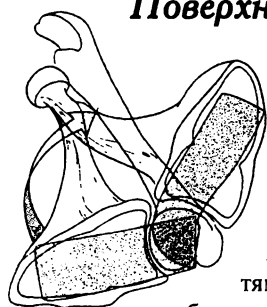
— наверху: лучевая кость и треугольная связка образуют предплечную суставную впадину, которая сообщается с запястным мышелком, образованном верхним рядом запястья (за исключением гороховидной кости). Этот сустав называется **лучезапястным**.

— внизу: три кости верхнего ряда, которые сообщаются с тремя костями нижнего. Этот сустав называется **среднезапястным**.

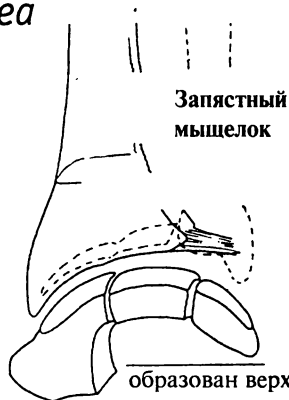
предплечная суставная впадина образует вогнутую яйцевидную поверхность, задний край которой спускается намного ниже, чем передний. Снаружи она образована нижней поверхностью лучевой кости, внутри — нижней поверхностью треугольной связки *discus articularis*, покрытой хрящом.



Поверхности лучезапястного сустава: *articulatio radio-carpea*



Треугольная связка позволяет сохранять целостность предплечной суставной впадины при движениях супинации. В самом деле видно, что если бы запястье сочленилось с двумя костями предплечья, то оно сгибалось бы относительно себя самого при пронации. Именно треугольная связка является как бы продолжателем лучевой кости и именно она способствует пронации или супинации предплечья. Мы видим, что при этих движениях она раскачивает поверхность локтевой кости, как «автомобильные дворники».

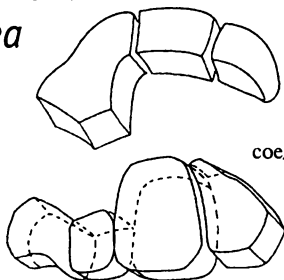


Запястный мышелок

образован верхними поверхностями ладьевидной, полулунной и трехгранной костей, покрытых хрящом.

Поверхности среднезапястного сустава: *articulatio medio-carpea*

Наверху — это нижние поверхности ладьевидной, полулунной и трехгранной костей, внизу — это верхние поверхности трапеции, трапецевидной, головчатой и крючковидной костей.



— Линия, разделяющая две эти части, имеет форму курсивной S:

— внутренняя часть, которая соединяет выпуклую и вогнутую поверхности,

— внешняя часть, образованная двумя поверхностями, ровными как наверху, так и внизу.

Средства соединения

Капсулы

Одна капсула — для лучезапястного сустава, она сочленяется с окружностью суставных поверхностей. Она слабо натянута спереди назад и более напряжена по бокам. Ее повторяет синовиальная оболочка. На среднезапястном уровне находится еще одна капсула. Капсулы более или менее соединены между собой, и их синовиальные оболочки сообщаются (без рисунка).

Связки

На уровне лучезапястного сустава существуют многочисленные небольшие связки, которые можно классифицировать в три группы:

— **передние связки**, которые идут от переднего края основания лучевой кости к костям запястья,



вид спереди

— **боковые связки**, которые идут от шиловидных отростков локтевой и лучевой костей к костям запястья,

— **задние связки**, которые идут от заднего края основания лучевой кости и треугольной связки к костям запястья.



вид сзади

На среднезапястном уровне связки идут от одной кости к соседней. Они подкрепляются некоторыми пучками связок лучезапястного сустава.

Суставы запястья: движения

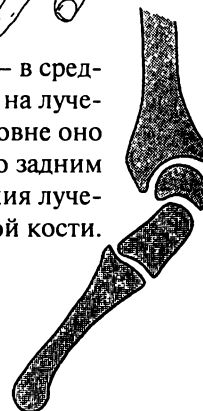
При движениях запястья двигаются оба суставных ряда.



Сгибание наиболее заметно в лучезапястном суставе.

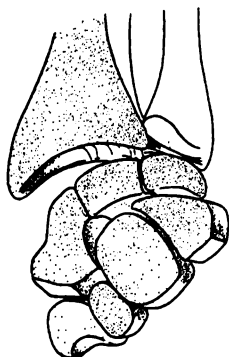


Вытягивание — в среднезапястном: на лучезапястном уровне оно ограничено задним краем основания лучевой кости.



При *абдукции* особенно приходят в движение кости внешней части запястья. Ладьевидная кость приближается к лучевой. Это движение ограничивает шиловидный отросток лучевой кости. Происходит разделение внутренней части сустава.

Верхний ярус запястья оказывается в положении сгибания-пронации, нижний — вытягивания-супинации.



При *аддукции* все происходит наоборот: трехгранная кость приближается к локтевой. Это движение менее ограничено, чем со стороны лучевой кости, потому что шиловидный отросток локтевой кости опускается не так низко. Происходит разделение внешней части сустава.

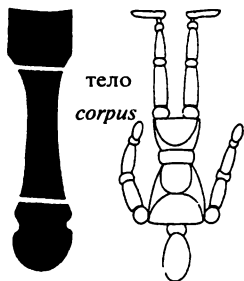


Пясть и фаланги *metacarpus – ossa digitorum manus*

Существуют пять костных столбов, состоящих каждый из кости пясти и фаланг: две для большого пальца, три для остальных. Несмотря на свой размер, все эти небольшие кости являются длинными костями, состоящими из трех частей: основание –

basis
(наверху)

головка –
capitulum
(внизу)



Основание пястной кости четырехугольное, с суставными поверхностями на верхних частях, сообщающихся с костями запястья, и на боковых поверхностях, с помощью которых пястные кости сочленяются между собой.

задняя поверхность
две боковые поверхности



проксимальная фаланга *phalanx proximalis*

На основании (верхняя поверхность) видна вогнутая округлая суставная поверхность, которая сообщается с головкой пястной кости. На головке: поверхность в форме шайбы.

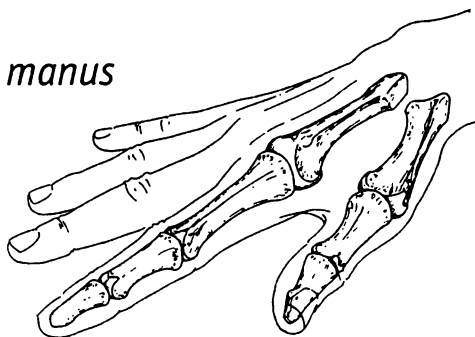
средняя фаланга *phalanx media*

На основании (верхняя поверхность) находится вогнутая поверхность, разделенная надвое посредством срединного гребешка, она сообщается с головкой проксимальной фаланги. На головке находится поверхность, идентичная поверхности на головке проксимальной фаланги.



дистальная фаланга *phalanx distalis*

На основании видна такая же поверхность, как и на основании средней фаланги. На головке расположен бугорок (со стороны ладони), который сообщается с областью подушечки пальца.



Здесь изучаются столбы всех пальцев, кроме большого, разбор которого представлен на с. 181.

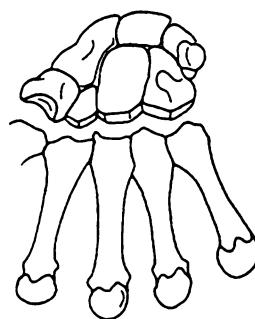
Пястная кость *os metacarpale*

Тело имеет треугольную форму, с тремя поверхностями и тремя краями:

два боковых края



ладонный край



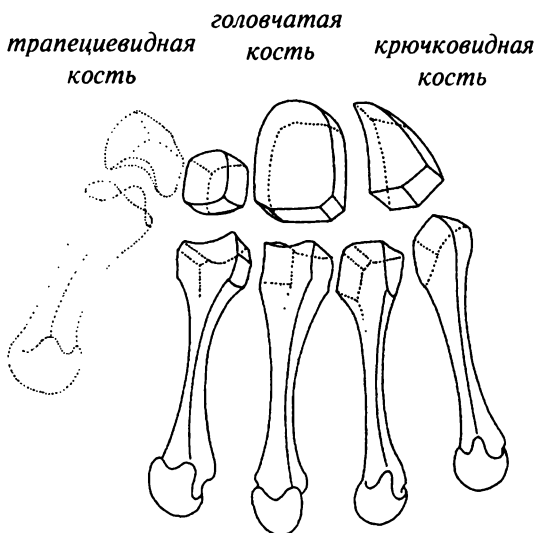
Головка представляет собой хрящевую суставную поверхность, закругленную спереди назад и с боков. И с каждой стороны по бугорку.

Запястно-пястные суставы (не включая большой палец) *articulatio carpo metacarpea*

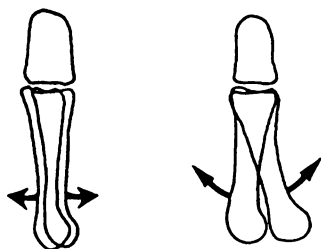
Она включает:

нижние поверхности костей второго ряда запястья,

основания *пястных костей* (верхние поверхности).

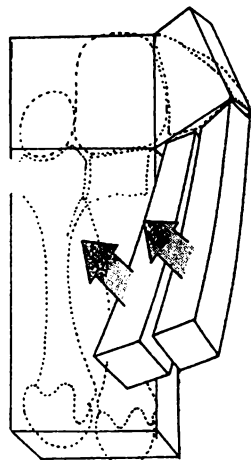


Суставные поверхности — ровные. Они способствуют легкому скольжению и еще более легким движениям сгибания-вытягивания.



Эти движения возрастают в своей амплитуде от второй к пятой пястной кости.

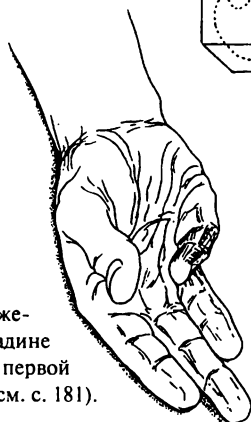
К тому же кривая запястного канала способствует тому, чтобы ось четвертого и пятого сустава была наклонена относительно плоскости кисти руки.



Таким образом, две последние пястные кости производят сгибание, которое направляет их к большому пальцу. Система запястных/пястных движений продолжается в области ладонной впадины.



Дополняет движение в этой впадине сопротивление первой пястной кости (см. с. 181).



Пястно-фаланговый сустав (на примере среднего пальца) *articulatio metacarpo phalangae*

Костная форма способствует движениям



сгибания, вытягивания



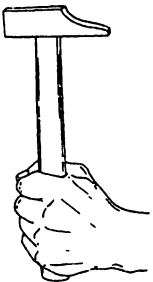
абдукции, аддукции,



небольших поворотов



Капсула подкреплена с помощью **боковых связок**, которые идут от бугорка на головке пястной кости к боковым частям основания фаланги



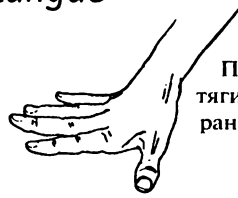
Важная деталь: они прикрепляются к тыльной стороне пястной кости. Кроме того, головка пястной кости значительно шире со стороны ладони, чем сзади. Поэтому связки напряжены при сгибании и расслаблены при вытягивании.

Последствия: *движения абдукции-аддукции и поворота пястно-фалангового сустава становятся невозможны, если он находится в согнутом состоянии.*

Так, например, при вытягивании (или легком сгибании) пястно-фаланговых суставов, пальцы могут расходиться, вращаться, прилаживаться к форме предмета, который хочет взять рука.

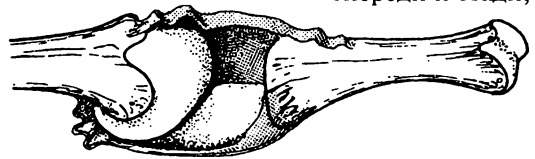
При сгибании, напротив, пястно-фаланговые суставы стабилизируются, что облегчает силовой захват.

Боковые связки расширяют всер по направлению к ладонной пластинке.



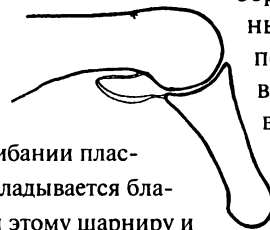
Принудительное вытягивание более пространное, чем обычное.

Капсула слабо натянута спереди и сзади,



натянута с боков, подкреплена ладонью

с помощью **пластинки волокнистого хряща — ладонной пластинки**, разъединенную к краю фаланги,



При сгибании пластинка складывается благодаря этому шарниру и складкам капсулы.

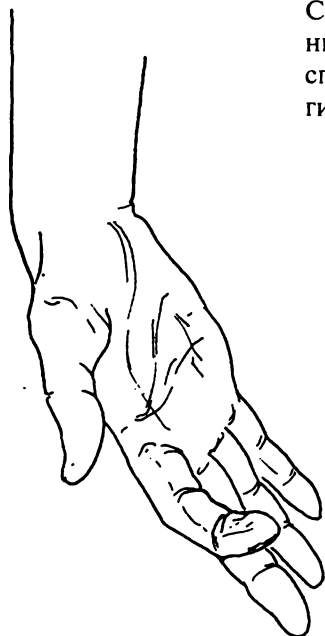
образует шарнирный узел. Он дополняет поверхность основания фаланги, когда сустав находится в процессе вытягивания



Межфаланговый сустав (на примере указательного пальца) *articulationes interphalangeae manus*

Суставные поверхности можно сравнить со спаренным сплошным рельсом, который сочленяется со спаренным полым рельсом. Они способствуют сагиттальным движениям.

Расположение капсулы и связок такое же, как в пястно-фаланговом суставе.



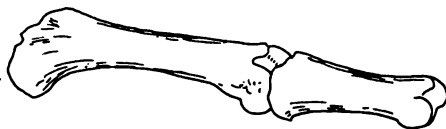
между первой и второй фалангой возможно *сгибание*,



вытягивание не может выходить за пределы прямой линии,



между второй и третьей фалангой возможно *сгибание*,



вытягивание тоже возможно, но обычно его амплитуда достаточно ограничена.



Мышцы запястья и кисти прикрепляются к многочисленным костям



Плечевая кость:

длинная ладонная мышца,
лучевой сгибатель запястья,
локтевой сгибатель запястья,
поверхностный сгибатель паль-
цев кисти,
длинный и короткий лучевые
разгибатели запястья,
разгибатель пальцев кисти,
разгибатель мизинца,
локтевой разгибатель запястья.

Лучевая кость:

поверхностный сгибатель пальцев кисти,
длинный сгибатель большого пальца кисти,
длинная мышца, отводящая большой палец кисти.

Локтевая кость:

глубокий сгибатель пальцев кисти,
поверхностный сгибатель пальцев кисти,
длинный сгибатель большого пальца кисти,
локтевой сгибатель запястья,
длинная мышца, отводящая большой палец кисти,
длинный разгибатель большого пальца кисти,
короткий разгибатель большого пальца кисти,
разгибатель указательного пальца,
локтевой разгибатель запястья.

Запястье и пясть руки:

длинная ладонная мышца,
лучевой сгибатель запястья,
локтевой сгибатель запястья,
длинный и короткий лучевые
разгибатели запястья,
локтевой разгибатель
запястья,
длинная мышца, отводящая
большой палец кисти.

Фаланги:

глубокий и поверхност-
ный сгибатели пальцев кисти,
длинный сгибатель большого пальца кисти,
длинный и короткий раз-
гибатели большого пальца кисти,
разгибатель пальцев кисти,
разгибатели указатель-
ного пальца и мизинца.

Кроме того, существуют мышцы, которые прикрепляются только к костям кисти, — **внутренние мышцы кисти руки.**

Те, которые воздействуют на большой палец, образуют внешнюю массу ладони — *возвышение большого пальца.*

Те, которые воздействуют на мизинец, образуют внутреннюю массу, окаймляющую ладонь, — *возвышение малого пальца.*

Также существуют внутренние мышцы, расположенные между пястными костями, — *межкостные мышцы и червеобразные мышцы кисти.*

Мышцы-сгибатели запястья

Таких мышц три, они расположены в передней части предплечья. Они идут от медиального надмыщелка к запястному району плечевой кости.



локтевой сгибатель запястья *flexor carpi ulnaris*

Эта мышца берет начало с *медиального надмыщелка плечевой кости, с локтевого отростка* (внутренняя поверхность), с *заднего края локтевой кости* (внутренний скат).

Далее ее сухожилие спускается вдоль по локтевой кости (самая внутренняя часть), идет вдоль шиловидного отростка локтевой кости, чтобы закончиться на *гороховидной кости* (немного захватывая и крючковидную кость).

Ее действие:

эта мышца способствует *сгибанию запястья* и *наклону локтевой кости* (аддукции).

Локтевой сгибатель запястья немного участвует в сгибании локтя.

иннервация:
локтевой нерв (C7/C8).



длинная ладонная мышца *palmaris longus*

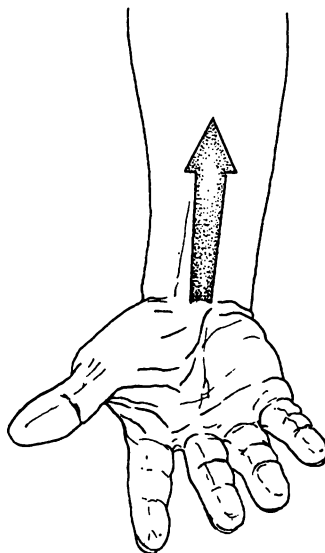


Эта тонкая мышца берет начало с *медиального надмыщелка плечевой кости*. Она образует сухожилие, которое заканчивается, распределяясь, на *передней кольцевидной связке запястья* и на верхнем апоневрозе ладони.

Ее действие:

длинная ладонная мышца *сгибает запястье*, пассивно участвует в сгибании локтя. Она не способствует ни одному боковому наклону запястья, так как они возможны только на сагиттальной оси запястья.

иннервация: срединный нерв (C8/T1).



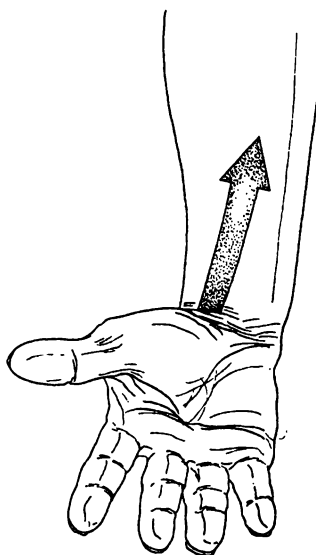
лучевой сгибатель запястья *flexor carpi radialis*

Эта мышца берет начало с *медиального надмыщелка плечевой кости*. Она идет вдоль предплечья, далее образует сухожилие, которое проходит по запястному туннелю, и заканчивается на *основании второй пястной кости*.

Ее действие:

она *сгибает запястье*, воздействуя на лучезапястный и среднезапястный суставы. Она производит *лучевой наклон запястья* и пассивно участвует в сгибании и пронации локтя.

иннервация: срединный нерв (C8/T1).



Мышцы-разгибатели запястья

лучевые разгибатели запястья

Эти две мышцы тянутся вдоль предплечья снаружи лучевой кости, в районе запястья они заходят в фиброзную оболочку и заканчиваются на тыльной стороне кисти.

длинный лучевой разгибатель запястья

extensor carpi radialis longus

Эта мышца идет от *внешнего края плечевой кости* (нижняя часть) к *основанию второй пястной кости* (задняя поверхность).



Ее действие:

это *разгибатель* запястья, мышца совершает *абдукцию* или *лучевой наклон*. Также длинный лучевой разгибатель запястья участвует в сгибании локтя.

иннервация: лучевой нерв (C6/C7).

короткий лучевой разгибатель запястья

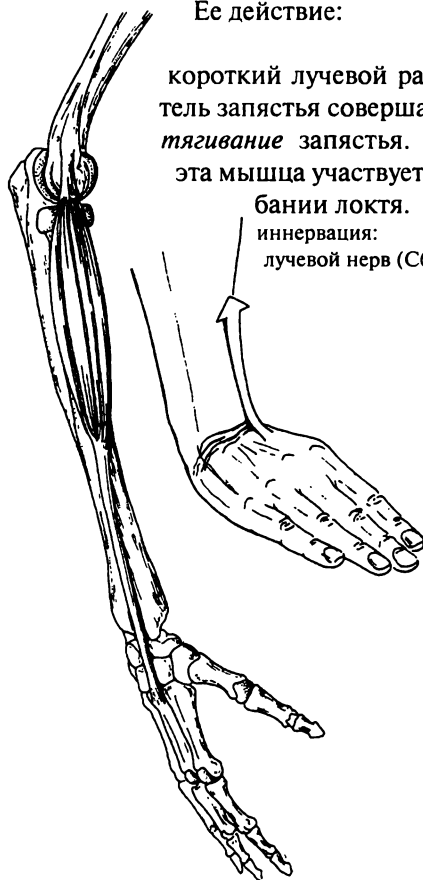
extensor carpi radialis brevis

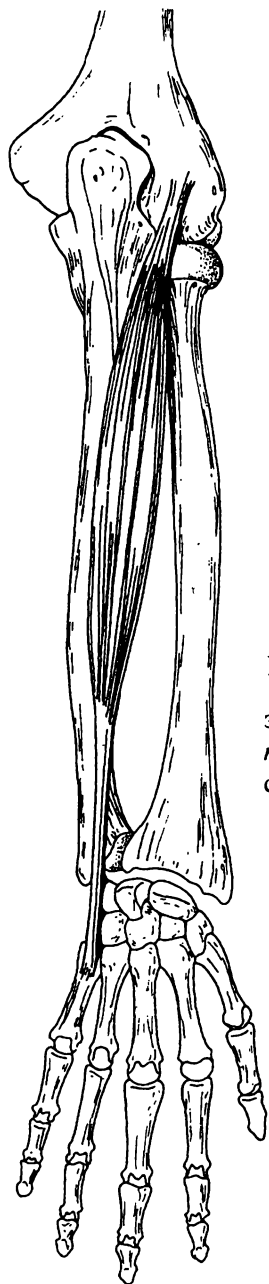
Эта мышца идет от *надмыщелка к основанию третьей пястной кости* (задняя поверхность).

Ее действие:

короткий лучевой разгибатель запястья совершает *вытягивание* запястья. Также эта мышца участвует в сгибании локтя.

иннервация:
лучевой нерв (C6/C8).





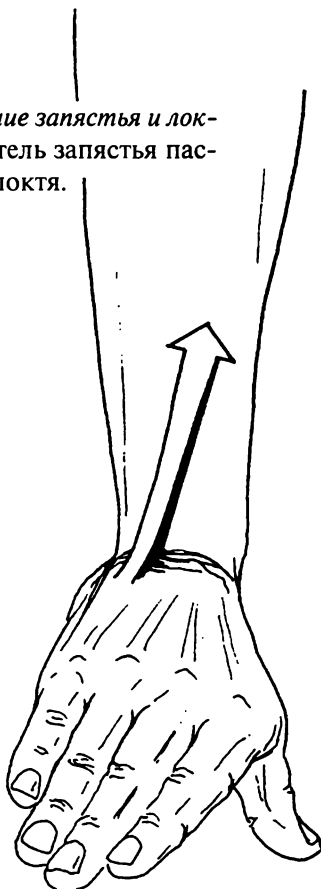
локтевой разгибатель запястья *extensor carpi ulnaris*

Эта мышца идет от надмыщелка и заднего края локтевой кости к основанию пятой пястной кости (тыльная поверхность).

Ее действие:

эта мышца совершает *вытягивание запястья и локтевой наклон*. Локтевой разгибатель запястья пассивно участвует в вытягивании локтя.

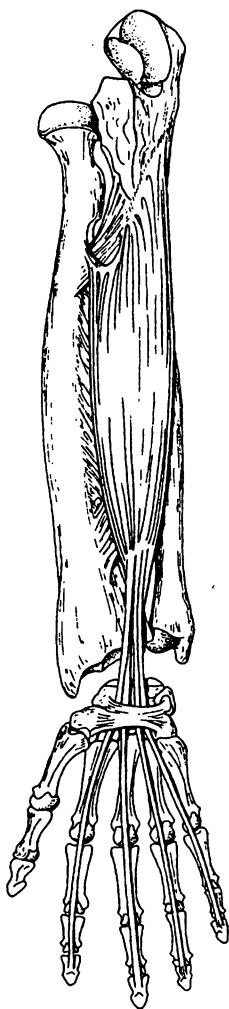
иннервация: лучевой нерв (C7/C8).



наружные мышцы-сгибатели пальцев

Таких мышц две, их мышечные тела расположены одно на другом в передней части предплечья, а их сухожилия заканчиваются на фалангах.

глубокий сгибатель пальцев кисти *flexor digitorum profundus*



Эта мышца берет начало с *передней поверхности локтевой кости*, выступая за пределы *межкостной связки*.

Глубокий сгибатель пальцев кисти образует четыре сухожилия, которые проходят в запястном туннеле, далее направляются к четырем пальцам (кроме большого), где каждое заканчивается на *основании третьей фаланги*.

К этим сухожилиям в пястной области прикрепляются червеобразные мышцы кисти.

Каждое сухожилие, приходящее на уровень второй фаланги, идет в полукруглую вырезку, образованную раздвоением сухожилия поверхностного сгибателя пальцев кисти (см. следующую страницу).



Ее действие:

эта мышца *сгибает третью фалангу относительно второй* и участвует в *сгибании двух других фаланг*.

иннервация: локтевой нерв (C7/T1)
срединный нерв (C7-C8-T1).



поверхностный сгибатель пальцев кисти *flexor digitorum superficialis*

Эта мышца расположена спереди предыдущей.

Она берет начало с двух головок: первая идет от *медиального надмыщелка плечевой кости* и от *вечного отростка локтевой кости*.

Вторая идет от *переднего края лучевой кости*.

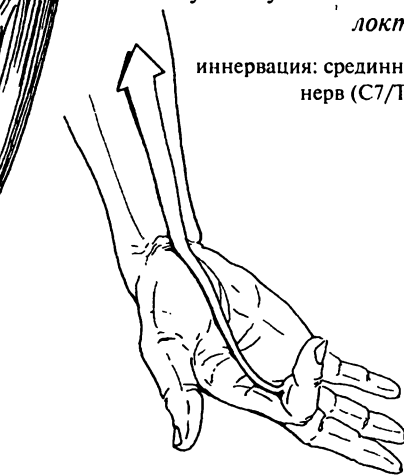
Поверхностный сгибатель пальцев кисти образует четыре сухожилия, которые проходят по запястному туннелю и далее направляются к четырем пальцам (кроме большого). Каждое сухожилие раздваивается напротив первой фаланги, позволяя проходить сухожилию глубокого сгибателя пальцев кисти, и заканчивается на *передней поверхности второй фаланги* (на боковых краях).



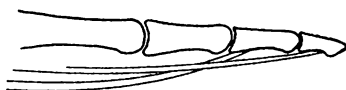
Ее действие:

эта мышца *сгибает вторую фалангу относительно первой и, благодаря работе фиброзной оболочки, первую фалангу относительно пястной кости*. Также пассивно участвует в *сгибании локтя*.

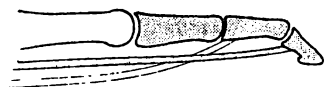
иннервация: срединный нерв (C7/T1).



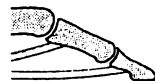
вид в разрезе столба пальца, показывающий сухожилия мышц-сгибателей.



В действии: глубокий сгибатель,



поверхностный сгибатель.



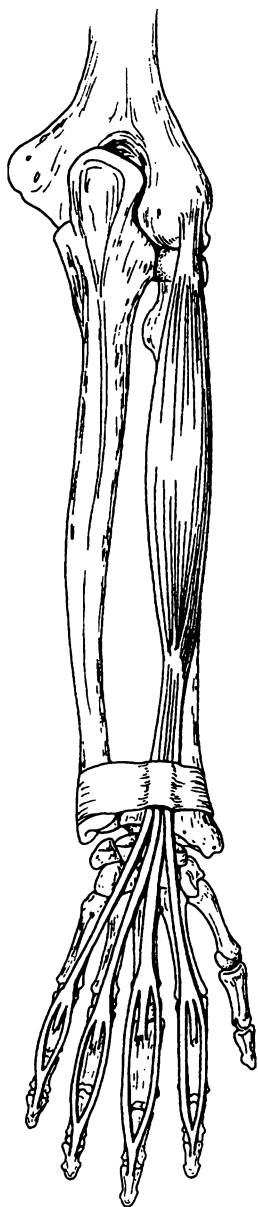
наружные мышцы-разгибатели пальцев

Таких мышц три, они расположены на тыльной стороне предплечья. Их сухожилия заканчиваются на тыльной стороне кисти.

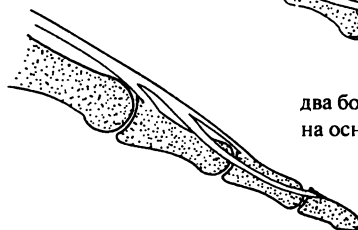
разгибатель пальцев кисти *extensor digitorum*

Эта мышца берет начало с нижней части плечевой кости, с надмышелка. Она спускается к задней части предплечья и далее образует четыре конечных сухожилия.

Каждое сухожилие направляется к пальцу, где и заканчивается, разделившись на три части:



центральный язычок заканчивается на основании первой и второй фаланги,

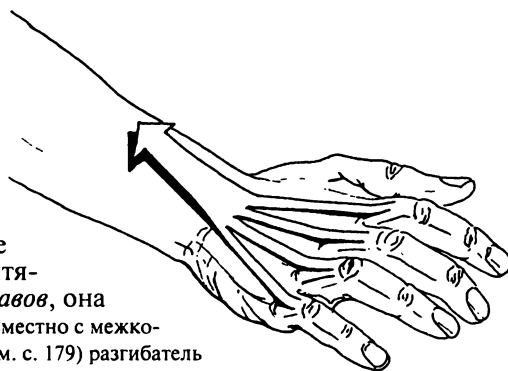


два боковых язычка снова сходятся на основании третьей фаланги.

Ее действие:

в области четырех пальцев (кроме большого) эта мышца совершает вытягивание *пястно-фаланговых суставов*, она участвует в *вытягивании запястья*. Совместно с межкостными и червеобразными мышцами кисти (см. с. 179) разгибатель пальцев кисти участвует в *вытягивании межфаланговых суставов*.

иннервация: лучевой нерв (C6/C8).



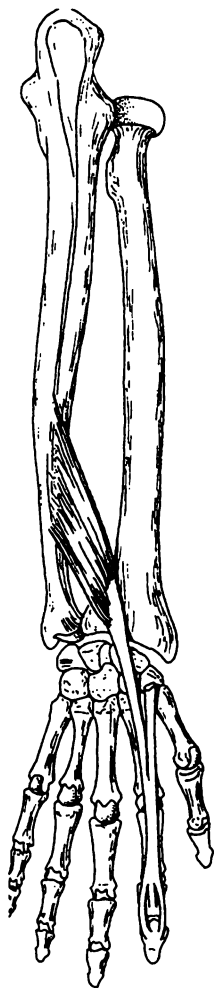
разгибатель указательного пальца *extensor indicis*

Эта мышца берет начало с задней поверхности *локтевой кости*, ниже длинного разгибателя большого пальца кисти (см. с. 187). Ее конечное сухожилие соединяется с сухожилием *разгибателя*, предназначенным для указательного пальца.

Ее действие:

разгибатель указательного пальца усиливает действие разгибателя пальцев кисти именно на уровне указательного пальца. Эта мышца участвует в *аддукции* указательного пальца.

иннервация: лучевой нерв (C6/C8).



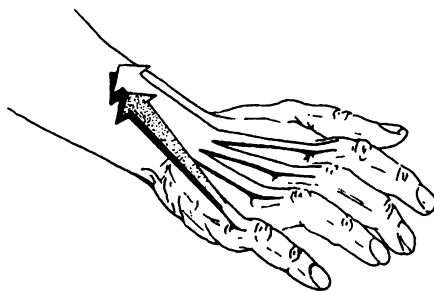
разгибатель мизинца *extensor digiti minimi*

Эта мышца берет начало с нижней части плечевой кости, с надмышелка. Ее конечное сухожилие соединяется с сухожилием разгибателя, предназначенным для мизинца.

Ее действие:

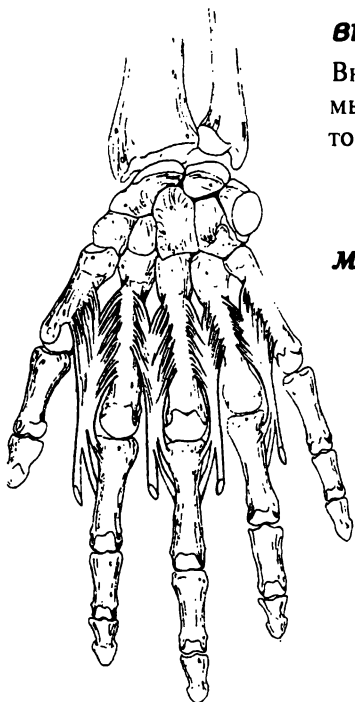
разгибатель мизинца усиливает действие разгибателя пальцев кисти именно на уровне мизинца. Эта мышца участвует в *абдукции* мизинца.

иннервация: лучевой нерв (C6/C8).



внутренние мышцы пальцев

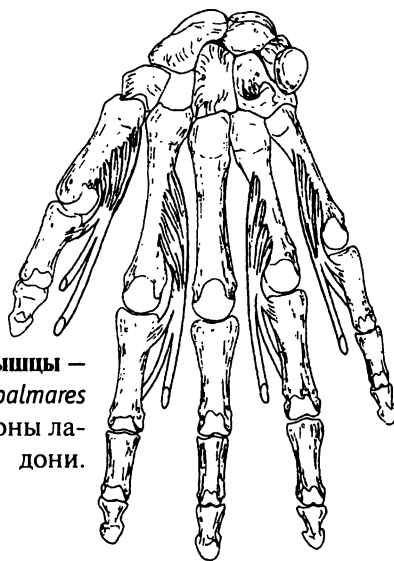
Внутренними мышцами пальцев являются только те мышцы, которые прикрепляются только к костям основания кисти.



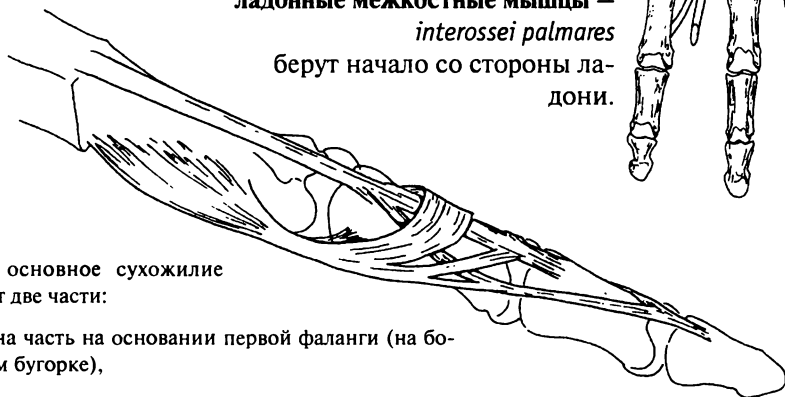
межкостные мышцы *interossei*

Это небольшие мышцы, которые прикрепляются к телам пястных костей и которые занимают пространство, расположенное между двумя пястными костями.

Тыльные межкостные мышцы кисти — *interossei dorsales*
берут начало с тыльной стороны кисти,



ладонные межкостные мышцы — *interossei palmares*
берут начало со стороны ладони.



Их основное сухожилие имеет две части:

— одна часть на основании первой фаланги (на боковом бугорке),

— другая часть состоит из трех пучков:

первый огибает фалангу и соединяется с идентичными волокнами соседней межкостной мышцы. Это **межкостный чересседельник**.

Второй и третий пучки заканчиваются на краях сухожилия разгибателя пальцев кисти, на уровне первой и второй фаланги.

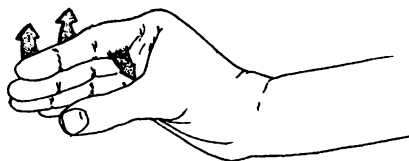
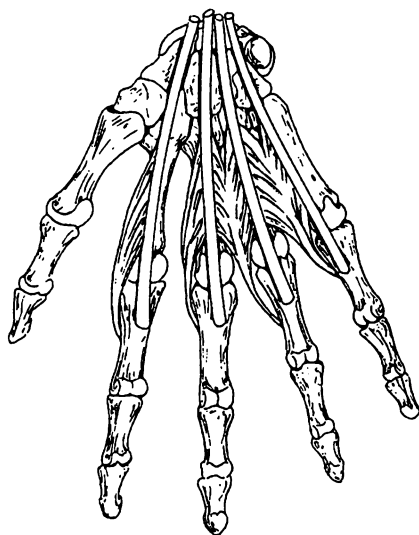
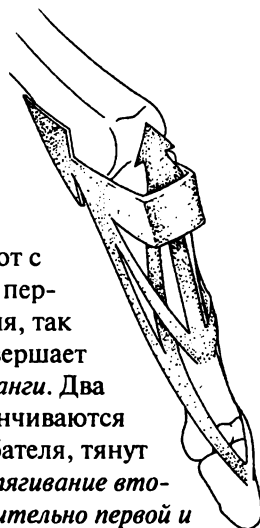
Их действия:

Межкостные мышцы тянут вбок первую фалангу: именно они раздвигают или сближают пальцы.



иннервация: локтевой нерв (C8/T1).

Если они действуют с обеих сторон пальца, первая часть сухожилия, так же, как тыльная, совершает сгибание первой фаланги. Два язычка, которые заканчиваются на сухожилии разгибателя, тянут его и вовлекают в вытягивание второй фаланги относительно первой и третьей относительно второй.



червеобразные мышцы кисти lumbricales

Эти четыре мышцы берут начало с сухожилий глубокого сгибателя пальцев кисти и заканчиваются на сухожилиях разгибателя пальцев кисти.

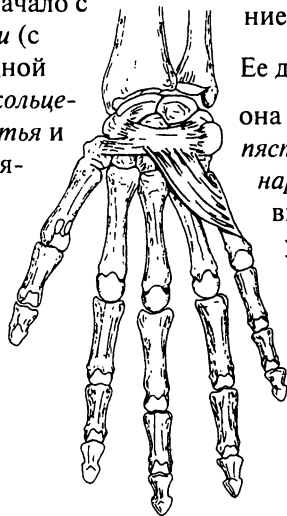
Их действие:

Они совершают сгибание пястно-фаланговых суставов и вытягивание межфаланговых.

иннервация: локтевой нерв (C8/T1).

мышца, противопоставляющая мизинец кисти
opponens digiti minimi

Эта мышца берет начало с *крючковидной кости* (с крючка крючковидной кости), с *передней кольцевидной связки запястья* и заканчивается на пятой *пястной кости* (внутренняя поверхность).



мышца, отводящая мизинец кисти
abductor digiti minimi

abductor digiti minimi

Эта мышца берет начало с *гороховидной кости*, с *передней кольцевидной связки запястья*. У нее общий конец с предыдущей мышцей.



Ее действие: она *отодвигает мизинец и сгибает его первую фалангу*.



внутренние мышцы мизинца

Эти три мышцы образуют мышечную массу, которая окаймляет внутреннюю часть ладони, называемую «*возвышением малого пальца*».

Ее действие:

она *утягивает пятую пястную кость вперед и наружу*, сообщая ей *внешний поворот*. Она участвует в создании *ладонной впадины*.

