

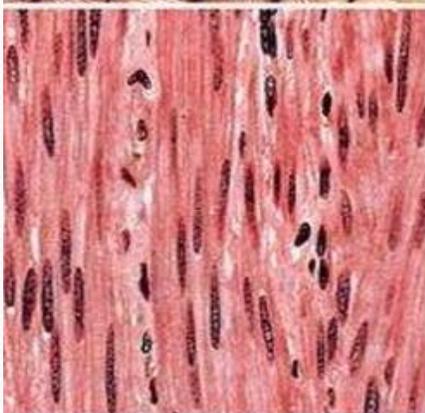
Мышцы и фасции



Скелетные



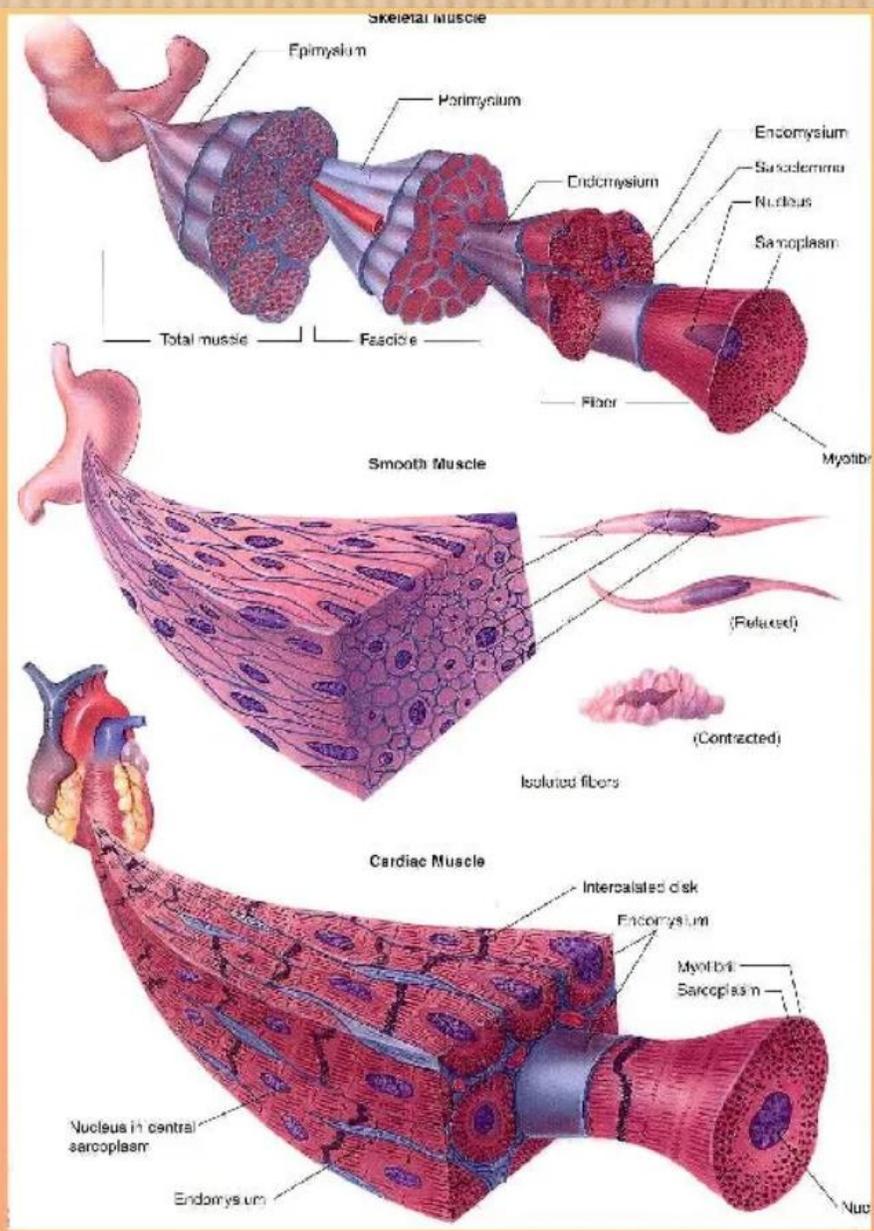
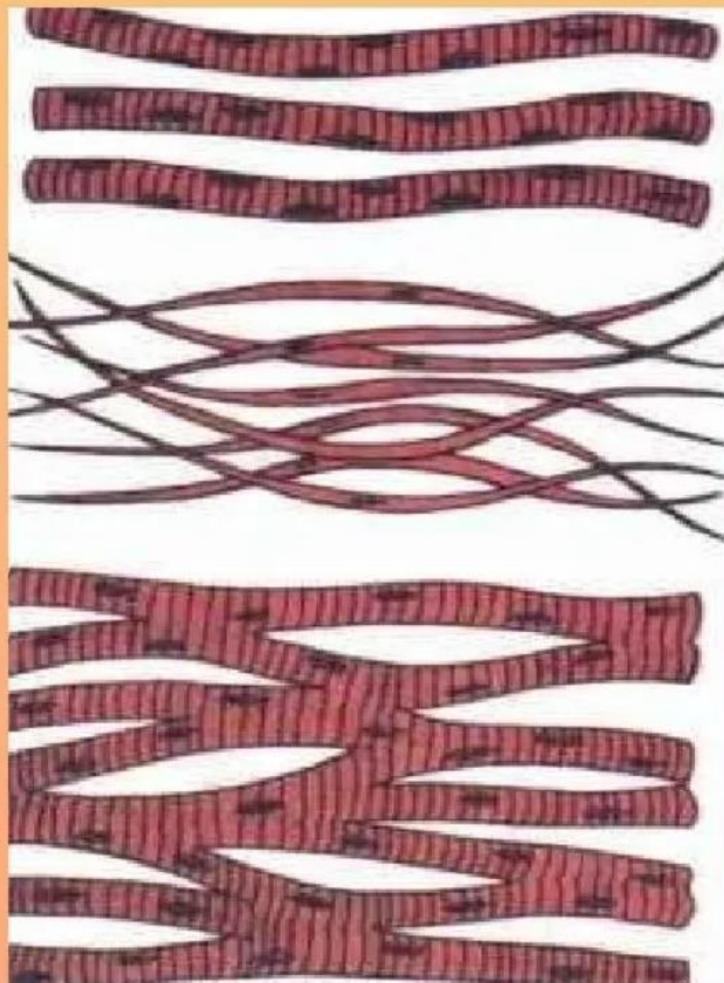
Гладкие



Миокард

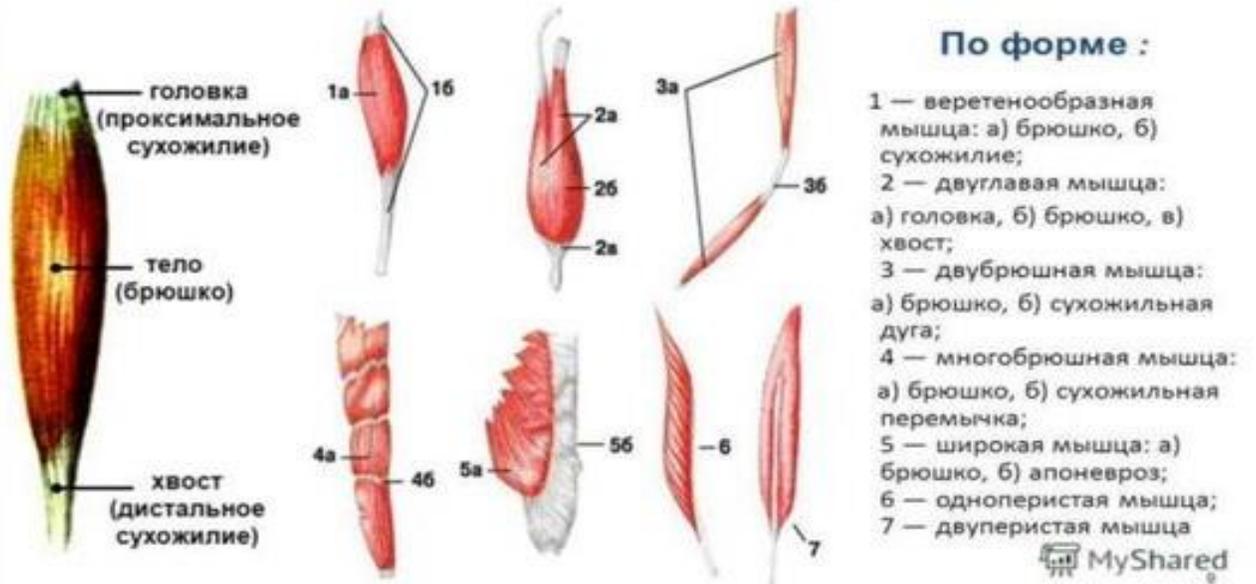


Три вида мышечных тканей



Скелетная мышечная система

- ▶ Мышечные волокна (мышечные клетки со множеством ядер) содержат миофибриллы образованные белками актином и миозином.
- ▶ Отдельные мышечные волокна соединенные в группы и окруженные оболочкой, образуют мышечные пучки.
- ▶ Мышечные пучки также собранные в группы и окруженные оболочкой называемой фасция, образуют мышцу
- ▶ На концах мышцы фасция образует сухожилия, при помощи которых мышцы прикрепляются к костям.
- ▶ У мышцы выделяют голову, тело (брюшко) и хвост.



Функции скелетных мышц :

1) **двигательная** — обеспечение динамической и статической работы организма. Динамическая функция — это перемещение тела в пространстве и частей тела относительно друг друга, а статическая — это поддержание определенного положения тела;

2) **обеспечения дыхания** — вдох и выдох производятся за счет поперечно-полосатой дыхательной мускулатуры

3) **мимическая;**

4) **рецепторная** — за счет рецепторов скелетная мускулатура связана с центральной нервной системой и организмом в целом; в поперечно-полосатой мускулатуре расположены различные виды рецепторов:

- механорецепторы: позволяют воспринимать собственные движения
- хеморецепторы: чувствительные к воздействию химических веществ и собирающие информацию об окружающей среде.
- терморецепторы: воспринимают температурные сигналы окружающей среды

Проприорецепторы:

- нервно-мышечные веретена: дают информацию о скорости и силе мышечного растяжения и сокращения;
- сухожильные рецепторы Гольджи: дают информацию о силе мышечного сокращения.

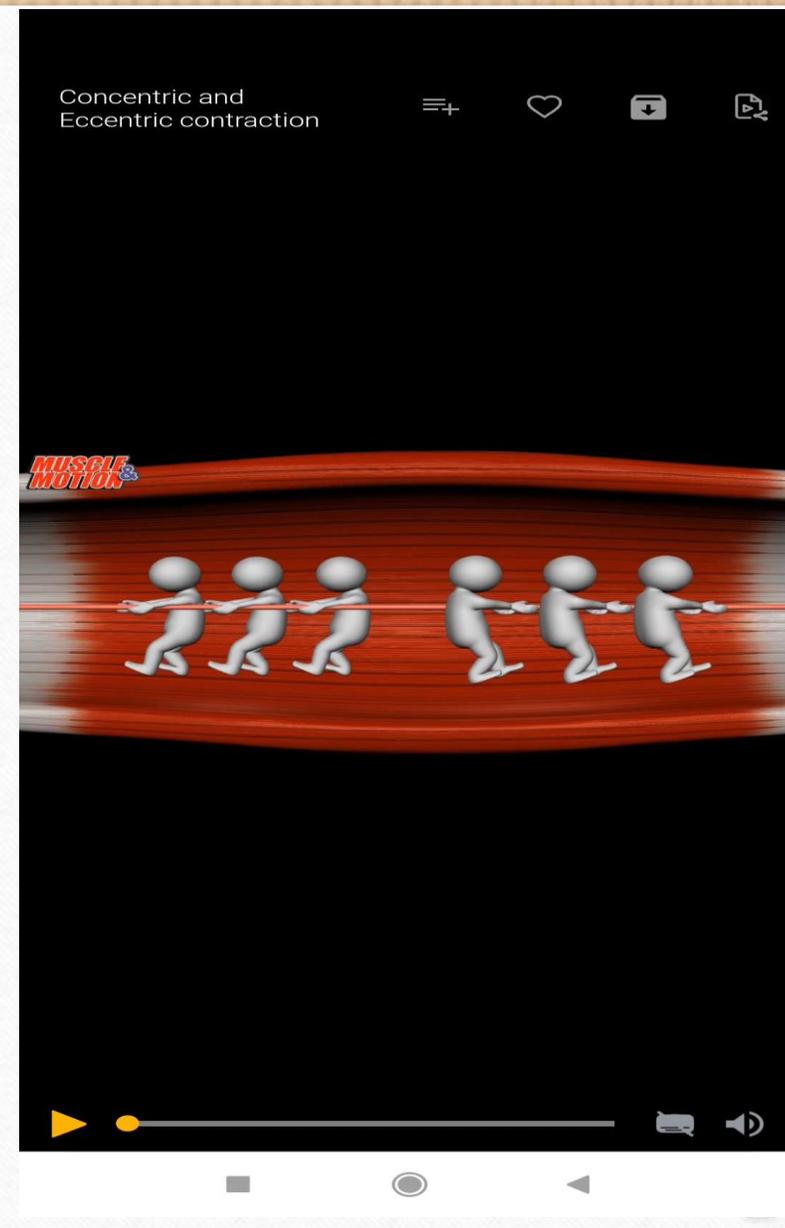
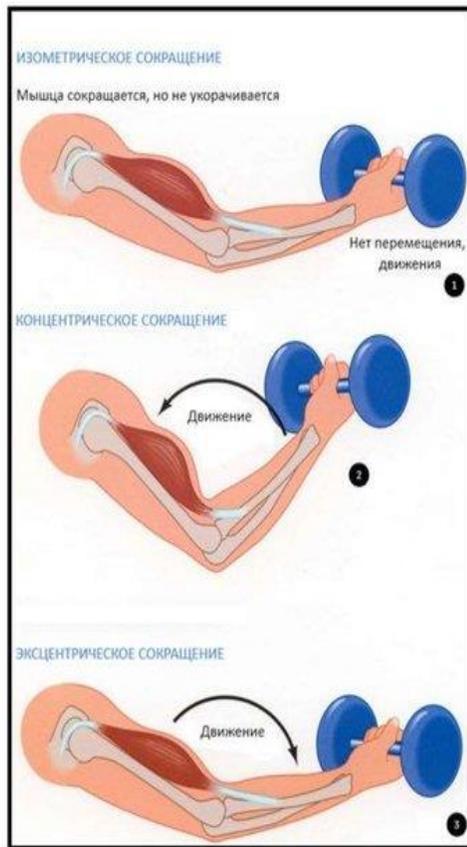
5) **депонирующая** — в мышцах запасаются вода и некоторые питательные вещества

6) **терморегуляторная.**

Виды мышечных сокращений.

В зависимости от изменения длины мышечного волокна:

1. *Изометрическое сокращение* - сокращение мышцы, при котором ее напряжение возрастает, а длина мышечных волокон остается неизменной.
2. *Концентрическое сокращение* – сокращение мышцы, при котором уменьшается ее длина.
3. *Эксцентрическое сокращение* - при котором длина мышцы увеличивается, несмотря на её напряжение.



Классификация

Мышечная ткань живых организмов представлена многочисленными мышцами различной формы, строения, процесса развития, выполняющими разнообразные двигательные функции. Различают:

По двигательным функциям

Примеры:

- сгибатели (лат. *flexores*) Прямая мышца живота, подвздошно-поясничная мышца
- разгибатели (лат. *extensores*) Трёхглавая мышца плеча
- отводящие (лат. *abductores*) Ягодичные мышцы
- приводящие (лат. *adductores*) Большая приводящая мышца
- вращатели (лат. *rotatores*) Вращатели шеи, груди, спины
- внутри (лат. *pronatores*) Круглый пронатор предплечья
- наружу (лат. *supinatores*) Супинатор предплечья
- сфинктеры (лат. *sphincteres*) и дилататоры Сфинктер зрачка, дилататор зрачка
- синергисты и антагонисты Двуглавая мышца плеча/трёхглавая мышца плеча
- поднимающие (лат. *levatores*) Мышца, поднимающая задний проход (*levator ani*)
- опускающие (лат. *depressores*) Мышца, опускающая нижнюю челюсть
- выпрямляющие (лат. *erectores*) Мышца, выпрямляющая позвоночник

Гладкие мышцы

представлены в стенках органов пищеварительного канала, бронхов, кровеносных и лимфатических сосудов, мочевого пузыря, в матке, а также в радужной оболочке глаза, в цилиарной мышце, коже и железах. В отличие от поперечнополосатых мышц они не являются отдельными мышцами, а составляют только часть органов.

Гладкие мышцы участвуют в обеспечении функций, выполняемых этими органами. В частности, они регулируют кровоток в различных органах и тканях, проходимость бронхов для воздуха, перемещения жидкостей и химуса (в желудке, кишечнике, мочеточниках, мочевом и желчном пузыре), сокращение матки при родах, размер зрачка, кожного рельефа.

Функции гладких мышц:

- 1) Обеспечение функции полых органов, стенка которых образуют, поддержание давления в полых органах;
- 2) играют роль в системах крово- и лимфообращения, изменяя просвет сосудов, адаптируя региональный кровоток к местным потребностям в кислороде, питательных веществах;
- 3) опорожнение полых органов и продвижение их содержимого, хранению содержимого, например плод в матке

Физиологические особенности гладких мышц.

Гладкие мышцы имеют те же физиологические свойства, что и скелетные мышцы, но имеют и свои особенности:

- 1) нестабильный мембранный потенциал, который поддерживает мышцы в состоянии постоянного частичного сокращения – тонуса;
- 2) самопроизвольную автоматическую активность;
- 3) сокращение в ответ на растяжение;
- 4) пластичность
- 5) высокую чувствительность к химическим веществам.

Гладкие мышцы сокращаются медленно, но могут развивать значительную силу. Они способны выполнять функцию длительного сокращения с минимальной затратой энергии, что особенно важно в полых органах. Гладкие мышцы имеют более низкую по сравнению со скелетными частоту сокращения (примерно в 100–1000 раз). Это происходит за счет удлинения одиночного мышечного сокращения.

За счет наличия медленного сокращения даже под влиянием редких импульсов мышечная ткань может приходить в состояние длительного сокращения, напоминающее тетанус.

В пищевом тракте, половых органах и мочевом канале возбуждение передаётся от одной мышечной клетки к следующей.

Что касается сокращения гладких мышц, находящихся в стенках кровеносных сосудов и в радужной оболочке глаза, то оно не переносится с клетки на клетку.

Двигательная иннервация гладких мышц осуществляется отростками клеток вегетативной нервной системы, симпатической и парасимпатической, которая, как правило, оказывает противоположное влияние на их функциональное состояние.

Чувствительная иннервация - отростками клеток спинальных ганглиев.

Гладкие мышцы обладают спонтанной электрической активностью, автоматией, они способны самостоятельно генерировать потенциал действия (мышцы желудка, кишечника, мочеочника, сосудов). Это обеспечивается нервными элементами, заложенными в стенках гладкомышечных органов.

Однако не все гладкомышечные клетки обладают способностью к автоматизму. Такое свойство отсутствует у мышц артерий, радужной оболочки глаза, связочного аппарата матки, ресничной мышцы. В этих мышцах возможно возникновение только нейрогенного потенциала действия.

Гладкие мышцы реагируют на растяжение сокращением. При растяжении гладких мышц деформируются клеточные мембраны и возникает деполяризация. Происходит сокращение гладкомышечных клеток. Например, по этому механизму происходит миогенная ауторегуляция сосудистой стенки. При снижении давления в сосуде гладкая мускулатура сокращается, просвет сосуда уменьшается, объем крови не изменяется, кровообращение органа не нарушается.

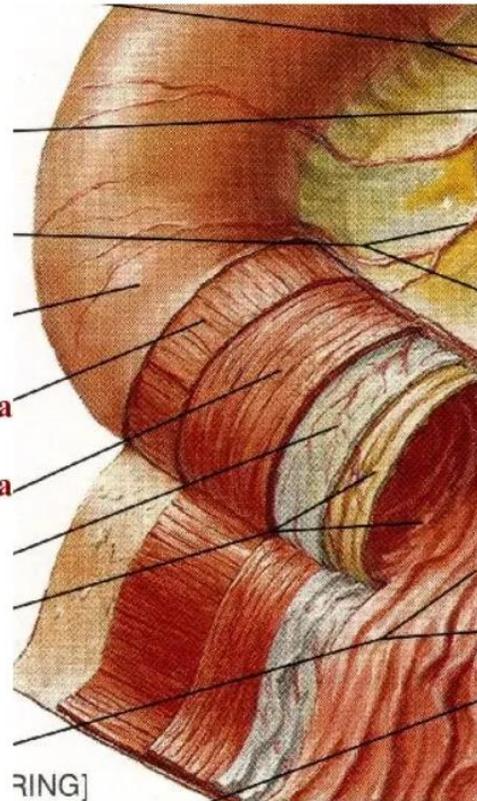
Гладкие мышцы обладают пластичностью, способны длительное время оставаться в растянутом состоянии. Гладкие мышцы способны выполнять свою функцию как в расслабленном, так и в сокращенном состоянии. Они обладают высокой чувствительностью к действию биологически активных веществ. Считают, что на мембране гладкомышечных клеток имеются рецепторы к гормонам и другим биологически активным веществам (ацетилхолин, адреналин, норадреналин, серотонин и др.).