иннервация: локтевой нерв (C8/T1).



короткий сгибатель мизинца кисти
flexor digiti minimi brevis

Эта мышца берет начало с *крючковидной кости* (с крючка крючковидной кости), с *передней кольцевидной связки запястья*. Она заканчивается на *основании первой фаланги мизинца* (на *внутреннем бугорке*).

Ее действие:

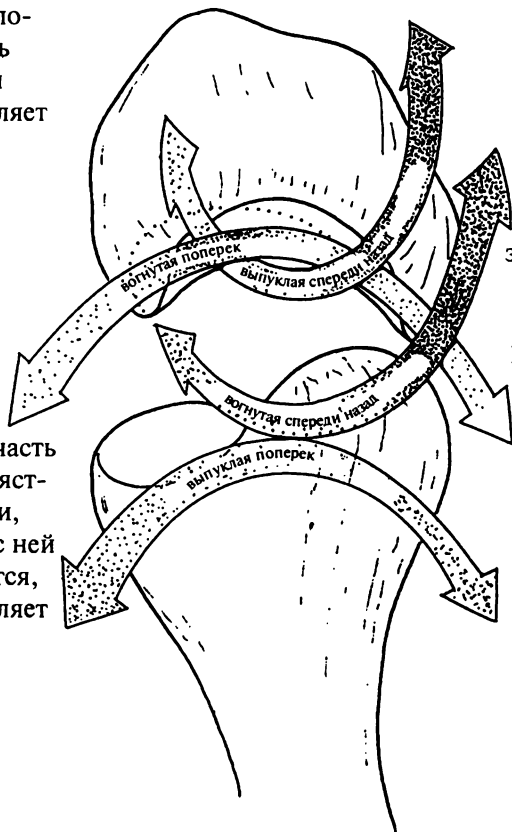
она *сгибает первую фалангу мизинца*.



иннервация: локтевой нерв (C8/T1).

столб большого пальца пястный сустав кисти *articulatio metacarpea pollicis*

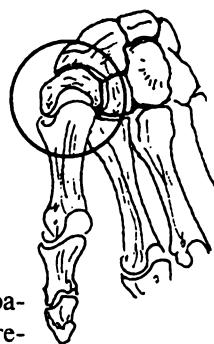
нижняя поверхность трапеции представляет собой:



верхняя часть первой пястной кости, которая с ней сообщается, представляет собой:

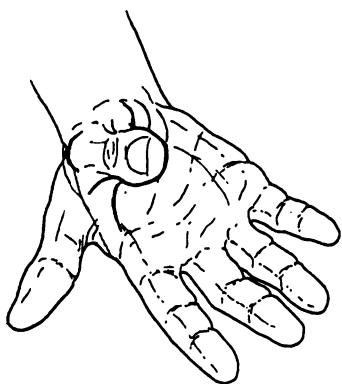
Таким образом, эта система представляет собой расположение «в седле»,

что позволяет осуществляться движениям в трех плоскостях, описанных на с. 8–10.



На этом уровне и именно благодаря такому расположению имеет место **противопоставление**,

при котором большой палец описывает коническое движение, позволяющее ему направлять свою поверхность в сторону от других пальцев.



Такое движение дает необычайное изящество схватыванию.

Все это дополняется подвижностью пястно-фалангового и межфалангового сустава большого пальца, которые идентичны соответствующим суставам остальных пальцев.

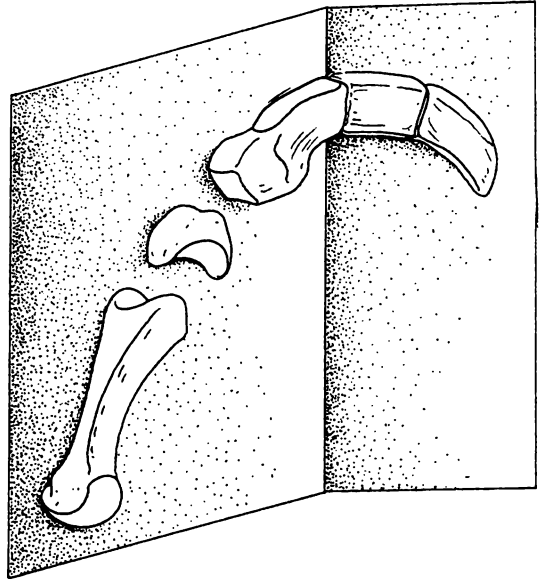


большой палец руки (продолжение)

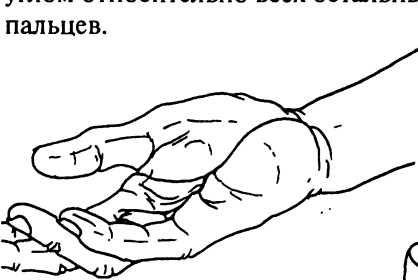
столб большого пальца руки имеет особое направление относительно остальных пальцев:

— ладьевидная кость наклонена на 40° в передней плоскости запястья,

первая пястная кость отодвинута от второй на 20° и перемещена вперед на 40° .

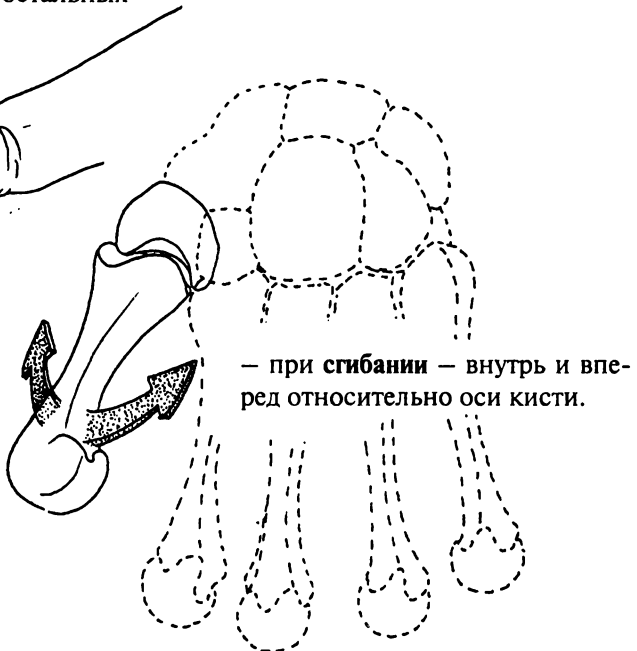


Таким образом, когда мы смотрим на руку, находящуюся в состоянии покоя, мы видим, что большой палец находится практически под прямым углом относительно всех остальных пальцев.



Движения первой пястной кости могут быть определены следующим образом:

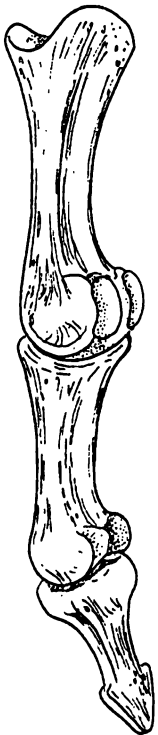
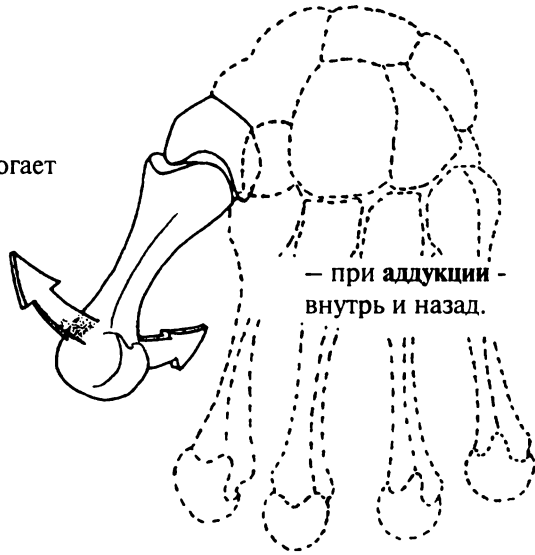
— при **вытягивании** пястная кость движется назад и наружу.



— при **сгибании** — внутрь и вперед относительно оси кисти.

– при **абдукции** пястная кость движется наружу и вперед,

Капсула натянута слабо, это помогает совершаться движениям осевого поворота (которые сочетаются с предыдущими). Они еще более увеличивают противопоставление большого пальца остальным.



пястно-фаланговый сустав большого пальца *articulatio metacarpophalangea pollicis*

имеет такое же расположение, как и соответствующие суставы остальных пальцев, но с некоторыми различиями:

- он более массивен по объему,
- капсула достаточно слабо натянута, возможны осевые повороты,
- две небольшие «сесамовидные» кости находятся в ладонной пластинке.

К ним прикрепляются сухожилия.

межфаланговый сустав *articulatio interphalangea*

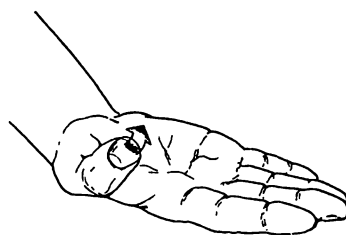
имеет такое же расположение, как и соответствующие суставы остальных пальцев, но он более массивен.

Наружные мышцы большого пальца руки

длинный сгибатель большого пальца кисти

flexor pollicis longus

Эта мышца берет начало с лучевой кости. Она спускается на переднюю часть предплечья, проходит под передней кольцевидной связкой запястья, далее спереди костей большого пальца и заканчивается на основании второй фаланги.



Ее действие:

она сгибает вторую фалангу большого пальца относительно первой, вовлекая в сгибание и саму первую. Длинный сгибатель большого пальца кисти участвует в сгибании и лучевом наклоне запястья.

иннервация: передний межкостный нерв (С7/С8).



длинная мышца, отводящая большой палец кисти
abductor pollicis longus

Эта мышца берет начало с задних поверхностей локтевой и лучевой костей (и межкостной связки). Она заканчивается на основании первой пястной кости (внешняя часть).

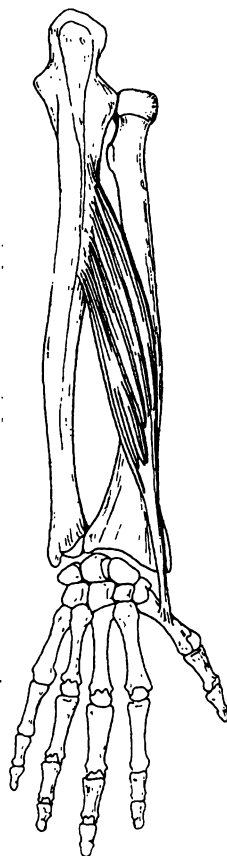
Ее действие:

длинная мышца, отводящая большой палец кисти, тянет его наружу и вперед,



она участвует в сгибании запястья и в его абдукции или лучевом наклоне.

иннервация: лучевой нерв (С7/С8).

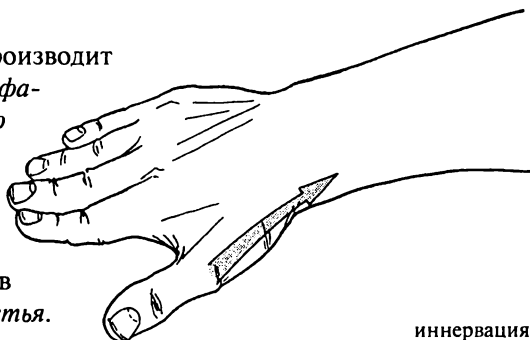


короткий разгибатель большого пальца кисти *extensor pollicis brevis*

Эта мышца берет начало под длинной мышцей, отводящей большой палец кисти, и заканчивается на тыльной поверхности первой фаланги большого пальца.

Ее действие: она производит *вытягивание первой фаланги относительно пястной кости большого пальца.*

Короткий разгибатель большого пальца кисти участвует и в *абдукции запястья.*



иннервация:
лучевой нерв (С7/Т1).

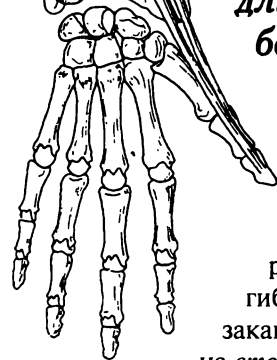
длинный разгибатель большого пальца кисти *extensor pollicis longus*

Эта мышца берет начало на задней поверхности локтевой кости, под коротким разгибателем, и заканчивается на второй фаланге большого пальца (тыльная поверхность).

Ее действие:

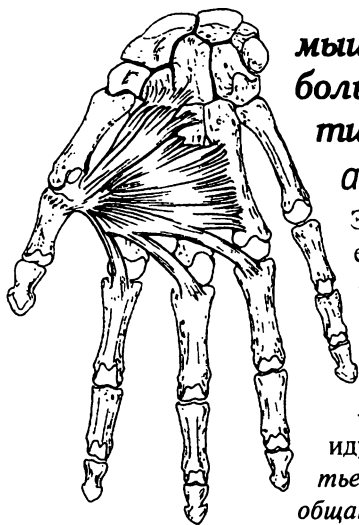
она производит *вытягивание второй фаланги большого пальца относительно первой и первой фаланги относительно пястной кости.*

иннервация: лучевой нерв (С7/С8).



Сухожилия короткого и длинного разгибателей большого пальца кисти, напряженные сокращением этих мышц, разграничивают область, называемую «анатомической табакеркой» (куда раньше насыпали нюхательный табак)

Внутренние мышцы большого пальца руки



**мышца, приводящая
большой палец кисти**

adductor pollicis

Эта мышца представляет собой два пучка:

— один наклоненный пучок, идущий от *трапецевидной и головчатой кости,*

— поперечный пучок, идущий *от второй и третьей пястной кости и со-общающихся пястно-фалан-говых суставов.*

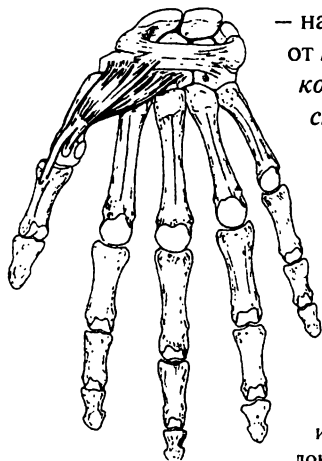
Эти два пучка соединяются, чтобы закончиться на *внутренней части седловидной кости пястно-фалангового сустава большого пальца и на основании его первой фаланги.*

**короткий сгибатель большого
пальца кисти**
flexor pollicis brevis

Эта мышца находится в двух плоскостях:

— глубинная плоскость идет от *трапецевидной и головчатой кости,*

— наружная плоскость идет от *трапеции и передней кольцевидной связки запястья.*



Два пучка соединяются в сухожилие, которое заканчивается на *внешней части седловидной кости и на внешнем бугорке основания первой фаланги большого пальца.*

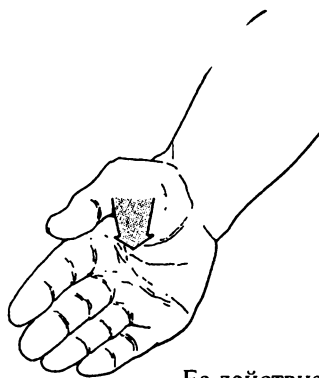
иннервация: срединный нерв
локтевой нерв (C8/T1).



Ее действие:

она *приближает вторую пястную кость к первой:* она «закрывает соединение» и сгибает первую фалангу относительно пястной кости.

иннервация: локтевой нерв
(C8/T1).



Ее действие:

короткий сгибатель большого пальца кисти *влечет первую пястную кость внутрь, вперед, во внутренний поворот.* Эта мышца *сгибает первую фалангу большого пальца.*

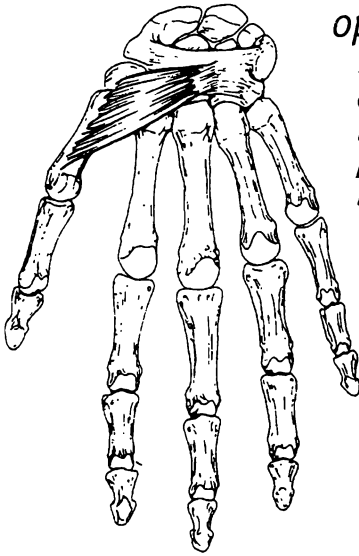
мышца, противопоставляющая большой палец кисти *opponens pollicis*

Эта мышца идет от *трапеции* (с ее гребешка) и от *передней кольцевидной связки запястья* к *передней поверхности первой пястной кости* (внешняя часть).

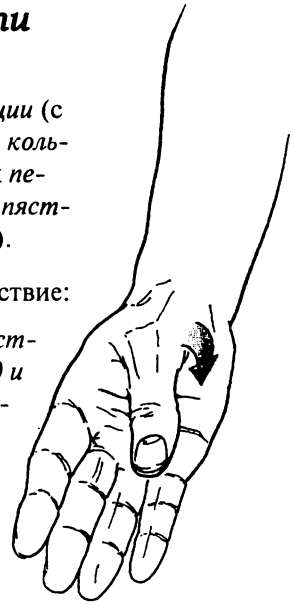
Ее действие:

она *влечет первую пястную кость вперед и внутрь*, мышца, противопоставляющая большой палец кисти, подвергает первую пястную кость *сильному внутреннему повороту*.

Также она способствует движению, *приводящему большой палец к остальным пальцам руки и совершающему различные виды схватывания*.



иннервация: срединный нерв (C6/C7).



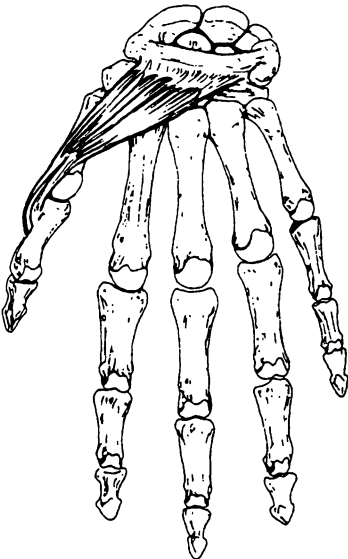
короткая мышца, отводящая большой палец кисти *abductor pollicis brevis*

Эта мышца прикрепляется к *ладьевидной кости* и *передней кольцевидной связке запястья*. Она заканчивается на *основании первой фаланги* (на бугорке).

Ее действие:

короткая мышца, отводящая большой палец кисти, *влечет пястную кость вперед и сгибает первую фалангу относительно пястной кости*.

иннервация: срединный нерв (C8/T1).



Тазобедренный сустав и колено

Тазобедренный сустав – это ближайший сустав нижних конечностей, привязывающий бедренную кость к тазу.

Часто люди склонны неправильно определять его расположение, потому что тазобедренный сустав находится глубоко в мышечных массах значительного объема и, таким образом, трудно прощупываем.

Прочность и мощная мускулатура необходимы для нахождения в вертикальном положении и для ходьбы.

Многочисленные техники тела требуют значительной амплитуды движений бедра.

Однако зачастую этому создаются препятствия, что отражается на вышележащих (пояснично-тазовая) или на нижележащих (голеностопная) областях.

Поэтому интересно было бы узнать, как работает этот сустав изолированно.

Колено – промежуточный сустав нижних конечностей, обладает в особенности важной подвижностью при сгибании/вытягивании, что позволяет значительно менять расстояние от стопы до туловища.

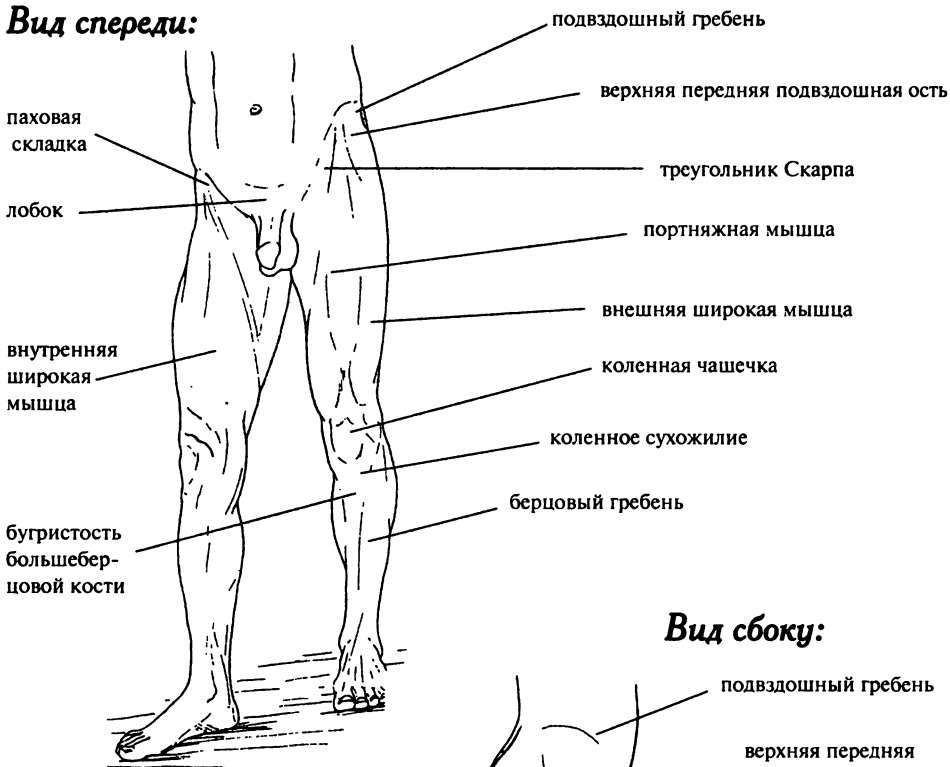
Его *прочность*, незначительная с точки зрения костей, обеспечивается целой системой связок и мышц.

Скованность стопы (связанной с землей, с обувью) и бедра (связанным с тяжестью тела) часто оказывает влияние на функционирование колена

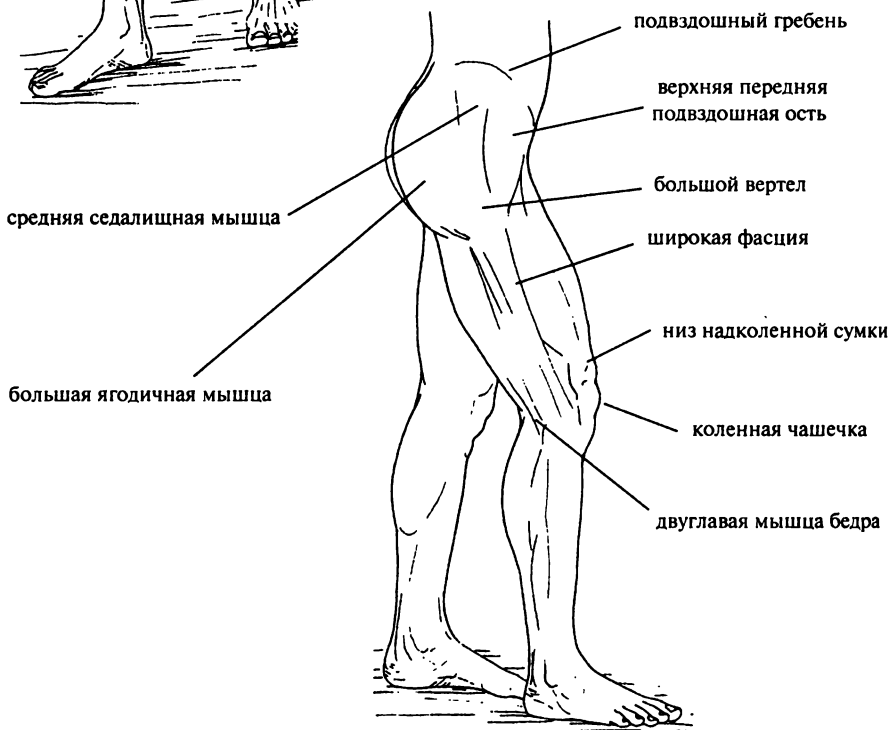
В этой главе и тазобедренный, и коленный суставы рассматриваются вместе, потому что существует много общих для них мышц.

Строение бедра и колена: видимые и прощупываемые опорные точки

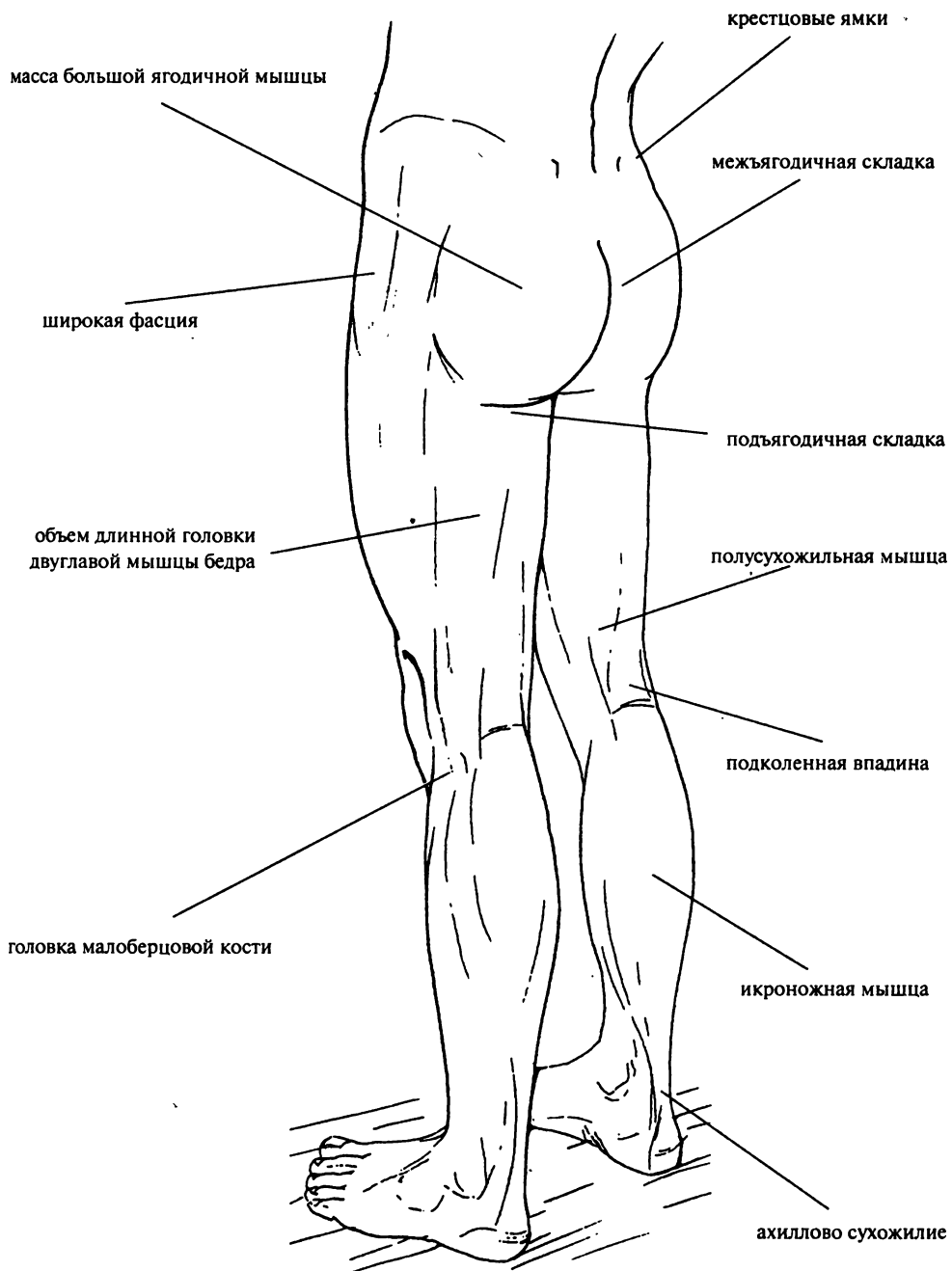
Вид спереди:



Вид сбоку:



Вид свади:



Движения бедра

Принимая во внимание его форму (см. с. 201–202), очевидно, что тазобедренный сустав способен выполнять движения в различных направлениях. Для того чтобы облегчить изучение, здесь мы описали все движения в трех плоскостях, рассмотренных на с. 8–10.

Сначала рассмотрим движения, при которых примем подвздошную кость за неподвижную точку, а бедренную кость — перемещающейся относительно нее.



Принудительное сгибание более просторно, чем активное, так как мышцы-сгибатели подвергаются ослаблению и сжатию.

движение, которое сближает передние поверхности бедра и туловища, называется сгибанием.



Амплитуда сгибания становится еще больше, если само колено согнуто...

...и сильно ограничена, если колено вытянуто.

Почему? Из-за напряжения седалищно-голенных мышц (см. с. 240).

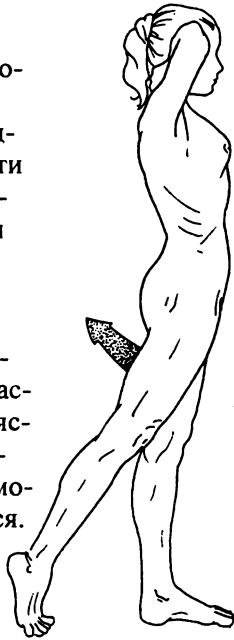


Сгибание бедра часто приводит к отклонению таза назад.

Движения бедра

Движение, которое стремится приблизить задние поверхности бедра и туловища, называется **вытягиванием**.

Вытягивание обычно очень ограничено, его часто путают с поясничным лордозом, хотя они могут совмещаться.

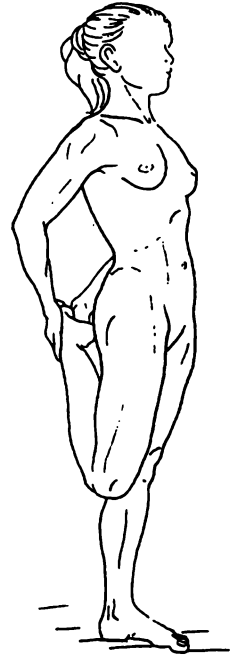


В танцах, в позе «арабеск» к вытягиванию добавляется внешний поворот бедра...

...так же, как отклонение вперед и поворот таза относительно бедра с другой стороны, чтобы создать иллюзию еще более сильного вытягивания.

Амплитуда вытягивания тем больше, чем сильнее напряжено колено,

и тем ограниченнее, чем оно расслабленнее. Почему? Из-за напряжения передней прямой мышцы.



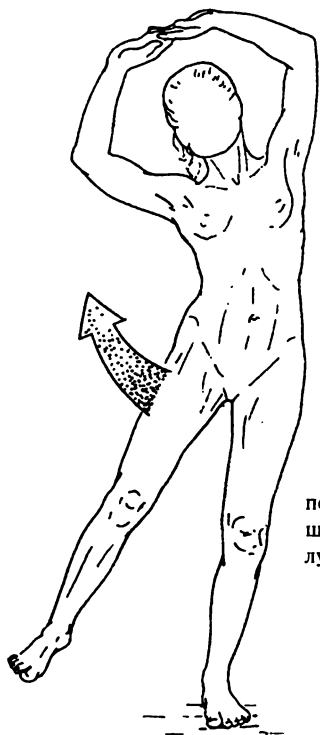
Движение, при котором бедро перемещается внутрь, называется **аддукцией**.

Аддукция допускает предварительные перемещения второй ноги, чтобы создать чисто фронтальную плоскость.



Здесь аддукция включает и легкое сгибание (это могло бы быть и вытягивание).

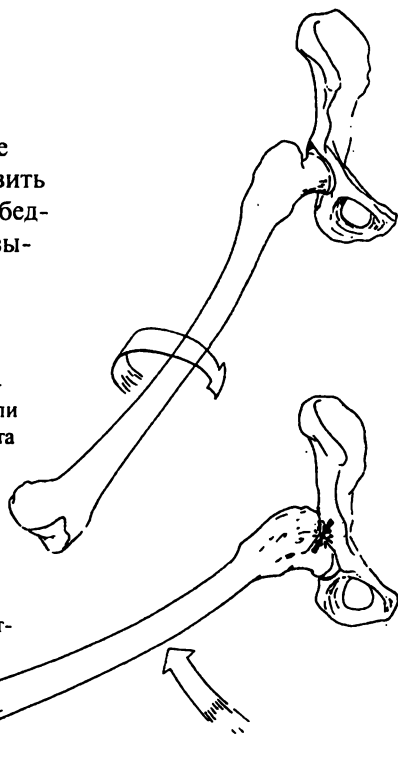
Движения бедра



Движение, которое стремится приблизить внешние стороны бедра и туловища, называется **абдукцией**.

Абдукция в положении нейтрального или внутреннего поворота не превышает 40° ,

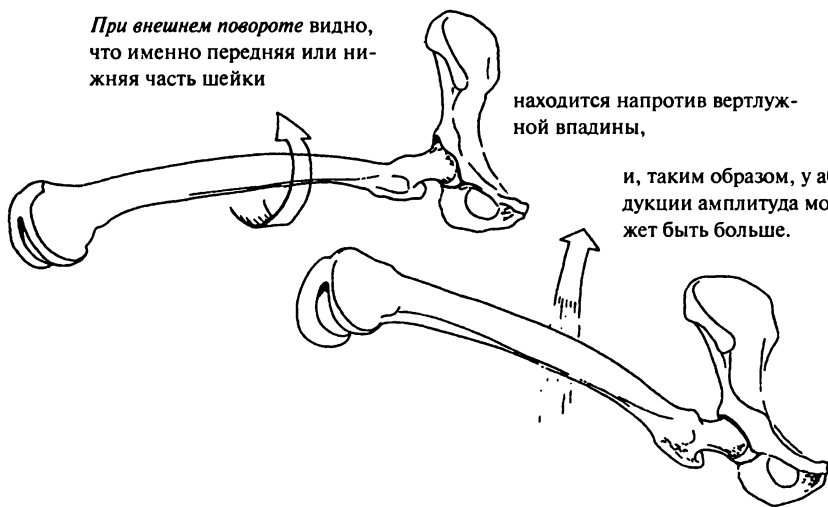
потому что верхняя часть шейки упирается в свод вертлужной впадины.



При внешнем повороте видно, что именно передняя или нижняя часть шейки

находится напротив вертлужной впадины,

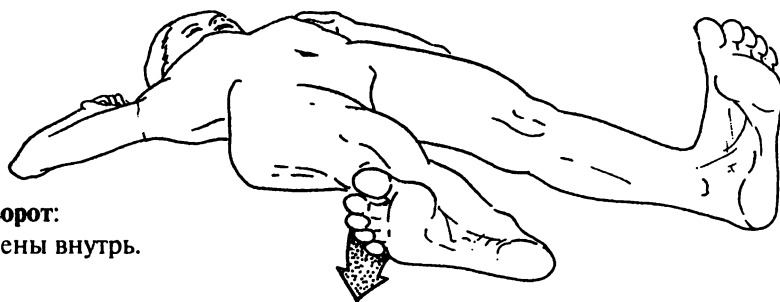
и, таким образом, у абдукции амплитуда может быть больше.



Таким образом, мы наблюдаем *повороты* бедра, заставляющие вращаться бедренную кость на своей продольной оси, наподобие отвертки:

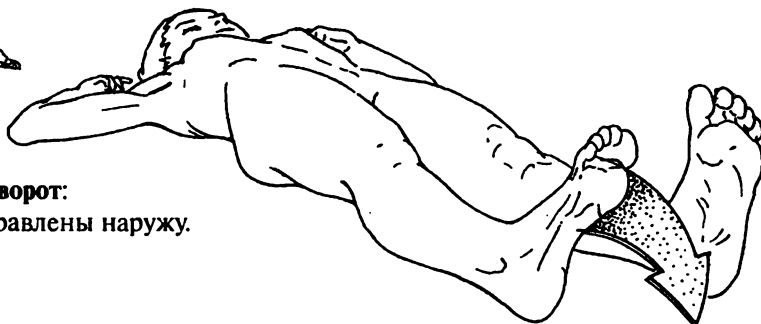
не смешивать с поворотом колена и стопы.

внутренний поворот:
стопы направлены внутрь.



Хороший внутренний поворот необходим для принятия позы «сидящего между коленями» без принудительного внешнего поворота колена,

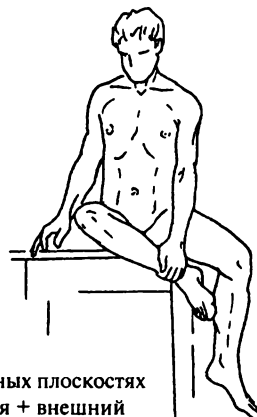
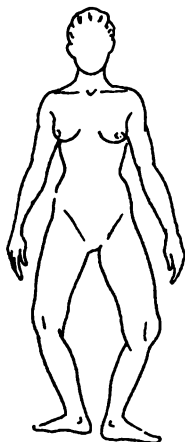
внешний поворот:
стопы направлены наружу.



этого добиваются для «выворота бедра» классические танцоры.

в йоге хороший внешний поворот необходим для принятия позы лотоса без повреждения колен и лодыжек,

внешний поворот, совершенный из позиции согнутого бедра, более просторный, так как бертенгова связка расслаблена.



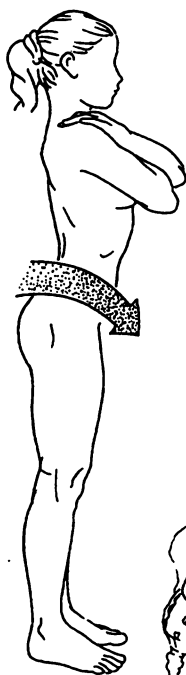
Чаще всего движения бедра совершаются в смешанных плоскостях и бывают разнонаправленными, например: абдукция + внешний поворот или сгибание + абдукция.

Движения бедра (продолжение)

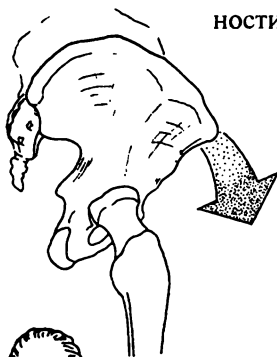
Бедро также может быть центром движений, при которых бедренная кость является неподвижной точкой, а подвздошная кость перемещается вокруг нее.

Мы также описываем движения подвздошной кости, принимая за опорные точки перемещения верхней передней подвздошной ости.

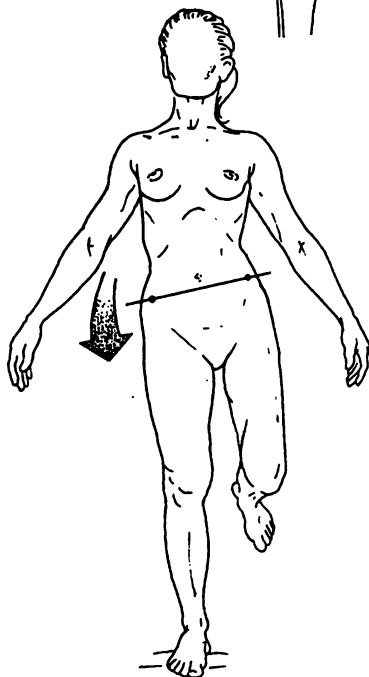
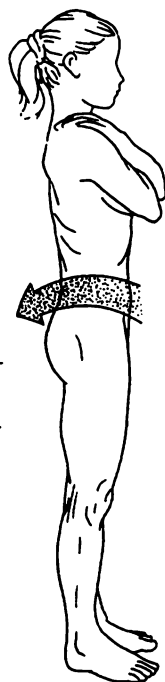
Она может быть вовлечена:



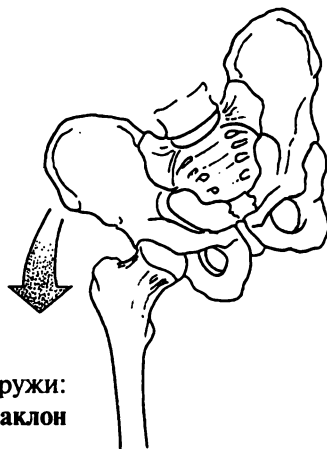
...спереди: в **антеверсию** (которая продолжается в поясничном столбе из-за склонности к лордозу).