Мышечная оболочка

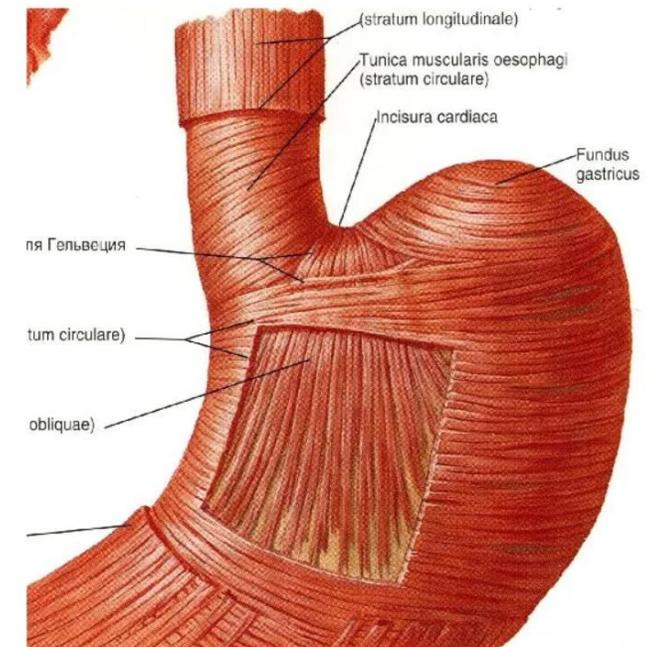
- Чаще 2 слоя гладких мышц разной ориентации.
- Органоспецифична.
- Обладает автоматизмом.
- Может образовывать сфинктеры.

Мышечная оболочка

Мышечная оболочка



В некоторых органах мышечная оболочка представлена 3 слоями



Функция сердечной мышцы – насосная, обеспечение движения крови по сосудам.

Физиологической особенностью сердечной мышцы является ее автоматизм. Возбуждение возникает периодически под влиянием процессов, протекающих в самой мышце. В каждый данный момент в сердце имеется участок, находящийся в состоянии покоя, и участок, пришедший в состояние возбуждения.

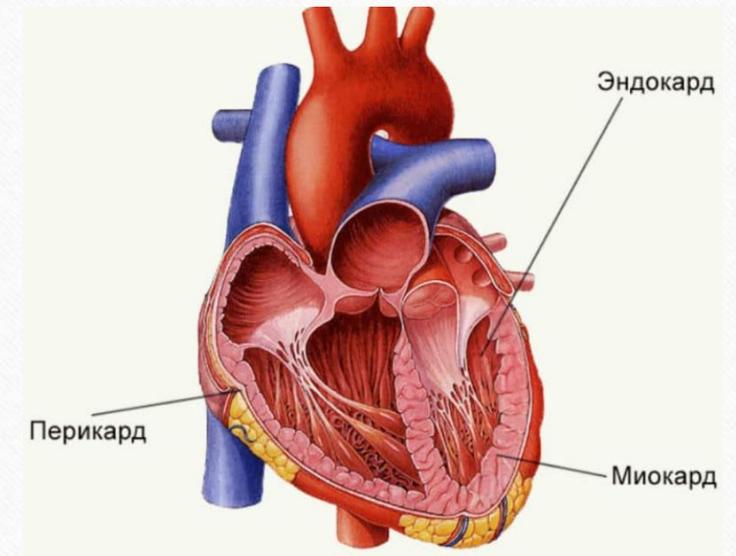
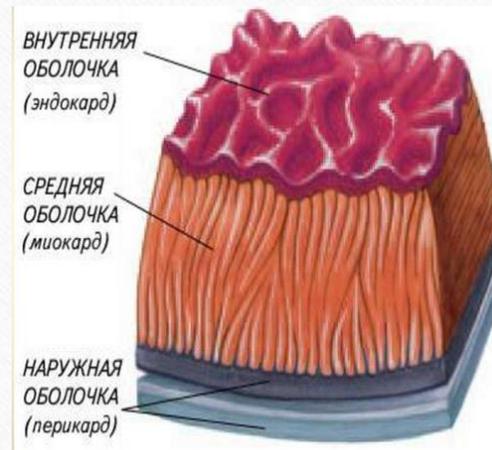
Сердечная мышца при нормальной работе затрачивает на сокращение около 0,2-0,4 сек, а при увеличении нагрузки скорость сокращений увеличивается. Уникальная особенность сердечной мышцы — её способность ритмично сокращаться даже при извлечении сердца из организма.

МИОКАРД – средний слой
Составляет 90% массы сердца.

По строению является **особой поперечно-полосатой мышечной** тканью.

Ядра кардиомиоцитов – в центре клеток – как у гладкомышечных клеток.

Иннервируется как гладкие мышцы, вегетативной нервной системой.



Физиологические особенности Скелетных мышц

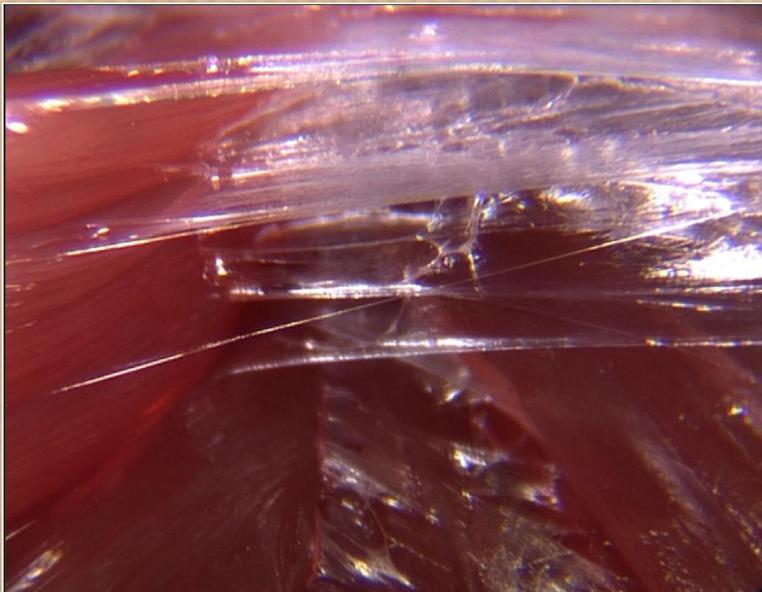
- ✗ Входят в состав опорно-двигательного аппарата;
- ✗ Имеют быструю кратковременную деполяризацию и короткий период абсолютной рефрактерности;
- ✗ Не обладают способностью к дифференцировке и делению;
- ✗ Иннервируются соматической нервной системой;
- ✗ Сокращаются под влиянием импульсов, передаваемых по двигательным нервам от мотонейронов спинного мозга;
- ✗ Способны к быстрым фазическим сокращениям;
- ✗ Не имеют пластического тонуса;
- ✗ Осуществляют произвольные мышечные движения, сопровождаемые значительными энергетическими затратами;
- ✗ Обладают слабо выраженной чувствительностью к химическим веществам;
- ✗ В незначительной степени управляемы лекарственными средствами

Гладких мышц

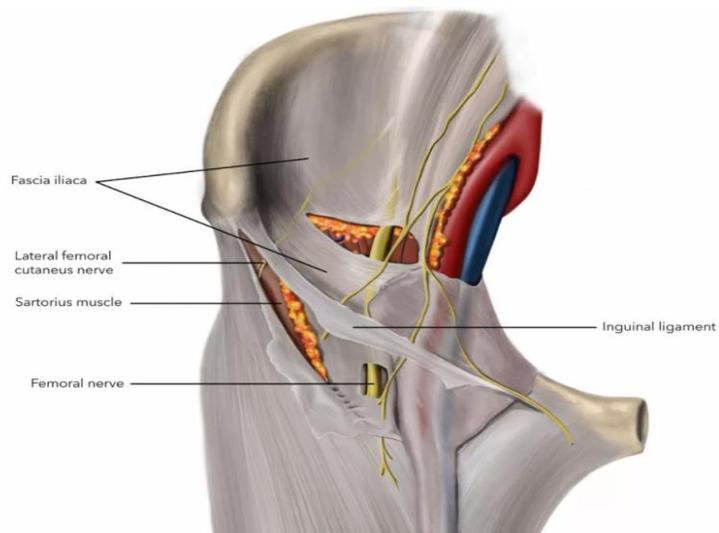
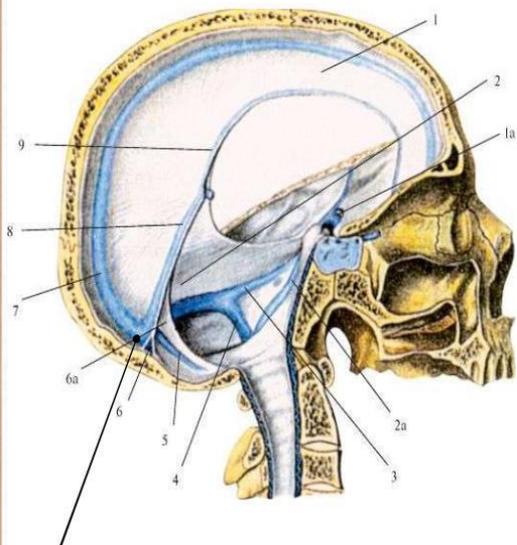
- ✗ Формируют оболочки внутренних органов и сосудов;
- ✗ Имеют медленную деполяризацию и длительный период абсолютной рефрактерности;
- ✗ Обладают способностью к дифференцировке, делению, регенерации при повреждении;
- ✗ Иннервируются ВНС, а также имеют автономный базовый аппарат иннервации;
- ✗ Сокращаются под влиянием импульсов, передаваемых по вегетативным нервам;
- ✗ Способны к длительным тоническим сокращениям;
- ✗ Имеют пластический тонус;
- ✗ Осуществляют непроизвольные мышечные сокращения, сопровождаемые незначительными энергетическими потерями;
- ✗ Обладают высокой чувствительностью к химическим, фармакологическим, эндогенным и экзогенным биологически активным веществам;
- ✗ В значительной степени управляемы лекарственными веществами.

	СКЕЛЕТНАЯ	ГЛАДКАЯ	МИОКАРД
Скорость сокращения	быстрая	медленная	быстрая
Количество энергии затрачиваемой на сокращение	большое	малое	среднее
Осуществляемые движения	произвольные	непроизвольные	непроизвольные
Иннервация	Соматическая нервная система	Вегетативная (автономной) нервная система	Вегетативная (автономная) нервная система

Фасции



Отростки и синусы твердой оболочки головного мозга. Вид сбоку.
Сагиттальный распил головы. Головной мозг удален.



Какой ткани в нашем организме больше всего и какую ткань мы, как правило, игнорируем, изучая физиологию?

Это фасция, тягучая скользкая соединительная ткань, благодаря которой части нашего тела удерживаются вместе. Фасция — это общий термин, обозначающий внеклеточный матрикс волокон, «клей» и воду, окружающие все ваши клетки и обволакивающие ваши мышечные волокна, мышцы, органы, кости, кровеносные сосуды и нервные волокна, а также все тело под слоем кожи.

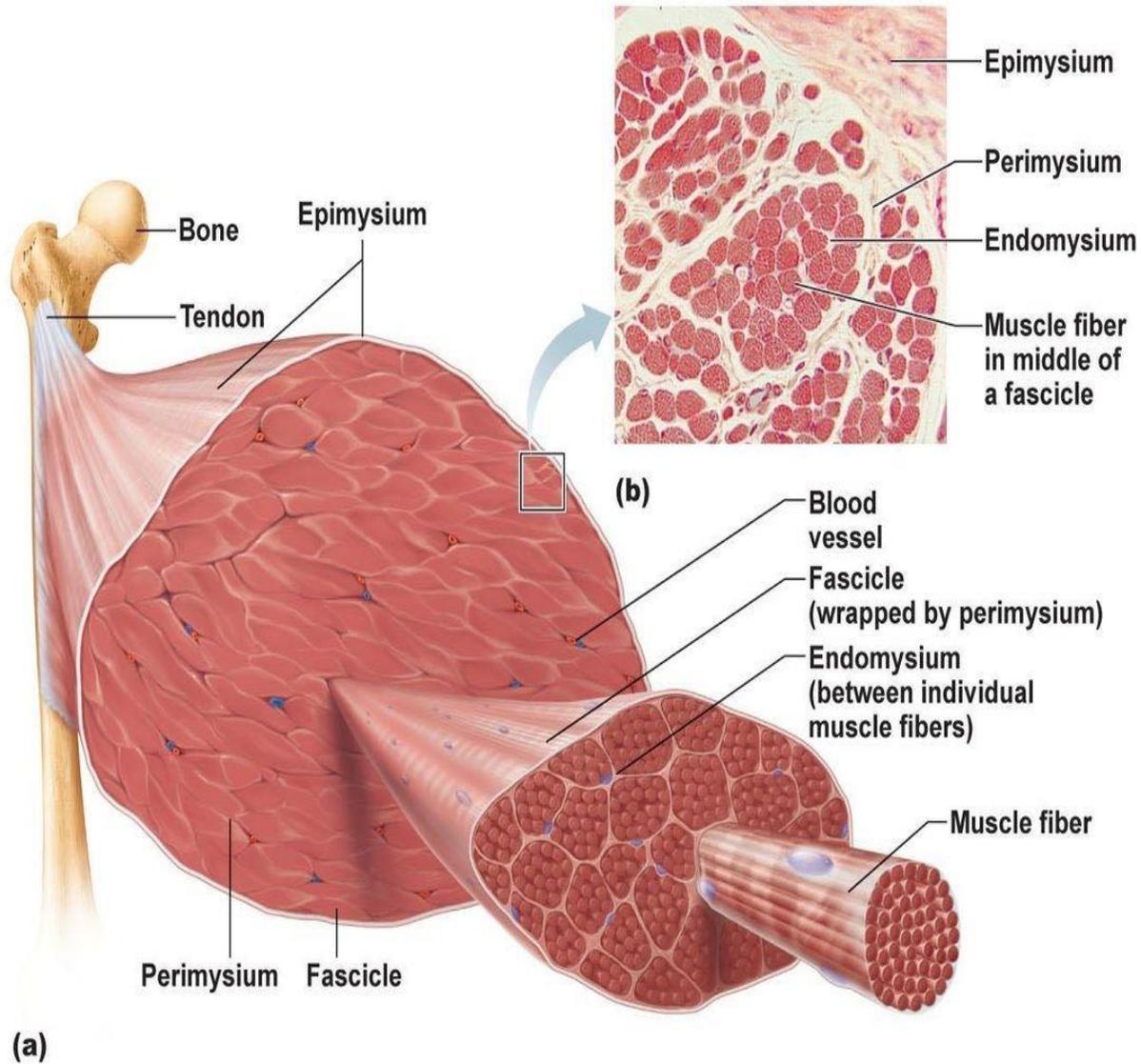
Фасция больше всего игнорируется в сравнении с остальными тканями нашего тела. Тем не менее, рассмотрение фасции критично для полноценного понимания и поддержания функционирования тела, а также здоровья на протяжении всей жизни».

Понимание фасциальной ткани помогает нам увидеть важные, но малоизвестные аспекты функционирования и здоровья нашего тела.

Фасция – это соединительнотканная оболочка, которая окружает мышцы, кровеносные сосуды и нервы. С одной стороны, фасция объединяет некоторые структуры воедино, в то же время она может изолировать другие структуры, позволяя их плавно скользить относительно друг друга.

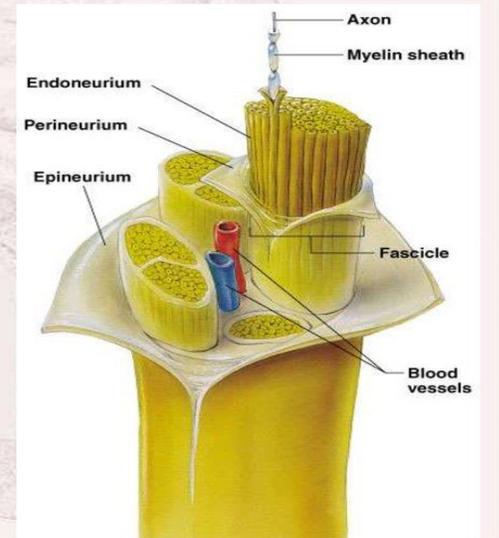
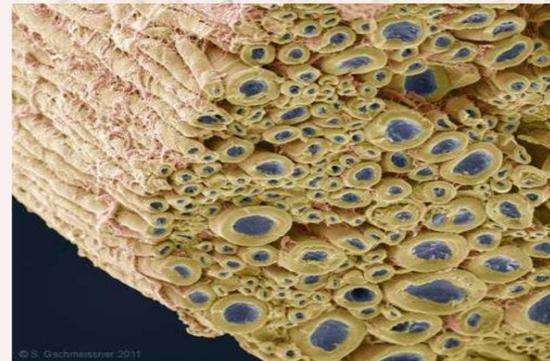
Подобно связкам, апоневрозам и сухожилиям, фасции представляют собой плотные соединительные ткани, содержащие плотно упакованные пучки коллагеновых волокон, имеющих волнообразный рисунок и ориентированных параллельно направлению натяжения. Таким образом, фасции являются гибкими структурами, способными противостоять большим однонаправленным силам натяжения до тех пор, пока волнообразный рисунок волокон не выпрямится под действием силы натяжения. Эти коллагеновые волокна производятся фибробластами, расположенными внутри самой фасции.

Фасции похожи на связки и сухожилия, т.к. все они состоят из коллагена, за исключением того, что **связки** соединяют одну кость с другой, **сухожилия** соединяют мышцы с костью, а **фасции** окружают мышцы, нервы и т.д.

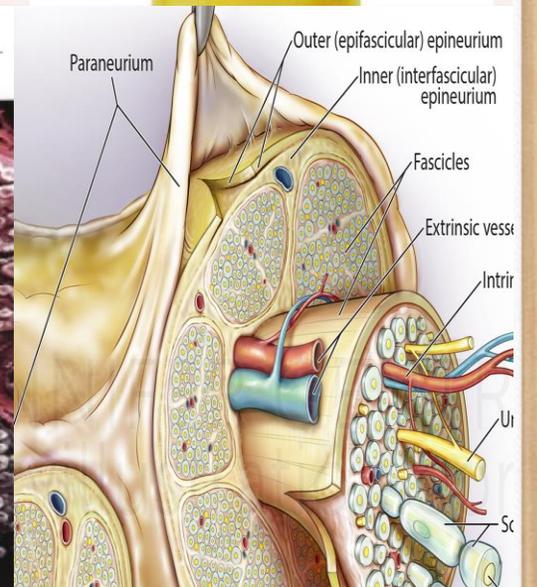
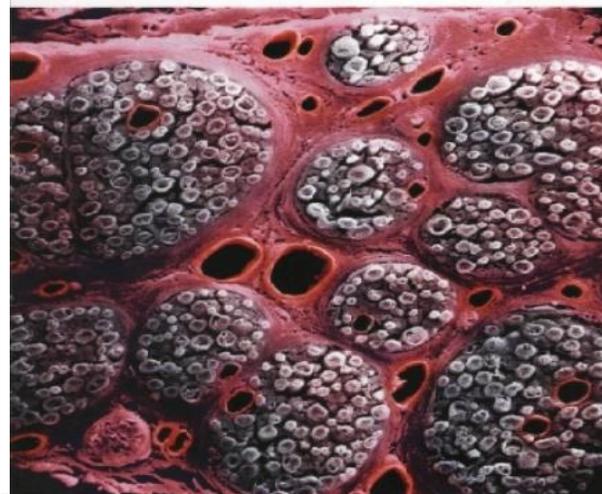


© 2011 Pearson Education, Inc.