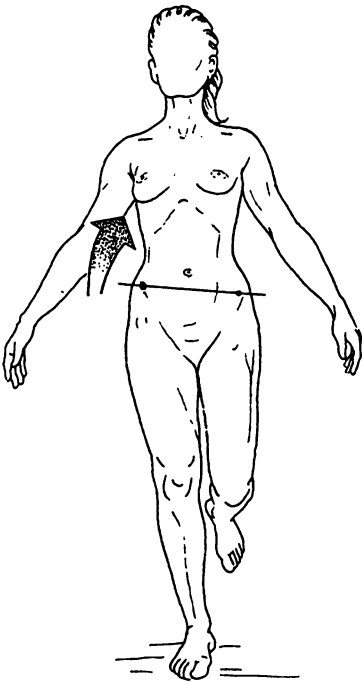


...сзади: в **ретроверсию** (которая продолжается в поясничном отделе из-за склонности к выпрямлению лордоза).

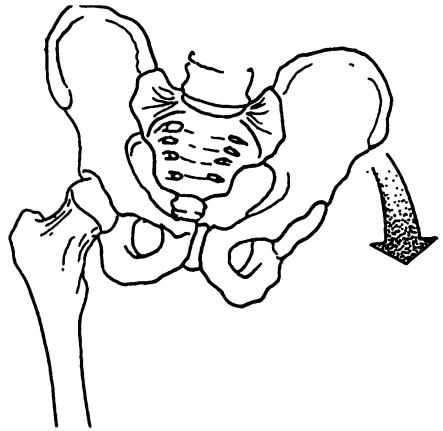


...снаружи:
во **внешний боковой наклон**

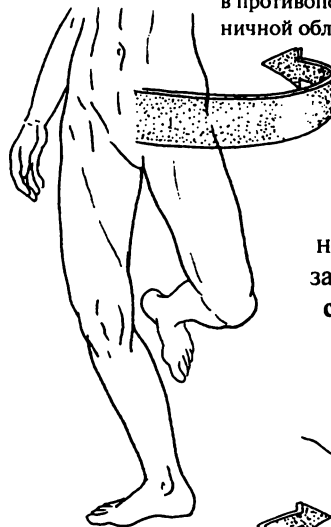




...изнутри:
во **внутренний**
боковой
наклон.



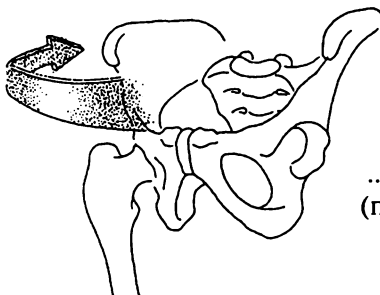
Когда эти движения совершаются
стоя, они (снаружи и изнутри) имеют
тенденцию создавать боковой поворот
в противоположную сторону в пояс-
ничной области.



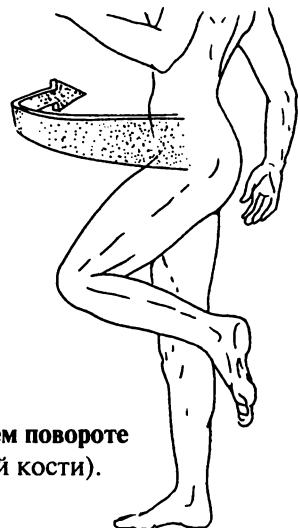
Внимание:
на этих двух рисунках
необходимо наблюдать
за движением таза отно-
сительно опорного бед-
ра, а не за движением
бедра без опоры.



...при **внутреннем повороте**
(подвздошной кости).



...при **внешнем повороте**
(подвздошной кости).



Бедренная кость *os femoris*

это длинная кость, которая включает три части:

два конца
и тело.

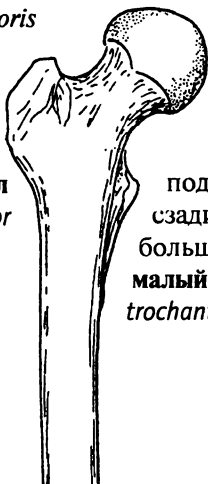
Верхний конец состоит из 4 элементов:

между головкой бедра и большим вертелом находится шейка бедренной кости *collum femoris*

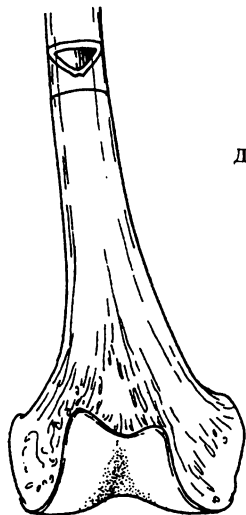
снаружи массивный бугор — большой вертел *trochanter major*

внутри — головка бедра — *caput femoris* сфероидальная суставная поверхность

под шейкой, внутри и сзади, находится небольшой бугорок — малый вертел *trochanter minor*



Тело бедренной кости *массивное*, треугольное в разрезе.



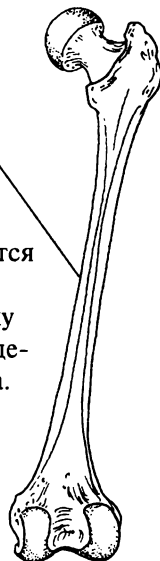
Нижний конец бедренной кости достаточно *массивен*, в какой-то степени он образует коленный сустав.

Если смотреть сбоку, то видно, что тело бедренной кости немного вогнуто назад.



Сзади по всей его длине проходит двойной гребешок — шероховатая линия *linea aspera*.

Она раздваивается наверху и внизу. К этому гребешку прикрепляются девять мышц бедра.

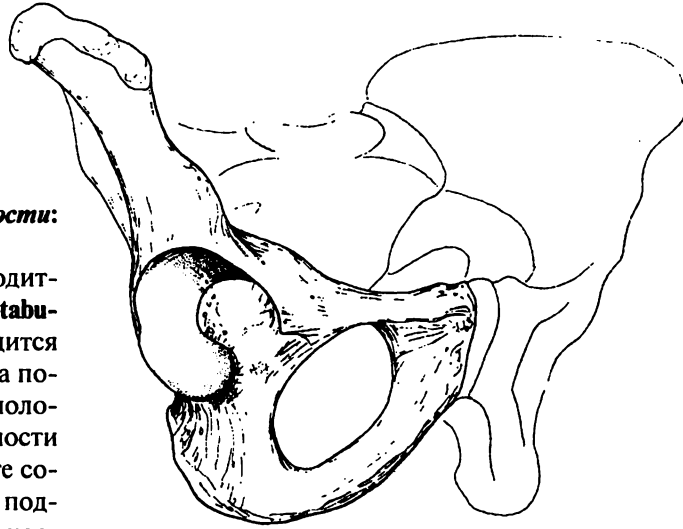


бедренная кость, вид сзади

Сустав бедра, или тазобедренный сустав *articulatio coxae*

Суставные поверхности:

На подвздошной кости находится **вертлужная впадина, acetabulum** (с латыни это переводится как «маленькая миска»). Эта полусферическая полость расположена на внешней поверхности подвздошной кости, в месте соединения верхней части подвздошной кости/лобковой кости/седалищной кости.



Суставная поверхность бедра занимает только часть вертлужной впадины. Она имеет форму месяца — это **полудунная поверхность *facies lunata***.

Таким образом, дно впадины не является суставным, его занимает круглая связка. Спереди и снизу поверхность прерывается (между «рогами» месяца). Иногда месяц обращен выемкой назад.



суставные поверхности бедра (продолжение)

Вертлужная впадина обращена наружу, вперед и вниз.

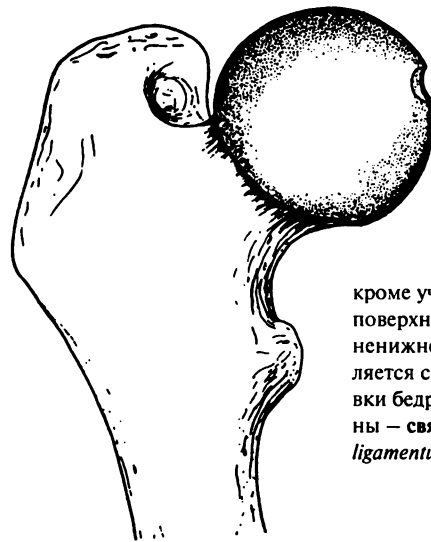


В разрезе видно, что верхняя часть, или «свод», вертлужной впадины наклонена относительно горизонта.

Свод вертлужной впадины более или менее полностью обхватывает головку бедра.

У каждого человека такое строение индивидуально, кроме того, оно может претерпевать изменения с годами.

На бедренной кости суставной поверхностью является **головка бедра** *caput femoris*.



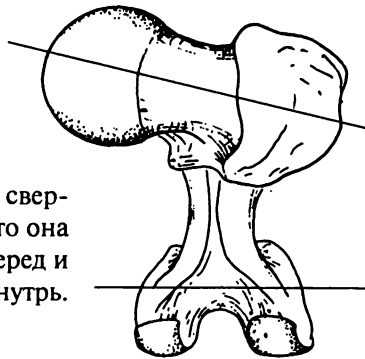
Она имеет круглую форму: две трети сферы, имеющей примерно пять сантиметров в диаметре. Она покрыта толстым хрящом,

кроме участка на уровне небольшой поверхности, расположенной в задне-нижней четверти, куда прикрепляется связка, которая идет от головки бедра ко дну вертлужной впадины — **связки головки бедренной кости** *ligamentum capitis femoris*.

Головку поддерживает шейка бедренной кости.

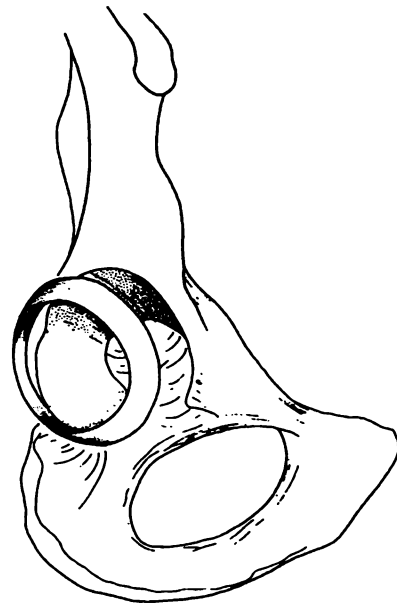


Если смотреть спереди, то видно, что она наклонена вверх и внутрь.



Если смотреть сверху, то видно, что она наклонена вперед и внутрь.

Этот сустав дополняет **вертлужная губа** *labrum acetabulare*,

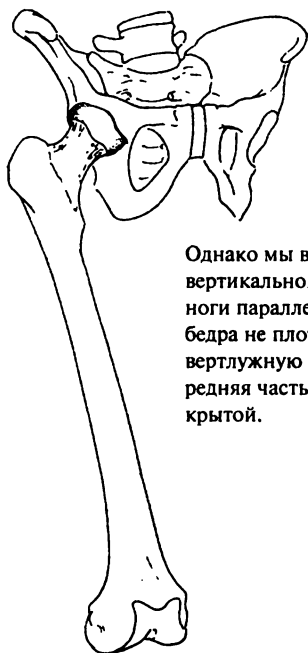


треугольная в разрезе, плотно прилегающая к вертлужной впадине. Она способствует гибкости головки, в то же время увеличивая прочность сустава.

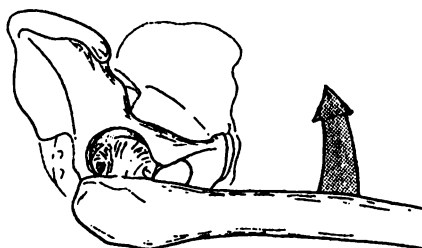
Эти направления могут изменяться от индивида к индивиду, а также с возрастом. В равной степени может варьироваться и длина шейки.

Как головка бедра вставляется в вертлужную впадину

Поверхности бедра (включая утолщение и губу) составляют «хорошо сидящее» суставное единство.

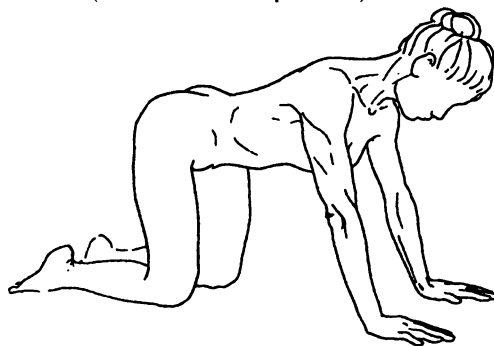


Однако мы видим, что при вертикальном положении тела ноги параллельны и головка бедра не плотно «вставлена» в вертлужную впадину: ее передняя часть остается неприкрытой.

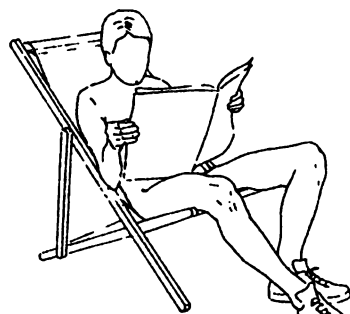


Она больше покрыта при сгибании на 90°

(позиция «на четвереньках»).

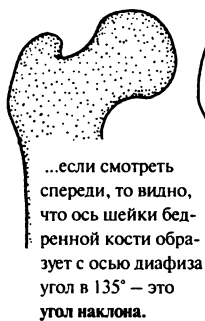


Позицией же, при которой происходит максимальное соприкосновение суставных поверхностей, является комбинация сгибания, абдукции и внешнего поворота.

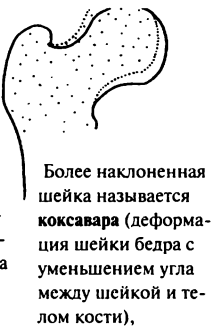


Такая позиция принимается произвольно, чтобы так отдохнуть суставам.

Разновидности бедра



...если смотреть спереди, то видно, что ось шейки бедренной кости образует с осью диафиза угол в 135° — это угол наклона.



Более наклоненная шейка называется **коксавага** (деформация шейки бедра с уменьшением угла между шейкой и телом кости),

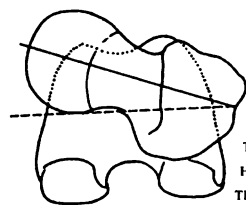


она препятствует чрезмерно быстрым движениям абдукции.

Менее наклоненная шейка называется **коксавалга** (деформация шейки бедра с увеличением угла между шейкой и телом кости),



она предоставляет больший угол для движений абдукции,

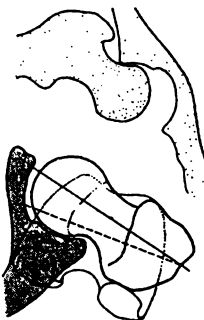


то шейка бедренной кости наклонена вперед и внутрь, что создает угол наклона (от 10° до 30°).

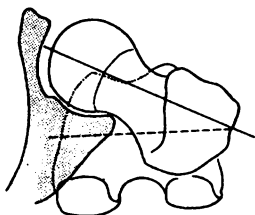
если смотреть сверху, то можно заметить, буд-



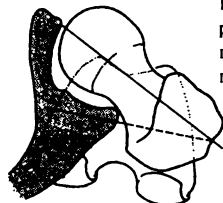
Немного отклоненная вперед шейка создает хорошие условия для покрытия головки бедра вертлужной впадиной в анатомической позиции.



даже при внешнем повороте.

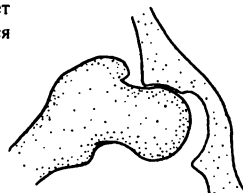


Шейка, сильно отклоненная вперед, наоборот, способствует тому, что головка остается непокрытой.

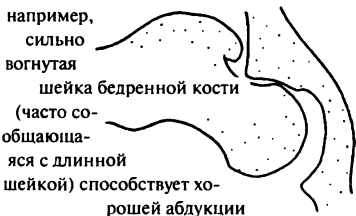


совершенно непокрытой при внешнем повороте, который она таким образом ограничивает.

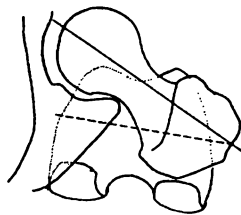
Видно, что такое костное расположение позволяет головке бедра оставаться покрытой



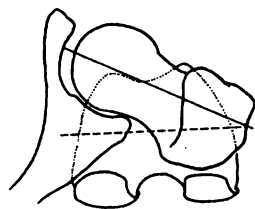
Изгиб шейки в равной степени влияет и на амплитуду движений бедра,



например, сильно вогнутая шейка бедренной кости (часто со-общающаяся с длинной шейкой) способствует хо-рошей абдукции



и внешним поворотам.



Шейка, менее вогнутая (часто со-общающаяся с короткой шейкой), очень быстро упирается в выступающий край вертлужной впадины, что ограничивает вышеупомяну-тые движения.

Таким образом, очевидно, что на уровне бедра существует предрасположение к большой амплитуде или, наоборот, к ограничению тех или иных движений, что *устанавливается формой костей*.

Это наблюдение очень важно для занимающихся техниками, в которых требуется хорошая амплитуда или ограниченность движений бедра.

В самом деле, люди, чье костное расположение препятствует таким движениям, рискуют, совершая их, «напрячь» вышележащие (поясничные) или нижележащие (коленные) суставы.

Капсула и бедренные связки



Сустав поддерживается плотной капсулой
capsula articularis articulationis coxae
Она прикреплена...

...к подвздошной кости по окружности вертлужной впадины,

...к бедренной кости по окружности шейки.

Она очень прочная и укреплена мощными связками.

В основном эти связки располагаются спереди, и они образуют три пучка, расположенных в виде буквы N:

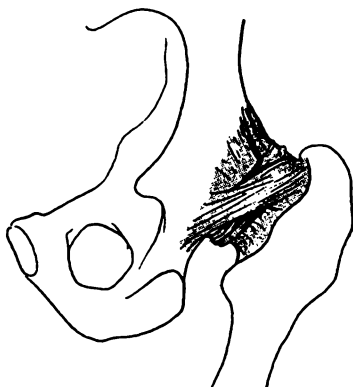
- верхний пучок, «подвздошно-предвертлужный»,
- средний пучок, «подвздошно-предмалобертельный»,

два эти пучка образуют бертонову связку
ligamentum iliofemorale,



нижний пучок,
«лобково-бедренный»

ligamentum pubofemorale

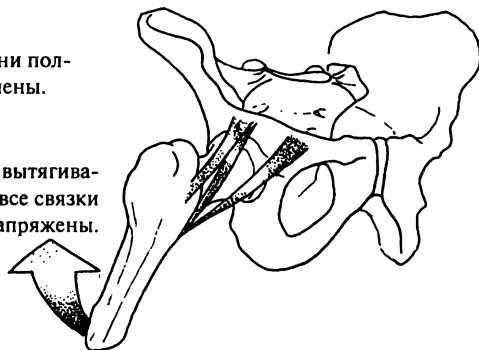


Сзади также находятся связки, расположенные спирально. Они менее мощные. Но глубинные кольцеобразные волокна укрепляют середину капсулы и придают ей форму песочных часов.

При движениях бедра передние связки могут напрягаться



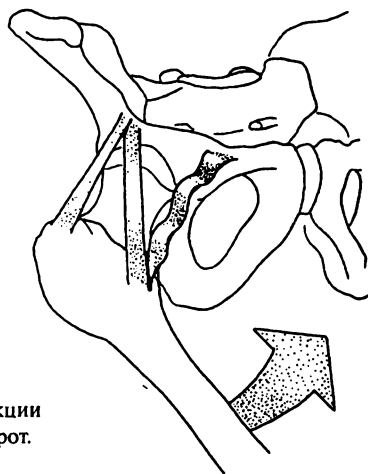
При сгибании они полностью расслаблены.



При вытягивании все связки напряжены.



При абдукции:
верхний пучок расслаблен,
нижний пучок напряжен.



При аддукции
все наоборот.



При внутреннем повороте
все связки
расслаблены.

При внешнем повороте
все связки на-
пряжены.



В общей сложности: сгибание и внутренний поворот расслабляют связки, вытягивание и внешний поворот напрягают их.

Движения колена

Основные движения колена происходят в сагиттальной плоскости:

если точкой отсчета является анатомическая позиция, то движение, которое сближает задние поверхности голени и бедра, называется **сгибанием**.

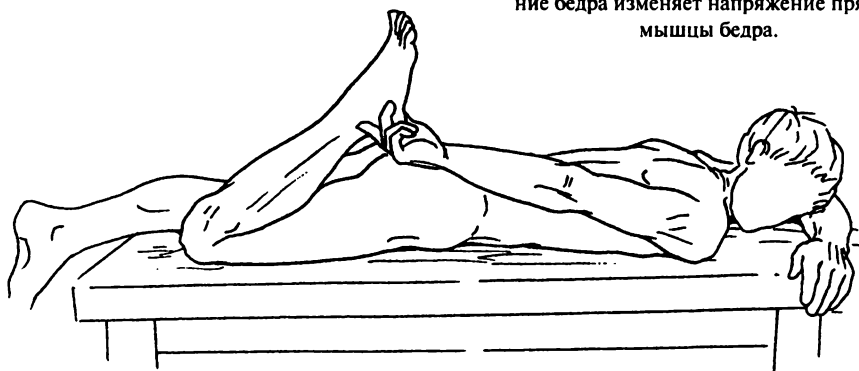
При активном сгибании мышцы-сгибатели, сокращаясь, образуют массу позади двух костей, и это ограничивает движение.

Принудительное сгибание более просторно, оно позволяет достигать «пятками ягодиц»: мышцы-сгибатели расслаблены, но все же немного давят друг на друга (мышцы-разгибатели пассивно натянуты).



Амплитуда сгибания больше, если бедро согнуто,

..и значительно меньше, если бедро вытянуто. Почему? Потому что такое положение бедра изменяет напряжение прямой мышцы бедра.



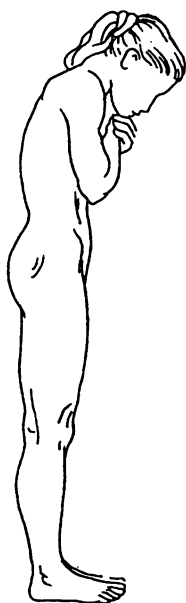


Термин **«вытягивание»** означает *возвратное движение из согнутого состояния в анатомическую позицию.*

Ко всему прочему не существует вытягивания как такового,

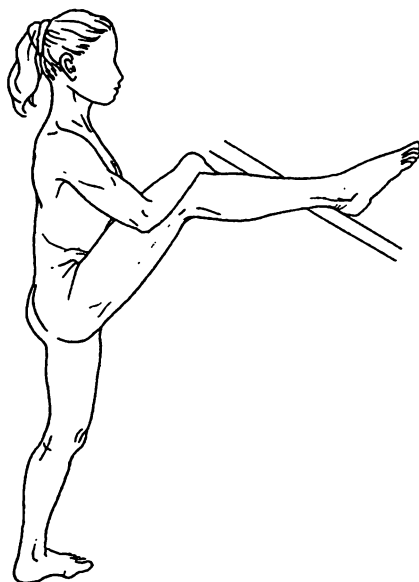
за исключением нескольких ступеней, именуемых **гипервытягиванием.**

Здесь можно говорить о **деформации коленного сустава с изгибом назад** (это часто наблюдается у чересчур гибких людей).



Амплитуда вытягивания больше, если само бедро вытянуто,

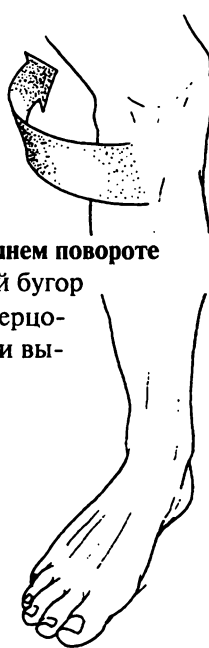
...и значительно меньше, если бедро согнуто. Почему? Потому что такое положение бедра изменяет напряжение **седалищно-голенных мышц.**



Движения колена (продолжение)

Колено является центром **вращательных** движений. Описывая их, мы считаем большеберцовую кость подвижной, а колени согнутыми.

при **внешнем повороте** передний бугор большеберцовой кости выносится *наружу*,



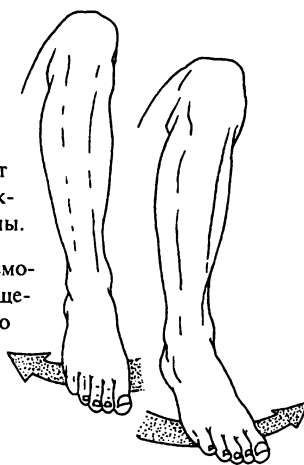
при **внутреннем повороте** передний бугор большеберцовой кости выносится *внутрь*.



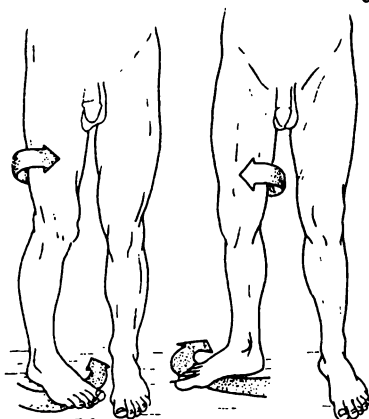
Эти движения возможны только при согнутом колене, потому что в этом случае связки колена расслаблены.

Эти движения могут быть смешаны с абдукцией и аддукцией стопы.

Вот почему мы смотрим на перемещение переднего бугра, а не стопы.



Если мы посмотрим на перемещение переднего бугра большеберцовой кости при напряженном колене, то увидим, что происходят повороты не колена, а бедра.



Нужно заметить, что такие повороты совершаются автоматически при сгибании-разгибании колена. Они обладают небольшой амплитудой и вовлекают в движение две кости (а не только большеберцовая кость двигается под бедром, как рассматривалось выше). Главным образом, такие движения являются следствием определенной формы суставных поверхностей.

Коленный сустав состоит из трех костей:



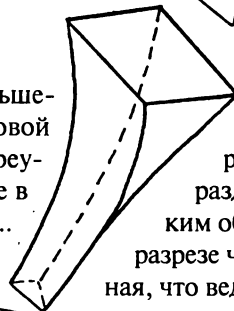
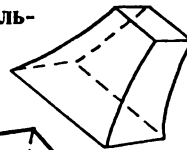
бедренная кость сочленяется с коленной чашечкой — это *бедренно-коленный сустав*,

бедренная кость сочленяется с большеберцовой костью — это *коленный сустав*.

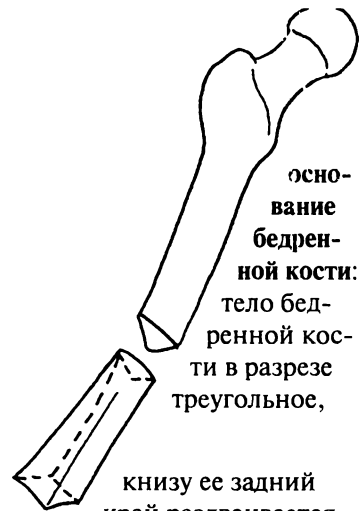
Коленная чашечка не сочленяется с большеберцовой костью. Подробнее она будет изучена на с. 223. Здесь же в первую очередь разбирается коленный сустав.

верхняя часть большеберцовой кости:

тело большеберцовой кости треугольное в разрезе...



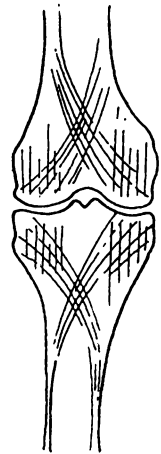
кверху ее передний край раздваивается, таким образом, кость в разрезе четырехугольная, что ведет к ее расширению в верхней части: верх большеберцовой кости напоминает опрокинутую пирамиду.



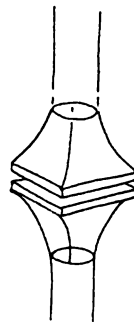
основание бедренной кости:
тело бедренной кости в разрезе треугольное,

книзу ее задний край раздваивается, таким образом, кость в разрезе четырехугольна, что ведет к ее расширению: основание бедренной кости представляет собой усеченную пирамиду,

кверху ее передний край раздваивается, таким образом, кость в разрезе четырехугольная, что ведет к ее расширению в верхней части: верх большеберцовой кости напоминает опрокинутую пирамиду.



Таким образом, две эти кости сочленяются массивными поверхностями, как капители колонны, что обеспечивает большое сопротивление росту напряжения.



Благодаря губчатой структуре образуются пролеты, расположенные веером, другие — вертикально, и наконец подкрепляющие горизонтальные линии.

Суставные поверхности колена

Поверхности на бедренной кости:

(вид снизу, спереди и снаружи)

Основание пирамиды представляет собой округлую суставную поверхность, которая в целом имеет форму шайбы.

Передняя часть называется надколенниковой поверхностью *facies patellaris*.

Она сочленяется с коленной чашечкой. Снизу и сзади эта шайба раздваивается. Поверхности похожи на ножки кресла-качалки.

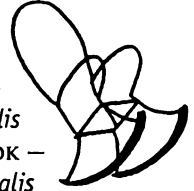
Здесь находятся **мышцелки бедра:**

медиальный мышелок — *condylus medialis*

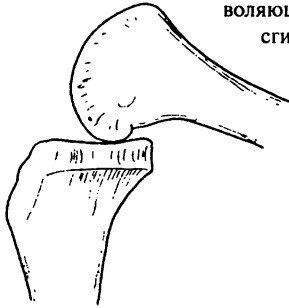
латеральный мышелок — *condylus lateralis*

которые сочленяются с суставными впадинами большеберцовой кости.

Если смотреть сбоку, то можно заметить, что каждый мышелок имеет форму улитки. Неправильный радиус уменьшается спереди назад, следовательно, мышелок более плоский спереди (область прочности, широкая несущая поверхность)...



...и более изогнут сзади (область, позволяющая хорошо распространяться сгибанию).



У двух мышелков разный изгиб:

медиальный мышелок более изогнут, чем латеральный. Это, в частности, объясняет автоматические повороты колена при движениях сгибания-вытягивания.



Некоторая напряженность при легких сгибаниях приводит к тому, что вся тяжесть затаженного вертикального положения оказывается на небольших опорных поверхностях, и это перегружает хрящи.

Поверхности на большеберцовой кости:

(вид спереди, снаружи и сверху)

Верхняя поверхность (основание пирамиды) называется **суставной поверхностью большеберцовой кости**.

Там можно выделить две яйцеобразные поверхности в форме полых рельсов — **мышелки большеберцовой кости**:

латеральный мышелок большеберцовой кости — *condylus lateralis*,
медиальный мышелок большеберцовой кости — *condylus medialis*.

Покрытые хрящом, они сочленяются с мышелками бедренной кости.

На внешней поверхности суставной поверхности большеберцовой кости находится **бугорок Жерди** (включая широкую фасцию).

На передней поверхности — выступающая область: **бугристость большеберцовой кости**

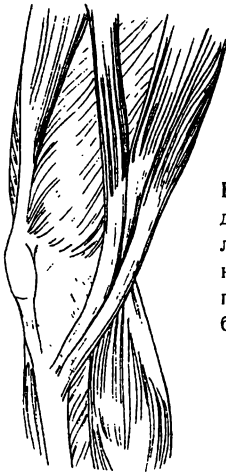
tuberositas tibiae

Именно ее мы чувствуем, когда встаем на колени (включая квадратную мышцу бедра).



В центре суставной поверхности большеберцовой кости выступает край мышелка, образующий **ости большеберцовой кости** *eminencia intercondylaris*.

Спереди и сзади от остей находятся две полые несуставные поверхности:



Мышелки вогнуты поперек, спереди назад, медиальный — вогнутый, латеральный — выпуклый.

Это объясняет, в частности, автоматические повороты колена.

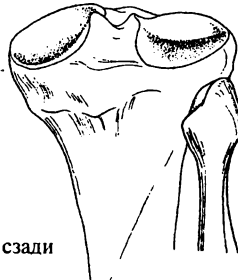
ретроспинальная поверхность



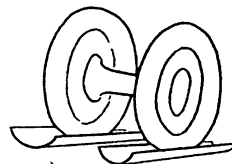
преспинальная поверхность

На внутренней поверхности находится область, называемая **гусиной лапкой сухожилия** (включая портняжную мышцу, полусухожильную, прямую мышцу бедра и внутреннюю боковую связку колена).

Таким образом, бедренно-большеберцовый сустав напоминает при первом приближении двойные колеса, сочленяющиеся с двойными полыми рельсами.



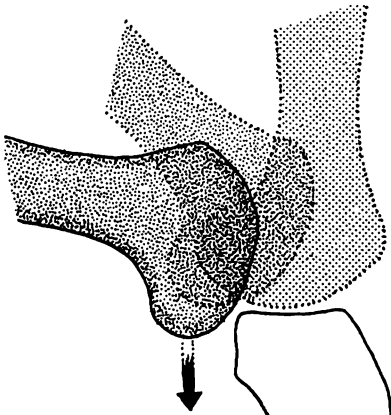
вид сзади



Как перемещаются мышелки при движениях колена

Движения сгибания-вытягивания привлекают к участию два механизма:

- вращательное движение
- и скольжение.



Мы видим, что если мышелок бедренной кости слишком быстро катится по мышелку большеберцовой кости, то бедренная кость может выпасть.

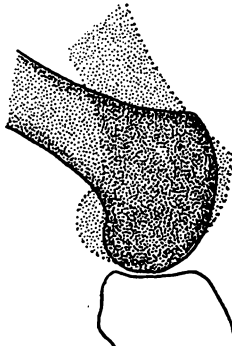


Если мышелки бедренной кости скользят на выступах мышелков большеберцовой кости (как буксирное колесо), то задняя часть бедренной кости может удариться о большеберцовую и та же самая область мышелков большеберцовой кости может испытывать сильное трение, что приводит к преждевременному износу хрящей.

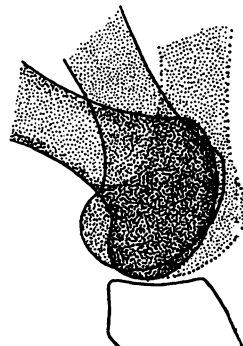
Таким образом, протекание движений колена в сагиттальной плоскости выглядит следующим образом:



при сгибании мышелок катится (под углом 15–20°) по мышелку большеберцовой кости,



потом скользит...



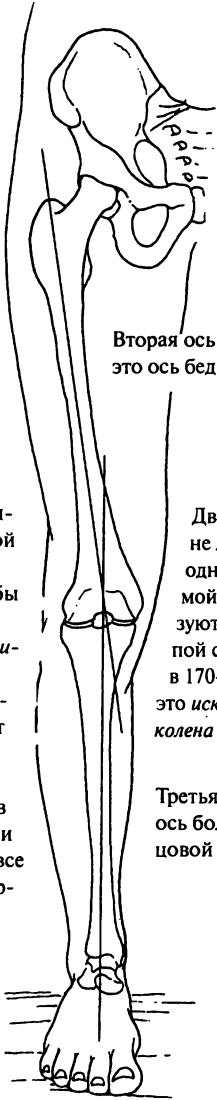
...«вращение-скольжение».

При вытягивании все происходит наоборот: сначала скольжение, потом вращение. При таком движении латеральный мышелок бедренной кости катится больше, чем медиальный, что приводит к автоматическому вращению колен.

В нижних конечностях при анатомической позиции может быть выделено три оси:



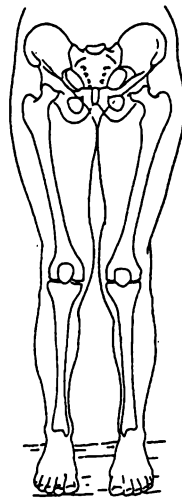
Первая ось выстраивает в одну линию суставные центры бедра, колена и лодыжки:
 бедро: центр головки бедра
 колено: центр пространства между бедренной и большеберцовой костью
 лодыжка: центр шайбы таранной кости.
 Это механическая ось нижней конечности. Она совершенно не вертикальна, но составляет угол с вертикалью в 3° (V), когда мы стоим на обеих ногах. Находясь в равновесии при стоянии на одной ноге, эта ось все больше удаляется от вертикали.



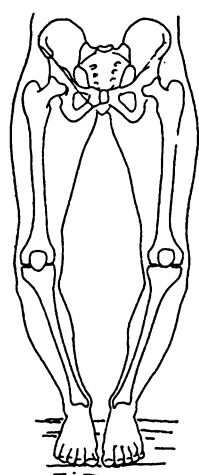
Вторая ось — это ось бедренной кости.

Две эти оси не лежат на одной прямой, но образуют угол (тупой снаружи) в $170-175^\circ$ — это искривление колена наружу.

Третья ось — это ось большеберцовой кости.



На уровне колен возможны варианты нижних конечностей:
 — чрезмерное искривление наружу — **X-образное искривление ног**
 — смещение, образующее внутри тупой угол, — **O-образное искривление ног.**



Мениски

Коленные мениски представляют собой две маленькие пластинки волокнистого хряща в форме полумесяца, треугольные в разрезе (как маленькие дольки мандарина), расположенные на мышелках большеберцовой кости.



медиальный мениск
meniscus medialis

латеральный мениск
meniscus lateralis

вид спереди и изнутри на большеберцовую кость

Мениски, в частности, являются зафиксированными:

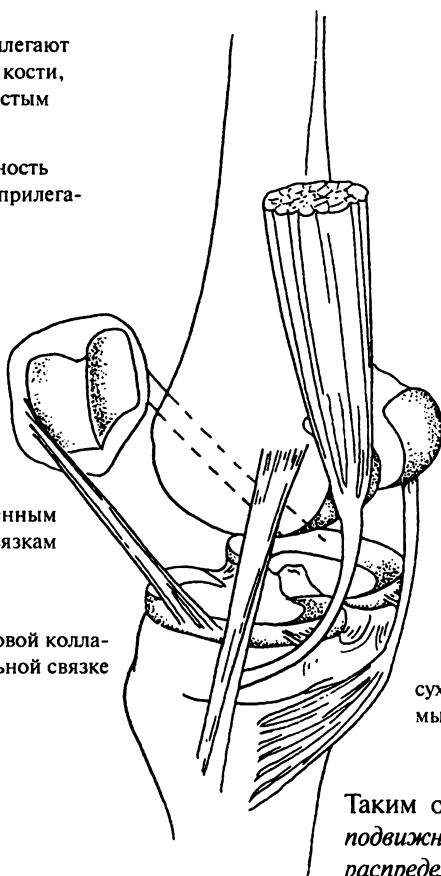
их рога плотно прилегают к большеберцовой кости, благодаря волокнистым прикреплениям

их боковая поверхность между тем плотно прилегает к капсуле.

Также они плотно прилегают к связкам:

мениско-надколенным связкам

большеберцовой коллатеральной связке



и к сухожилиям:

сухожилию подколенной мышцы (латеральный мениск)

сухожилию полуперепончатой мышцы (медиальный мениск).

Таким образом, они обладают малой подвижностью, а их движение помогает распределять синовиальную жидкость.