Периферические нервные стволы - нервы



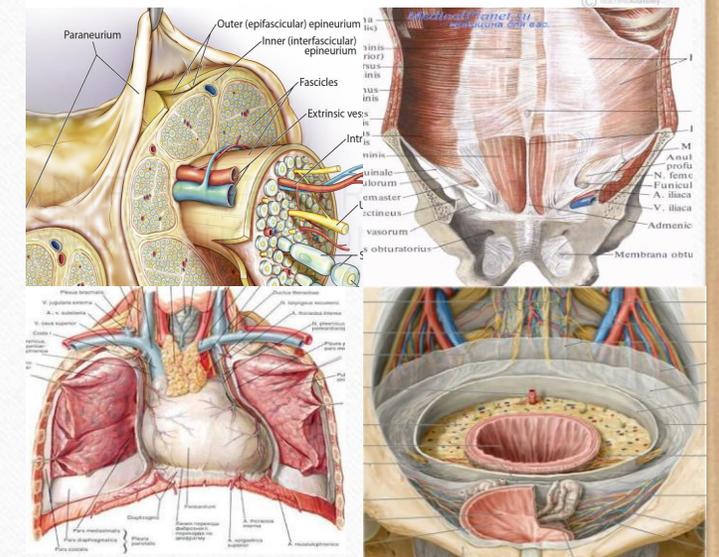
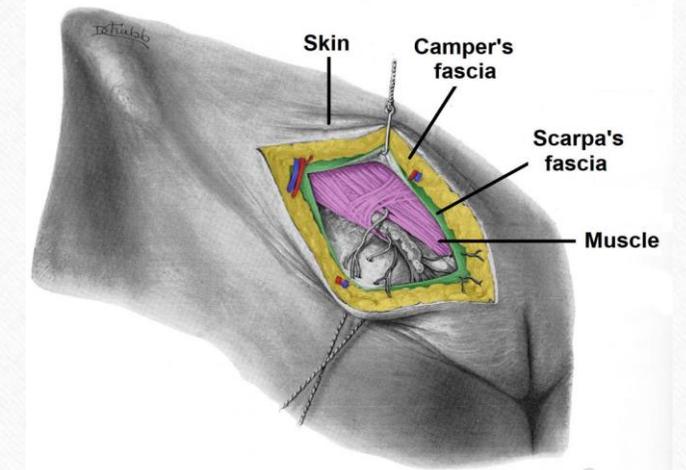
▼ На поперечном срезе нерва показаны собранные в пучки аксоны нервных клеток, а также кровеносные и лимфатические сосуды. Кровеносные сосуды, изображенные в виде темных полостей, располагаются в виде трубок вдоль пучков аксонов.



Существует некоторое противоречие относительно того, что считать «фасцией», и как фасцию следует классифицировать. Двумя наиболее распространенными системами классификации являются:

- Система, разбирающаяся в издании *Nomina Anatomica* (NA 1983).
- Система, разбирающаяся в издании *Terminologia Anatomica* (ТА 1997).

NA 1983	ТА 1997	Описание	Пример
Подкожная фасция	(не считается фасцией в этой системе)	Она находится в подкожной клетчатке большинства областей тела, смешиваясь с ретикулярным слоем дермы	Глубокий слой поверхностной фасции (фасция Скарпа).
Глубокая фасция	Фасция, окружающая мышцы	Это плотная волокнистая соединительная ткань, которая окружает мышцы (проникая внутрь), кости, нервы и кровеносные сосуды	Поперечная фасция
Висцеральная фасция	Висцеральная фасция, париетальная фасция	Она поддерживает органы в их полостях и «заворачивает» их в слои соединительнотканых мембран	Перикард



Мышечная фасция – фасция, покрывающая отдельную мышцу и образующая её фасциальное влагалище (перимизий).

Органная фасция – висцеральная фасция, покрывающая внутренний орган и образующая его фасциальный футляр.

Внутриполостная фасция – париетальная фасция, выстилающая изнутри стенки полостей тела (н-р: внутригрудная, внутрибрюшная и др.).

Функции Фасций

- Покровная
- Опорная
- Отграничивающая
- Трофическая
- Иннервационная
- Усиливают силу мышечных сокращений
- Способствует току крови и лимфы

Трансмиссия силы и эластичные свойства фасции

Фасции, как и другие мягкие ткани, имеют разную степень эластичности, которая позволяет им противостоять деформации из-за действия внешней силы и давления. Благодаря этому они могут восстанавливаться и возвращаться к своей изначальной форме и размеру.

Со временем, если нагрузка сохраняется, развивается деформация фасции. Это медленный и отсроченный процесс, обусловленный изменением объема за счет вытеснения воды из ткани.

Время, необходимое для того, чтобы ткань пришла в норму с помощью эластической тяги, зависит от поглощения воды тканью и от того, был ли превышен ее упругий потенциал. При длительной нагрузке ткани удлиняются и деформируются, пока не достигнут точки равновесия. Если нагрузка сохраняется, со временем может возникнуть хроническая деформация.

Состояния, которые влияют на фасцию

Фасциальная дисфункция может возникнуть по ряду причин. Стереотипные движения, неоптимальное питание, эмоции, привычные позы и травмы могут влиять на способность фасции скользить, что в здоровом состоянии помогает распределению и передаче напряжения по всему телу. Могут возникнуть компенсационные паттерны движений, что приведет к большой нагрузке на фасциальную систему.

Фасциальная дисфункция связана с болью, тугоподвижностью, усталостью тканей, а также снижением работоспособности и функции.

Фасция может укорачиваться, затвердевать и утолщаться, становится тугой, потерять подвижность и эластичность в ответ на травму, воспаление, плохую осанку, любые факторы, физически или эмоционально причиняющие вред телу, а также факторы, заставляющие организм терять свои физиологические адаптационные возможности.

Это помогает стабилизировать тело в период травмы, но, к сожалению, это также делает нас узником хронического напряжения и приводит к деформациям тела, которые сложно исправить. Представьте это на примере тонкого шелкового костюма. Если вы потянете за один край костюма, натяжение проявится во всем изделии и вы ощутите дискомфорт.

Паттерны фасциального напряжения передаются всему телу и воздействуют на структуру всего тела. Они зачастую являются одной из причин хронической боли (мигрени, хронические боли в пояснице, ревматические боли).

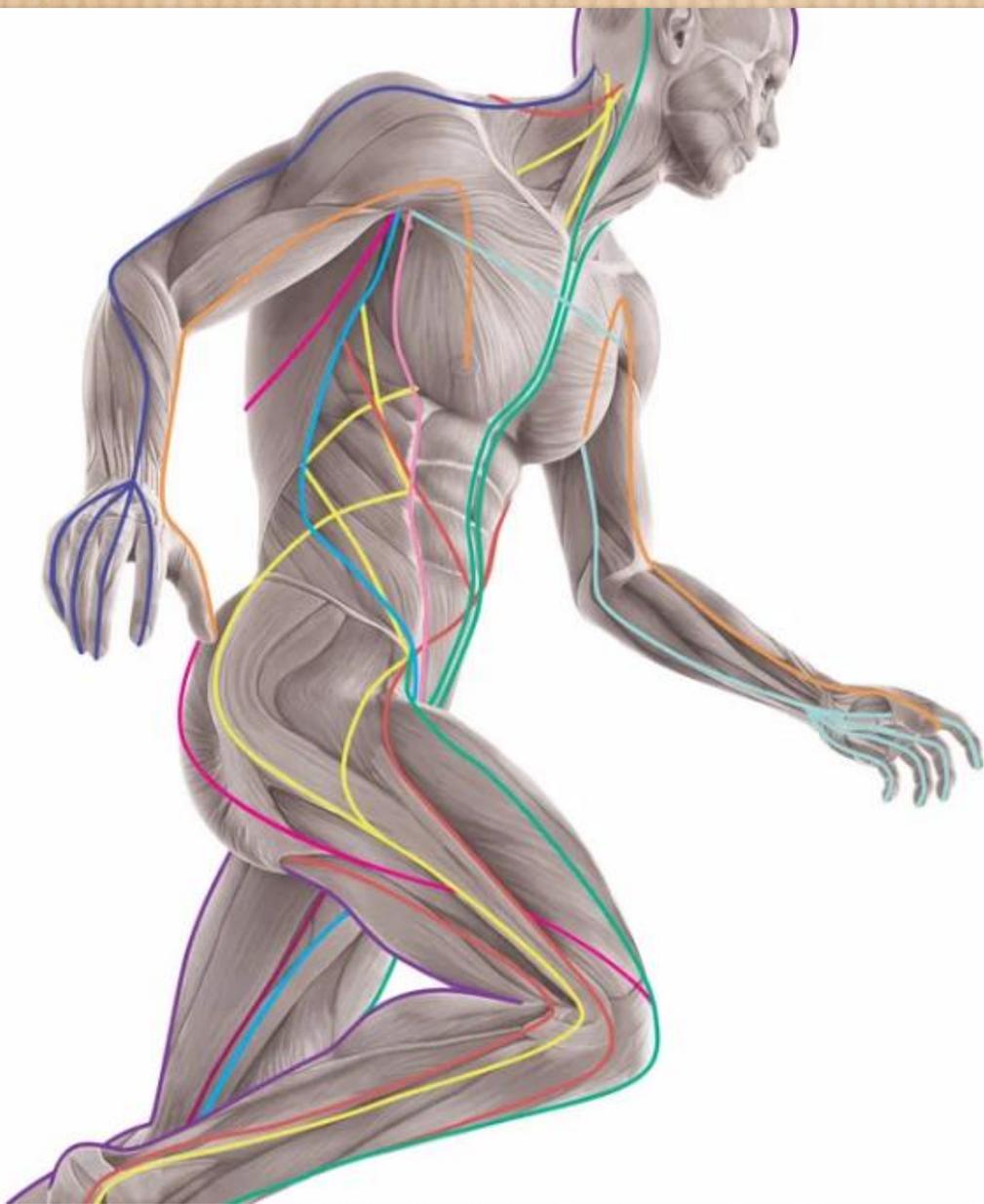
Поэтому техники работы с телом, которые непосредственно воздействуют на фасциальную ткань, оказываются более эффективными, чем работа только на уровне мышц или скелета, эффект от которых обычно краткосрочный.

Состояние фасций зависит от настроения

В своей книге «Бесконечная сеть: фасциальная анатомия и физическая реальность» Р. Луи и Розмари Фейтис рассуждают о том, каким образом наши эмоции хранятся в организме, в том числе в соединительной ткани.

«Физическая реакция на эмоции проходит через мягкие ткани», – пишут авторы. «Фасция – это эмоциональное тело. Теоретически, чувства ощущаются всем телом, ведь эмоции передаются через фасциальную сеть. Затем мы распознаем физиологическое ощущение как гнев, нежность, любовь, заинтересованность и так далее. Возможно, вы не можете распрямить и вытянуть шею, потому что вас гнобили в детстве. Физический труд мог лишь отчасти спровоцировать возникновение проблемы. Нельзя забывать, что основная причина может крыться в эмоциях».

Фасции могут стать более жесткими и менее эластичными, если человек подвержен депрессии, тревоге или страху. Настроение значительно влияет на осанку, движения и проприоцепцию.



Польза и вред повторений

Мягкие ткани, из которых состоит фасция, могут становиться жестче и плотнее вдоль фасциальных линий. Это может принести как временную пользу, так и длительные побочные эффекты. При многократном повторении определенного движения мягкая ткань преобразуется в направлении данного движения и становится крепче и устойчивее по отношению к силам, действующим в данном конкретном направлении. Постоянное повторение одних и тех же движений может укрепить фасцию вдоль линий натяжения, но ослабить ее в других направлениях, что может привести к более частым разрывам самой фасции или неподвижности прилегающих суставов при движении в различных направлениях. То же самое касается и длительного отсутствия движений, например, при долговременном сидении или стоянии, повторяющемся днями, месяцами и годами.



Активная/Пассивная Мышечная Фасция

Мышцы сделаны из жидкого белка и обернуты в фасцию. Если убрать фасцию, то мышца растечётся. Фасция – биологическая структура, поддерживающая соединительнотканые связи в нашем теле вместе.

Давайте рассмотрим структурную единицу скелетной мышцы. Мышца состоит из пучков мышечных волокон. Каждый пучок окружён слоем соединительной ткани, которая называется периметрий. Есть и другие фасции, окружающие другие части мышцы. Все вместе они называются Миофасцией. Миофасция это соединительная ткань вокруг каждого мышечного волокна, каждого пучка и вокруг всей мышцы целиком. Внутри миофасции находится жидкий белок, состоящий из актина и миозина, это миофибрилл. Давайте уберём белок из его пакета. Мы видим, как миофасция держит мышцу вместе. В здоровом состоянии она гибкая и очень чётко организована. Лучшее описание для Миофасции это сплошной костюм от пяток до макушки. Если рассмотреть ближе, то мы заметим характерную для неё матрицу. Она выглядит как мышца, которая сокращается и растягивается. Фасции молодых или активных людей имеют чаще всего чётко выраженную направленность коллагеновых волокон. Активная фасция имеет большой запас эластичности. Запас эластичности может быть использован во время бега или любых других движений, которые состоят из растяжения и моментального сокращения мышц или сухожилий. Недостаток движения приводит к беспорядочному расположению волокон и сглаживанию складок. Вот так выглядят фасции старых или малоподвижных людей. Частый пример малоподвижности – сидячий образ жизни. Недостаток подвижности уменьшает запас эластичности. Волокна склеиваются и образуются спайки. Слева мы видим активную фасцию вовремя упражнений, сочетающих растяжение и сокращение. Справа – неактивную фасцию, долго просидевшую у компьютера. Бегай, гуляй, двигайся. Мы рождены для движения.



Сенсорная информация

Фасция – это один из самых богатых органов чувств в нашем теле, буквально наполненный нервными окончаниями и механорецепторами (мышечные веретена, тельца Руффини и Пачини, окончания Гольджи-Маццони и свободные нервные окончания).

Фасция играет важную роль в восприятии осанки и движения, влияющих на нашу проприоцепцию и координацию. Всякий раз, когда мы меняем положение своего тела в пространстве или двигаемся каким-либо образом, механические рецепторы фасциальных тканей деформируются и активируются, посылая афферентную информацию в спинной и головной мозг. Эти сообщения интерпретируются нашей ЦНС, после чего эфферентная (ответная) информация передается нашим мышцам.

Фасция может действовать независимо от центральной нервной системы

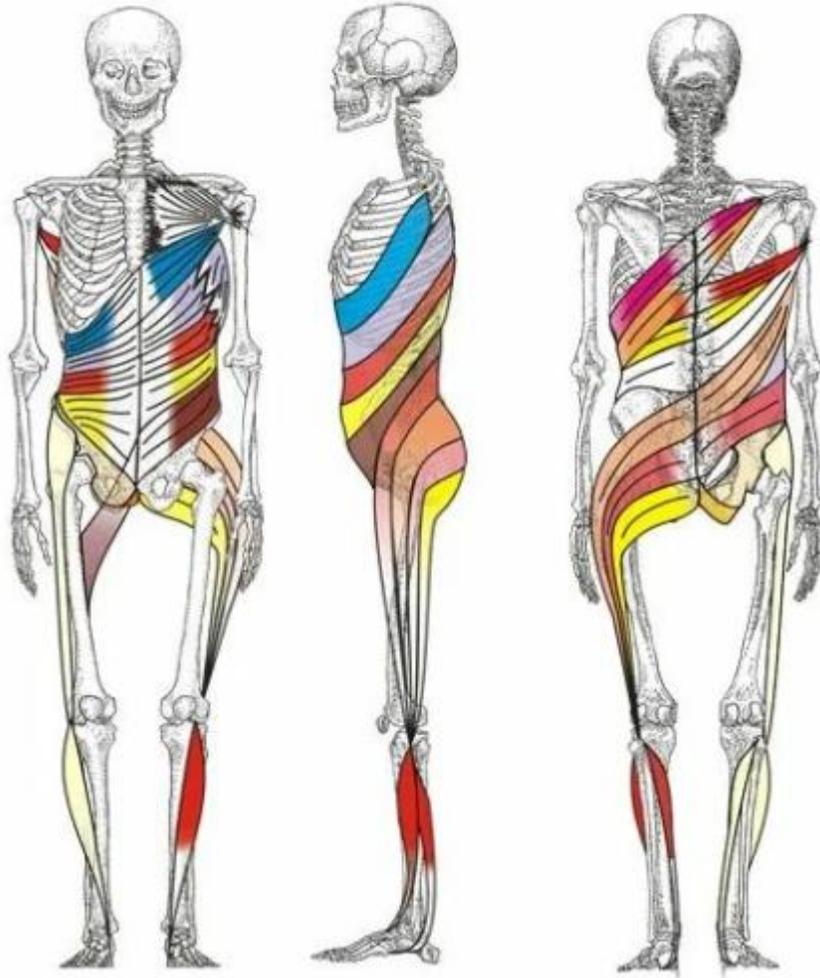
Из-за действия силы тяжести, фасции всегда находятся в напряженном состоянии. Такое пассивное состояние предварительного натяжения получило название миофасциального тонуса в состоянии покоя. Мышечно-фасциальный тонус покоя является стабилизирующим элементом, поддерживающим наше тело в определенном положении и позволяющим нам совершать различные движения (например, садиться и выходить из машины) автоматически, не задумываясь о них.

Поскольку в соединительной ткани содержится в 10 раз больше проприоцепторов, чем в мышечной, фасциальная матрица помогает нам реагировать на окружающую среду быстрее, чем наше сознание (споткнулись ли мы о ступеньку, отвечаем на действия игрока из команды противника или отдергиваем руку от горячей печи).

Кроме того, благодаря такому предварительному напряжению, мы меньше устаем и не перенапрягаем фасции, поддерживая положение тела, чем если бы наши мышцы постоянно сокращались и расходовали энергию.

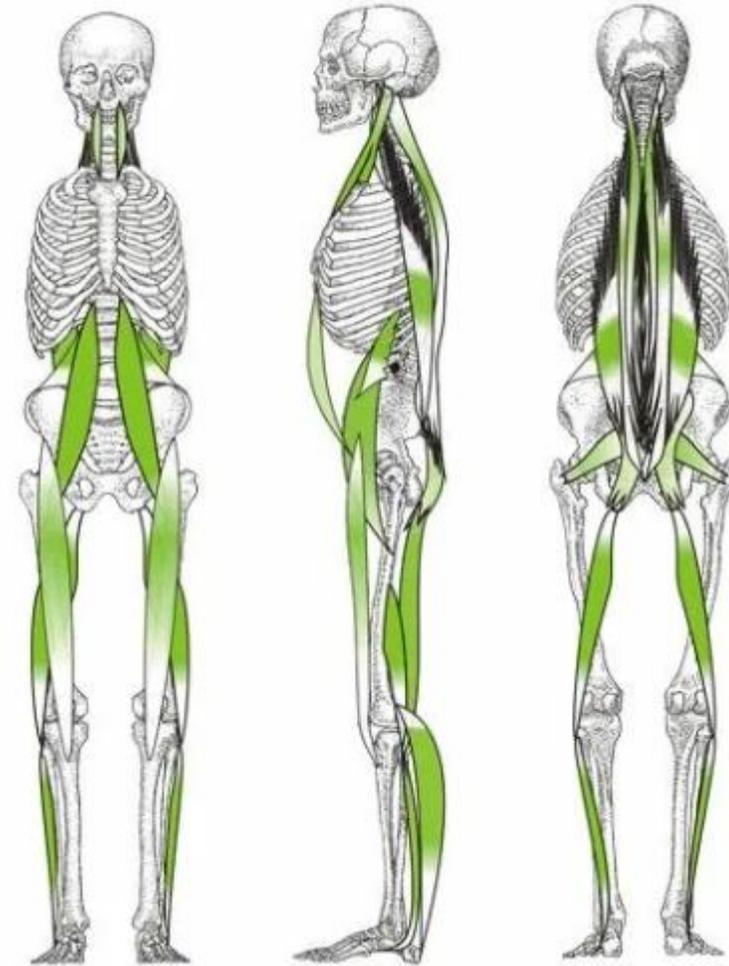
Spiral dynamic muscle chains

Stabilisation of movement



Vertical static muscle chains

Stabilisation at rest

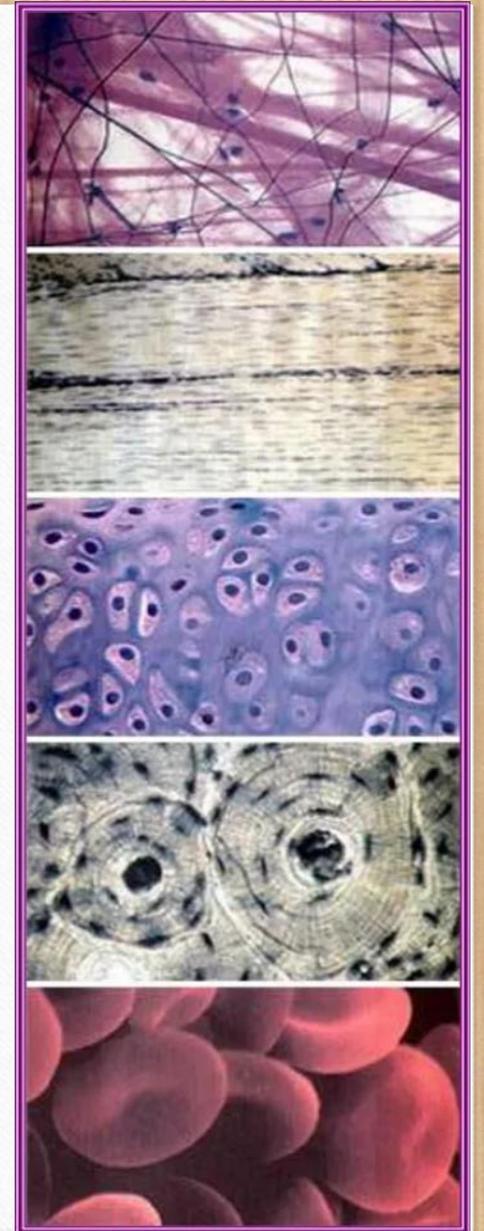


Фасцией в остеопатии называют все соединительнотканые образования организма, фактически — это система соединительной ткани. Поэтому стоит рассмотреть соединительную ткань подробно.