Мениски многофункциональны

Во время своих перемещений они помогают *распределять синовиальную жидкость*.



Они *увеличивают опорную поверхность*, отсюда происходит лучшее распределение давления при их перемещениях.

— они увеличивают выпуклость мышелков большеберцовой кости, как подкладки, что способствует *прочности сустава*.



При сгибании мениски отодвигаются назад.

Основные причины:
— их толкают назад мышелки бедренной кости,
— их тянут прикрепления к полуперепончатой и подколенной мышцам-сгибателям колена,
— медиальный мениск тянет большеберцовая коллатеральная связка.

Движения менисков очень важны. Но случается, что они не совершаются (в особенности при некоторых быстрых движениях вытягивания в таком скоростном виде спорта, как, например, футбол). Таким образом, мениски могут оказаться зажатыми и расплюснутыми между мышелками бедренной и большеберцовой костей (особенно менее подвижный медиальный мениск). Это **менисковая травма**.

Как перемещаются мениски при движениях колена

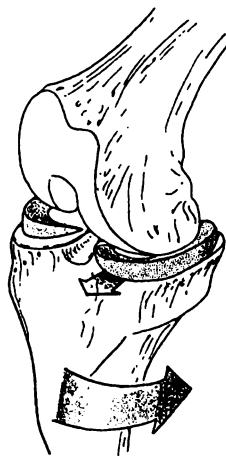
При вытягивании мениски двигаются вперед.

Основные причины:
— их толкают мышелки бедренной кости,

— их тянут вперед менисконадколенные связки и передняя часть коленной чашечки.



При повороте мениск подается вперед в сторону поворота, его тянет мышелок бедренной кости и задерживают менисконадколенные связки

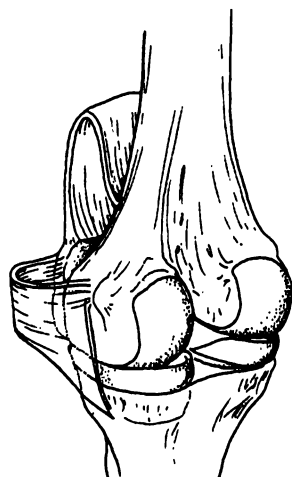


Капсула коленного сустава

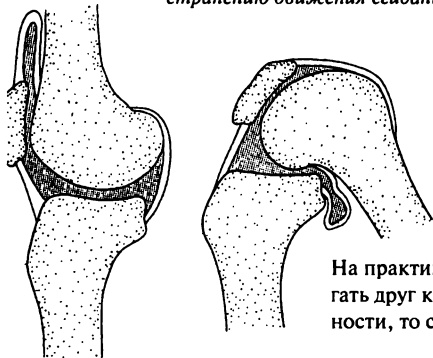
Сустав поддерживается плотной капсулой. Она прикрепляется немного снаружи от суставных поверхностей. Она удвоена синовиальной оболочкой. Она «оправляет» коленную чашечку. Таким образом, три кости: *бедренная, большеберцовая и коленная чашечка* объединены в одну суставную камеру, в которой циркулирует общая синовиальная жидкость.

Эта капсула очень расслаблена спереди,

это способствует обширному распространению движения сгибания.



Вот почему при вытягивании она образует складки в мешочке над коленной чашечкой и немного с ее сторон.



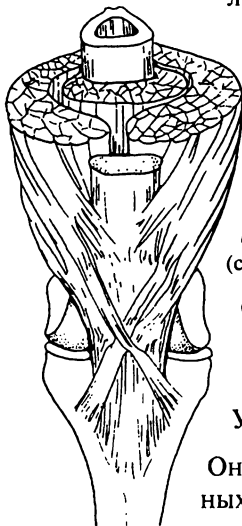
На практике: если эти складки начинают плотно прилегать друг к другу из-за долгого пребывания в неподвижности, то сгибание колена становится затруднительно.

С точки зрения костей колено не является плотно пригнанным суставом.

Связки играют важную роль в становлении его прочности.

Спереди находятся связки двух видов:

небольшие связки соединяют коленную чашечку с менисками и коленную чашечку с мышелками бедренной кости.



Сухожилия квадратной мышцы бедра перекрещиваются на коленной чашечке, далее образуют коленное сухожилие, также называемое **связкой надколенника**

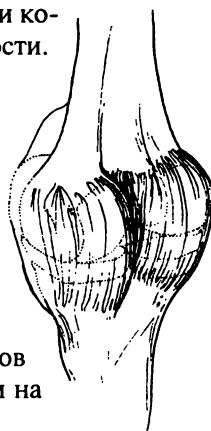
ligamentum patellae

(см. о коленной чашечке, с. 222).

Сзади капсула повторяет форму мышелков бедренной кости, образуя подобие складки на занавеске.

Утолщаясь, она образует **мышелковые капсулы**.

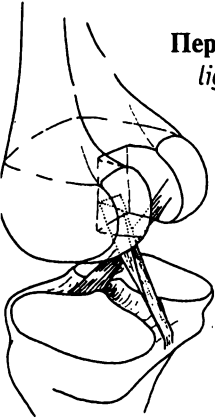
Они рассматриваются как задняя плоскость связок, очень мощных, которые препятствуют гипервытягиванию колена и обеспечивают стабильность задней части при вертикальном положении.



В равной степени сустав поддерживается двумя

крестообразными связками

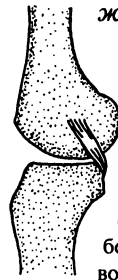
Они названы так потому, что их пути пересекаются недалеко от центра сустава (однако они находятся вне капсулы).



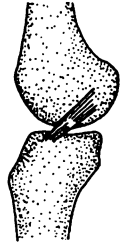
Передняя крестообразная связка
ligamentum cruciatum anterius
прикрепляется снизу к пре-
спинальной поверхности,
сверху — к латеральному мышел-
ку бедренной кости.

**Задняя крестообразная
связка**
ligamentum cruciatum posterius
прикрепляется снизу к ретро-
спинальной поверхности,
сверху — к медиальному мышел-
ку бедренной кости.

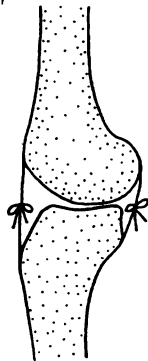
Они избавляют две кос-
ти от переднезадних дви-
жений, называемых «вы-
движными ящичками».



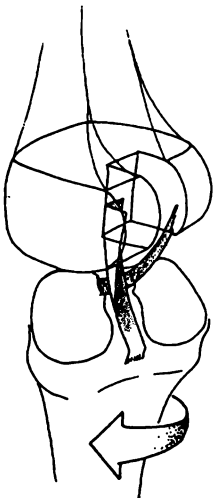
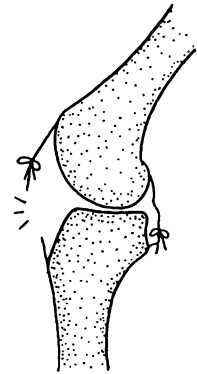
Задняя кре-
стообразная
связка пре-
пятствует
скольжению
большеберцо-
вой кости на-
зад (задний «выдвиж-
ной ящик»).



Передняя крестооб-
разная связка препят-
ствует скольжению
большеберцовой кос-
ти вперед (передний
«выдвижной ящик»).



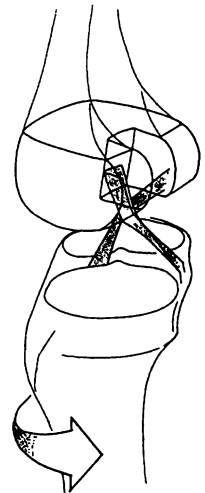
Это сдерживание могли бы
создавать передние и зад-
ние связки, но тогда, как
можно заметить, сгибание
было бы невозможно.



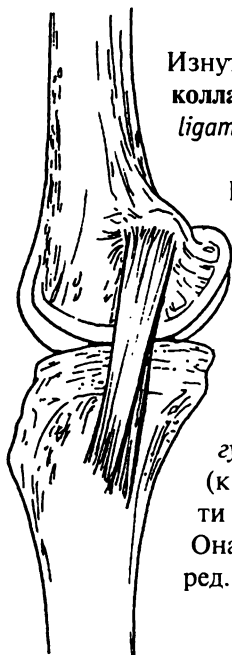
Крестообразные связки *почти всегда на-
пряжены*, но степень напряжения зави-
сит от положения колена. При сгиба-
нии, как и при вытягивании, обычно не
существует никакого движения «выдвиж-
ных ящичков».

При внешнем пово-
роте крестообразные
связки немного рас-
слабляются,

При внутреннем пово-
роте они скручиваются
друг относительно дру-
га; таким образом, они
напряжены.



С боков капсула поддерживается коллатеральными связками



Изнутри это большеберцовая коллатеральная связка
ligamentum collaterale tibiale

Наверху она прикрепляется к боковой поверхности *медиальной мышечку бедренной кости*, к бугорку.

Внизу — к задней части *гусиной лапки сухожилия* (к внутренней поверхности большеберцовой кости). Она наклонена вниз и вперед.



Снаружи это малоберцовая коллатеральная связка

ligamentum collaterale fibulare

Наверху она прикрепляется к внешней поверхности *латерального мышечка бедренной кости*, к бугорку.

Внизу — к *вершине головки малоберцовой кости*.

Она наклонена вниз и назад.



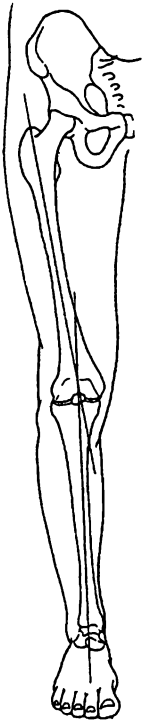
Ее основная роль:
большеберцовая коллатеральная связка *стабилизирует колено с боков, препятствует его «отдаче», раскрытию вовнутрь.*

Если такая отдача существует, то ее называют движением **внешней латерализации функций** (большеберцовая кость может двигаться наружу). Это является отклонением от нормы и следствием повреждения большеберцовой коллатеральной связки.

Основная роль:
малоберцовая коллатеральная связка *стабилизирует колено с боков, препятствует его «отдаче», раскрытию наружу.*



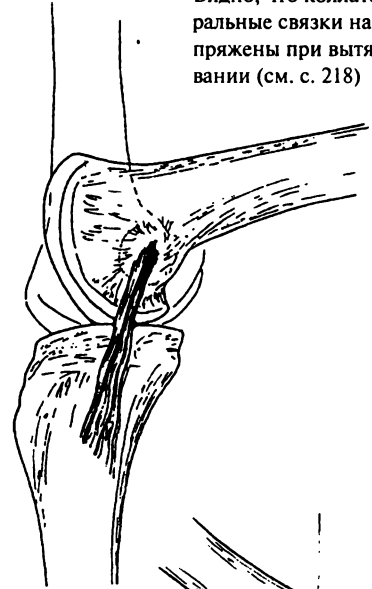
Если такая отдача существует, то ее называют движением **внутренней латерализации функций** (большеберцовая кость может двигаться внутрь). Это является отклонением от нормы и следствием повреждения малоберцовой коллатеральной связки.



Большеберцовая коллатеральная связка намного прочнее малоберцовой коллатеральной.

Почему?

На с. 213 было показано, что ось нижних конечностей образует естественное «отклонение кнаружи» в 3° выше колена, откуда склонность колена к большей «отдаче» во внутреннюю сторону, следовательно, именно здесь нужны сильные стабилизаторы, тем более что отклонение кнаружи очень важно.

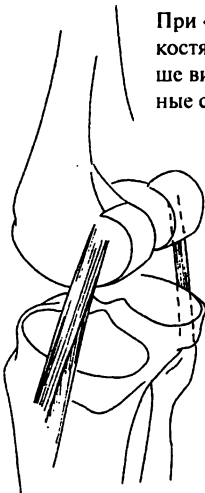


Видно, что коллатеральные связки напряжены при вытягивании (см. с. 218)

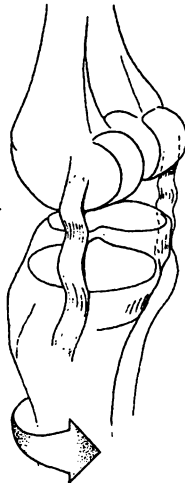
и расслаблены при сгибании (наверху они прикрепляются выше центральной линии искривления мыщелков бедренной кости: она приближается к большеберцовой кости при сгибании)



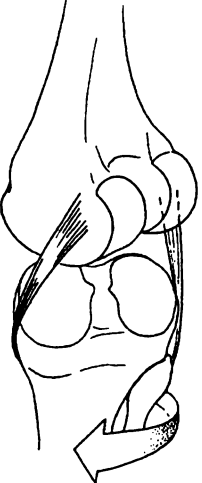
При «отдаленных» двух костях, чтобы были лучше видны коллатеральные связки,



видно, что они расслаблены при внутреннем повороте



и напряжены при внешнем.



Таким образом, они препятствуют внешнему повороту большеберцовой кости.

Связочная стабилизация колена

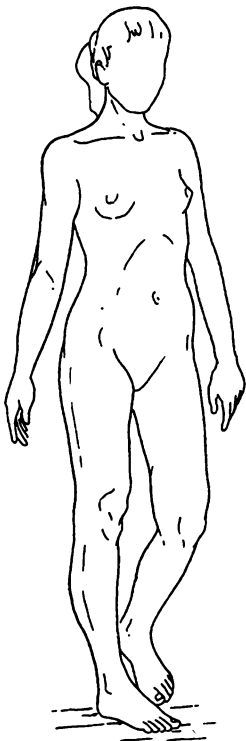
При вытягивании все связки напряжены.

Связочное напряжение стабилизирует колено.

Сустав может уравниваться без мышечного действия,

например, мы можем стоять прямо на стопах без действия коленных мышц.

Для этого нужно, чтобы колено было «зашемленным» при легком гипервытягивании, это задерживается сзади мышечной капсулой.



При сгибании колено обладает возможностями поворота, так как практически все связки расслаблены:



коллатеральные связки способствуют внешним поворотам,



крестообразные связки хотя и напряжены, но находятся в лучшей осевой позиции, что позволяет совершаться внутреннему повороту



Чтобы оставаться в вертикальном положении, стоя на стопах, при согнутых коленях, необходима мышечная стабилизация:

- работа квадратной мышцы бедра, которая препятствует чрезмерному сгибанию колена,
- работа вращающихся мышц, которая препятствует поворотам или сдерживает их,
- внутри: медиальная широкая мышца бедра, портняжная мышца, внутренняя тонкая мышца, полусухожильная мышца,
- снаружи: медиальная широкая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, мышца, натягивающая широкую фасцию (см. мышечные действия, с. 252).

Автоматические повороты колена

Во время сгибания-разгибания колена совершаются легкие повороты между бедренной и большеберцовой костями. Они являются произвольными, *автоматическими*. Вызваны они несколькими причинами:

— во-первых, это связано с костной формой мышелков бедренной и большеберцовой костей.

Форма мышелков бедренной кости немного отличается. Медиальный мышелок «более изогнут» в отличие от латерального (его искривление намного меньше).

Схематически можно изобразить два мышелка вписанными в корпус конуса, а тело бедренной кости прямоугольной планкой, которая здесь представлена как «нос»:

— при вытягивании тело бедренной кости *обращено вперед*,

— при сгибании видно, что оно действует заодно с корпусом конуса и, следовательно, становится *обращено наружу*.

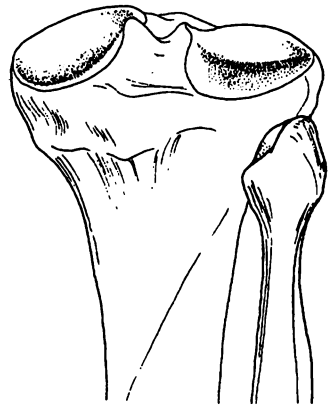
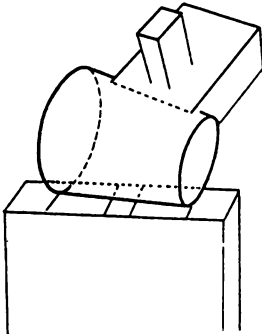
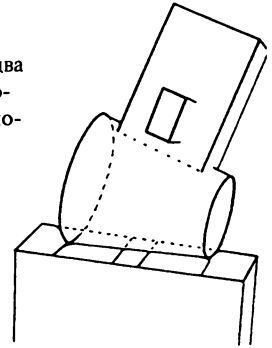
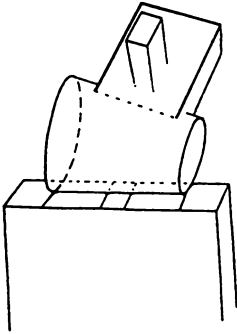
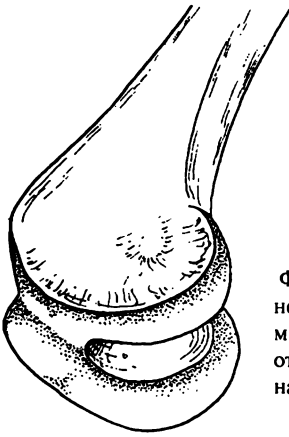
— мышелки большеберцовой кости также поперечно несимметричны, они вогнуты, но спереди назад,

медиальный мышелок большеберцовой кости вогнут, латеральный — слегка выпуклый.

Таким образом, медиальный мышелок мало способствует поворотам мышелка бедренной кости, между тем как латеральный мышелок большеберцовой кости позволяет совершаться этим движениям в гораздо большей степени.

При сгибании латеральный мышелок бедренной кости *катится в большей степени назад, чем внутрь*, что усиливает процесс, уже рассмотренный выше, — бедренная кость направляется непосредственно наружу.

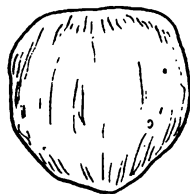
— во-вторых, автоматические повороты колена происходят из-за связок: большеберцовая коллатеральная связка намного сильнее малоберцовой коллатеральной (см. с. 218). Медиальный мышелок бедренной кости, таким образом, лучше поддерживается, чем латеральный.



Коленная чашечка (надколенник) *patella*



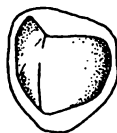
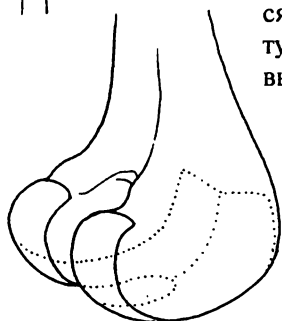
Это небольшая (короткая) кость, расположенная спереди основания бедренной кости и как бы вклинившаяся в сухожилие квадратной мышцы бедра.



Ее передняя поверхность находится прямо под кожей и хорошо прощупывается.



На задней ее поверхности находится *суставная поверхность*, сообщающаяся с *надколенниковой поверхностью*: тут видны две выемки, разделенные выступающим гребешком,

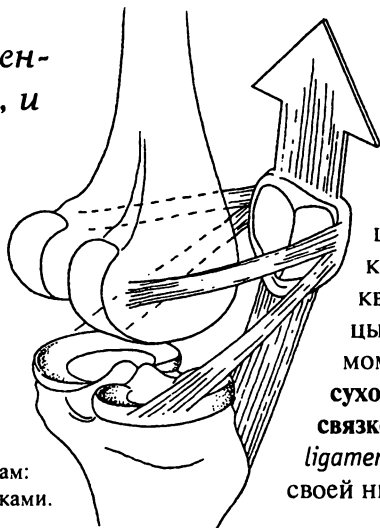


которые противостоят двум боковым сторонам надколенниковой поверхности, разделенным бороздой.

Надколенник одновременно и привязан к колену, и движется на нем.

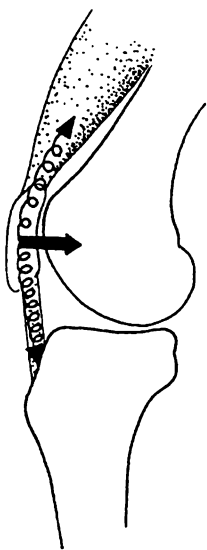
Он привязан:
— к мышелкам бедренной кости связками: поддерживающими связками надколенника *retinaculum patellae*,

— к менискам: мениско-надколенными связками.



Коленная чашечка привязана к сухожилию квадратной мышцы бедра, называемому «надколенным сухожилием», или *связкой надколенника ligamentum patellae*, своей нижней частью.

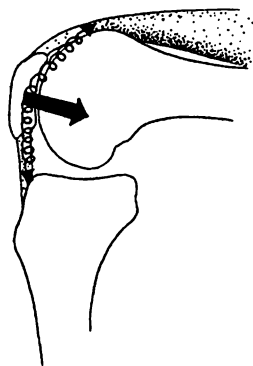
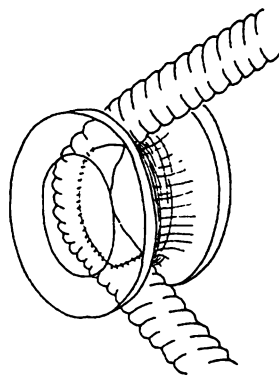
Для чего нужна коленная чашечка?



Ее основной задачей является защита сухожилия квадратной мышцы бедра. Действительно, при движениях это сухожилие скользит по выемке надколенной поверхности, как канат по ролику.

Это влечет за собой сильные нагрузки:

– нагрузки давления (натяжение квадратной мышцы бедра заставляет коленную чашечку плотно прилегать к надколенной поверхности)...



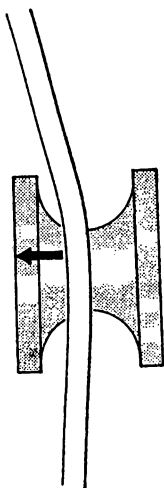
Такие нагрузки увеличиваются в зависимости от градуса угла сгибания и могут достигать 400 кг при приседании на корточках и даже больше, например, если речь идет о ношении тяжестей.

– нагрузка растяжения, учитывая направления противодействующих натяжений.

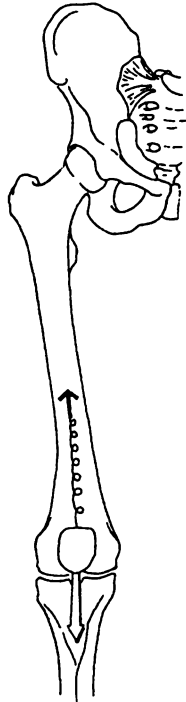
– нагрузка трения, которое происходит всегда в одной и той же области.

Коленная чашечка не так устойчива с боков:

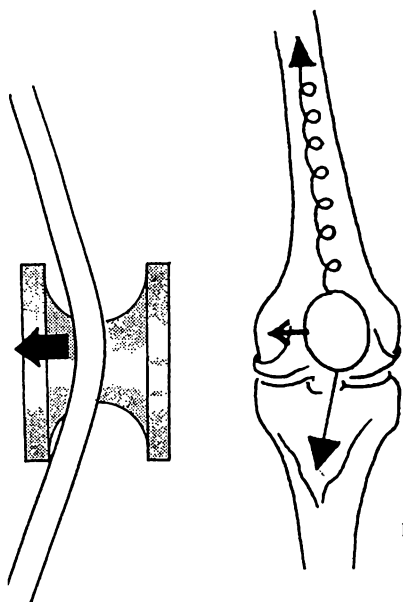
Как если бы канат отклонился от направления ролика, и именно это ведет к движению коленной чашечки наружу.



Действительно, она связана с сухожилием квадратной мышцы бедра, натяжение которой происходит по оси диафиза бедренной кости (наклон вверх и наружу), тогда как выемка надколенной поверхности вертикальна.



Коленная чашечка (продолжение)



Боковая неустойчивость коленной чашечки особенно заметна при активном вытягивании и небольшом сгибании, так как коленная чашечка слабо «зашемлена» надколенниковой поверхностью (она бывает лучше «зашемлена» при сильном сгибании, так как в этом случае она находится между двумя мышелками бедренной кости).

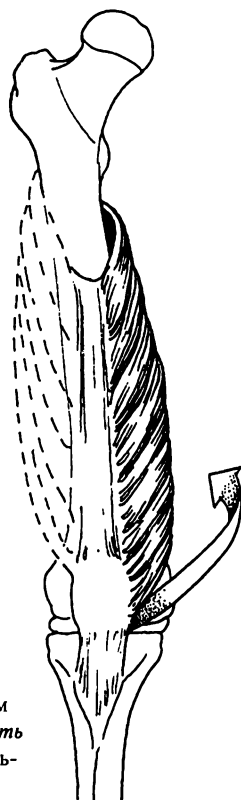
Эта неустойчивость обостряется, если большеберцовая кость находится во внешнем повороте, потому что в таком случае надколенное сухожилие также наклоняется наружу.

Стабильность коленной чашечки с боков придают два момента:



— внешняя боковая сторона надколенниковой поверхности, более развернутая и выступающая, нежели внутренняя,

— действие медиальной широкой мышцы бедра, которое «возвращает» коленную чашечку внутрь.



Мы видим, что бедренно-надколенный сустав подвержен сильным нагрузкам, особенно с внешней стороны. Это объясняет частотность артрозов бедренно-надколенного сустава. Они могут испортить скольжение коленной чашечки и активное вытягивание колена.

Мышцы колена и бедра прикрепляются к множеству костей:

колени (обозначено серым цветом)
крестец: верхний пучок большой ягодичной мышцы

подвздошная кость:
полусухожильная мышца
полуперепончатая мышца
длинная головка двуглавой мышцы бедра
тонкая мышца
портняжная мышца
напрягатель широкой фасции
прямая мышца бедра

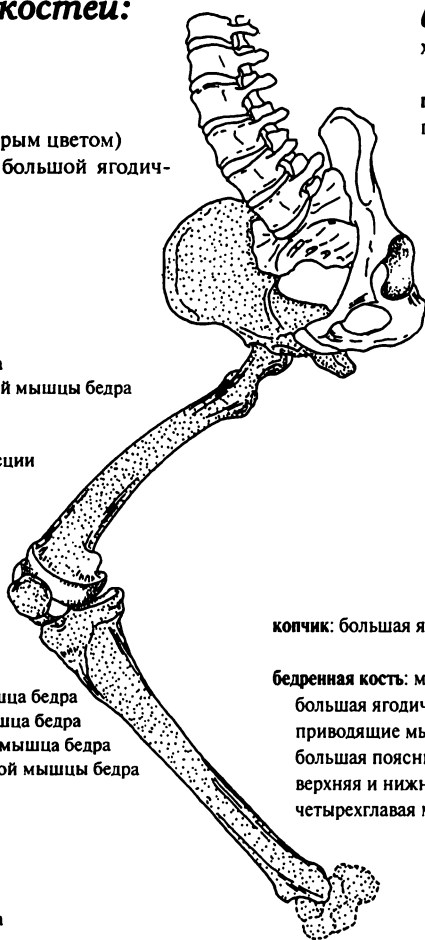
бедренная кость:
медиальная широкая мышца бедра
латеральная широкая мышца бедра
промежуточная широкая мышца бедра
короткая головка двуглавой мышцы бедра
подколенная мышца

большеберцовая кость:
квадратная мышца бедра
полуперепончатая мышца
полусухожильная мышца
тонкая мышца
подколенная мышца
портняжная мышца
напрягатель широкой фасции
верхний пучок большой ягодичной мышцы

малоберцовая кость:
длинная и короткая головки двуглавой мышцы бедра

надколенник:
промежуточная широкая мышца бедра
медиальная и латеральная широкие мышцы бедра
прямая мышца бедра

пяточная кость (пунктирными линиями): близнецовые мышцы



бедро (обозначено незаштрихованными областями):

позвонки (D12/L5): большая поясничная мышца

крестец: грушевидная мышца
большая ягодичная мышца

подвздошная кость:
прямая мышца бедра
портняжная мышца
напрягатель широкой фасции
ягодичные мышцы
полусухожильная мышца
полуперепончатая мышца
длинная головка двуглавой мышцы бедра
приводящие мышцы
запирательные мышцы
близнецовые мышцы
четырёхглавая мышца бедра

копчик: большая ягодичная мышца

бедренная кость: малая, средняя ягодичные мышцы
большая ягодичная мышца (глубинные волокна)
приводящие мышцы (кроме тонкой мышцы)
большая поясничная мышца, подвздошная мышца
верхняя и нижняя близнецовые мышцы
четырёхглавая мышца бедра

надколенник: квадратная мышца бедра

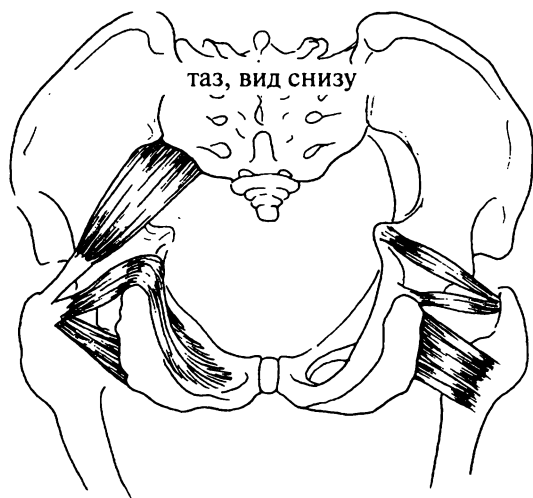
большеберцовая кость:
полусухожильная мышца
полуперепончатая мышца
тонкая мышца
портняжная мышца
напрягатель широкой фасции
большая ягодичная мышца (наружная плоскость)
прямая мышца бедра

малоберцовая кость:
длинная головка двуглавой мышцы бедра

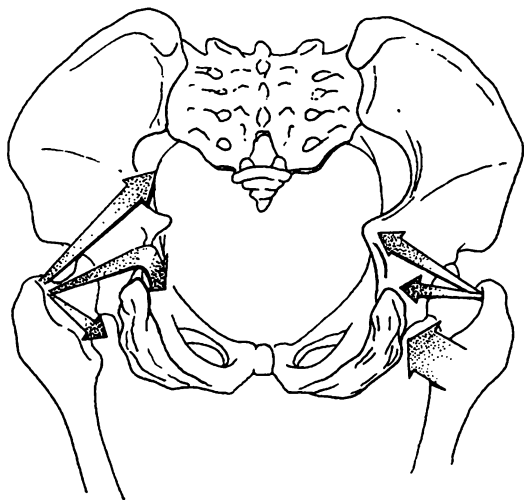
Шесть глубинных мышц бедра образуют группу, называемую

тазово-вертлужными мышцами

которые заканчиваются на большом вертеле.



грушевидная мышца
четырёхглавая мышца бедра
внутренняя запирательная
мышца
верхняя близнецовая мышца
бедра
нижняя близнецовая мышца
бедра
наружная запирательная мыш-
ца



На этом рисунке показаны направления дейст-
вий тазово-вертлужных мышц, которые вовле-
кают бедренную во внешний поворот.

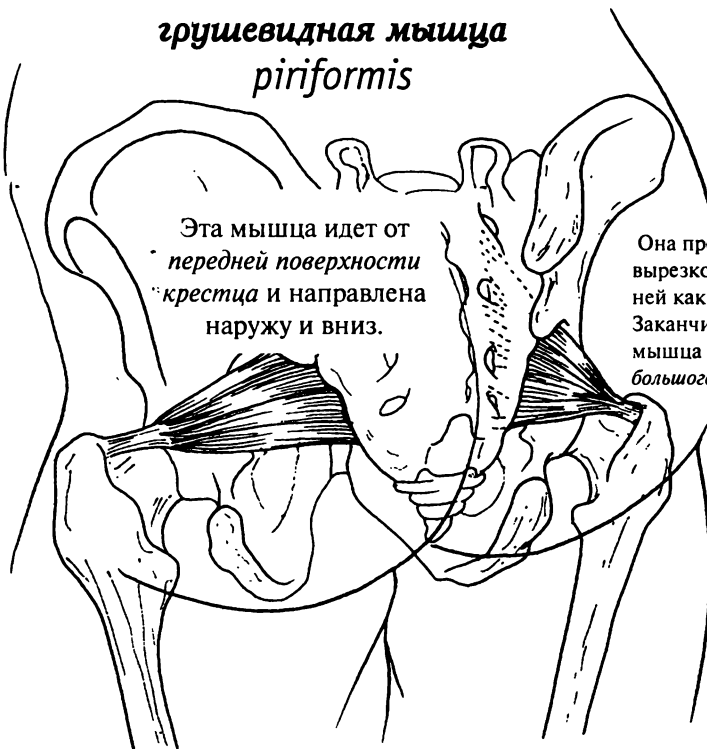


Они вовлекают
всю бедренную
кость во *внеш-*
ний поворот

грушевидная мышца *piriformis*

Эта мышца идет от передней поверхности крестца и направлена наружу и вниз.

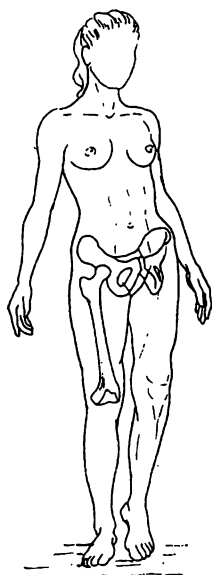
Она проходит под седалишной вырезкой, которая образует над ней как бы мост. Заканчивается грушевидная мышца на верхней поверхности большого вертела.



Ее действие:

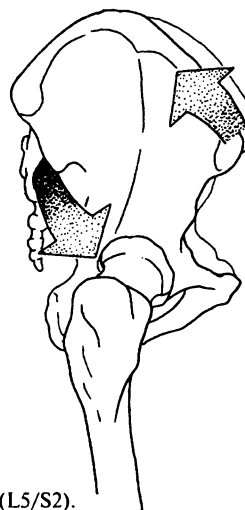
— если крестец является неподвижной точкой, грушевидная мышца вовлекает бедро во *внешний поворот*, в абдукцию и сгибание,

— при одностороннем сокращении она производит *внутренний поворот* таза относительно бедренной кости.



— если неподвижной точкой является бедренная кость:

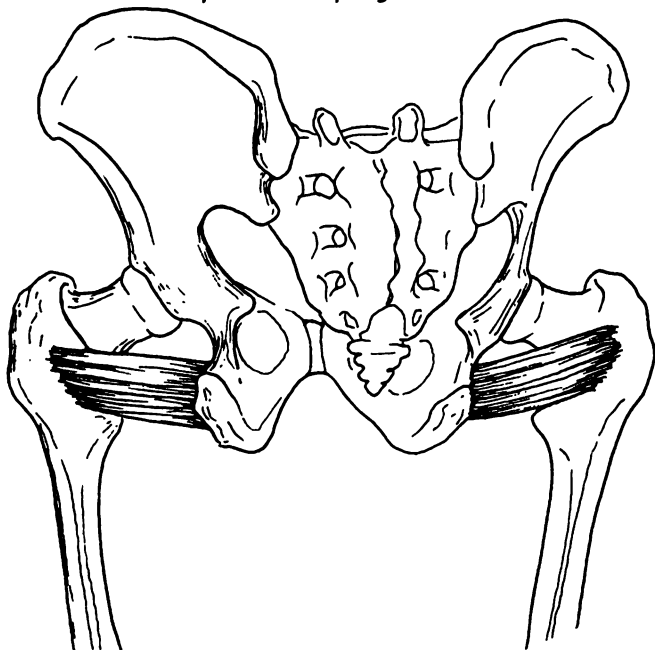
— при двустороннем сокращении она тянет крестец (а вместе с ним и таз) вперед — это *ретроверсия*,



иннервация: крестцовое сплетение (L5/S2).

Глубинные мышцы бедра (продолжение)

четырёхглавая мышца бедра *quadriceps femoris*

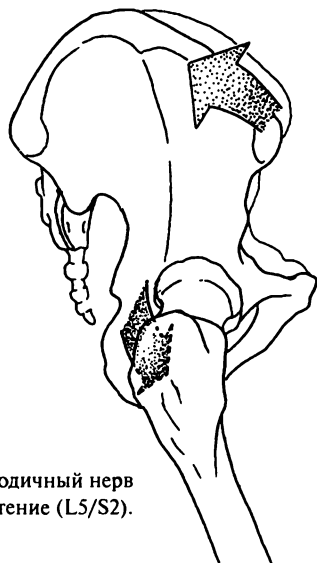


Эта мышца прикрепляется к *внешней поверхности седалищной кости*, сзади от запирающего отверстия.

Она направлена горизонтально наружу и заканчивается на задней поверхности *большого вертела*.

Ее действие:

- если неподвижной точкой является подвздошная кость, четырёхглавая мышца способствует *внешнему повороту* бедренной кости,
- если неподвижной точкой является бедренная кость,
- при двустороннем сокращении этой мышцы происходит *ретроверсия* таза,
- при одностороннем – *внутренний поворот* подвздошной кости относительно бедренной.



иннервация: нижний ягодичный нерв
крестцовое сплетение (L5/S2).

Следующие четыре мышцы заканчиваются на внутренней поверхности большого вертела на уровне глубокого прикрепления.

внутренняя запирательная мышца *obturatorius internus*

Эта мышца берет начало с *внутренней поверхности подвздошной кости*. Она прикрепляется к окружности запирательного отверстия.

Она направлена назад...

...оггибает малую седалищную вырезку...

...и заканчивается на большом вертеле,

Серозный мешок находится там, где внутренняя запирательная мышца вновь сгибается относительно подвздошной кости. Он избегает чрезмерного трения.

Ее действие:

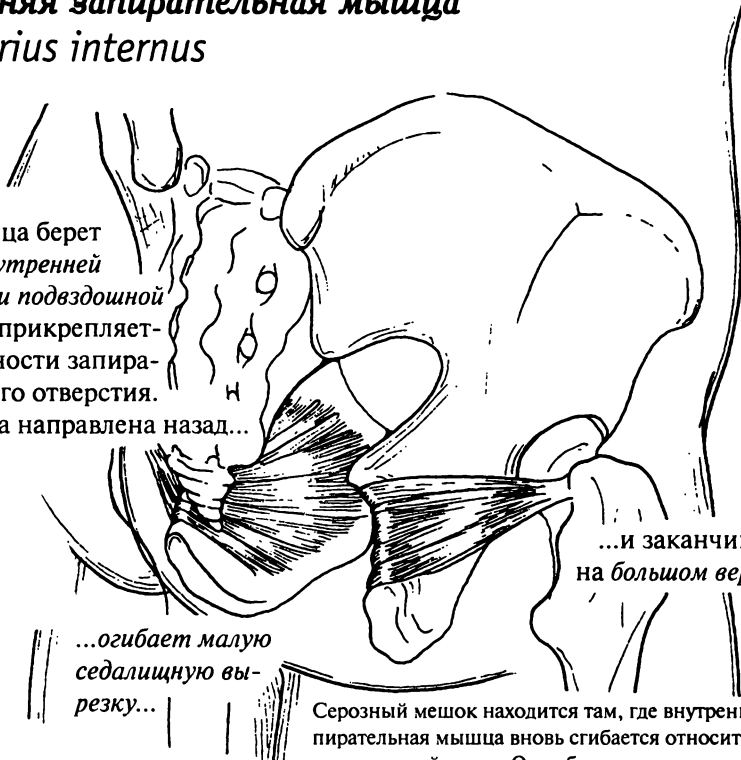
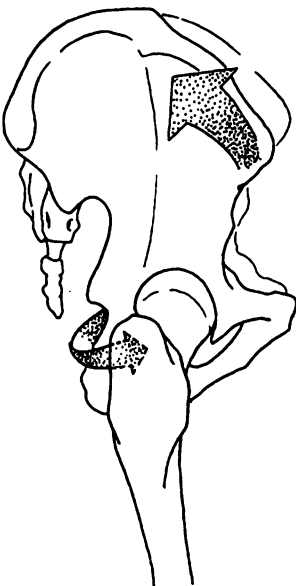
— если неподвижной точкой является подвздошная кость, то внутренняя запирательная мышца способствует *внешнему повороту* бедренной кости, сгибанию, абдукции.