Система соединительной ткани

Соединительная ткань (СТ) — это структурно-функциональный комплекс специализированных клеток, являющихся производными мезенхимы, волокнистых структур и интегративно-буферной метаболической среды (межклеточного вещества), выполняющий в организме интегрирующую, регуляторную, трофическую, биомеханическую, морфогенетическую, пластическую и защитную функции. СТ составляет до 85 % массы тела, присутствует во всех органах и обеспечивает их нормальную работу. СТ очень разнообразна по своему строению (рыхлая и плотная волокнистая, жировая, костная и хрящевая), но все ее разновидности объединяют следующие признаки: мезенхимальное происхождение, относительно небольшое количество клеток, много межклеточного вещества и присутствие волокон. СТ активна, ее активность выражается в миграции клеток, синтезе ими межклеточного матрикса и выделении физиологически активных веществ. В СТ разворачивается воспаление — важнейшая защитная реакция организма на любое повреждение, благодаря которой возможно восстановление структуры органов после повреждения. СТ является главным держателем воды, составляет основу всех органов, обеспечивает иммунные реакции, а также регуляторные возможности нервной и эндокринной систем.

Благодаря соединительнотканым оболочкам и прослойкам мышцы и внутренние органы могут свободно двигаться и выполнять свои функции. В соединительнотканых прослойках и фасциях располагаются сосуды и нервы, и при нарушении структуры соединительной ткани может нарушаться движение крови по сосудам, а также проведение нервных импульсов по нервам и их трофическая функция (нервы участвуют в регулировании обменных процессов). Представляя собой единую структурно-функциональную систему, соединительная ткань выполняет интегрирующую функцию, тем самым оправдывая свое название. Она объединяет все органы и системы организма в единой целое и поддерживает между ними определенные генетически обусловленные пространственные взаимоотношения. Если говорить о фасциях в общепринятом значении, то они начинаются от соединительнотканых перегородок подкожно-жировой клетчатки, переходят на мышечные группы, мышцы и разветвляются на отдельные мышечные волокна; они распространяются на оболочки, покрывающие внутренние органы, оплетают нервы, проникают в череп и спинномозговой канал, покрывая спинной и головной мозг. Все эти соединительнотканые образования соединяются между собой, образуя своего рода фиброзный скелет организма. Таким образом, с помощью фасций все внутренние органы связаны между собой и со скелетными мышцами.



Фасциальные вместилища делают заключенное в них содержимое взаимосвязанным и взаимозависимым. Фасциальная система тела непрерывна, а кости скелета можно рассматривать как отдельные сжатые компоненты, подвешенные в непрерывной натянутой мягкотканной сети. С такой точки зрения строение человеческого тела отвечает принципу тенсегрети. Тенсегрети (от англ. tensegrity = tensional + integrity — напряженная целостность) — принцип построения каркасных конструкций, основанный на использовании элементов, работающих одновременно на сжатие и на растяжение.

Тенсегрированные структуры являются самостабилизирующимися. Благодаря эластичности связей между твердыми элементами, когда один элемент структуры сдвигается, сдвиг сообщается всей структуре, и все остальные элементы сдвигаются за ним или адаптируются к новой конфигурации, поддаваясь этим сдвигам и не ломаясь. Применяя принцип тенсегрети, возможно восстановить структурные соотношения в организме и таким образом нормализовать функции. Вследствие единства соединительнотканного каркаса механические сигналы передаются по фасциям всего организма на органы и ткани.

В СТ межклеточное вещество преобладает над клеточной массой. Разветвленная в межклеточном пространстве система интерстиция (межклеточный матрикс) выполняет в организме многообразную, в том числе, возможно, и информационную роль.

Межклеточное вещество (матрикс, интерстиций) состоит из следующих основных компонентов:

1. Коллаген — основной фибриллярный белок межклеточного матрикса. Коллагеновые волокна представляются в виде первично свитых, спиралевидных волокон, которые выпрямляются вдоль оси нагрузки. При растягивании они вначале распрямляются, а затем могут удлиняться (без разрыва) не более чем на 10–20 %. При таком удлинении предел прочности составляет $(0,5–1,0) \times 10^9$ Па — это очень высокие значения. Следовательно, коллагеновые волокна ограничивают растяжение тканей и обеспечивают их прочность.
2. Эластин — основной белок эластичных волокон, которые обладают резиноподобными свойствами. Эластин в больших количествах содержится в межклеточном веществе таких органов и тканей, как кожа, стенки кровеносных сосудов, связки, легкие. Эти ткани могут растягиваться в несколько раз по сравнению с исходной длиной, сохраняя при этом высокую прочность на разрыв, и возвращаться в исходное состояние после снятия нагрузки.

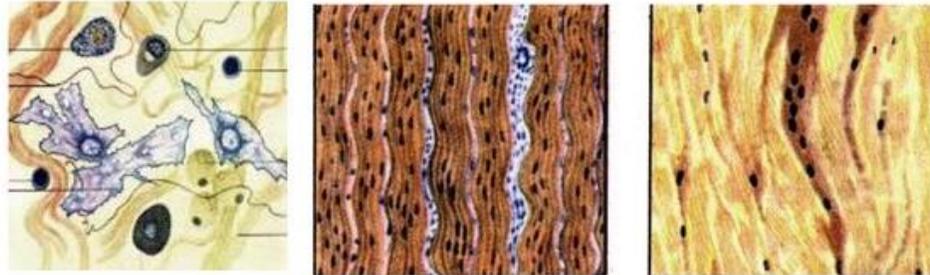
От соотношения коллагена и эластина в ткани зависят ее биомеханические свойства — эластичность, жесткость и прочность

Классификация соединительной ткани

- **Собственно соединительная ткань**

осуществляет связующую и опорную функцию

- Волокнистая (плотная и рыхлая)
- со специальными свойствами (жировая и ретикулярная и др.)



- **Скелетные** – осуществляют опорную и формообразующую функцию

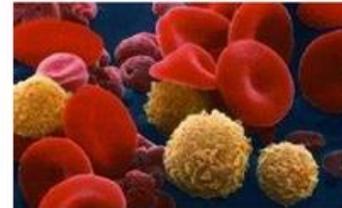
- костная
- хрящевая



- **Кроветворные ткани** -

осуществляют защитную и трофическую функции

- кровь
- лимфа.



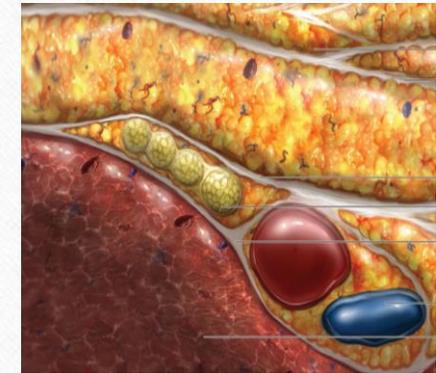
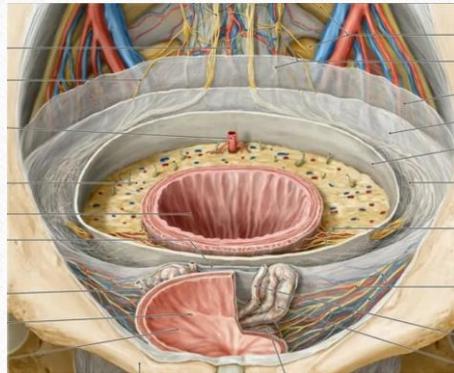
Клетчатке в анатомии.

Клетчатка – рыхлая волокнистая соединительная ткань, иногда с включениями жировой ткани, окружающая органы и обеспечивающая возможность определенного изменения их объема, а также заполняющая щели между мышцами и фасциальными футлярами, сосудами, нервами и влагалищами, создавая возможность изменения положения.

Клетчаточные пространства – промежутки между различными анатомическими образованиями, содержащие рыхлую клетчатку, в которых могут проходить сосуды и нервы.

Топографо-анатомическая классификация клетчаточных пространств:

- подкожные
- подфасциальные
- межфасциальные
- подсерозные
- межсерозные
- околокостные
- околосуставные
- околосудистые (паравазальные)
- околоневральные (параневральные)
- околоорганые (парависцеральные).



○ **Сухожилие** — образование из соединительной ткани, концевая структура поперечно-полосатых мышц, с помощью которой они прикрепляются к костям скелета.

Проприоцептивный глубокий сухожильный рефлекс

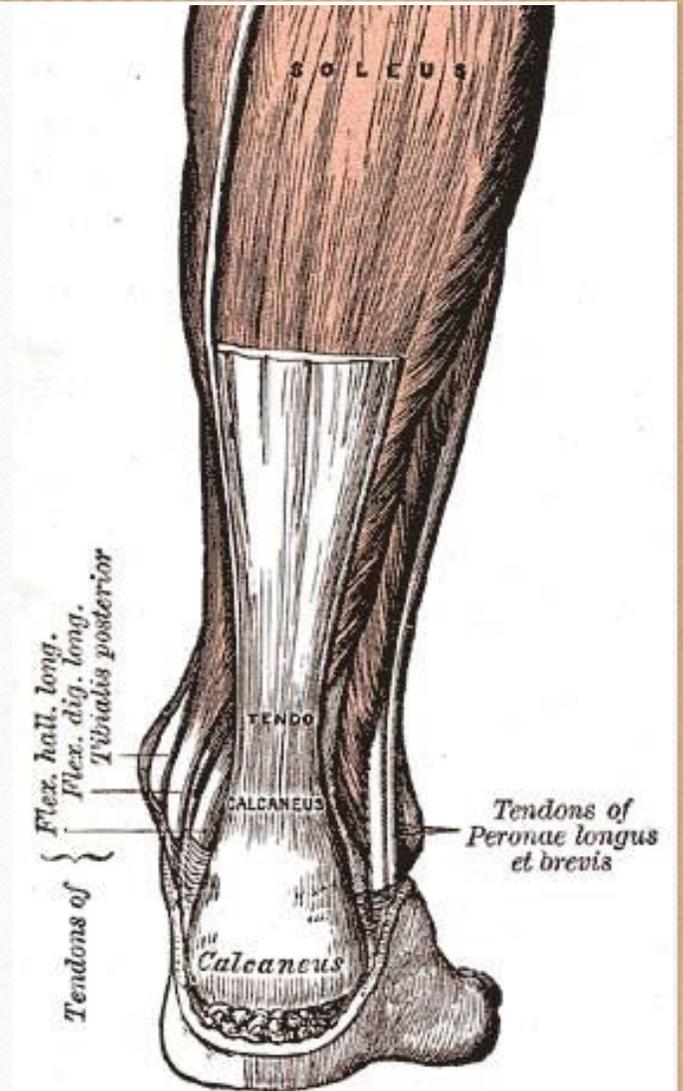
P-DTR (Proprioceptive Deep Tendon **R**eflex) — проприоцептивный **глубокий сухожильный рефлекс**. P-DTR® это неврологическая рефлексогенная система лечения, которая эффективно разрешает скелетно-мышечные дисфункции путем перегрузки сенсорных рецепторов и проводящих путей, которые были неправильно интегрированы из-за конфликтной информации в теле.