— если неподвижной точкой является бедренная кость,

— при двустороннем сокращении, внутренняя запирательная мышца «прицепляется» к подвздошным костям на уровне своего повторного сгибания, таким образом наклоняя основание подвздошных костей вперед — это действие *ретроверсии*.

— при одностороннем сокращении происходит *внутренний поворот* и *внутренний боковой наклон* подвздошной кости.

иннервация: нижний ягодичный нерв крестцовое сплетение (L5/S2).



Глубинные мышцы
бедр (продолжение)

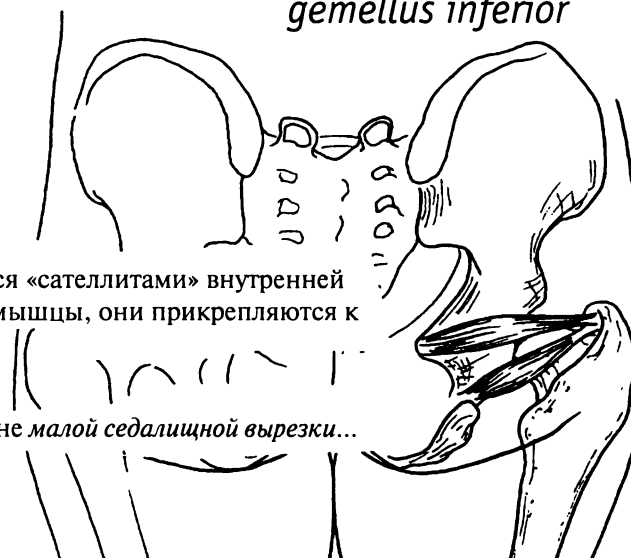
**Близнецовые мышцы
бедр**

**верхняя близнецовая мышца
gemellus superior**

**нижняя близнецовая мышца
gemellus inferior**

Эти
мышцы являются «сателлитами» внутренней
запирательной мышцы, они прикрепляются к
ней сверху

и снизу на уровне *малой седалищной вырезки*...



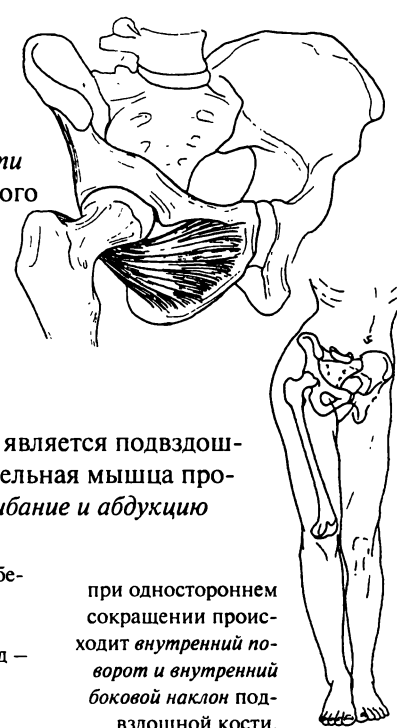
...и закан-
чиваются
на *боль-
шом вер-
теле*.

У них то
же дейст-
вие, что и у
внутренней
запиратель-
ной мышцы.

**наружная запирательная мышца
obturatorius externus**

Эта мышца прикрепляется к *внешней поверхности
подвздошной кости*, по окружности запирательного
отверстия.

Наружная запирательная мышца направлена
назад, она проходит под шейкой бедренной ко-
сти и заканчивается на *большом вертеле*.



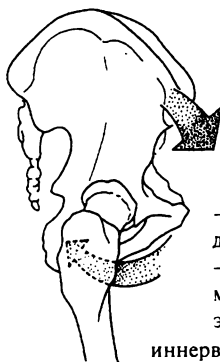
Ее действие:

— если неподвижной точкой является подвздош-
ная кость, наружная запирательная мышца про-
изводит *внешний поворот, сгибание и абдукцию*
бедренной кости.

— если неподвижной точкой является бе-
дренная кость:
— при двустороннем сокращении, эта
мышца тянет подвздошную кость назад —
это *антеверсия*,

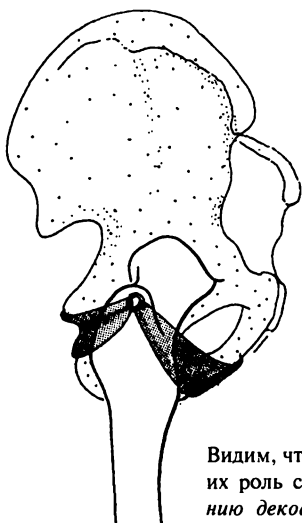
иннервация: запирательный нерв (L1/L4).

при одностороннем
сокращении проис-
ходит *внутренний по-
ворот и внутренний
боковой наклон* под-
вздошной кости.

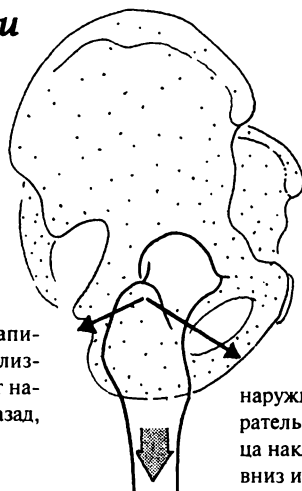


Поддержка бедра запирательными и близнецовыми мышцами

Если посмотреть на бедро сбоку, то видно, что



действия внутренней запирательной мышцы и близнецовых мышц имеют направленность вниз и назад,



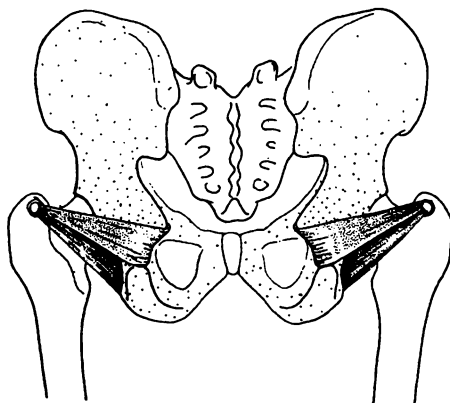
наружная запирательная мышца наклонена вниз и вперед.

Таким образом, их совместное действие приводит к следующему:

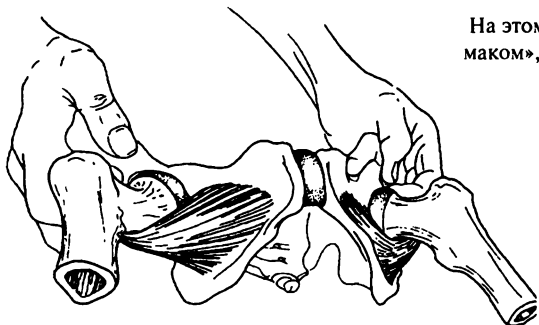
- если неподвижной точкой является таз, эти мышцы опускают бедренную кость относительно таза,
- если неподвижной точкой является бедренная кость (например, когда мы опираемся на стопы), эти мышцы поднимают таз относительно бедренной кости.

Видим, что в любом случае их роль сводится к *созданию декомпрессии верхней части бедренного сустава.*

Это действие даже с минимальной амплитудой влечет за собой желательную декомпрессию на уровне сустава, особенно при хрящевых болях.



На этом основании мышцы были сравнены с «гаммаком», который сохраняет таз от бедренной кости.



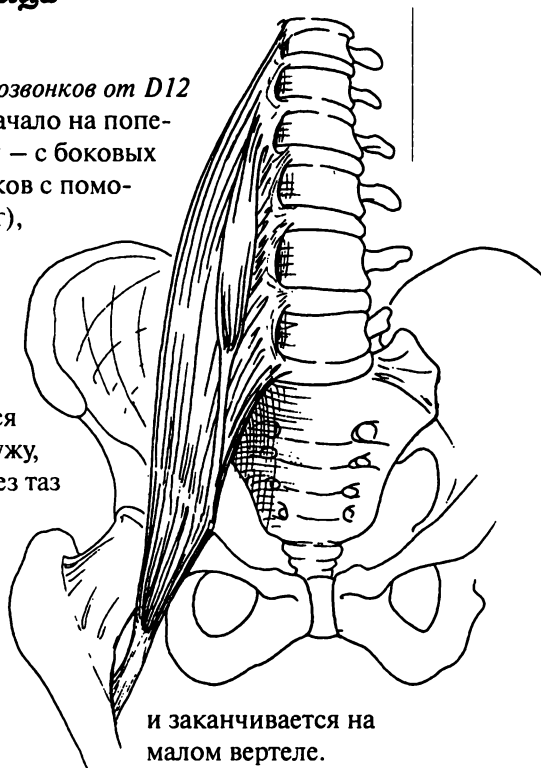
На этом рисунке таз откинут назад, чтобы показать две наружные запирательные мышцы снизу. Это позволяет видеть, как мышцы обматываются под головкой и шейкой бедренной кости, прежде чем направиться снизу вверх и наружу.

Глубинные мышцы бедра (продолжение)

большая поясничная мышца *psoas major*

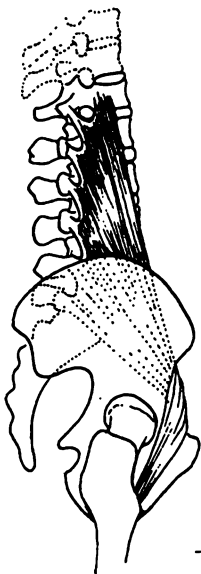
Эта мышца берет начало с позвонков от D12 до L5 (один пучок берет начало на поперечных отростках, другой — с боковых поверхностей тел позвонков с помощью волокнистых дуг),

она спускается немного наружу, проходя через таз

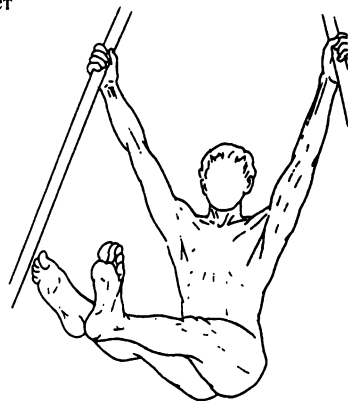


и заканчивается на малом вертеле.

Мы видим, что большая поясничная мышца изгибается на переднем крае подвздошной кости. На этом же уровне находится серозный мешок, который, таким образом, избегает чрезмерного трения.



Ее действие:
— если неподвижной точкой являются позвонки, большая поясничная мышца совершает сгибание бедренной кости, с небольшой аддукцией и небольшим внешним поворотом, (если неподвижной точкой является бедренная кость, см. с. 92).



иннервация: поясничное сплетение
бедренный нерв (L1/L3).

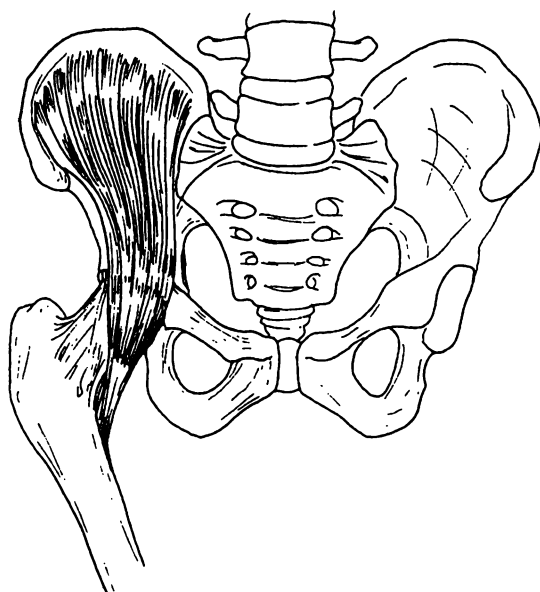
Подвздошная мышца *iliacus*

Эта мышца берет начало с *внутренней поверхности подвздошной кости,*

со всей внутренней площади подвздошной ямки.

Как и большая поясничная мышца, она изгибается на переднем крае подвздошной кости. На этом же уровне *серозный мешок* избегает чрезмерного трения.

подвздошная мышца заканчивается сухожилием на *малом вертеле.*



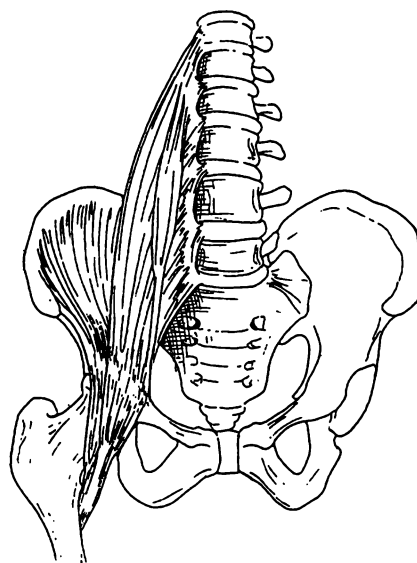
Ее действие:

— если неподвижной точкой является подвздошная кость, то действие такое же, как у большой поясничной мышцы,

— если неподвижной точкой является бедренная кость, при двустороннем сокращении подвздошная мышца производит *антеверсию* таза.

иннервация: поясничное сплетение
бедренный нерв (L2/L4).

Часто большая поясничная и подвздошная мышцы рассматриваются как одна, так как заканчиваются рядом и совершают общее действие по отношению к бедренной кости. Но на самом деле их действия сильно отличаются:



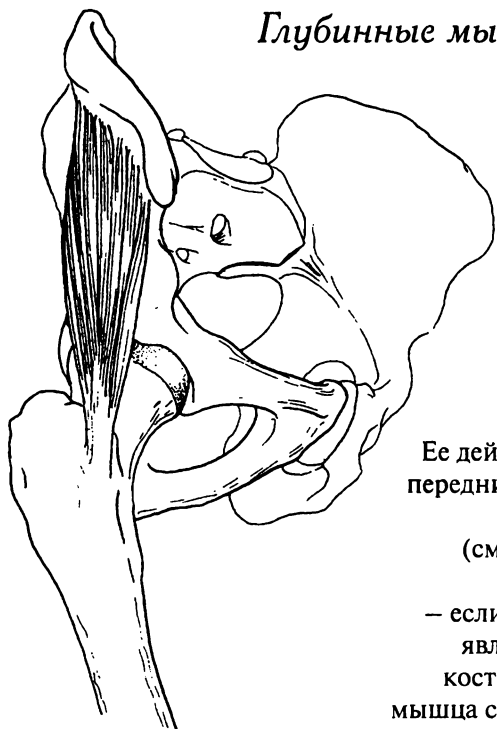
подвздошная мышца — это мышца *бедра*, тогда как большая поясничная мышца — это мышца *поясницы*.

Глубинные мышцы бедра (продолжение)

малая ягодичная мышца *gluteus minimus*

Она берет начало с *внешней подвздошной ямки*, спереди средней ягодичной мышцы.

И заканчивается на передней поверхности *большого вертела*.



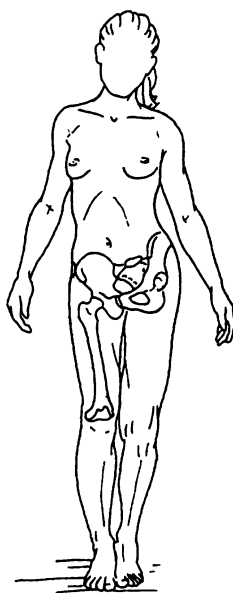
Ее действие напоминает действие передних волокон средней ягодичной мышцы (см. следующую страницу):

— если неподвижной точкой является подвздошная кость, малая ягодичная мышца способствует совершению сгибания, абдукции и внутреннему повороту бедренной кости.



— если неподвижной точкой является бедренная кость,

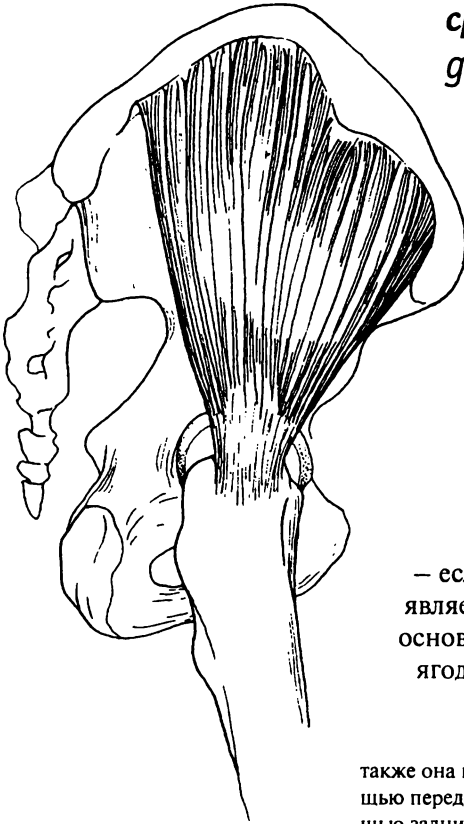
— при двустороннем сокращении происходит *антеверсия* таза,



— при одностороннем сокращении малая ягодичная мышца способствует к тому же *внешнему боковому наклону и внешнему повороту таза*.

иннервация: верхний ягодичный нерв (L4/S1).

средняя ягодичная мышца *gluteus medius*



Эта мышца берет начало со средней части *внешней подвздошной ямки* с помощью широкого веерообразного прикрепления.

Эти волокна сходятся к *большому вертелу*

и заканчиваются на его *внешней поверхности*.

Ее действие:

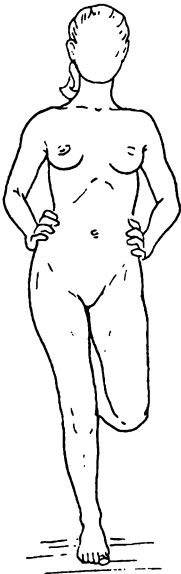
— если неподвижной точкой является подвздошная кость, основным действием средней ягодичной мышцы является *абдукция бедра*,

также она производит *сгибание* с помощью передних и *вытягивание* с помощью задних волокон.

— если неподвижной точкой является бедренная кость,

при двустороннем сокращении эта мышца вовлекает таз либо в *антеверсию* (с помощью передних волокон), либо в *ретроверсию* (с помощью задних волокон).

Но основное ее действие совершается при одностороннем сокращении: она способствует *внешнему боковому наклону таза*.



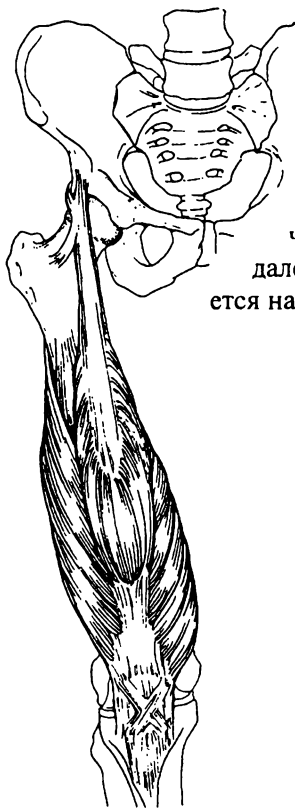
Именно средняя ягодичная мышца стабилизирует таз с боков при опоре на стопы, препятствует его «падению» в противоположную сторону (например, при ходьбе, см. с. 253).

иннервация: верхний ягодичный нерв (L4/L5).

Мышцы бедра и колена

квадратная мышца бедра *quadriceps femoris*

У этой мышцы четыре пучка («головки»), которые заканчиваются общим сухожилием. Оно «перешагивает» через коленную чашечку, частично прикрепляется к ней, далее образует надколенное сухожилие, которое заканчивается на бугристости большеберцовой кости.



**прямая
мышца
бедра**
rectus femoris

идет с более высокой области: она берет начало с подвздошной кости, с нижней передней подвздошной ости, она спускается спереди трех предшествующих головок до общего с ними сухожилия.

Видно, что, в отличие от первых трех, она пересекает два сустава: бедренный и коленный.

иннервация:
бедренный
нерв (L2/L4).



Самая глубинная головка — это промежуточная широкая мышца бедра *vastus intermedius*

Она прикрепляется к телу бедренной кости в верхних 2/3.

Ее волокна следуют оси бедренной кости.

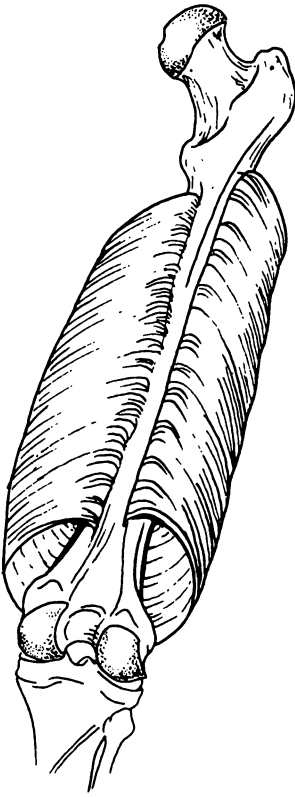
Она покрыта двумя головками:
**широкими
мышцами
бедра,**
которые идут с задней части бедренной кости (с шероховатой линии).

латеральной широкой мышцей бедра *vastus lateralis* снаружи



медиальной широкой мышцей бедра *vastus medialis*

изнутри
(подробности см. на следующей с.)



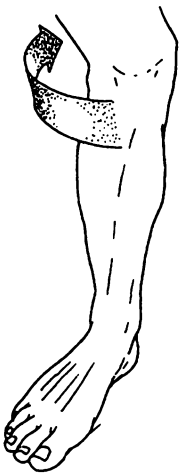
На этом рисунке показан вид бедренной кости сзади, что позволяет увидеть начало широких мышц бедра вдоль шероховатой линии (см. с. 200). Медиальная широкая мышца бедра берет начало с внутреннего гребешка, латеральная широкая мышца — с внешнего. Далее каждая из них обматывается с обеих сторон бедренной кости и, таким образом, направляется к передней части бедра.

Действие квадратной мышцы бедра:

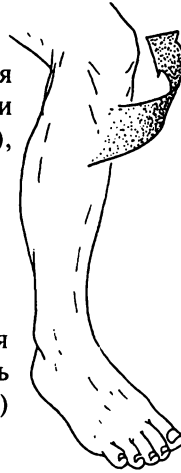


система мышц *вытягивает колено*. Это одна из самых сильных мышц в теле.

Широкие мышцы бедра при согнутом колене слегка участвуют в *повороте большеберцовой кости* и поднимают коленную чашечку с боков.



латеральная широкая мышца — кнаружи (*внешний поворот*),

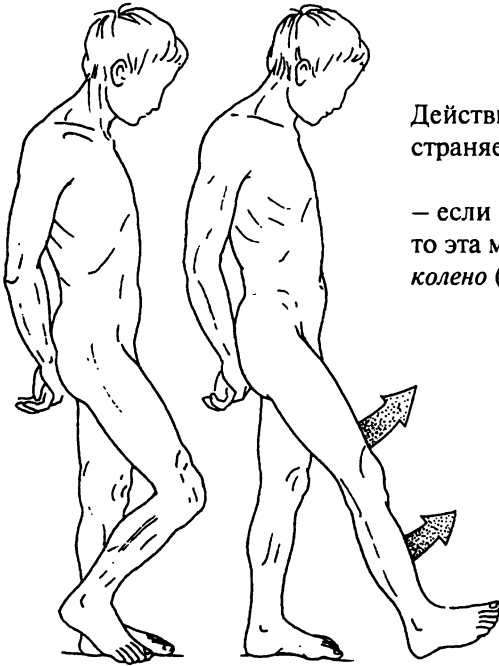


медиальная широкая мышца — вовнутрь (*внутренний поворот*)

При напряженном колене повороты становятся невозможны: таким образом, широкие мышцы *стабилизируют колено с боков*.

Это действие — активное дополнение к действию связок.

Действие квадратной мышцы бедра (продолжение)



Действие прямой мышцы бедра распространяется и на бедро и на колено:

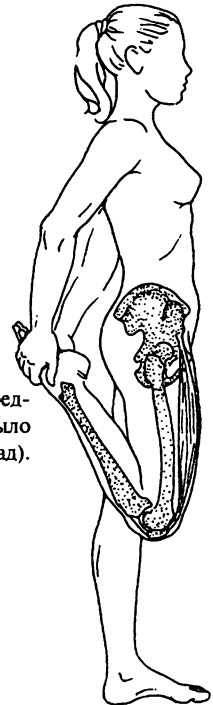
— если неподвижной точкой является таз, то эта мышца *сгибает бедро и вытягивает колено* (например, при ходьбе),

— если неподвижной точкой является бедренная (или большеберцовая) кость, происходит *наклонение таза вперед и вытягивание колена*.



Растяжение:
полное сгибание колена растягивает промежуточную широкую мышцу бедра и широкие мышцы,

чтобы вытянуть прямую мышцу бедра, необходимо, чтобы бедро было вытянуто (таз отклонен назад).



Сокращение прямой мышцы часто является причиной сгибания бедра (что выражается антеверсией таза).

Мышцы бедра и колена (продолжение)

портняжная мышца *sartorius*

Это тонкая, длинная наружная мышца, которая обматывается около бедра, спереди и глубже квадратной мышцы.



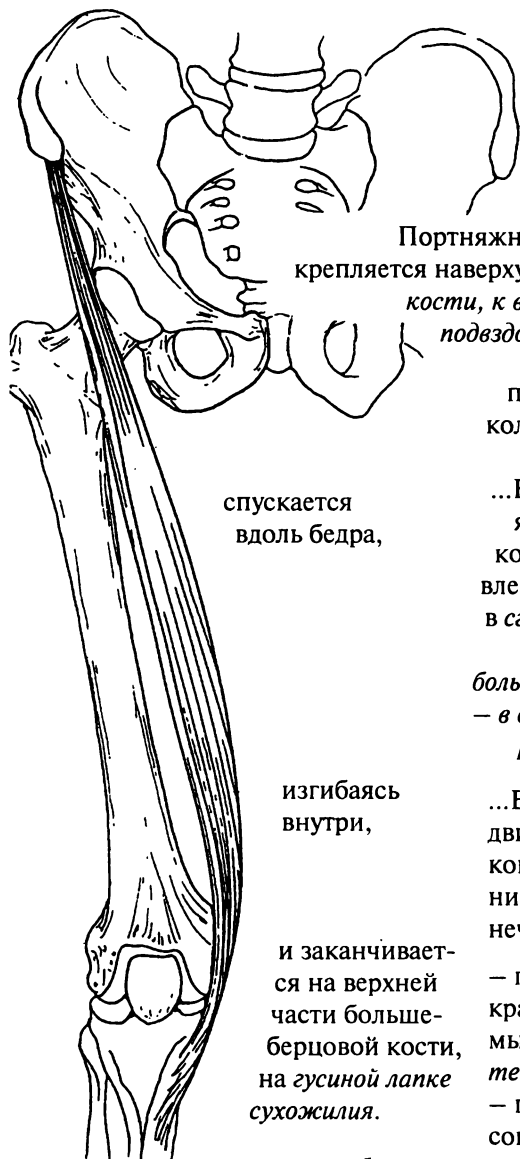
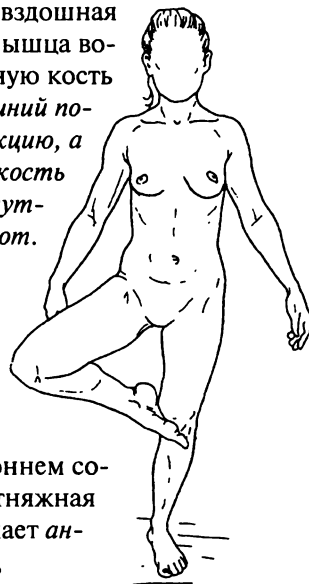
Ее действие:

портняжная мышца пересекает бедро и колено, соответственно, ее действие распространяется на два этих сустава.

...Если неподвижной точкой является подвздошная кость, то эта мышца вовлекает бедренную кость в сгибание, внешний поворот, абдукцию, а большеберцовую кость — в сгибание и внутренний поворот.

...Если неподвижной точкой являются нижние конечности:

— при двустороннем сокращении портняжная мышца совершает *антеверсию таза*,
— при одностороннем сокращении она вовлекает подвздошную кость в *антеверсию, внутренний поворот и внешний боковой наклон*.



Портняжная мышца прикрепляется наверху к *подвздошной кости, к верхней передней подвздошной ости*,

спускается вдоль бедра,

изгибаясь внутри,

и заканчивается на верхней части большеберцовой кости, на *гусиной лапке сухожилия*.

иннервация: бедренный нерв (L1/L3).

Мышцы бедра и колена (продолжение)

Позади бедра расположена группа мышц, называемая **седалищно-голенными мышцами**.

Они пересекают всю седалищную кость сзади подвздошной кости и заканчиваются на костях голени.

Две из них расположены внутри, они заканчиваются на большеберцовой кости.



Снаружи

длинная головка двуглавой мышцы бедра

biceps femoris caput longum

заканчивается на головке малоберцовой кости сухожилием, общим с короткой головкой двуглавой мышцы бедра, эти две мышцы и образуют двуглавую мышцу бедра.

полуперепончатая мышца
semi-membranosus

заканчивается на задней и внутренней части суставной поверхности большеберцовой кости (на горизонтальной бороздке).



иннервация:
общий малоберцовый нерв
(L5/S2).

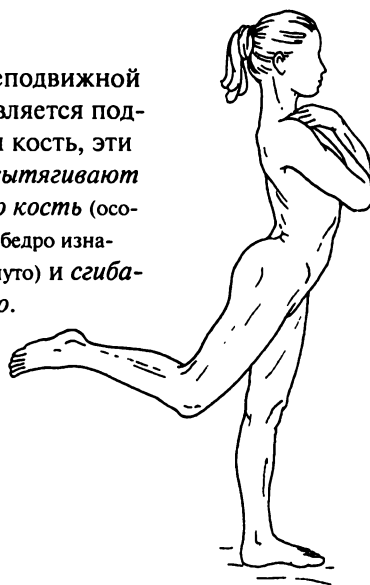
полусухожильная мышца
semi-tendinosus

заканчивается на гусиной лапке сухожилия. Она располагается позади предыдущей мышцы.

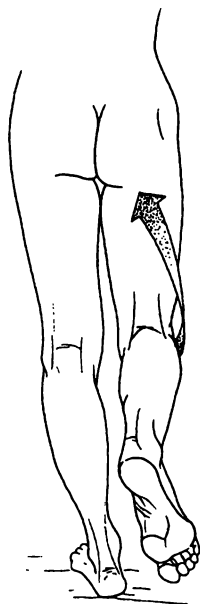
Действие седалищно-голенных мышц

Все эти три мышцы многосуставны, они пересекают и бедро, и колено. Таким образом, действие седалищно-голенных мышц распространяется на оба этих сустава.

— если неподвижной точкой является подвздошная кость, эти мышцы *вытягивают* бедренную кость (особенно если бедро изначально согнуто) и *сгибают* колено.



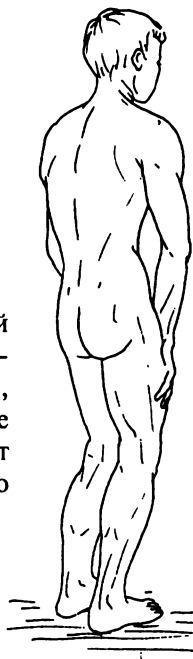
наружная мышца способствует *внешнему повороту* колена.



две внутренние мышцы совершают *внутренний поворот* колена.

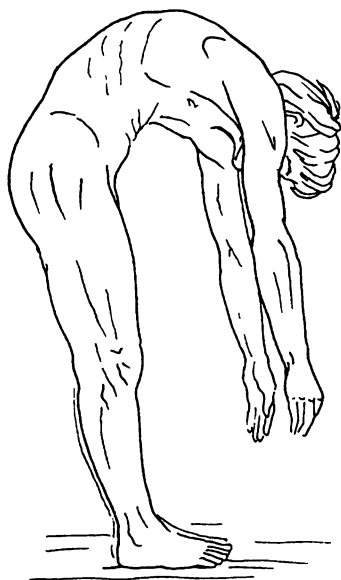


— если неподвижной точкой являются нижние конечности, седалищно-голенные мышцы вовлекают таз в *ретроверсию*



Сухожилия седалищно-голенных мышц, в частности, ограничивают *подколенную ямку*, которая хорошо видна сзади при активном сгибании колена.

Действие седалищно-голенных мышц (продолжение)



Напряжение этих мышц (например, при спортивной разминке) приводит одновременно к сгибанию бедра и вытягиванию колена.

Их сокращение, часто заметное, сильно ограничивает сгибание бедра (при напряженном колене), препятствуя, например, стоящему человеку коснуться кистями земли.

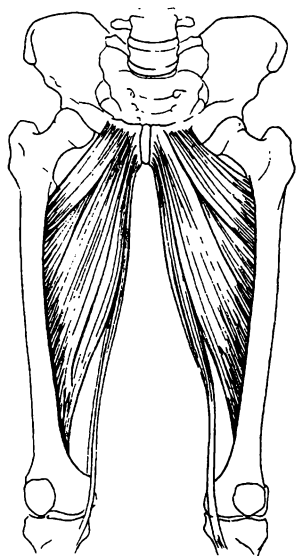


Последствия этого сокращения могут наблюдаться и в вышележащих областях: например, находясь в сидячем положении (с вытянутыми коленями), сложно расположиться «на седалищных мышцах», так как таз вовлечен в ретроверсию. Это приводит к выпрямлению, см. изменение поясничного изгиба.

Так, например, недостаточная гибкость седалищно-голенных мышц может являться причиной сгибаний поясничного отдела и косвенно причиной дисковых болей в этой области (см. с. 42).

Это замечание очень важно иметь в виду при растяжках на полу, особенно начинающим.

Мышцы бедра (и мышца бедра и колена)



приводящие мышцы

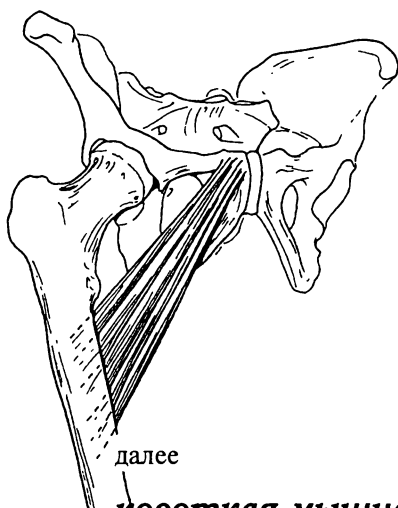
Это группа мышц, занимающих *внутреннюю часть бедра*. Они прикрепляются к *лобковой кости*, располагаясь в определенном порядке от верха лобковой кости до седалищно-лобкового разветвления. Они заканчиваются на *бедренной кости* (на шероховатой линии) в следующей последовательности:



гребенчатая мышца
pectineus

расположена выше всех.

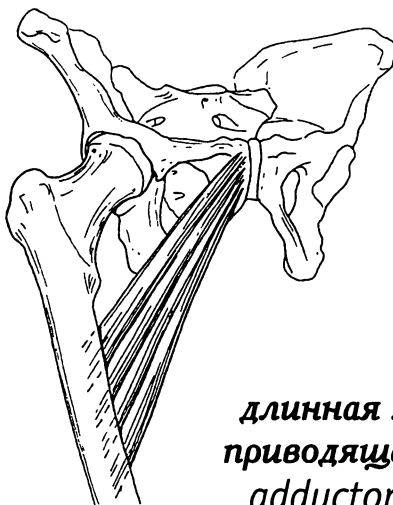
иннервация: бедренный нерв (L2/L3)
запирательный нерв (L2/L4).



далее

короткая мышца, приводящая бедро
adductor brevis

иннервация: запирательный нерв (L2/L4).



далее

длинная мышца, приводящая бедро,
adductor longus

которая почти полностью располагается впереди короткой.

иннервация: запирательный нерв (L2/L4).

Мышцы бедра и колена (продолжение)

Следующие две приводящие мышцы хорошо заметны на нижних конечностях сзади.

самой наружной является

тонкая мышца *gracilis*

которая берет начало спереди лобковой кости, спускается вертикально вдоль бедра (внутренняя поверхность)

и заканчивается на гусиной лапке сухожилия большеберцовой кости.

Тонкая мышца *двуставная*: пересекает бедро и бедренную кость

иннервация: запирающий нерв (L2/L4).



Вид спереди. Показано, как большая приводящая мышца обматывается от подвздошной кости к бедренной.

большая приводящая мышца *adductor magnus*

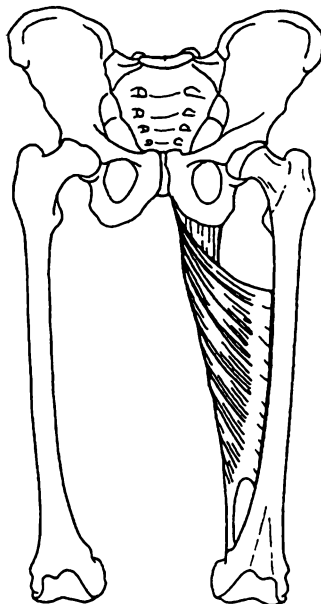
наиболее значительная мышца, состоит из двух пучков:

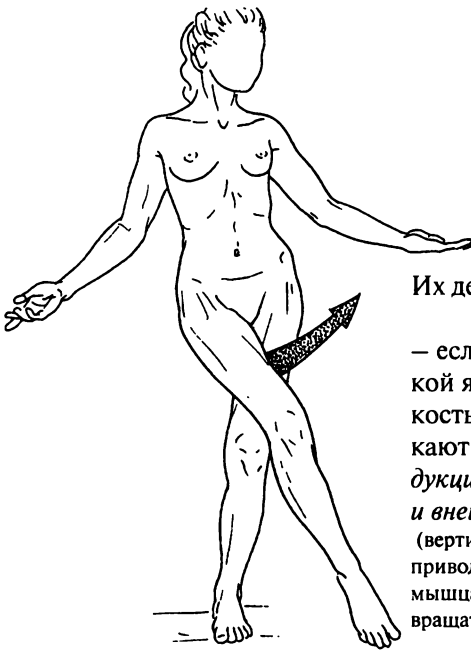
– средний пучок обматывается вокруг седалищно-лобкового разветвления бедренной кости,

– вертикальный пучок идет позади среднего и спускается прямо на медиальный мыщелок бедренной кости.

иннервация: запирающий нерв

внутренний малоберцовый нерв (L3/L5).

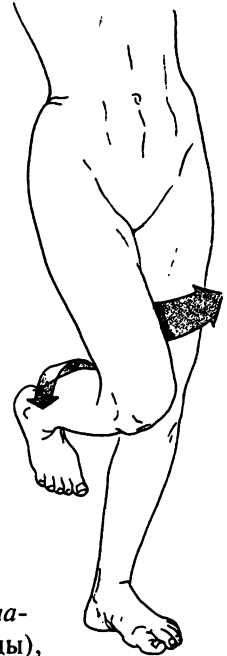




Их действие:

— если неподвижной точкой является подвздошная кость, эти мышцы вовлекают *бедренную кость в аддукцию, а также в сгибание и внешний поворот* (вертикальный пучок большой приводящей мышцы и тонкая мышца являются внутренними вращателями).

Тонкая мышца также совершает сгибание и внутренний поворот колена.



Примечание: эти мышцы являются сгибателями, только начиная с анатомической позиции или позиции вытянутого бедра. Если бедро согнуто, то они выступают в роли разгибателей.

— если неподвижной точкой является бедренная кость, то эти мышцы вовлекают *подвздошную кость во внутренний боковой наклон, антеверсию, внешний поворот* (кроме тонкой мышцы), а вертикальный пучок большой приводящей мышцы совершает *внутренний поворот*.



Эти мышцы могут порваться при очень усердных разминках в положении абдукции. В особенности может пострадать тонкая мышца

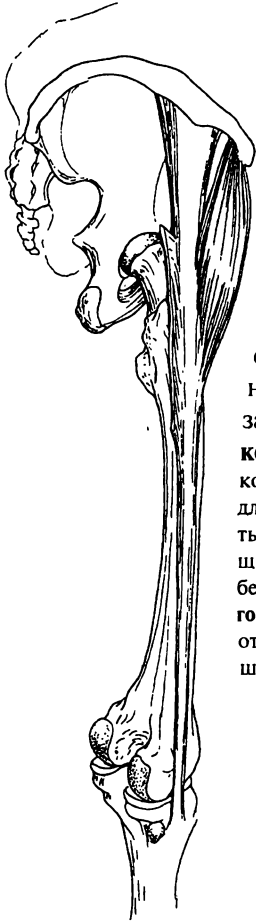
напрягатель широкой фасции
tensor fasciae latae

Эта мышца прикрепляется наверху к *верхней передней подвздошной кости*,

она направляется вниз, назад (немного наружу) и заканчивается на **широкой фасции**, которая представляет собой длинный волокнистый сплюснутый тяж, похожий на ленту, идущий по внешней поверхности бедра и заканчивающийся на **бугорке Жерди**, наверху и спереди от суставной поверхности большеберцовой кости.

Ее действие:

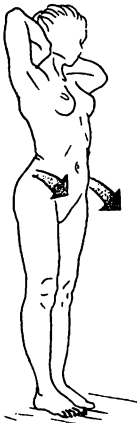
— если неподвижной точкой является подвздошная кость, напрягатель широкой фасции способствует **сгибанию, внутреннему повороту и абдукции** бедренной кости.



при двустороннем сокращении происходит **антеверсия** таза.

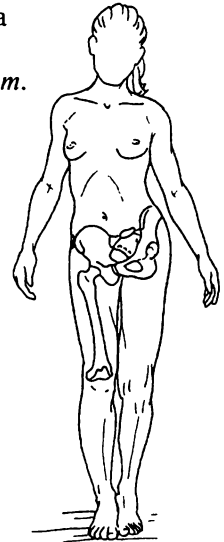


на уровне колена эта мышца является **разгибателем** и, если колено согнуто, она совершает его **внешний поворот**.



— если неподвижной точкой являются нижние конечности,

при одностороннем сокращении напрягатель широкой фасции способствует **антеверсии, внешнему боковому наклону и внешнему повороту** подвздошной кости.



большая ягодичная мышца *gluteus maximus*



Прикрепления большой ягодичной мышцы:

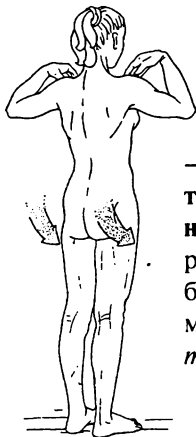
светло-серым обозначена наружная плоскость, темно-серым — глубинная.

Это одна из самых объемных и самых мощных мышц тела. Она находится в двух плоскостях: глубинной и наружной. Большая ягодичная мышца берет начало с задней поверхности *крестца и копчика* и с *внешней подвздошной ямки* (задняя часть).

Глубинная плоскость заканчивается на *шероховатой линии бедренной кости* (верхняя часть). Наружная плоскость заканчивается на *широкой фасции*.

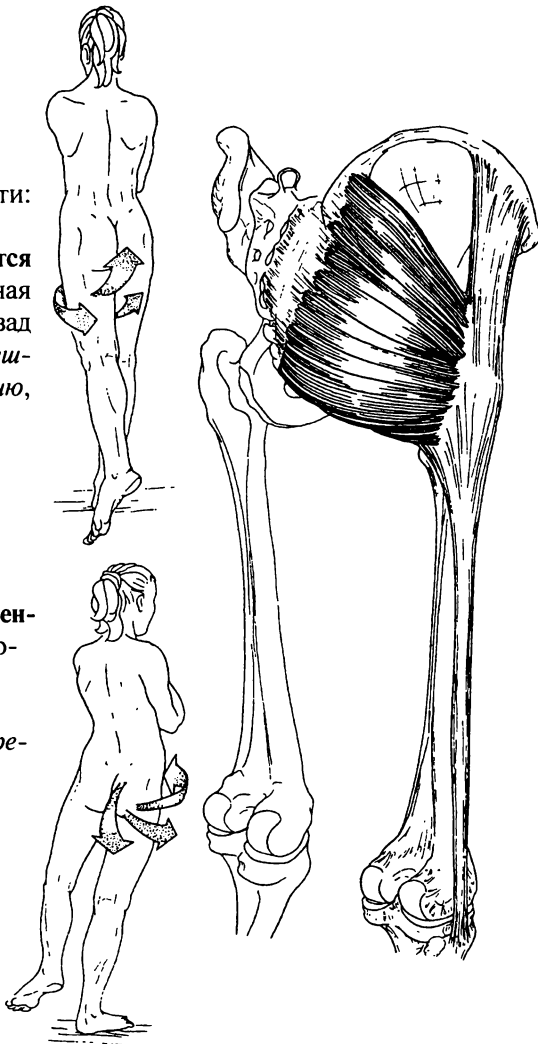
Действия в глубинной плоскости:

— если неподвижной точкой является *подвздошная кость*, большая ягодичная мышца тянет бедренную кость назад (это *вытягивает бедро*), создавая *внешний поворот* и небольшую *аддукцию*,



— если неподвижной точкой является *бедренная кость*, при двустороннем сокращении большая ягодичная мышца производит *ретроверсию таза*.

при одностороннем сокращении она вовлекает подвздошную кость в *ретроверсию, внутренний поворот и внутренний боковой наклон*.



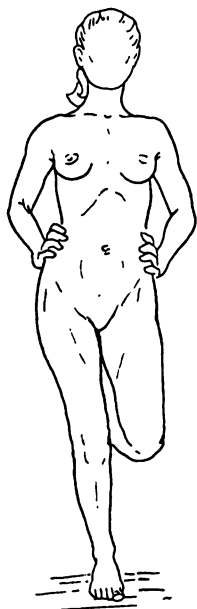
Действия в наружной плоскости будут рассматриваться при изучении бедренной дельтовидной мышцы (см. с. 248).

Мышцы бедра и колена (продолжение)

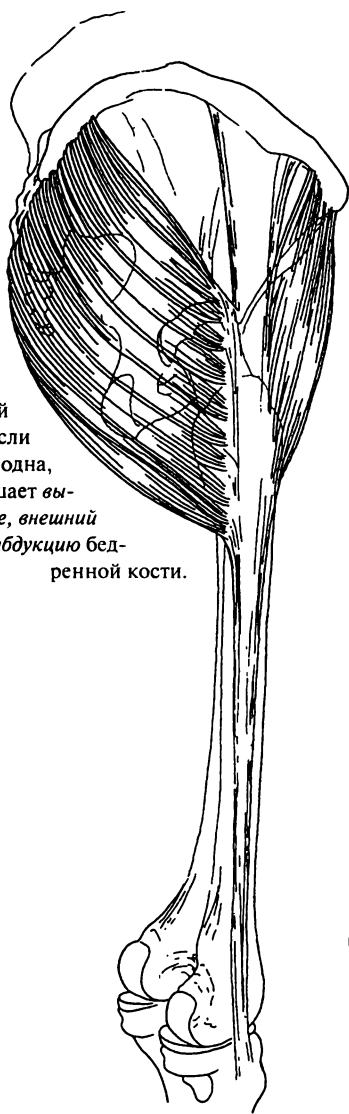
бедренная дельтовидная мышца

Это система, образованная сзади *наружной плоскостью большой ягодичной мышцы*,

наружная плоскость большой ягодичной мышцы, если действует одна, то совершает *вытягивание, внешний поворот и абдукцию* бедренной кости.



Если неподвижной точкой является бедренная кость, эти мышцы способствуют *внешнему боковому наклону подвздошной кости*. Вместе со средней ягодичной мышцей (см. с. 235) они участвуют в поперечном уравнивании таза при опоре только на одну ногу.



спереди — *напрягателем широкой фасции*

и *широкой фасцией*, на которой и заканчиваются эти две мышцы.

напрягатель широкой фасции, если действует один, то совершает *сгибание, внутренний поворот и абдукцию* бедренной кости

Когда эти мышцы действуют вместе, натягивая широкую фасцию, они способствуют *абдукции бедра*.



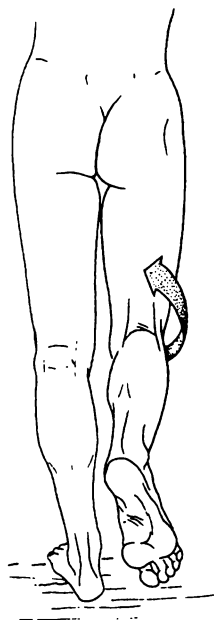
Мышцы колена

короткая головка двуглавой мышцы бедра *biceps femoris caput brevis*



Эта мышца является одним из пучков двуглавой мышцы бедра (другой пучок, длинная головка двуглавой мышцы бедра, был рассмотрен на с. 240).

Она берет начало с *шероховатой линии бедренной кости* и заканчивается общим с длинной головкой сухожилием на *головке малоберцовой кости*.



Ее действие:

она *сгибает колено и поворачивает голень кнаружи*.

иннервация: общий малоберцовый нерв (S1/S2).

подколенная мышца *popliteus*

Эта мышца берет начало с внешней поверхности *латерального мыщелка бедренной кости*. Она спускается внутрь и заканчивается на *задней поверхности большеберцовой кости*, на ее верхней части.



Ее действие:

подколенная мышца совершает сгибание колена и *внутренний поворот большеберцовой кости*.

икроножные мышцы

Эти мышцы являются частью трехглавой мышцы голени. Подробно они будут изучены при рассмотрении лодыжки на с. 290.

Часть их действия на колено: икроножные мышцы *вытягивают колено*.

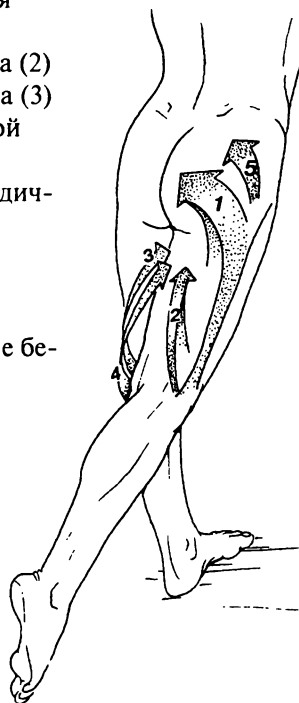
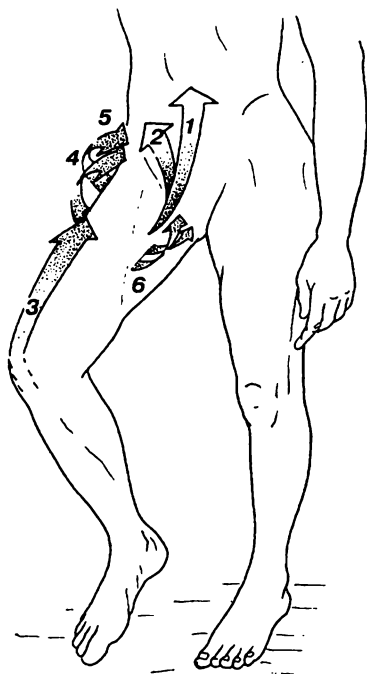


иннервация: внутренний малоберцовый нерв (L4/S1).

Деятельность мышц бедра при движениях

при сгибании:

- большая поясничная мышца (1)
- подвздошная мышца (2)
- прямая мышца бедра (3)
- напрягатель широкой фасции (4)
- малая и средняя ягодичные мышцы (5)
(передние волокна)
- портняжная мышца
- короткая и длинная мышцы, приводящие бедро (6)
- гребенчатая мышца
- тонкая мышца



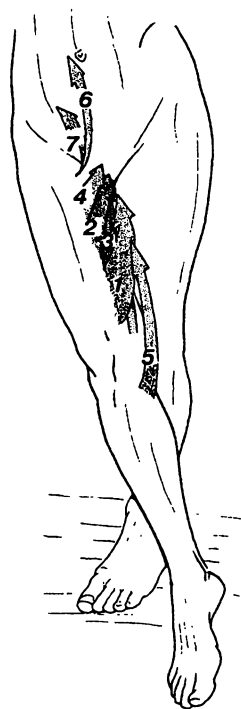
при абдукции:

- средняя ягодичная мышца (1)
- малая ягодичная мышца (2)
- бедренная дельтовидная мышца (3)
(напрягатель широкой фасции и наружные волокна большой ягодичной мышцы)
- грушевидная мышца
- внутренняя и наружная запирательные мышцы
- близнецовые мышцы
- портняжная мышца

при вытягивании:

- большая ягодичная мышца (1)
- длинная головка двуглавой мышцы бедра (2)
- полуперепончатая мышца (3)
- полусухожильная мышца (4)
- средняя ягодичная мышца (5)
(задние волокна)
- большая приводящая мышца
(задние волокна)

Деятельность мышц бедра при движениях

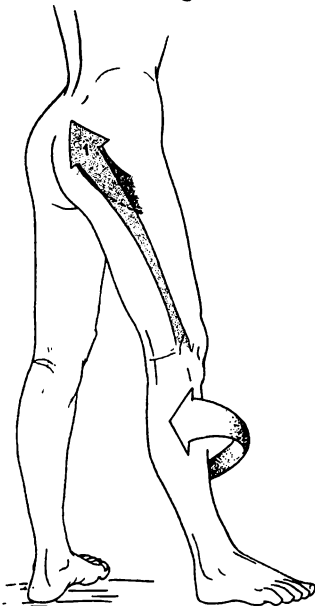
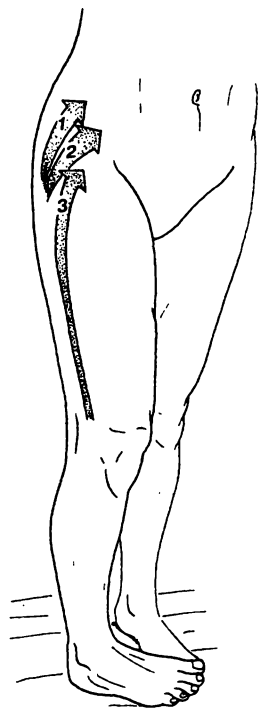


при аддукции:

- большая приводящая мышца (1)
- длинная мышца, приводящая бедро (2)
- короткая мышца, приводящая бедро (3)
- гребенчатая мышца (4)
- тонкая мышца (5)
- большая поясничная мышца (6)
- подвздошная мышца (7)
- длинная головка двуглавой мышцы бедра
- глубинная плоскость большой ягодичной мышцы

при внутреннем повороте:

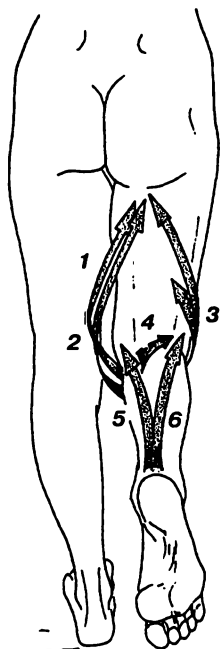
- средняя ягодичная мышца (1)
- малая ягодичная мышца (2)
- напрягатель широкой фасции



при внешнем повороте:

- грушевидная мышца
- внутренняя и наружная запирающие мышцы
- близнецовые мышцы
- четырехглавая мышца бедра
- большая ягодичная мышца (1)
- длинная головка двуглавой мышцы
- приводящие мышцы

Деятельность мышц при движениях колена



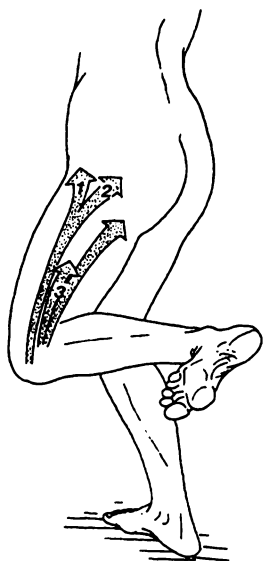
при вытягивании:

- квадратная мышца бедра (1)
- бедренная дельтовидная мышца (напрягатель широкой фасции (2) и наружные волокна большой ягодичной мышцы).



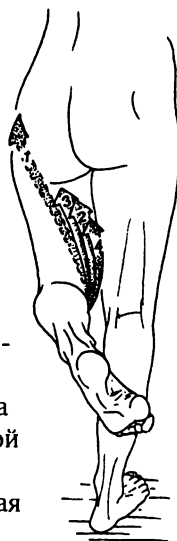
при сгибании:

- полусухожильная мышца (1)
- полуперепончатая мышца (2)
- длинная головка двуглавой мышцы (3)
- портняжная мышца
- тонкая мышца
- внутренняя близнецовая мышца (5)
- внешняя близнецовая мышца (6)



при внешнем повороте:

- напрягатель широкой фасции (1)
- наружные волокна большой ягодичной мышцы (2)
- короткая и длинная головки двуглавой мышцы бедра (3)



при внутреннем повороте:

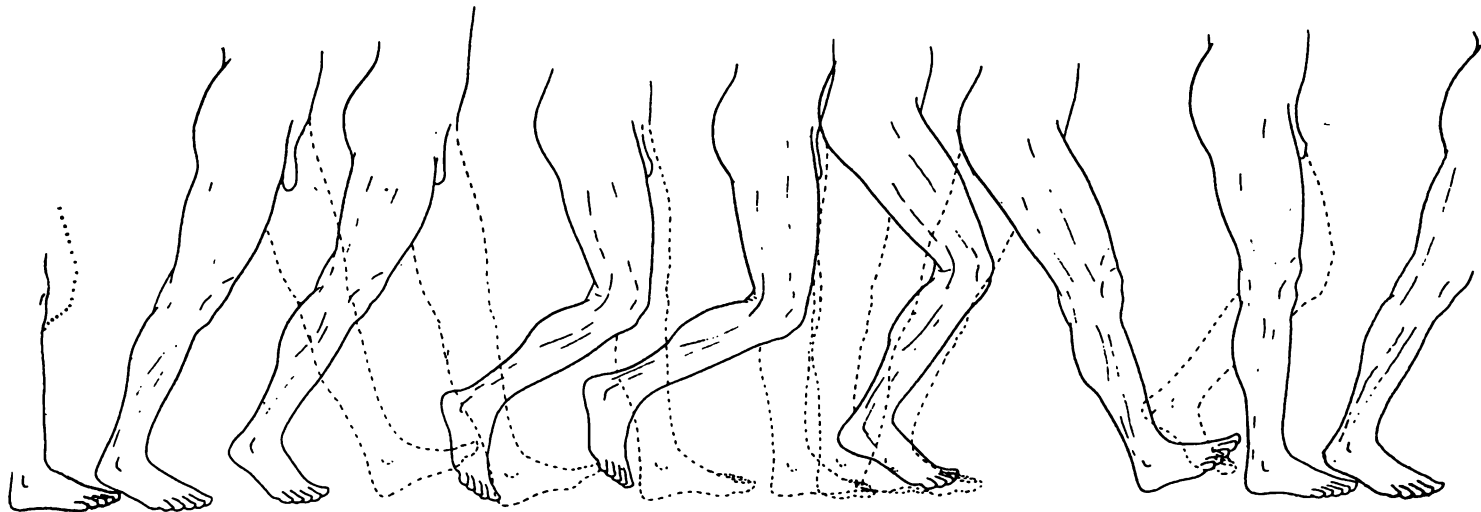
- портняжная мышца
- полусухожильная мышца (2)
- полуперепончатая мышца (3)
- тонкая мышца (4)
- подколенная мышца

Деятельность мышц бедра и колена при ходьбе

Нижние конечности двигают тело вперед (это продвижение вперед существует не всегда).

Нога, свободная от тяжести тела, совершает колебательное движение, которое несет стопу вперед.

Тяжесть тела переходит на нижнюю конечность.



действие квадратной мышцы бедра, седалищно-голенных и близнецовых мышц и в случае необходимости большой ягодичной мышцы.

действие прямой мышцы, которая сгибает бедро, потом напрягает колено, дополненное действием всех пучков квадратной мышцы бедра, которые также напрягают колено.

действие боковых стабилизаторов бедра и колена (см. действия стопы, с. 296).

Лодыжка и стопа

Из-за ориентации на двуногость человека стопа выполняет сразу две функции:

— она должна *принимать на себя всю тяжесть тела и противодействовать* земли,

— она должна *обеспечивать динамичный процесс шага при ходьбе*.

Это предполагает одновременную *прочность* и *гибкость*. Стопа состоит из не менее чем 26 костей (различных размеров и строения), 31 сустава, 20 мышц, которые принадлежат исключительно стопе.

Однако очень часто стопа бывает деформирована из-за давления тяжести тела, с одной стороны, и обуви — с другой.

Лодыжка — это сустав, позволяющий соединять *гибкость* стопы с *мощностью* костей голени.

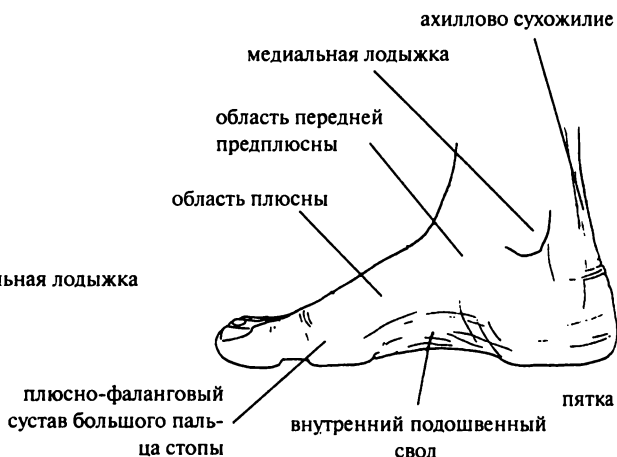
В этой главе лодыжка и стопа изучаются совместно, так как мышцы, приводящие в движение лодыжку, оказывают дистанционное действие и на стопу.

Строение лодыжки и стопы

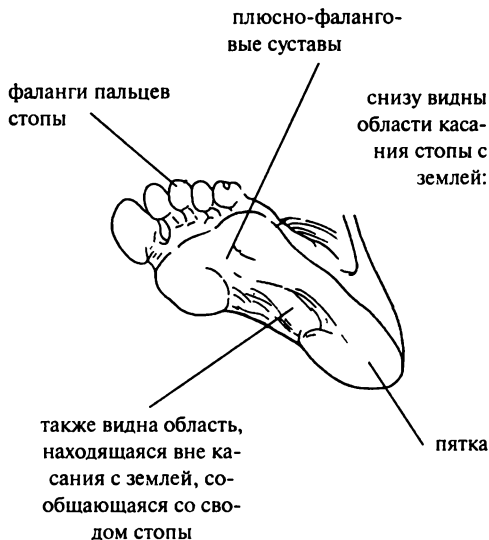
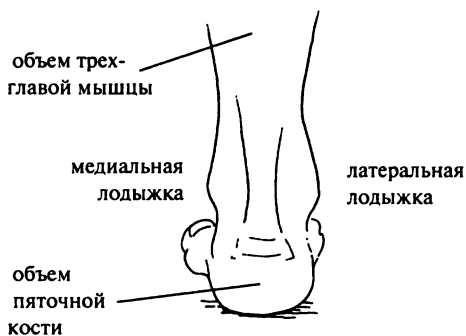
вид спереди:



вид с внутреннего бока:



вид сзади:



вид с внешнего бока:



мы можем увидеть эти области на отпечатке голей ступни



костное устройство стопы

если смотреть на скелет стопы сверху спереди назад, то можно выделить три области:

сзади:

впереди:

выровненные тонкие кости, образующие «лучи», расположенные горизонтально (счет ведется изнутри кнаружи: 1, 2, 3, 4, 5). Каждый луч включает плюсну, удлиненную фалангами.

две объемные кости, наложенные сверху: таранная кость и пяточная кость. Это область задней предплюсны.

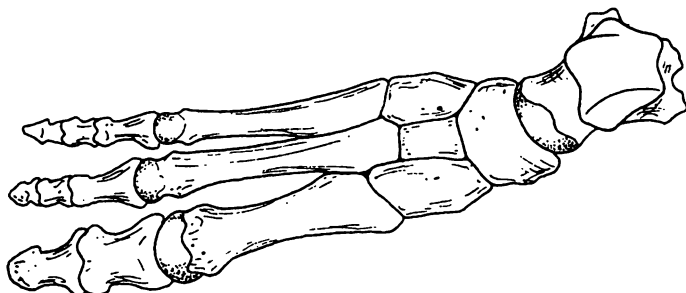
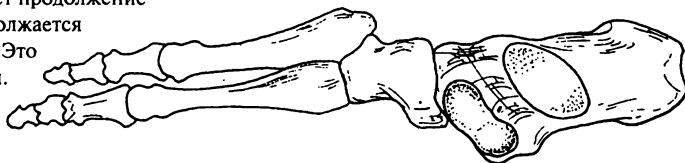


между ними находится промежуточная область: пять небольших костей, образующих переднюю предплюсну: ладьевидная кость, кубовидная кость и три клиновидные кости.

Если смотреть изнутри наружу, то видно, что стопа как бы «вилкообразна» таким образом, что:

Это зона соединения и искривления между двумя предыдущими, позволяющая приспособить стопу к земле.

«внешняя стопа» составляет продолжение пяточной кости. Она продолжается двумя последними лучами. Это стопа приземления.



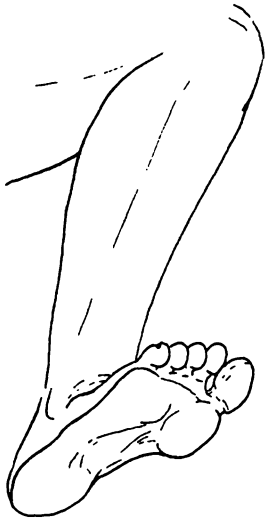
«внутренняя стопа» составляет продолжение таранной кости. Она продолжается тремя первыми лучами. Это стопа продвижения вперед.

Основные движения стопы

Движения, описываемые здесь, производятся *всей стопой* – также существуют движения, затрагивающие отдельные области стопы.

вид сбоку

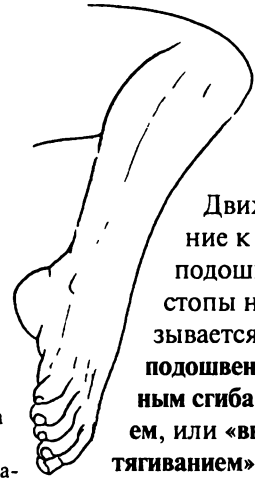
(в сагиттальной плоскости):



движение к тыльной поверхности стопы называется **дорсальным сгибанием**, или просто «сгибанием».



Амплитуда сгибания больше, если само колено согнуто, и она значительно ограничена при вытянутом колене. Почему? Из-за более или менее сильного напряжения икроножных мышц (см. с. 291).



Движение к подошве стопы называется **подошвенным сгибанием**, или «**вытягиванием**».

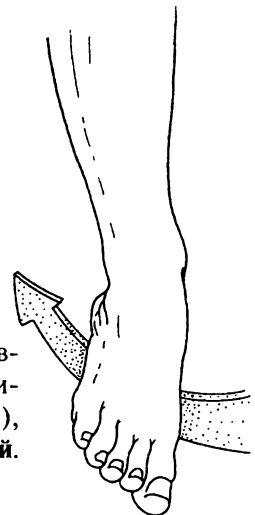
вид спереди

(во фронтальной плоскости):



Движение, которое направляет подошву внутрь (поднимая внутренний край стопы), называется **супинацией**.

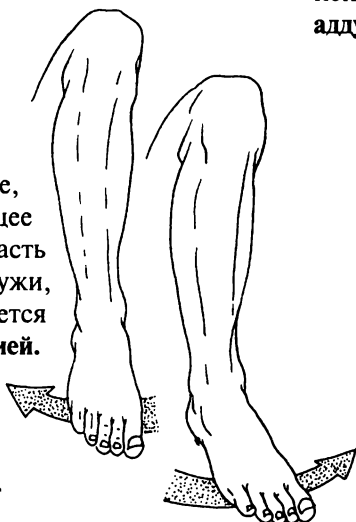
Движение, которое направляет подошву наружу (поднимая внешний край стопы), называется **пронацией**.



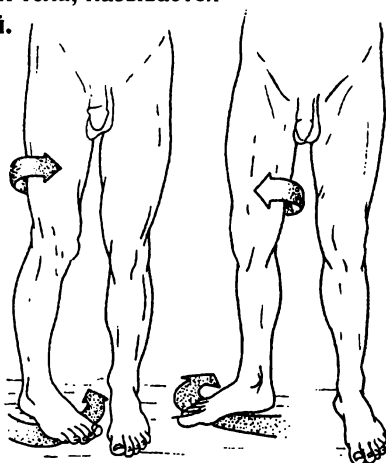
Вид сверху

(в горизонтальной плоскости, на стоящего человека):

Движение, переносящее переднюю часть стопы кнаружи, называется **абдукцией**.



Движение, переносящее переднюю часть стопы к средней линии тела, называется **аддукцией**.

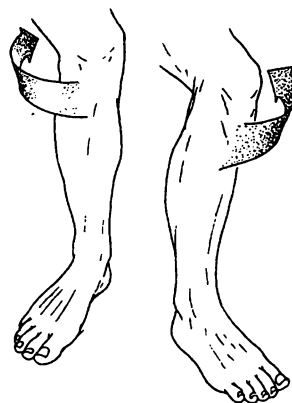


Эти движения могут быть усилены или дополнены поворотами **бедра** (если колено напряжено) или поворотами самого **колена**.

На практике происходит **автоматическое сочетание трех типов движений**:

абдукция, пронация, дорсальное сгибание, объединяясь, создают **выворачивание**.

аддукция, супинация, подошвенное сгибание, объединяясь, создают **инверсию**.



Таким образом, налицо **перемещения бугристости большеберцовой кости**.

Это вызвано формами костных поверхностей и направлениями их осей движения. Данные различные движения совершаются одновременно (см. особенно с. 269).

Две кости образуют скелет голени:

это *малоберцовая* и *большеберцовая* кости

fibula

tibia

Это две длинные кости:

Наружной костью является **малоберцовая**: это тонкая кость, треугольная в разрезе, *скрученная относительно себя самой*, соответственно, ее края не являются строго прямолинейными.

Это придает кости некоторую гибкость, и она может немного изменять свою кривизну.

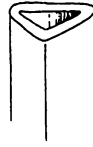
Она включает три основные части:

головка малоберцовой кости
caput fibulae

тело малоберцовой кости
corpus fibulae

латеральная лодыжка
malleolus lateralis
в форме железного наконечника, прощупываемого под кожей.

внутренней костью является **большеберцовая**: — ее корпус в разрезе треуголен, можно выделить **три края** и **три поверхности** — оба ее конца массивны. Верхний конец относится к коленному суставу (см. с. 211).



Эти две кости находятся в непосредственном контакте благодаря двум точкам: — наверху это диартроз (см. с. 14), представляющий собой яйцевидную поверхность на головке малоберцовой кости, и сообщающаяся поверхность, расположенная на выступе, позади суставной поверхности большеберцовой кости, во внешней части. Она поддерживается капсулой, утолщенной двумя

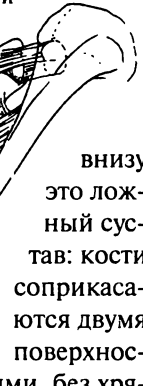
связками:

передний край кости раздваивается наверху и внизу

передней и задней

Вдоль всей своей длины кости связаны **межкостной связкой**, которая идет от внутренней поверхности малоберцовой кости к внешнему краю большеберцовой.

Они поддерживаются двумя связками: передней и задней.



внизу это ложный сустав: кости соприкасаются двумя поверхностями, без хряща, между которыми находится фиброзная ткань.

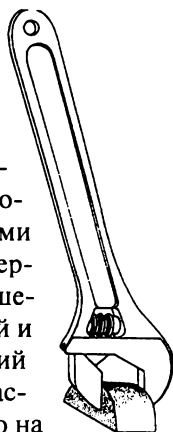
Нижний конец кости *массивен*: это **пестик большеберцовой кости**. Внутри он продолжается **медиальной лодыжкой** *malleolus medialis* вместе с: передним краем, задним краем, вершиной (острием).

Две кости взаимосвязаны и одновременно подвижны при движениях лодыжки. Внизу они образуют единство наподобие гаечного ключа, который вставляется в самую «высокую» кость стопы — таранную.

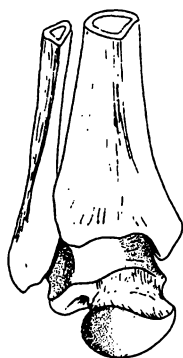
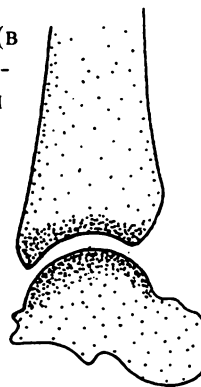


Сустав лодыжки: суставные поверхности

Если смотреть спереди, то сустав похож на разводной гаечный ключ, образованный нижними концами малоберцовой и большеберцовой костей и обхватывающий поверхность, расположенную на тыльной стороне таранной кости, — блок таранной кости (см. с. 265).

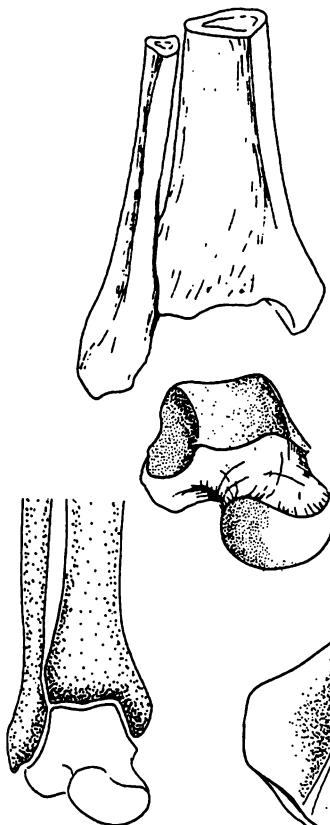


Если смотреть сбоку (в разрезе), то видно, что суставные поверхности имеют цилиндрическую форму: гаечный ключ — это часть полого цилиндра, блок таранной кости. Эти поверхности покрыты хрящом.



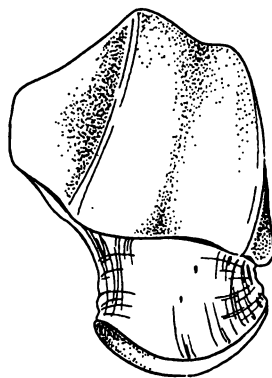
Две поверхности вставляются друг в друга достаточно точно:

— блок защемлен с боков двумя лодыжками:
— с внутренней стороны (большеберцовой) поверхности почти вертикальны
— с внешней стороны (малоберцовой) они наклонены, изогнуты и опущены значительно ниже.



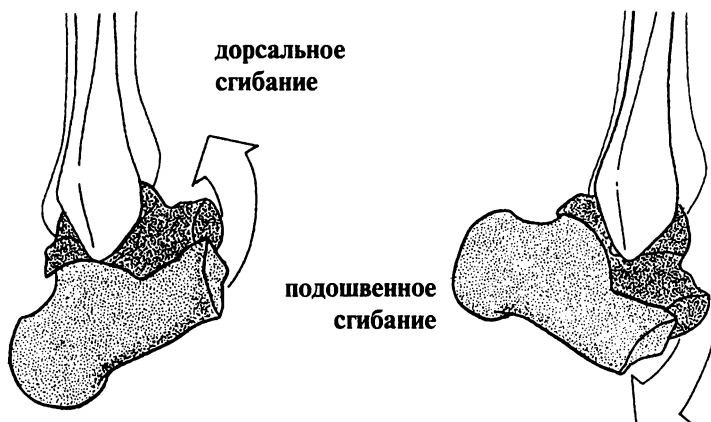
верхняя часть блока таранной кости немного выгнута спереди назад; часть гаечного ключа, которая с ней соприкасается (основание пестика большеберцовой кости), представляет собой гребешок, также протянувшийся спереди назад.

Если смотреть сверху, то блок таранной кости кажется более узким сзади, чем спереди.



Подвижность лодыжки

Принимая во внимание костную форму, можно сделать вывод, что единственно возможные движения сустава происходят спереди назад:



Это происходит на таком уровне, что данные движения являются очень важными для всей стопы. Ось движения проходит через две лодыжки.

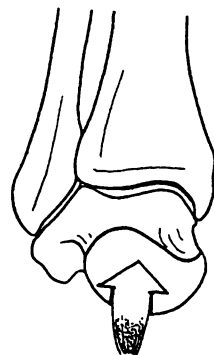
костная стабильность:



— при дорсальном сгибании все происходит наоборот: передняя часть блока таранной кости, наиболее широкая, хорошо вклинивается в гаечный ключ. В этом случае лодыжка *очень устойчива*.

— при подошвенном сгибании задняя часть блока таранной кости, наиболее узкая, остается «на просторе» и лодыжка с точки зрения костей не очень устойчива.

Предотвращают эту неустойчивость связки и особенно мышцы-стабилизаторы при активном дорсальном сгибании (см. с. 295).



Капсула и связки лодыжки

Сустав поддерживает **капсула**, которая прикреплена вблизи суставных поверхностей трех костей: большеберцовой, малоберцовой и таранной. Она расслаблена спереди и сзади, что способствует подошвенному и дорсальному сгибанию.

Капсулу подкрепляют, главным образом, **латеральные связки**.

Располагаются эти связки достаточно симметрично: с каждой стороны три связочных пучка отходят от одной из лодыжек и спускаются, расходясь лучами, к двум костям задней части стопы.



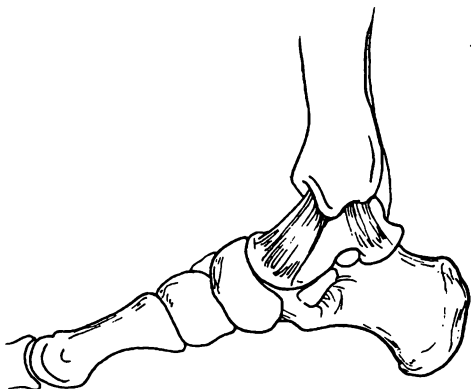
внешняя латеральная связка образована тремя пучками: передним, средним и задним. Передний и задний заканчиваются на таранной кости, которую они прикрепляют непосредственно к костям голени.

Средний пучок идет до пяточной кости, эта кость также имеет отношение к работе лодыжки.

внутренняя латеральная связка

три пучка расположены в два слоя:

— наружный слой вместе с пучком, который заканчивается на ладьевидной кости, подошвенной пяточно-ладьевидной связке, опоре таранной кости. Она покрывает глубинный слой.