Рецепторная система- это « программное обеспечение» , а кости, мышцы, связки и сухожилия — это «железо»

Как и в случае с проблемой железа компьютера, лучший подход — на уровне железа, но если сбой в программе, как бы долго мы не возились с железом, проблему не решить.

Мышцы двигают телом, а мозг двигает мышцами. Система механорецепторов (программа) обеспечивает мозг информацией, необходимой для напряжения и расслабления мышц, что обеспечивает хорошее функционирование и жизнь без боли. Без чёткой «не поврежденной» информации от системы механорецепторов, соединение мозг-мышца не может работать оптимально. Разрыв этих взаимодействий приводит к хронической слабости или хроническому тонуусу мышц, проявляясь болью и/или

○ трудностями в движении.



Ахиллово сухожилие

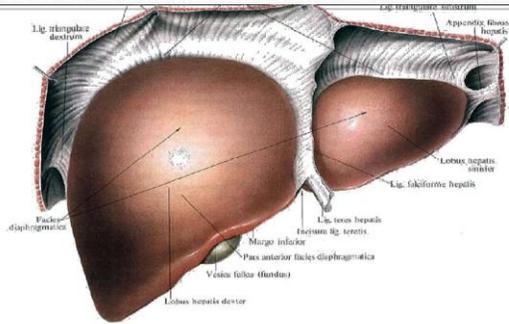
Связка (лат. *ligamentum*) — плотное образование из соединительной ткани, скрепляющее части скелета или внутренние органы.

Представляют собой плотные тяжи из соединительной ткани, соединяющие кости между собой или удерживающие внутренние органы в определенном положении. По функции различают связки, укрепляющие сочленения костей, тормозящие или направляющие движения в суставах. Выделяют также связки, обеспечивающие поддержание стабильного положения внутренних органов.

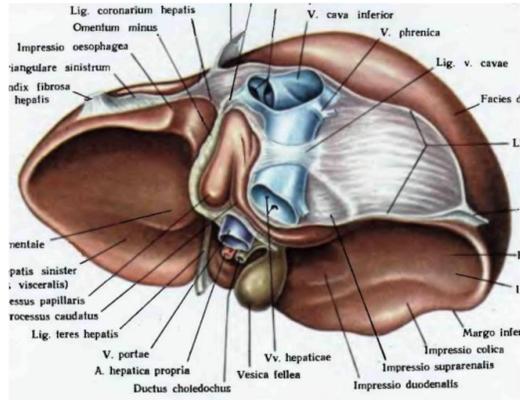
Повреждение связок приводит к нарушению этих функций, развивается нестабильность суставов, возможно смещение внутренних органов. Наиболее частым повреждением связок является их растяжение (травма, возникающая в результате того, что связка испытывает нагрузку, превышающую её прочностные характеристики). В связках находится большое количество нервных окончаний, поэтому растяжение связок всегда сопровождается сильной болью. При растяжении связок в течение первых трёх дней нарастает отёк в области поражения, отмечается местное повышение температуры, могут быть гиперемия и кровоизлияние в мягкие ткани.

Связки отличаются от **сухожилий** преобладанием эластических волокон. Поэтому они менее прочны, чем сухожилия, однако обладают высокой гибкостью. Эластические волокна в связке расположены параллельно друг другу, но пучков не образуют. Каждое волокно окружено тонкой прослойкой рыхлой соединительной ткани, в которой присутствуют фиброциты и тонкие коллагеновые волокна. Снаружи связка также покрыта рыхлой соединительной тканью.

Связки печени

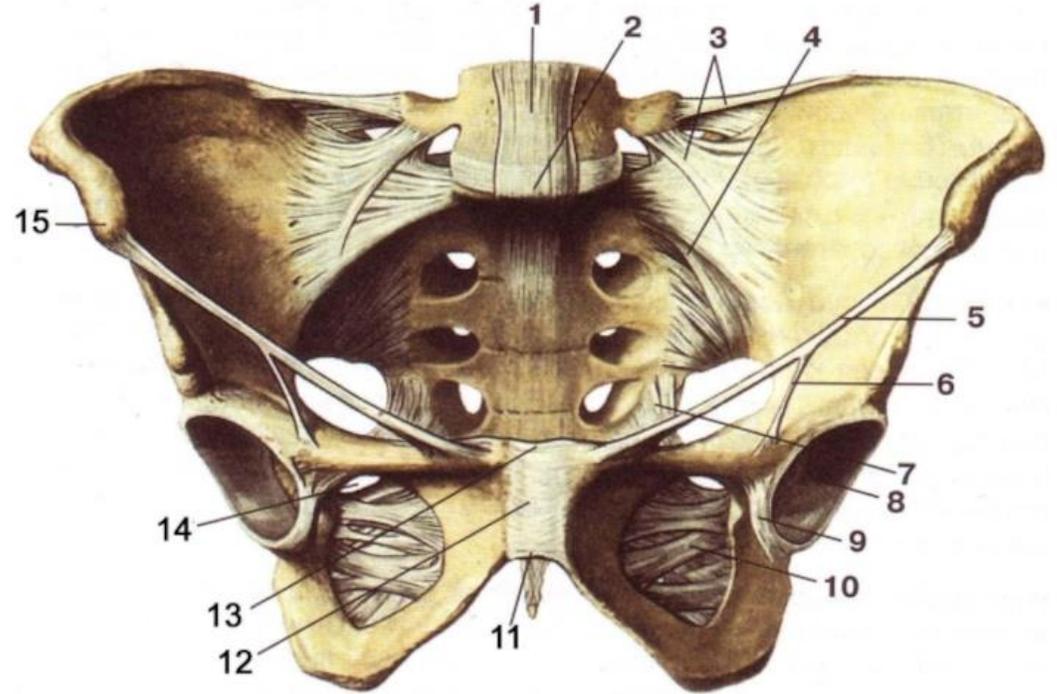


518. Печень, левая; вид сверху.

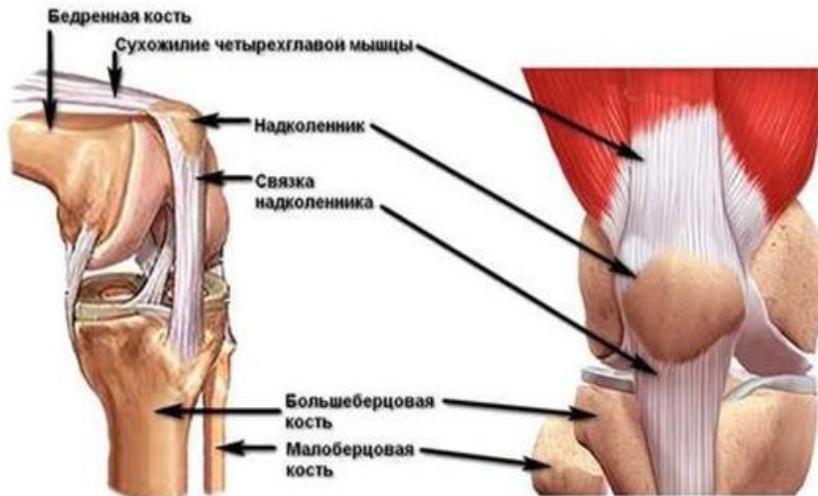


Печень. Вид сзади

Связки таза

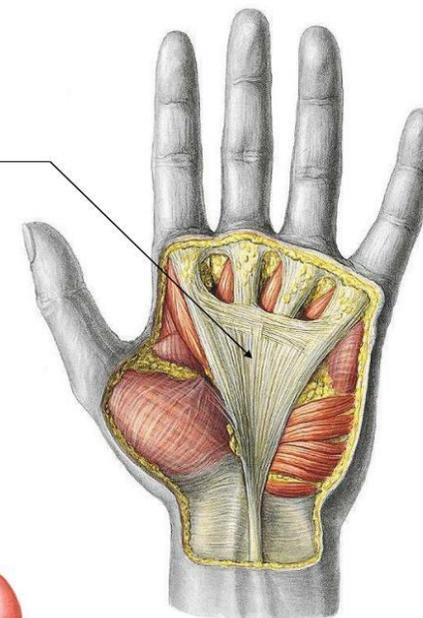


Связки/сухожилия

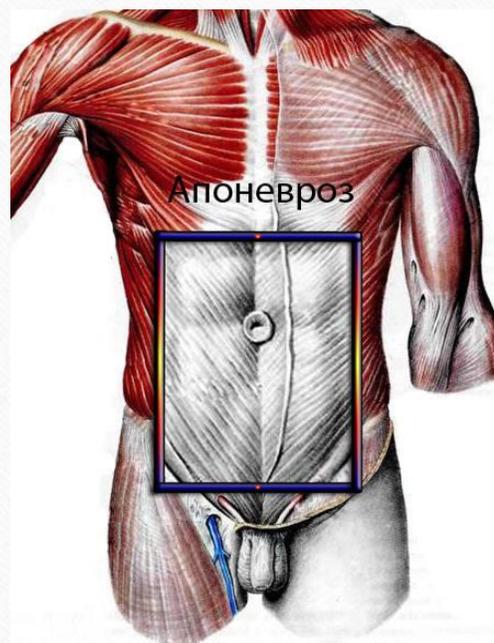
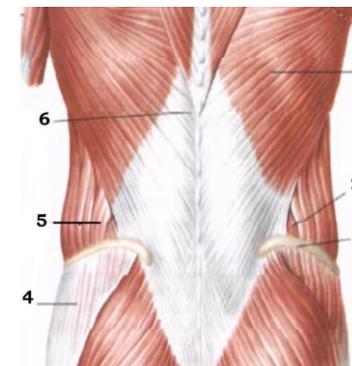
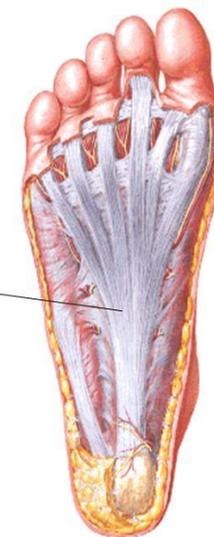


Апоневроз - широкая сухожильная пластинка, сформированная из плотных коллагеновых и эластических волокон. Апоневрозы имеют блестящий, бело-серебристый вид. По строению апоневрозы сходны с сухожилиями, однако практически лишены кровеносных сосудов и нервных окончаний.

Aponeurosis palmaris



• Aponeurosis plantaris



Спасибо за внимание!