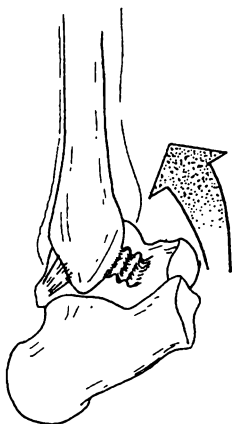


Глубинный слой вместе с:
— передним пучком, который заканчивается на таранной кости (см. с. 264),
— задним пучком, который заканчивается на задней части таранной кости (внутренняя плоскость).

стабилизация лодыжки благодаря связкам

напряжение связок зависит от положения лодыжки:

— при дорсальном сгибании задние пучки напряжены, передние — расслаблены.



— при подошвенном сгибании наоборот. Но именно при подошвенном сгибании вхождение костей друг в друга менее устойчиво. Таким образом, передние пучки сильно нагружены, особенно внешней латеральной связки, потому что существует сильное стремление к супинации. Именно эта связка чаще всего страдает при растяжении голеностопного сустава.

Стабильности лодыжки также способствуют мышечные действия, которые приспособляют гаечный ключ, сильнее сжимая его или расслабляя, при активных движениях лодыжки (см. с. 293).



Кости задней предплюсны

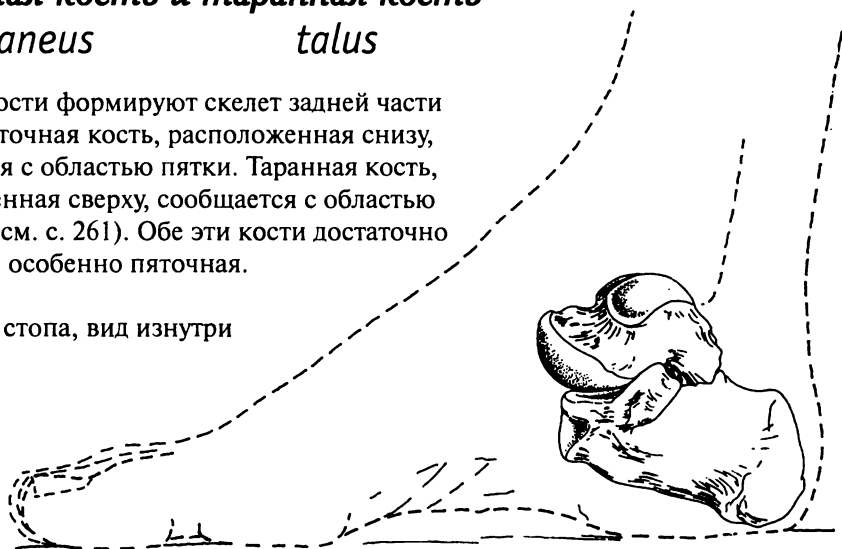
пяточная кость и таранная кость

calcaneus

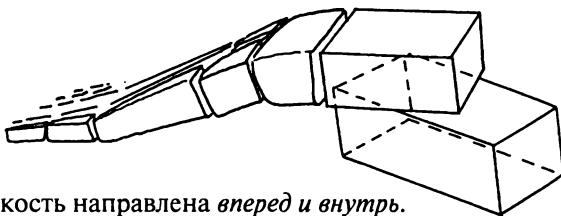
talus

Эти две кости формируют скелет задней части стопы. Пяточная кость, расположенная снизу, сообщается с областью пятки. Таранная кость, расположенная сверху, сообщается с областью лодыжки (см. с. 261). Обе эти кости достаточно массивны, особенно пяточная.

стопа, вид изнутри



Они как два прямоугольных параллелепипеда, расположенных крестообразно один на другом.



Таранная кость направлена *вперед и внутрь*.
Пяточная — *вперед и наружу*.

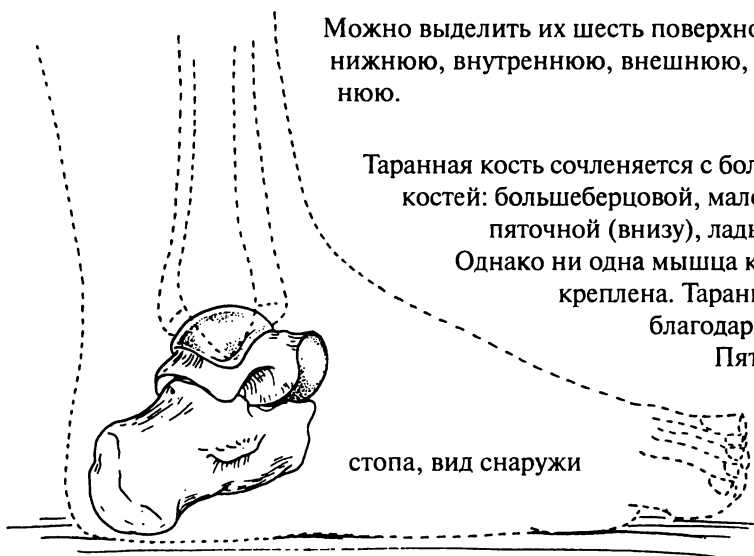
Можно выделить их шесть поверхностей: верхнюю, нижнюю, внутреннюю, внешнюю, переднюю и заднюю.

Таранная кость сочленяется с большим количеством костей: большеберцовой, малоберцовой (сверху), пяточной (внизу), ладьевидной (спереди).

Однако ни одна мышца к ней самой не прикреплена. Таранная кость движется благодаря соседним костям.

Пяточная кость сочленяется с таранной (сверху) и кубовидной (спереди).

стопа, вид снаружи



Эти две кости будут рассмотрены здесь в совокупности на двух страницах с двух разных видов:

вид передневнешний

таранная кость...

На верхней и боковой поверхности сзади находится **блок таранной кости** *trochlea tali*.

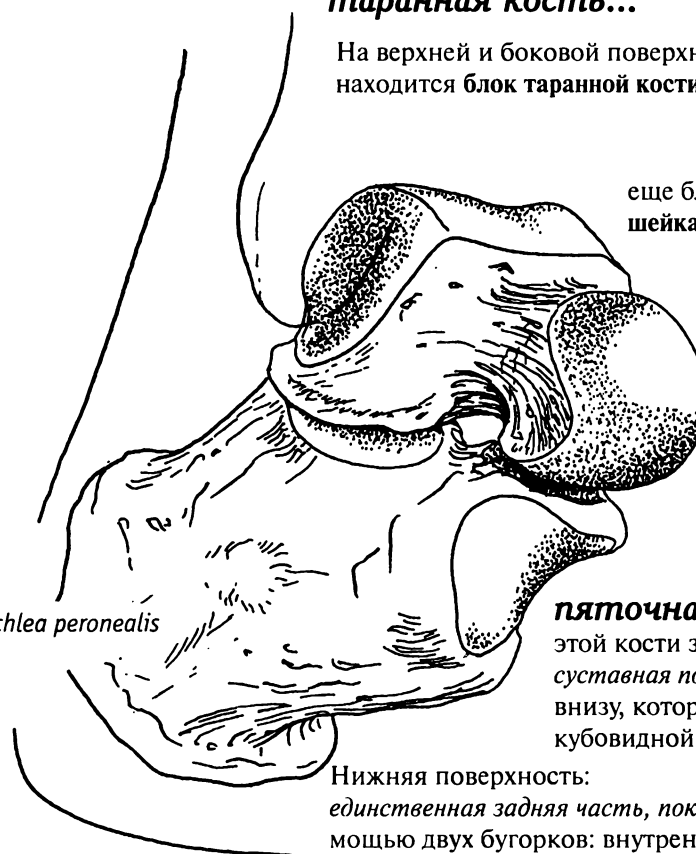
еще ближе к передней части находится **шейка таранной кости** *collum tali*.

так же спереди расположена **головка таранной кости** *caput tali*

полусферическая суставная поверхность, которая тянется до нижней поверхности.
Эта поверхность последовательно сочленяется с ладьевидной костью, с подошвенной пяточно-ладьевидной связкой, с верхней поверхностью пяточной кости.

пяточная кость... Переднюю поверхность этой кости занимает, главным образом, **треугольная суставная поверхность**, вогнутая наверху и выгнутая вниз, которая сообщается с задней поверхностью кубовидной кости.

Нижняя поверхность:
единственная задняя часть, покоящаяся на земле с помощью двух бугорков: внутреннего и внешнего.



На ее внешней поверхности, в передней трети, находится костный выступ —

малоберцовый блок, *trochlea peronealis*

по которому скользят сухожилия латеральных малоберцовых мышц.

Пяточная и таранная кости (продолжение)

вид задневнутренний

таранная кость...

Ее заднюю поверхность занимает тыльная сторона блока таранной кости.

Снизу находятся два боковых бугорка, разделенных бороздкой, по которой проходит сухожилие длинного сгибателя большого пальца стопы,



пяточная кость...

На внутренней поверхности спереди находится костный выступ — **опора таранной кости.**

Это подобие «подпорки», которая отчасти поддерживает головку таранной кости.

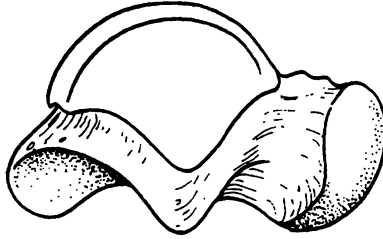
Сзади поверхность слегка вогнута — это **борозда пяточной кости,** по которой проходят сухожилия, сосуды и нервы.

Нижняя поверхность таранной кости сочленяется с верхней поверхностью пяточной кости (см. с. 267).

подтаранный сустав

(между таранной и пяточной костями)

Таранная кость расположена крестообразно (см. с. 264) на пяточной кости, что оставляет ей возможность двигаться.

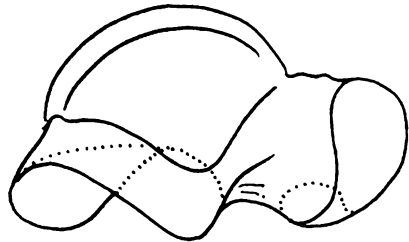
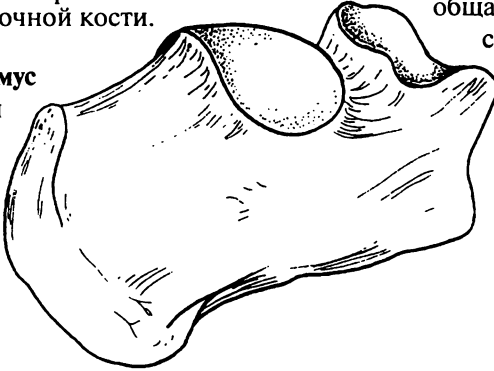


сзади: вогнутая поверхность таранной кости сообщается с выпуклой поверхностью пяточной кости.

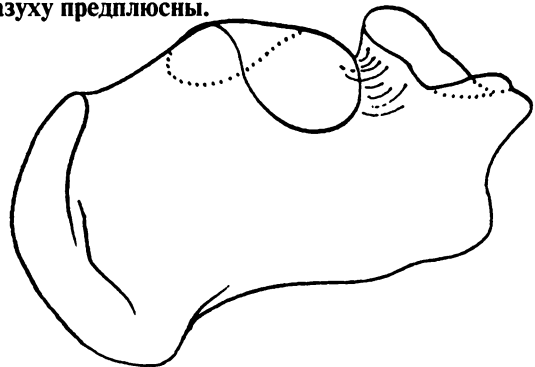
спереди: выпуклая поверхность таранной кости (нижняя часть головки) сообщается с вогнутой поверхностью пяточной кости

(эта последняя отчасти покоится на опоре таранной кости).

Это таламус
(зрительный бугор)



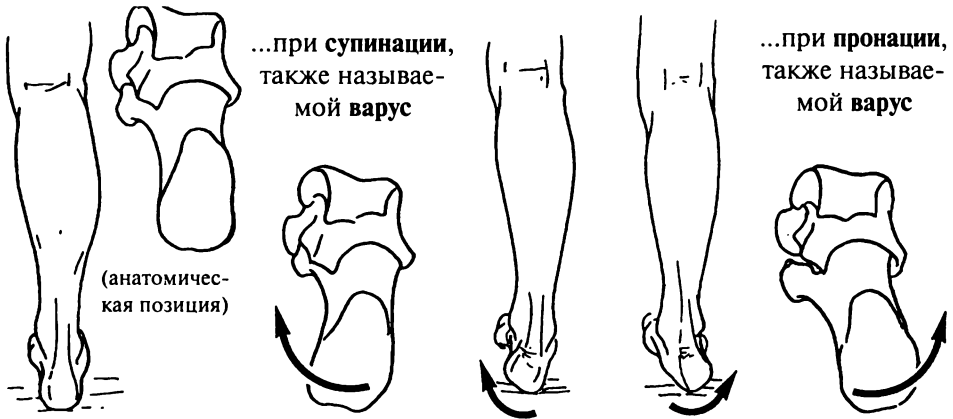
Между обеими поверхностями две кости создают бороздку, представляющую собой костный туннель – пазуху предплюсны.



Подвижность подтаранного сустава

Расположенный по вертикали на одной линии с лодыжкой, но ниже ярусом, подтаранный сустав, в отличие от голеностопного, позволяет совершать движения более разнонаправленные, но тем не менее значительно ограниченные в амплитуде. Здесь эти движения рассматриваются в трех плоскостях, описанных на с. 8–10, и в ситуациях либо с опорой, либо без опоры.

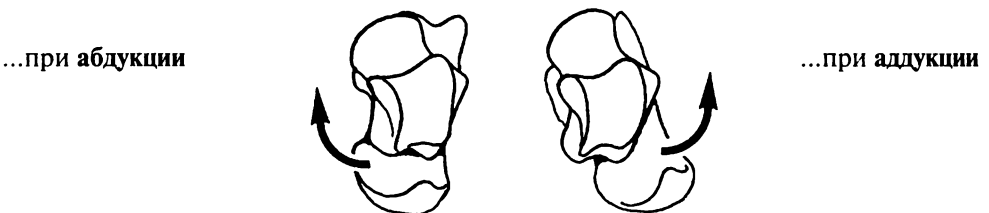
Во фронтальной плоскости мы можем наблюдать, как пяточная кость перемещается под таранную (на рисунке: с опорой и вид сзади)...



В сагиттальной плоскости мы можем наблюдать, как пяточная кость перемещается спереди назад (на рисунке: без опоры)...



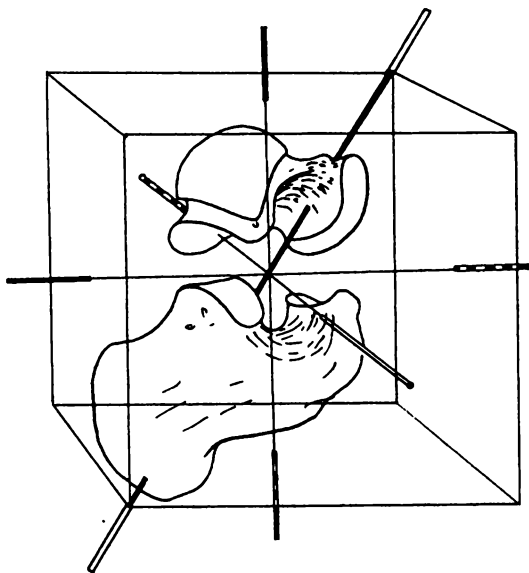
В поперечной плоскости (на рисунке: вид сверху) мы можем наблюдать, как пяточная кость, поворачиваясь, перемещается под таранную...



Чаще всего, учитывая направление и форму суставных поверхностей, движения можно свести к одной оси:

оси Энки (имя составителя описания).

Эта ось идет вниз по задне-внешнему бугру пяточной кости и выходит наверх, вперед и внутрь по шейке таранной кости, в ее внутренней части.



Таким образом, она одновременно наклонена от задней части вперед, снизу-наверх, снаружи-внутри.

Вокруг этой оси совершаются действия...

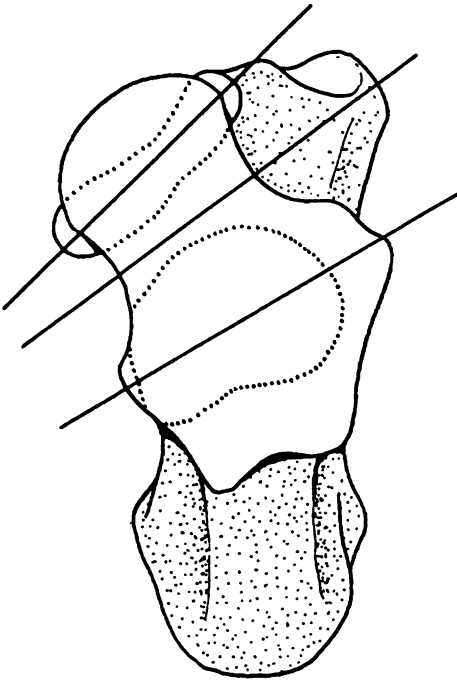


инверсии: супинация, аддукция, подошвенное сгибание



выворачивания: пронация, абдукция, дорсальное сгибание.

Основным же движением на подтаранном уровне является движение *пронации-супинации*.



Оси суставных поверхностей и пазухи предплюсны *наклонены сзади вперед и изнутри наружу*.

(на этом рисунке кости наложены одна на другую и прозрачны, что позволяет видеть суставные поверхности).

Капсулы и связки подтаранного сустава

Поверхности поддерживаются:

двумя капсулами:

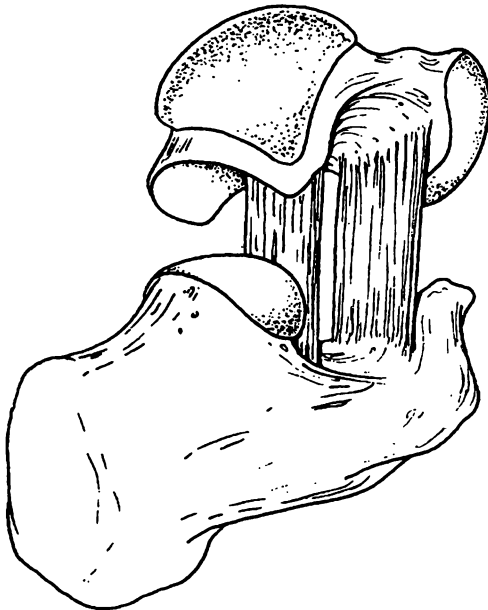
- сзади капсулой, прикрепленной по окружности суставных поверхностей,
- спереди капсулой, общей для подтаранного сустава и поперечного сустава предплюсны.

Если принять во внимание связь поверхностей (таранной кости) и капсул, передняя часть подтаранного и поперечный сустав предплюсны неотделимы друг от друга в своих движениях.

СВЯЗКАМИ:

двойной связочный барьер идет вдоль туннеля пазухи предплюсны – это **межкостная таранно-пяточная связка**
ligamentum talo calcaneum interosseum.

Здесь выделяются *передняя и задняя связки*.



Кости области передней предплюсны



Спереди пяточной и таранной кости находятся пять небольших костей, одна внешняя и четыре внутренних,

образующих так называемую область «шейки стопы».

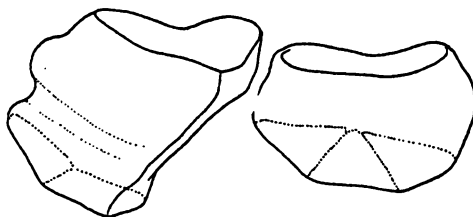


Внутри ладьевидная кость *os naviculare* является продолжением таранной кости.

Снаружи кубовидная кость *os cuboideum*

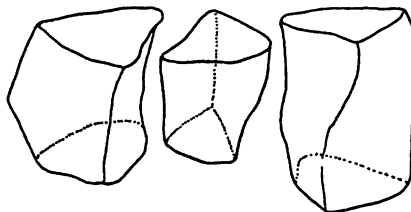
является продолжением пяточной кости.

Эта кость не подтверждает своего имени, так как имеет, скорее, форму треугольной призмы. На ее внешнем крае находится выемка, которую продолжает бороздка во внутренней плоскости (место прохода сухожилия длинной малоберцовой мышцы, см. с. 286). Спереди кубовидная кость сочленяется двумя своими гранями с 4-й и 5-й плюсневыми костями (см. с. 275).



Она имеет форму полумесяца с выпуклостью спереди. Можно заметить на ее внутреннем крае выступающий бугорок, к которому прикрепляется задняя большеберцовая мышца (см. с. 288).

Спереди она сочленяется тремя своими гранями с задней поверхностью трех клиновидных костей.



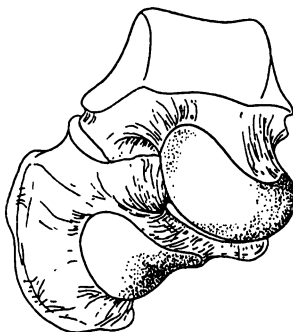
Клиновидные кости *ossa cuneiforme* это три небольшие кости *треугольной* формы, плотно пригнанные друг к другу по ширине. Они сочленяются между собой. Спереди они сочленяются, соответственно, с 1-й, 2-й и 3-й плюсневыми костями.



Таким образом, передняя предплюсна — это область, состоящая из многочисленных небольших костей, что позволяет добавить подвижности и сделать этот участок достаточно гибким и податливым.

Шопаров сустав, или поперечный сустав предплюсны

Под шопаровым суставом подразумевается соединение поверхностей, которые находятся между задней и передней предплюснами. Эта «линия» образуется двумя плотно подогнанными друг к другу суставами: один связывает пяточную кость с кубовидной, снаружи, другой — таранную кость с ладьевидной, внутри.



Изнутри (значительно выше) поверхности имеют более овальную форму:

передняя часть таранной кости (передняя часть головки) является выпуклой,

задняя часть ладьевидной кости вогнута.

Снаружи (значительно ниже) поверхности имеют более треугольную форму:

спереди кубовидная кость сверху вниз вогнута, далее выпуклая.

Сзади кубовидная кость устроена наоборот.



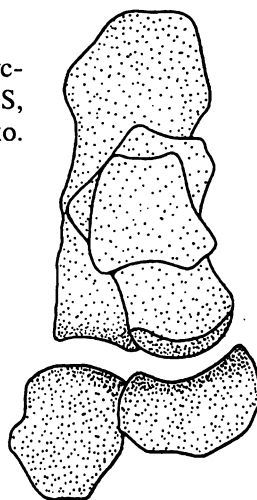
Предплюсна рассматривается здесь спереди. Две задние кости находятся в анатомической позиции, две передние кости, кубовидная и ладьевидная, наклонены вниз на 90° , чтобы можно было видеть их задние поверхности.

Вид сверху, линия между суставами имеет форму буквы S, повернутой горизонтально.

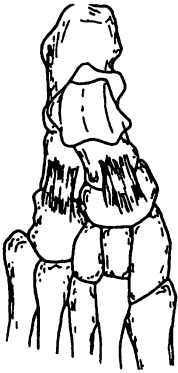
Подвижность поперечного сустава предплюсны:

как и на уровне подтаранного сустава, *совместными движениями*, которые здесь происходят, являются **инверсия** и **выворачивание**.

Основным же движением этого сустава является движение **абдукции-аддукции**.



Капсулы и связки поперечного сустава предплюсны



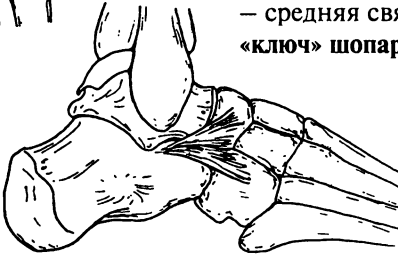
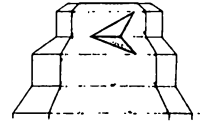
Различные капсулы поддерживают два этих сустава. Внутренняя сторона капсулы является общей с внутренней стороной подтаранного сустава. Внешняя сторона капсулы соединяет пяточную и кубовидную кости.

Они поддерживаются несколькими связками.

Сверху:

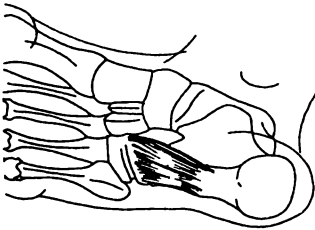
- тыльная таранно-ладьевидная связка
- тыльная пяточно-кубовидная связка

– средняя связка:
«ключ» шопарова сустава.

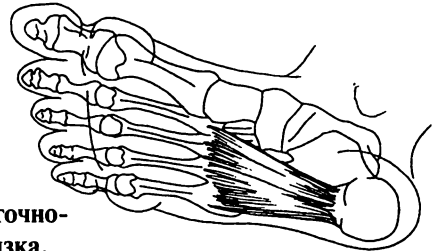


Чтобы хорошо понять ее форму, необходимо представить «мештупенчатое пространство на лестнице» между ладьевидной и кубовидной костями.

Эта связка идет от пяточной кости, стелется *вертикально по ладьевидной кости и горизонтально – по кубовидной*. Эта связка является *очень мощным* зацепом данного сустава.



первый слой идет от пяточной к передней части кубовидной кости.



Снизу:

подошвенная пяточно-кубовидная связка, двухслойная:

второй слой тянется до оснований плюсневых костей.

Это *очень мощная* связка: она может выдержать тяжесть 200 кг. Ее также называют «*длинной подошвенной связкой*»

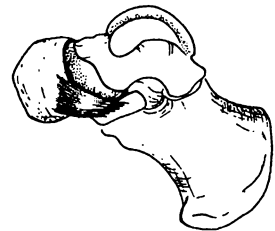
ligamentum plantare longum.
Она поддерживает свод стопы.

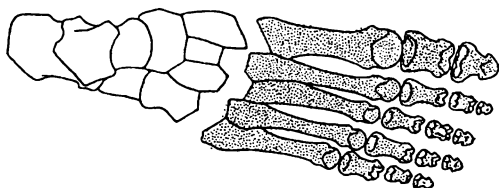
Изнутри:

подошвенная пяточно-ладьевидная связка, ligamentum calcaneo-naviculare plantare

которая идет от опоры таранной кости к ладьевидной кости (внутренний край).

Ее глубинная поверхность покрыта хрящом, а сама эта связка образует подобие суставной впадины, которая «поддерживает» переднюю часть таранной кости.



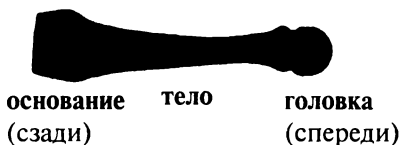


Впереди области передней предплюсны находится плюсна

Она представлена последовательным сочетанием пяти столбов небольших костей, образующих лучи, которые веером расходятся вперед.

Каждый луч состоит из **плюсневой кости** и **фаланг**, которые создают скелет *пальца ноги*.

Несмотря на свой размер, все эти небольшие кости являются длинными костями, состоящими из трех частей:



плюсневая кость *os metatarsale*

Ее **основание** почти *четырёхугольное*. Она включает задние и боковые поверхности, которые сочленяются с передними частями костей передней предплюсны.

Остальные боковые поверхности позволяют суставу сообщаться с основаниями соседних плюсневых костей.

Головка представляет собой *хрящевую суставную поверхность*, выпуклую спереди, которая сочленяется с основанием проксимальной фаланги.

С каждой стороны есть небольшой бугорок.



Тело в разрезе *треугольное*

проксимальная фаланга: *phallanx proximalis*

на ее основании, сзади, расположена округлая и вогнутая хрящевая суставная поверхность, которая со-общается с головкой плюсневой кости.

Головка представляет собой *хрящевую суставную поверхность*, в форме *шайбы*

средняя фаланга: *phallanx media*
в задней части ее основания на-ходится *хрящевая суставная поверхность*,



Головка похожа на головку проксимальной фаланги.

дистальная фаланга: *phallanx distalis*
в задней части ее основания находится суставная поверх-ность, идентичная поверхности средней фаланги.

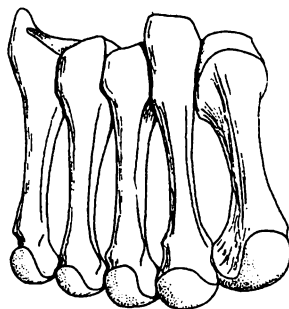
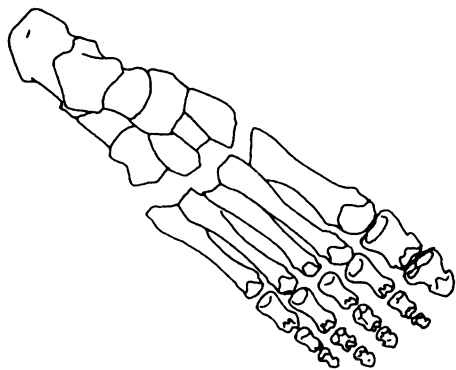
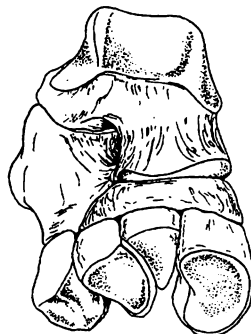


Передняя часть, с подошвенной стороны, включает бугорок. Эта область со-общается своей тыльной стороной с ногтем.

Сустав Лисфранка, или предплюсне-плюсневый сустав *articulatio tarsometatarsae*

Суставом Лисфранка называется соединение поверхностей, которые находятся между предплюсной и плюсневой. Таким образом, эта «суставная линия» соединяет передние части клиновидных костей и кубовидной кости с задними частями оснований плюсневых костей.

Этот сустав имеет зазубренную форму.



Эти суставные поверхности позволяют совершаться легкому скольжению одной кости по другой. Эта система также создает общую подвижность, которая тем не менее ограничена.

На этом уровне преобладающим движением каждого сустава является подошвенное сгибание/дорсальное сгибание. Степень подвижности изменяется в зависимости от сустава и возрастает в следующем порядке для лучей: 2, 3, 1, 4, 5.

Второй луч, наименее подвижный, представляет собой ось *проно-супинационных* движений стопы.

Эти суставы поддерживаются **капсулами**, которые сообщаются между собой благодаря соседним суставам.

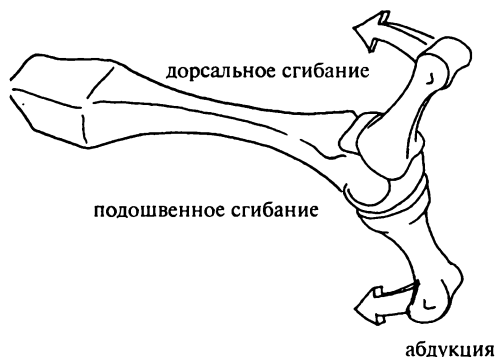
Суставы подкреплены многочисленными небольшими связками, которые связывают одну кость с другой.

На этом рисунке представлены тыльные **связки**.

плюснефаланговый сустав *articulatio metatarsophalangea*

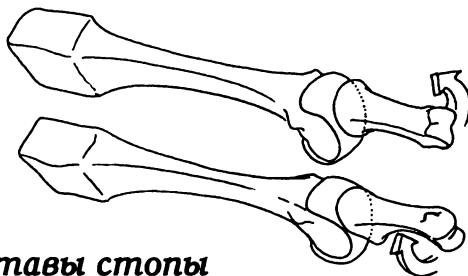
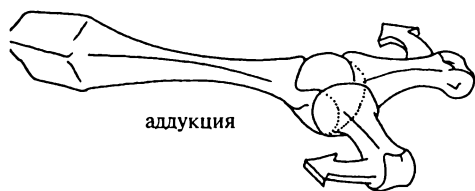
Он соединяет плюсневую головку с основанием проксимальной фаланги для каждого из пяти лучей плюсны.

Форма суставных поверхностей мышелковая, что позволяет совершаться движениям в трех плоскостях, описанных на с. 8–10.



дорсальное сгибание наиболее обширно (хрящ плюсны более развит с тыльной стороны).

Чтобы закончить процесс ходьбы, и в особенности поднимания по наклонной плоскости или лестнице, чтобы встать на цыпочки, необходима большая амплитуда дорсального сгибания.



осевые повороты, которые являются скорее пассивными движениями.

межфаланговые суставы стопы *articulatio interphalangeae pedis*

межфаланговый сустав °1 (называемый «проксимальный»)

Он соединяет головку проксимальной фаланги с основанием средней.

Возможно подошвенное сгибание, но не дорсальное.



Сустав способствует движениям только в сагиттальной плоскости.

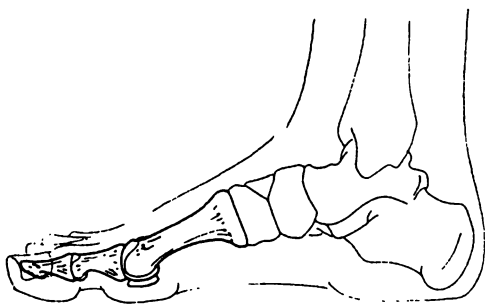
межфаланговый сустав °2 (называемый «дистальный»)

Он соединяет головку средней фаланги с основанием дистальной.

Сустав способствует движениям только в сагиттальной плоскости: сгибание дорсальное и подошвенное.



Особенности первого и пятого лучей

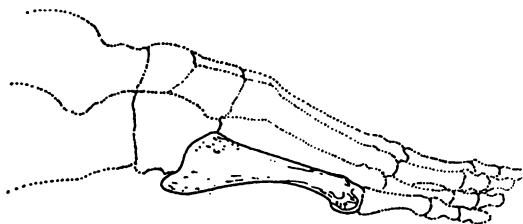


Первый луч (большой палец ноги):

- все кости массивны,
- здесь нет фаланги среднего типа, только фаланги типов I и 3,
- этот первый луч играет *очень важную роль* при ходьбе, беге и особенно в пальцеходящей фазе*.

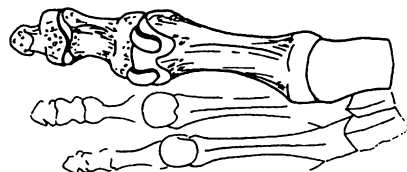
Недостаточная совместимость первой плюсневой кости может быть причиной нестабильности и болей при стоянии на полупальцах или при длительной ходьбе.

— две небольшие «сесамовидные» кости расположены на подошвенном хряще головки плюсневой кости. Они служат амортизаторами при опоре на эту головку плюсневой кости №1.



Пятый луч:

— костный выступ, прощупываемый под кожей, находится на основании пятой плюсневой кости.



*Фаза ходьбы, при которой пальцы соприкасаются с землей.

Капсулы и связки плюснефалангового и межфалангового суставов:

Расположение всех этих суставов одинаковое. Они поддерживаются **капсулой**, которая прикрепляется к соседним поверхностям. Капсула усилена **связками**.

— **веерообразная связка**, «дельтовидная» которая идет от бокового бугорка к подошвенной пяточно-ладьевидной связке.

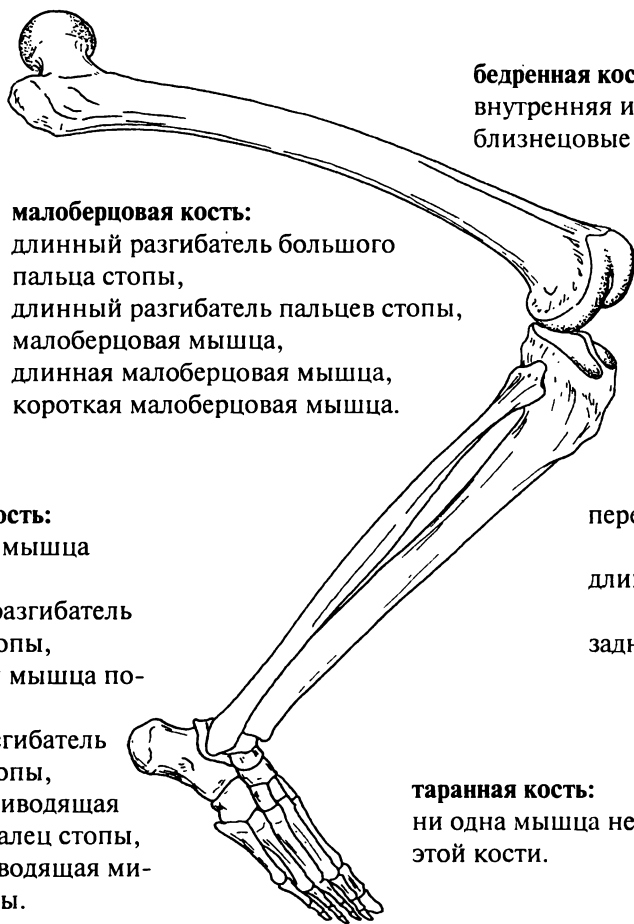
Две латеральные связки:



— **подошвенная пяточно-ладьевидная связка** (образующая небольшую суставную впадину).

Ее глубинная поверхность целиком покрыта хрящом. При подошвенном сгибании она заворачивается благодаря промежуточной зоне, расположенной рядом с ее прикреплением.

Мышцы лодыжки и стопы прикрепляются к многочисленным костям



бедренная кость:
внутренняя и внешняя
близнецовые мышцы

малоберцовая кость:
длинный разгибатель большого
пальца стопы,
длинный разгибатель пальцев стопы,
малоберцовая мышца,
длинная малоберцовая мышца,
короткая малоберцовая мышца.

пяточная кость:
трехглавая мышца
голени,
короткий разгибатель
пальцев стопы,
квадратная мышца по-
дошвы,
короткий сгибатель
пальцев стопы,
мышца, приводящая
большой палец стопы,
мышца, отводящая ми-
зинец стопы.

большеберцовая кость:
передняя большебер-
цовая мышца,
длинный разгибатель
пальцев стопы,
задняя большеберцо-
вая мышца,
камбаловидная
мышца.

таранная кость:
ни одна мышца не прикрепляется к
этой кости.

остальные кости стопы:
все наружные мышцы стопы, кро-
ме трехглавой мышцы голени, и все
внутренние мышцы стопы.

Два типа мышц воздействуют на стопу:

— наружные мышцы —

это такие мышцы, которые прикрепляются к костям не только стопы: к большеберцовой, малоберцовой, бедренной (близнецовые мышцы) костям.

Но все они заканчиваются на костях стопы.

Все они *многосуставны*, воздействуют на лодыжку и стопу (близнецовые мышцы еще и на колено).

Их сухожилия изгибаются при прохождении спереди или сзади лодыжки.

— **внутренние мышцы** намного короче, они прикрепляются только к костям стопы, особенно со стороны подошвы. Отчасти именно они образуют мясистую массу подошвы стопы.

Внутренние мышцы стопы

На тыльной стороне стопы находится только одна внутренняя мышца:

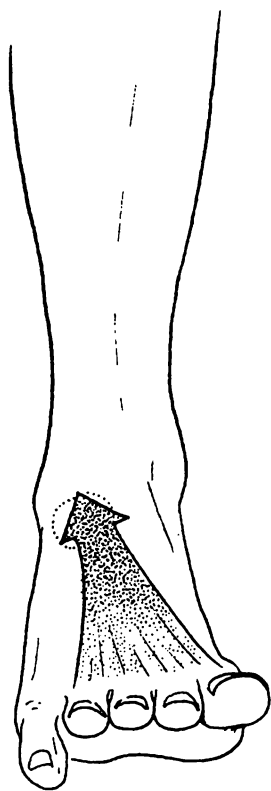
короткий разгибатель пальцев стопы *extensor digitorum brevis pedis*

Она берет начало наверху пяточной кости (спереди),

далее образует четыре мясистых пучка,

продолжается сухожилиями,

которые заканчиваются (наружными) сухожилиями,
разгибающими пальцы 1, 2, 3, 4.



Ее действие:

короткий разгибатель пальцев стопы совершает *дорсальное сгибание всех пальцев, кроме мизинца*, в особенности на уровне проксимальной фаланги.

Эта мышца усиливает действие длинного разгибателя пальцев стопы (см. с. 284).

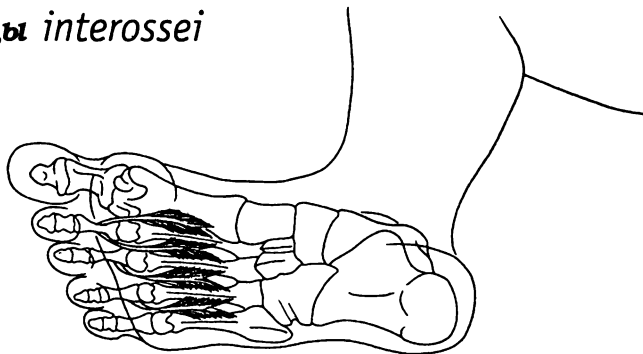
иннервация: глубокий малоберцовый нерв (S1–S2).

Внутренние подошвенные мышцы стопы/срединная группа

Внутренние мышцы подошвенной поверхности стопы могут быть разделены на три группы: срединные, внутренние и внешние. На следующих двух страницах рассматриваются мышцы, занимающие срединную область стопы. Несмотря на то что все мышцы располагаются в нескольких слоях, каждый рисунок изображает изолированную мышцу для большей простоты изучения.

межкостные мышцы *interossei*

Эти небольшие мышцы занимают пространство, содержащееся между плюсневыми костями.

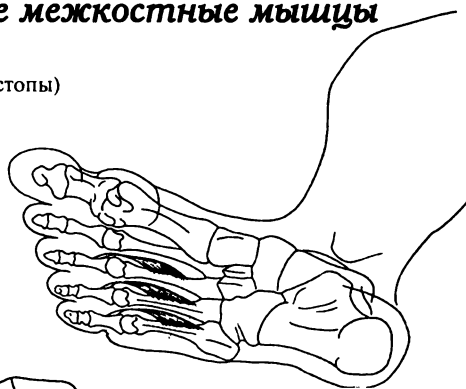


Здесь расположены четыре **тыльные межкостные мышцы *interossei dorsales***

(берущие начало рядом с тыльной поверхностью стопы)

и три **подошвенные межкостные мышцы *interossei plantares***

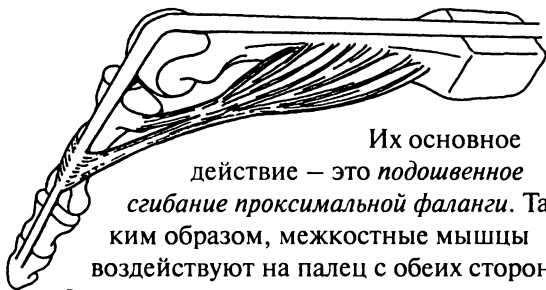
(берущие начало рядом с подошвенной поверхностью стопы).



Сухожилие межкостной мышцы заканчивается в двух частях, на уровне проксимальной фаланги:

— со стороны подошвы: *на основании*

— с тыльной стороны: *на разгибающем сухожилии* (показано на рисунке в упрощенном виде).



Их основное действие — это **подошвенное сгибание проксимальной фаланги**. Таким образом, межкостные мышцы воздействуют на палец с обеих сторон.

Они также участвуют в продвижении стопы вперед.



иннервация: латеральный подошвенный нерв (S1–S2).

При одностороннем сокращении межкостные мышцы тянут *сбоку проксимальную фалангу*: именно они раздвигают или сближают пальцы стопы (это действие дополняют мышцы, отдельные для большого пальца и мизинца, см. с. 282).

Зато они *предотвращают раздвижение или распластывание плюсневых костей*: благодаря своим межплюсневым прикреплениям они поддерживают поперечный свод стопы (см. с. 294).



Межкостные мышцы покрыты сухожилиями длинного сгибателя пальцев стопы.

В задней части стопы мышца прикрепляется к этим сухожилиям:

квадратная мышца подошвы, quadratus plantae

или мышца, сопутствующая длинному сгибателю пальцев стопы

Эта мышца идет от *пяточной кости* двумя пучками, которые соединяются и прикрепляются к сухожилиям длинного сгибателя пальцев стопы. Ее действие: квадратная мышца подошвы *перенаправляет сухожилия длинного сгибателя пальцев стопы*, для того чтобы их действия проходили в сагиттальной плоскости.
иннервация: медиальный подошвенный нерв (S1–S2).

К сухожилиям длинного сгибателя пальцев стопы прикрепляются небольшие мышцы:

червеобразные мышцы стопы lumbricales pedis

Их сухожилие заканчивается на *основании проксимальной фаланги* (внутренняя сторона). Их действие минимально. Они скорее «регулируют» действия других мышц, относящихся к пальцам стопы.

иннервация: латеральный и медиальный подошвенные нервы (L5/S2).

Самой наружной мышцей является

короткий сгибатель пальцев стопы flexor digitorum brevis

Эта мышца идет от *пяточной кости* (с внутреннего бугорка) и переходит в четыре сухожилия, которые заканчиваются на *средней фаланге* (они «продырявлены» сухожилием длинного сгибателя пальцев стопы). Ее действие: эта мышца совершает *сгибание средней фаланги относительно проксимальной и проксимальной фаланги относительно плюсневой кости*. Чаще всего именно короткий сгибатель пальцев стопы бывает ответственен в «когте» пальцев, в особенности, если существует недостаток межкостных мышц.

иннервация: медиальный подошвенный нерв (S1–S2).



Внутренние подошвенные мышцы стопы / внутренняя группа

Три мышцы, которые заканчиваются на проксимальной фаланге большого пальца и далее на *сесамовидных* костях.

Наиболее глубинными являются:

длинный сгибатель большого пальца стопы *flexor hallucis brevis*

прикрепляется к *кубовидной* и *клиновидным* костям 2 и 3, разделяется на две части, два сухожилия, которые заканчиваются на двух сторонах *проксимальной фаланги* (на основании).

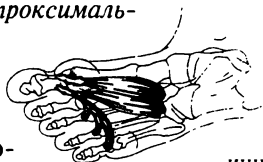


Ее действие:

эта мышца производит *подошвенное сгибание проксимальной фаланги* относительно плюсневой кости.
иннервация: медиальный подошвенный нерв (L5–S1).

мышца, приводящая большой палец стопы *adductor hallucis*

Эта мышца состоит из двух пучков: наклоненный пучок, идущий от *кубовидной кости*, и поперечный пучок, идущий от *плюснефаланговых суставов* мизинца, безымянного и среднего пальцев стопы. Их общее конечное сухожилие заканчивается на внешней части *проксимальной фаланги* (на основании).



Самой поверхностной является

Ее действие: эта мышца *приближает проксимальную фалангу к остальным*.



эта мышца может являться одной из *причин «вальгусной деформации» большого пальца стопы* (или «серозной сумки»: постоянной деформации кости большого пальца вместе с аддукцией плюсневой кости и абдукцией проксимальной фаланги).

иннервация: медиальный подошвенный нерв (L5–S1).

мышца, отводящая большой палец стопы *abductor hallucis*

которая прикрепляется к внутреннему бугорку нижней поверхности *пяточной кости*. Эта мышца заканчивается на внешней части *проксимальной фаланги* (на основании).



Ее действие:

она *отодвигает большой палец*.

мышца, отводящая большой палец стопы, также участвует в подошвенном сгибании проксимальной фаланги относительно плюсневой кости. Это активная опора внутреннего свода стопы. Работа этой мышцы направлена на *избегание развития «вальгусной деформации большого пальца стопы»*.

иннервация: латеральный подошвенный нерв (S1–S2).



Внутренние подошвенные мышцы стопы/внешняя группа

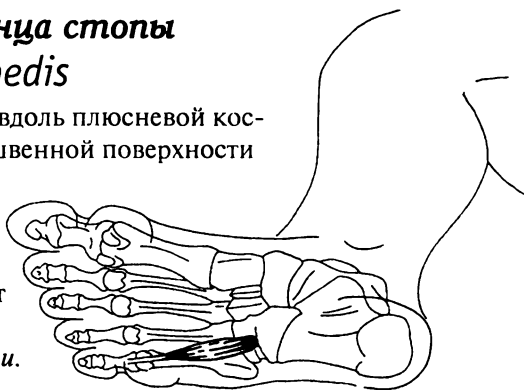
На внешней стороне находятся три небольшие мышцы.

короткий сгибатель мизинца стопы *flexor digiti minimi brevis pedis*

Эта мышца идет от *кубовидной кости* вдоль плюсневой кости мизинца и заканчивается на подошвенной поверхности *проксимальной фаланги*, на основании.

Ее действие:
на уровне пятого луча она производит *подошвенное сгибание проксимальной фаланги относительно плюсневой кости*.

иннервация: латеральный подошвенный нерв (S1–S2).



мышца, отводящая мизинец стопы *abductor digiti minimi pedis*

Эта мышца прикрепляется к внутренней поверхности *пяточной кости* (внутренний бугорок), она заканчивается на внешней части *проксимальной фаланги*, на основании.

Ее действие:
эта мышца *отодвигает мизинец стопы*, она совершает *подошвенное сгибание этого пальца* относительно плюсневой кости.

Она поддерживает свод стопы (внутренняя арка, см. с. 194).

иннервация: латеральный подошвенный нерв (S1–S2).

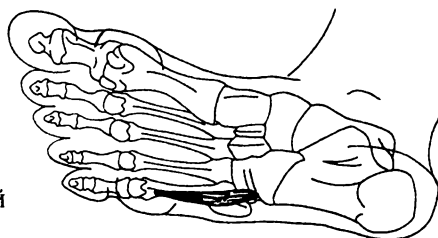


мышца, противопоставляющая мизинец стопы *opponens digiti minimi pedis*

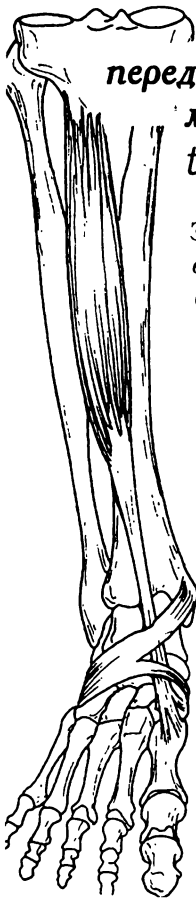
Эта мышца идет от *кубовидной кости* к внутренней поверхности *плюсневой кости мизинца* (внешняя часть).

Ее действие:
она *направляет мизинец к остальным пальцам* и борется с распластыванием передней части стопы.

иннервация: латеральный подошвенный нерв (S1–S2).



В передней плоскости находятся три длинные мышцы, расположенные спереди от костей голени. Их сухожилия изгибаются спереди лодыжки, где они поддерживаются связочной «уздой»: передней кольцевой связкой предплюсны.



передняя большеберцовая мышца
tibialis anterior

Эта мышца прикрепляется к *внешней поверхности большеберцовой кости* на уровне верхних 2/3.

Ее сухожилие спускается немного внутрь и заканчивается на *первой клиновидной кости* (внутренняя часть) и на *первой плюсневой кости*.

Ее действие: передняя большеберцовая мышца совершает *дорсальное сгибание стопы*.

Именно это движение мышца совершает с максимальной мощностью. Она поднимает внутренний край стопы, подтягивая его к области передней предплюсны. Таким образом, это мышца-супинатор.

иннервация: общий малоберцовый нерв (L4/S1)
глубокий малоберцовый нерв (L4/S1).



длинный разгибатель большого пальца стопы

extensor hallucis longus



Эта мышца прикрепляется к *внутренней поверхности малоберцовой кости* (средняя часть).

Ее сухожилие спускается внутрь,

идет вдоль внешней части стопы

и заканчивается на основании *средней фаланги большого пальца стопы*.

Ее действие: она *поднимает большой палец* (дорсальное сгибание), приводя в движение также стопу и лодыжку.

Она поднимает *внутренний край стопы*. Таким образом, это мышца-супинатор.

иннервация: глубокий малоберцовый нерв (L4/S1).



длинный разгибатель пальцев стопы *extensor digitorum longus*

Эта мышца прикрепляется к *внутренней поверхности малоберцовой кости* (верхняя область).



она создает сухожилие,

которое разделяется на четыре части на стопе.

Каждая из них направляется к *указательному, среднему, безымянному пальцам и мизинцу*.

Заканчивается мышца в трех местах:
— центральная часть на *средней фаланге*,
— две латеральные полоски идут к *дистальной фаланге*.

Ее действие:
длинный разгибатель пальцев стопы поднимает все пальцы, кроме большого (*дорсальное сгибание*).

Особенно эта мышца воздействует на проксимальную фалангу (она является одной из мышц, ответственных в «когте» пальцев. Длинный разгибатель пальцев стопы вовлекает в дорсальное сгибание стопу и лодыжку).
иннервация: глубокий малоберцовый нерв (L4/S1)

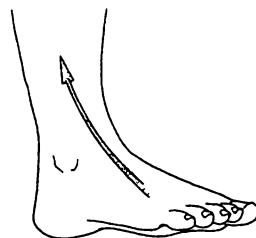
К сухожилиям разгибателя присоединяются небольшие мышцы стопы:
— короткий разгибатель пальцев стопы (см. с. 281),
— межкостные мышцы (см. с. 283),
которые дополняют его действия.

длинная малоберцовая мышца

Эта мышца не всегда существует.

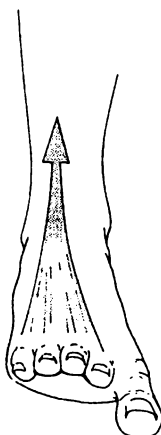
Она идет от *внутренней поверхности малоберцовой кости* (нижняя часть)

и заканчивается на *пятой плюсневой кости*.



Ее действие:

она совершает *дорсальное сгибание стопы*.



Длинная малоберцовая мышца поднимает внешний край стопы, вовлекая ее в выворачивание.

иннервация: глубокий малоберцовый нерв (L5–S1)

наружные мышцы стопы/передняя группа

На внешней поверхности голени находятся две мышцы, которые прикрепляются к малоберцовой кости:

малоберцовые мышцы

короткая малоберцовая мышца *peroneus brevis*

прикрепляется к нижней части малоберцовой кости. Ее сухожилие изгибается позади латеральной лодыжки, идет вдоль внешней поверхности пяточной кости, проходя поверху бугорка малоберцовых мышц, и заканчивается на основании *пятой плюсневой кости, на ее бугорке.*

Ее действие:

короткая малоберцовая мышца *поднимает внешний край стопы.* Это мышца-*пронатор.*

Она участвует в подошвенном сгибании лодыжки и абдукции стопы. иннервация: мышечно-кожный нерв (L5–S1).



длинная малоберцовая мышца *peroneus longus*

Эта мышца прикрепляется к малоберцовой кости сверху короткой малоберцовой мышцы.

Ее сухожилие трижды изгибается:



позади латеральной лодыжки,
— под бугорком малоберцовых мышц,
— напротив внешнего края кубовидной кости (на уровне небольшой выемки, см. с. 271).

Далее она проскальзывает в бороздку под кубовидной костью и заканчивается под стопой на основании *первой плюсневой кости и на первой клиновидной.*

Ее действие:

длинная малоберцовая мышца *поднимает внешний край стопы* (пяточную, кубовидную кости) и *опускает внутренний край* (первую плюсневую кость). Таким образом, это мышца-*пронатор.*

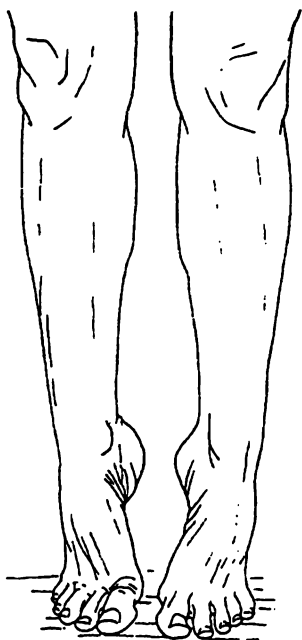
она также совершает *подошвенное сгибание лодыжки.*

иннервация: мышечно-кожный нерв (L5–S1)



длинная малоберцовая мышца образует вместе с задней большеберцовой мышцей сухожильное переплетение, которое проходит под областью передней предплюсны и укрепляет активную опору сводов на этом уровне

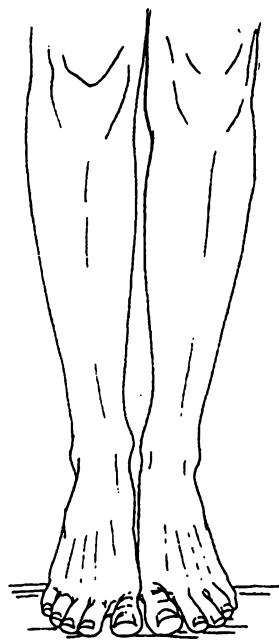
Она борется с расплыванием передней части стопы.



Можно заметить, что обе малоберцовые мышцы стабилизируют стопу при опоре, препятствуя нарушению равновесия кнаружи (особенно при опоре на стопу).

Это, в частности, заметно при сохранении равновесия в процессе стояния на полупальцах.

Эти мышцы участвуют в стабилизации лодыжки (см. с. 293).



наружные мышцы стопы/задняя группа

Задняя группа мышц голени играет самую важную роль. Она состоит из двух слоев, глубокий слой составляют три мышцы, расположенные рядом на задних поверхностях большеберцовой и малоберцовой костей.

длинный сгибатель пальцев стопы

flexor digitorum longus pedis

Эта мышца идет от *задней поверхности большеберцовой кости*, с внутренней части.

Она образует сухожилие, проходящее позади пестика большеберцовой кости и медиальной лодыжки, далее мимо внутренней поверхности пяточной кости, где длинный сгибатель пальцев стопы идет вдоль края опоры таранной кости.

Чтобы увидеть ее окончание, необходимо посмотреть на стопу снизу: сухожилие разделяется на четыре части, предназначенные каждой *пальцу стопы*, за исключением большого, которые заканчиваются на *дистальной фаланге*.

Ее действие:

она совершает *подошвенное сгибание дистальной фаланги*, вовлекая в него и остальные.

Длинный сгибатель пальцев стопы участвует также в *подошвенном сгибании, супинации и аддукции стопы*, которая выравнивается благодаря квадратной мышце подошвы.



иннервация: глубокий малоберцовый нерв (S1–S3).

задняя большеберцовая мышца

tibialis posterior

Эта мышца идет от *задней поверхности большеберцовой кости* (внешняя поверхность) и от *задней поверхности малоберцовой кости* (внутренняя половина).

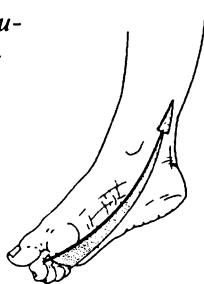
Ее сухожилие изгибается позади медиальной лодыжки, проходит сзади нее напротив внутренней поверхности пяточной кости, над опорой таранной кости.

Задняя большеберцовая мышца заканчивается на внутреннем крае *ладьевидной кости* и с помощью отростков на подошвенной поверхности на остальных костях

предплюсны, кроме таранной.

Ее действие:

на уровне передней предплюсны и передней части стопы эта мышца совершает *супинацию и аддукцию*, задняя большеберцовая мышца участвует в *подошвенном сгибании*, а также играет немаловажную роль в стабилизации лодыжки (см. с. 293).

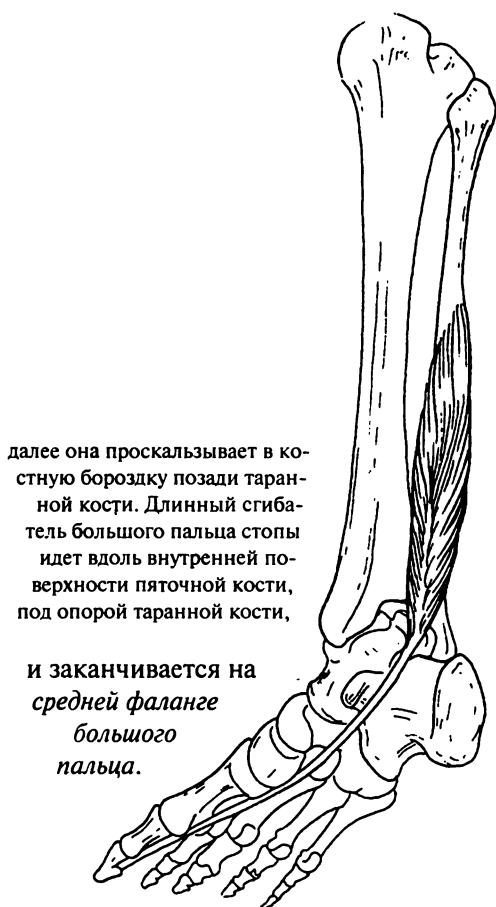


Сухожилия задней большеберцовой и длинной малоберцовой мышц перекрещиваются под стопой, и их совместное действие образует *активную опору области передней предплюсны* (см. с. 287).

иннервация: глубокий малоберцовый нерв (L4–L5).



длинный сгибатель большого пальца стопы *flexor hallucis longus*



далее она проскальзывает в костную бороздку позади таранной кости. Длинный сгибатель большого пальца стопы идет вдоль внутренней поверхности пяточной кости, под опорой таранной кости,

и заканчивается на средней фаланге большого пальца.

Ее действие:

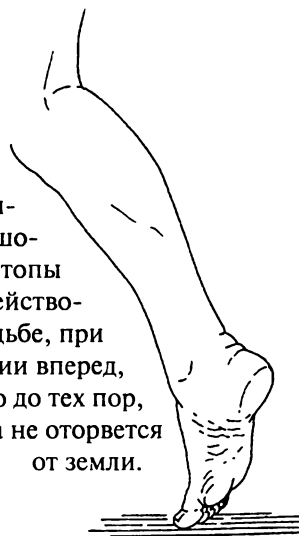
эта мышца производит *подошвенное сгибание средней фаланги относительно проксимальной*, вовлекая проксимальную фалангу относительно плюсневой кости. Она также участвует в подошвенном сгибании и аддукции стопы.

иннервация: глубокий малоберцовый нерв (S1/S3).

Эта мышца прикрепляется к *задней поверхности малоберцовой кости*.

От нее происходит сухожилие, которое проходит позади пестика большеберцовой кости,

длинный сгибатель большого пальца стопы начинает действовать при ходьбе, при продвижении вперед, но только до тех пор, пока стопа не оторвется от земли.



Эта мышца играет очень важную роль в сохранении стабильности при стоянии на полупальцах, толчок большого пальца устраняет нарушение равновесия тела. К тому же длинный сгибатель большого пальца стопы стабилизирует лодыжку (см. с. 293).

Наружный слой задней мышечной группы образован одной мышцей:



Самая глубинная головка — это

камбаловидная мышца *soleus*

Она идет от задних частей *большеберцовой* и *малоберцовой* костей (в верхней части).

Эта мышца пересекает два сустава:

голеностопный и подтаранный.

иннервация: общий малоберцовый нерв (L5/S2).

трехглавой мышцей голени *triceps surae*

Это самая сильная мышца голени, она образована тремя мышечными телами («головками»), которые имеют общее завершение —

ахиллово сухожилие *tendo achillis*

Оно прикрепляется к *задней поверхности пяточной кости*.



трехглавая мышца голени покрыта двумя наружными головками:

икроножными мышцами, *gastrocnemii*

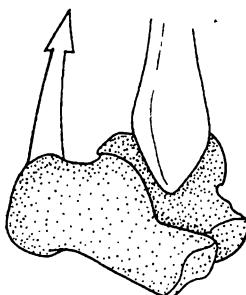
которые идут от нижней части бедренной кости с помощью сухожилия, «покрывающего» каждый мыщелок сзади. Они образуют контур икр. Кроме голеностопного и подтаранного икроножные мышцы пересекают коленный сустав.

иннервация: общий малоберцовый нерв (S1–S2).

Действие трехглавой мышцы:

совокупность этих мышц вовлекает *пяточную кость* в *подошвенное сгибание* под таранную кость, сопровождаясь тенденцией к инверсии...*

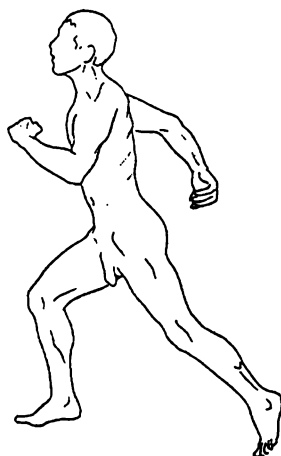
*Почему происходит такая инверсия? Она связана с суставными поверхностями подтаранного сустава. Подошвенное сгибание сопровождается аддукцией и супинацией (см. с. 269).



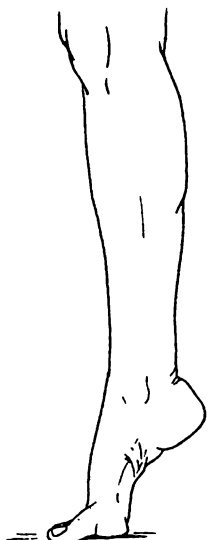
и косвенно *таранную кость* в *подошвенное сгибание*. На практике именно это, второе, движение гораздо важнее (у сустава намного больше возможностей двигаться).

Икроножные мышцы участвуют в сгибании колена. Таким образом, они совершают двойное действие в области колена и передней части стопы.

Мера их воздействия на стопу связана с углом сгиба колена: при сильно согнутом колене икроножные мышцы расслаблены, что значительно уменьшает силу их действия...



...при вытянутом колене (или лишь слегка согнутом) икроножные мышцы более или менее напряжены, сила их действия велика.



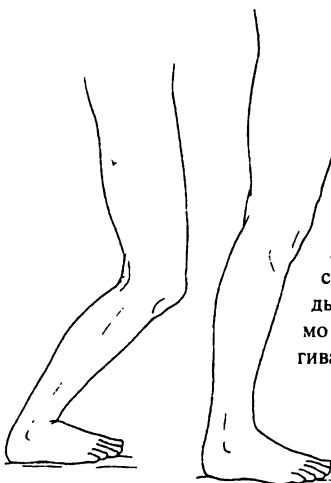
Трехглавая мышца голени заставляет подниматься на цыпочки.

Но так как она воздействует только на заднюю часть стопы, одной этой мышцы недостаточно для этого движения.



(Такую позу, например, принимают на старте или просто при продвижении вперед.)

При сильном дорсальном сгибании лодыжки вытягивается камбаловидная мышца.



Чтобы вытянуть икроножные мышцы, к дорсальному сгибанию лодыжки необходимо добавить вытягивание колена.

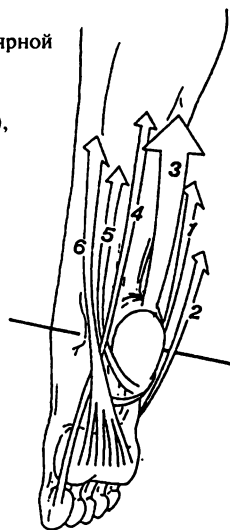
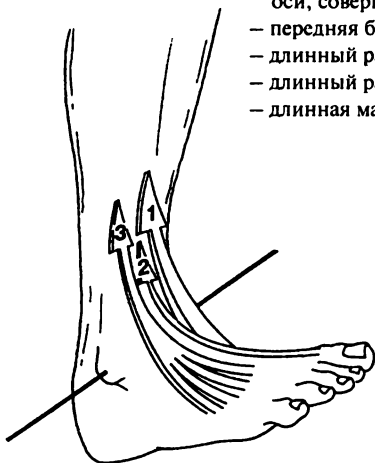


Если икроножные и седалищно-голенные мышцы действуют совместно, когда у нижних конечностей есть опора, то их действие на коленный сустав меняет свое направление. Действительно, компоненты натяжения суммируются, и эти мышцы становятся разгибателями колена (тогда как они являются его сгибателями при стопе, находящейся без опоры).

Действия мышц на голеностопный сустав при движениях (наружные мышцы стопы)

Сухожилия, которые проходят спереди бималлеолярной оси, совершают *дорсальное сгибание*:

- передняя большеберцовая мышца (1),
- длинный разгибатель большого пальца стопы (2),
- длинный разгибатель пальцев стопы (3),
- длинная малоберцовая мышца.



Те сухожилия, которые проходят сзади, совершают *подошвенное сгибание*:

- длинная малоберцовая мышца (1),
- короткая малоберцовая мышца (2),
- трехглавая мышца голени (3),
- сгибатель большого пальца стопы (4),
- задняя большеберцовая мышца (5),
- сгибатель пальцев стопы (6).

Сухожилия, которые проходят внутри продольной оси стопы (второй луч), производят *супинацию + аддукцию*:

- длинный разгибатель большого пальца стопы (1),
- передняя большеберцовая мышца (2),
- задняя большеберцовая мышца (3),
- сгибатель пальцев стопы (4),
- сгибатель большого пальца стопы (5).



Мы также можем добавить трехглавую мышцу, действие которой включает инверсию (см. с. 290).

Сухожилия, которые проходят снаружи оси стопы, производят *пронацию и абдукцию*:

- длинная и короткая малоберцовые мышцы (1),
- длинная малоберцовая мышца (2),
- длинный разгибатель пальцев стопы внешние пучки (3).



Мы видим, что мышечные действия не сбалансированы, преобладают движения подошвенного сгибания и инверсии.

Стабильность лодыжки благодаря мышечным действиям

При дорсальном сгибании блок таранной кости хорошо пригнан к ключу большеберцовой и малоберцовой костей. Но на с. 262 видно, что при подошвенном сгибании тому же самому блоку «просторно» в ключе.

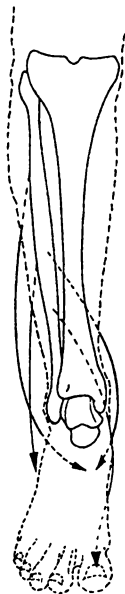


Лодыжка также стабилизируется работой мышц, результат которой двоякий:

ключ приспособляется к форме блока

Малоберцовая кость опускается. В этом спуске участвуют четыре мышцы:

- длинная и короткая малоберцовые мышцы,
- длинный разгибатель большого пальца стопы,
- задняя большеберцовая мышца.

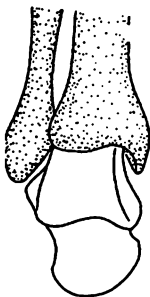


С одной стороны, их действия направлены вниз, с другой стороны, малоберцовая кость, напряженная их сокращением, изменяет свою кривизну и вытягивается.

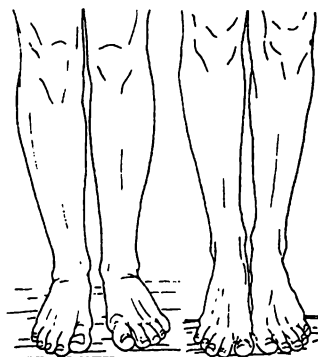
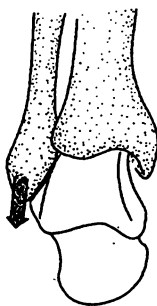
Этот спуск лодыжек малоберцовой кости улучшает вкладывание одной поверхности в другую:



лодыжка поднята



лодыжка опущена



ключ активно сжимает блок — длинный разгибатель большого пальца стопы и задняя большеберцовая мышца совершают сжимание двух костей.

опускающаяся малоберцовая кость натягивает нижние связки малоберцовой и большеберцовой костей.

Это напряжение влечет за собой автоматическое пассивное сближение этих двух костей.



Такая стабилизация происходит при активном подошвенном сгибании (например, при подъеме на цыпочки).

Свод стопы

Стопа представляет собой подобие свода, поддерживаемый тремя арками (которые, скорее, стоило бы называть «стропильными фермами»*), эти последние покоятся на трех опорных точках.

Свод стопы — это *гибкая пластинка*, которая играет роль *амортизатора давления* и которая *приспосабливается* своей формой к земле.

Вместе они создают треногу. Арки поддерживаются связочными и мышечными «натягателями».

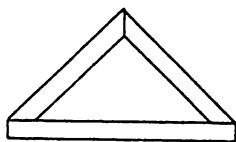
Внутренняя арка

образована:

- пяточной костью,
- таранной костью,
- ладьевидной костью,
- первой клиновидной костью,
- первой плюсневой костью.

Ее поддерживают **связки**:

- таранно-пяточная связка
- подошвенная пяточно-ладьевидная связка
- ладьевидно-клиновидная связка и клиновидно-плюсневая связка



* стропильная ферма — переносное устройство треугольной формы (в архитектуре). Получаемая в сумме тяжесть влечет за собой нагрузки сжатия (в верхних частях) и растяжения (в нижней части, называемой ушком). Это позволяет благодаря относительной эластичности нижних элементов выдерживать значительную тяжесть.

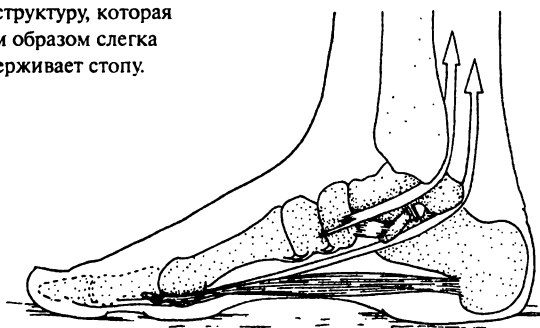
При вертикальном положении стопа опирается на три точки:



на **задние бугры пяточной кости** сзади — массивные костные структуры, созданные для получения максимальной тяжести.

спереди и снаружи на **головку пятой плюсневой кости** — хрупкую костную структуру, которая таким образом слегка поддерживает стопу.

спереди и внутри на **головку первой плюсневой кости**, которая берет на себя почти всю оставшуюся тяжесть.

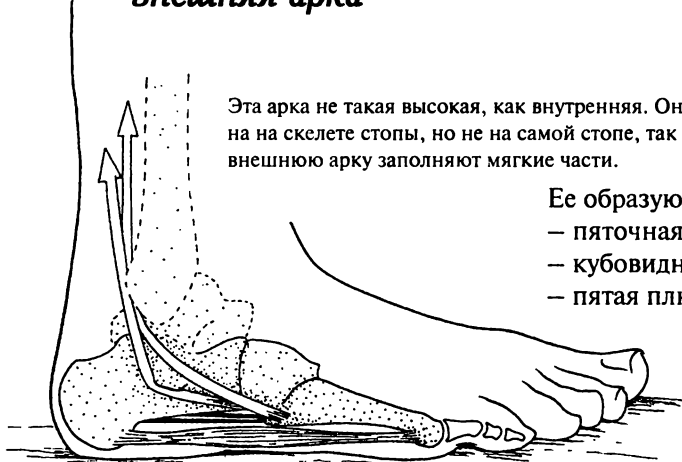


и мышцы:

- мышца, отводящая большой палец стопы
- задняя большеберцовая мышца
- длинная малоберцовая мышца (не представлена)
- сгибатель большого пальца стопы с тройной функцией:
 - натягивать арку (1),
 - поддерживать пяточную кость с помощью подгибания ее под опору таранной кости (2),
 - поддерживать таранную кость с помощью своего сухожилия, которое проскальзывает в нее сзади (3).



внешняя арка



Эта арка не такая высокая, как внутренняя. Она видна на скелете стопы, но не на самой стопе, так как внешнюю арку заполняют мягкие части.

Ее образуют:

- пяточная кость
- кубовидная кость
- пятая плюсневая кость

Внешняя арка поддерживается



двумя подошвенными пяточно-кубовидными связками,

очень мощной широкой подошвенной связкой,

мышцами:

- короткой малоберцовой мышцей,
- длинной малоберцовой

мышцей в двойной функции:

- поддерживает пяточную кость с помощью подгибания ее под бугорок малоберцовой кости,
- поддерживает кубовидную кость.

поперечный пучок мышцы, приводящей большой палец стопы,

межкостные мышцы, которые «стягивают» пространство между плюсневыми костями,

пара малоберцовых мышц: задняя большеберцовая мышца в задней части стопы.

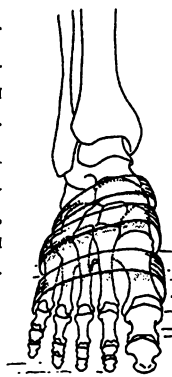


передняя арка

особенно заметна в полудлине плюсневых костей.

На этом рисунке она представлена соединительными нитями.

На уровне передней предплюсны эта арка выше внутри (ладьевидная кость), чем снаружи (кубовидная кость).



Переднюю арку поддерживают мышцы:

Действия мышц на лодыжку и стопу при ходьбе

Стопа касается земли сначала пяткой, потом всей поверхностью,

вся тяжесть тела давит на стопу,

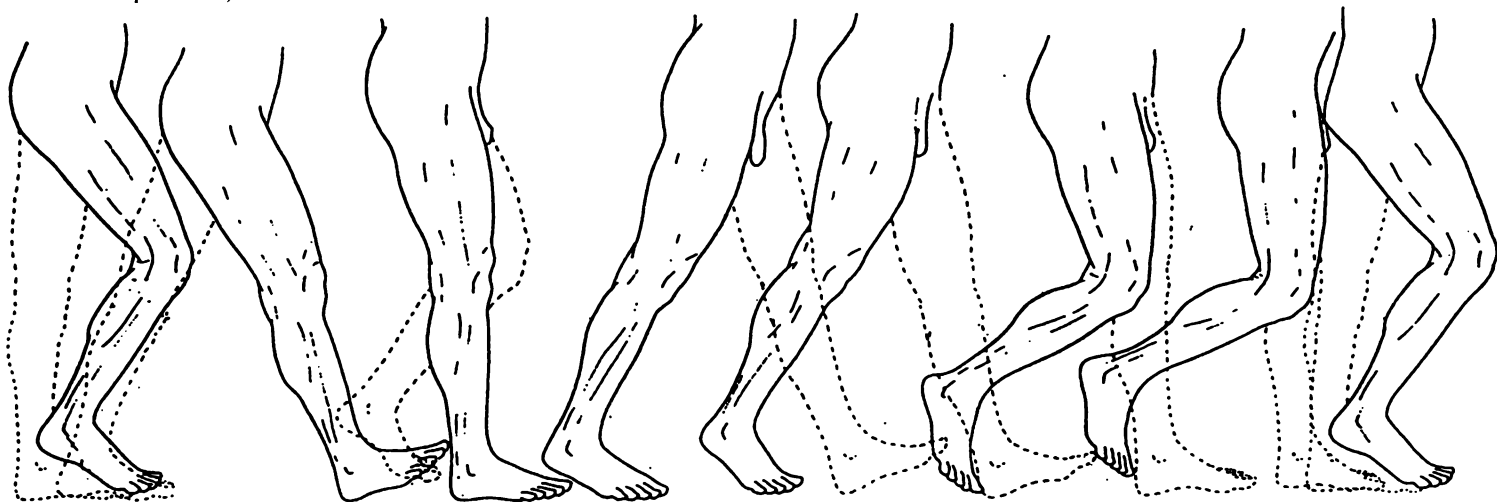
пятка отрывается от земли,

продвижение вперед сказывается на передней части стопы,

пальцы отрываются от земли, большой палец последним,

стопа отрывается от земли,

стопа вновь начинает свой путь.



эксцентричное действие тыльных мышц-сгибателей, способствующее поступательному движению стопы,

действие всех мышц, поддерживающих три арки,

действие трехглавой мышцы голени,

действие внутренних подошвенных мышц,

действие сгибателя пальцев стопы, далее действие сгибателя большого пальца стопы,

краткий миг мышечного расслабления,

концентрическое действие тыльных мышц-сгибателей, «приподнимающих» стопу и не дающих пальцам касаться земли.