



+ Введение в строение и функции скелетных мышц

Скелетные мышцы обеспечивают движение и поддержку нашего тела.

Исторический путь изучения мышц



Изучение мышц началось с древних врачей и художников, таких как Гален и Леонардо да Винчи. Их открытия заложили фундамент анатомии, который помогает современной медицине лечить мышечные заболевания и поддерживать здоровье подростков.

Ключевые части скелетных мышц



Брюшко мышцы: двигатель движения

Брюшко — центральная часть мышцы, которая сокращается и создает силу для движения. Оно состоит из множества мышечных волокон, работающих слаженно, чтобы привести тело в движение.



Сухожилия: связующее звено

Сухожилия — плотные соединительные ткани, которые крепят мышцы к костям. Благодаря им сила сокращения мышцы передается на кости, что обеспечивает движение конечностей.



Фасция: прочная оболочка

Фасция представляет собой оболочку из соединительной ткани, которая окружает мышцы. Она защищает мышечные волокна и помогает поддерживать их форму и положение.

Классификация мышц по форме



Длинные мышцы расположены на конечностях и отвечают за выполнение крупных движений, таких как ходьба и бег.



Короткие мышцы расположены между позвонками и ребрами, они участвуют в стабилизации позвоночника и поддержании осанки.



Широкие мышцы охватывают туловище и живот, обеспечивая защиту внутренних органов и поддержку корпуса.

Микроскопическое строение мышцы



- **Мышечные волокна и сарколемма**

Каждое мышечное волокно окружено тонкой оболочкой — сарколеммой, которая обеспечивает защиту и передачу нервных импульсов для сокращения мышцы.



- **Миофибриллы — рабочие структуры**

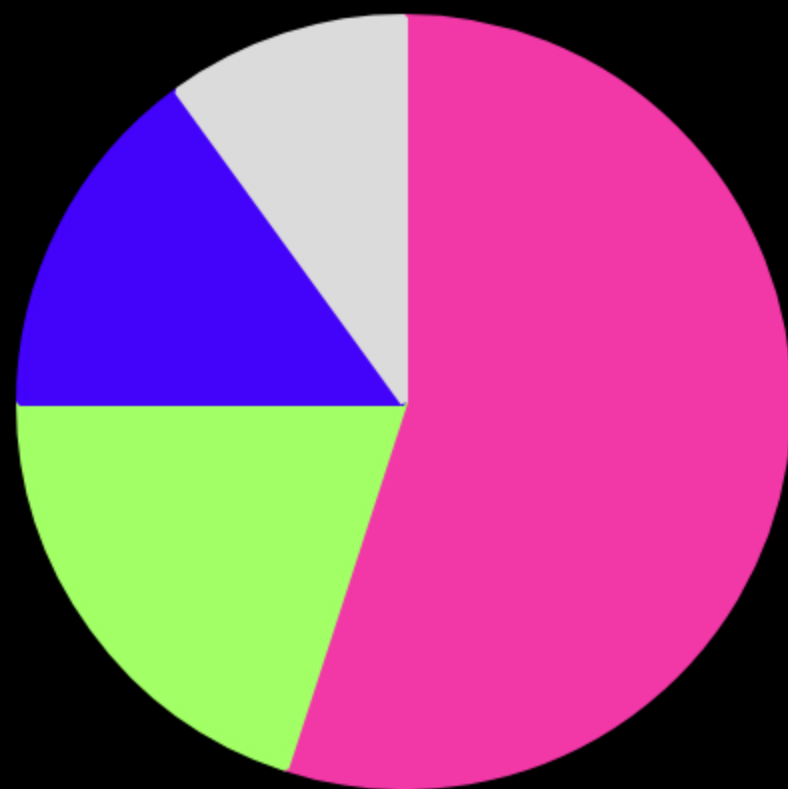
Внутри волокон находятся миофибриллы, состоящие из сократительных элементов, обеспечивающих сокращение. Они формируют основу мышечного действия.



- **Энергетические центры — митохондрии**

Митохондрии внутри мышечных волокон производят энергию, необходимую для сокращения. Их большое количество позволяет мышцам работать длительное время.

Основные функции скелетных мышц



Данные показывают, что движение — главная функция скелетных мышц, но остальные роли также важны для организма.

Распределение функций подчёркивает многообразие задач, выполняемых мышцами, от активного движения до поддержания жизнедеятельности.

Медицинские исследования, 2023

Скелетные мышцы и движение

01.

При сокращении мышцы передают силу через сухожилия на кости, что вызывает движение различных частей тела.

02.

Ходьба и бег — яркие примеры работы множества мышц слаженно и координированно.

03.

Прыжки требуют быстрого и эффективного сокращения мышц ног и корпуса для подъёма тела.

04.

Поднятие предметов связано с согласованной работой мышц рук, спины и живота для безопасности и силы.

Взаимодействие мышц-антагонистов



Бицепс и трицепс: слаженная работа рук

Бицепс сокращается, сгибая руку, тогда как трицепс расслабляется для разгибания. Это взаимодействие обеспечивает плавность и точность движений.



Координация движений

Антагонисты предотвращают резкие рывки и травмы, обеспечивая контроль и баланс при работе суставов и конечностей.

Строение мышечного волокна



Мышечное волокно — длинная клетка с многочисленными ядрами, расположенными по периферии для эффективного контроля.



Внутри волокна расположены миофибриллы, состоящие из чередующихся миофиламентов актина и миозина.



Поперечное расположение миофиламентов создаёт характерную полосатость, видимую под микроскопом.



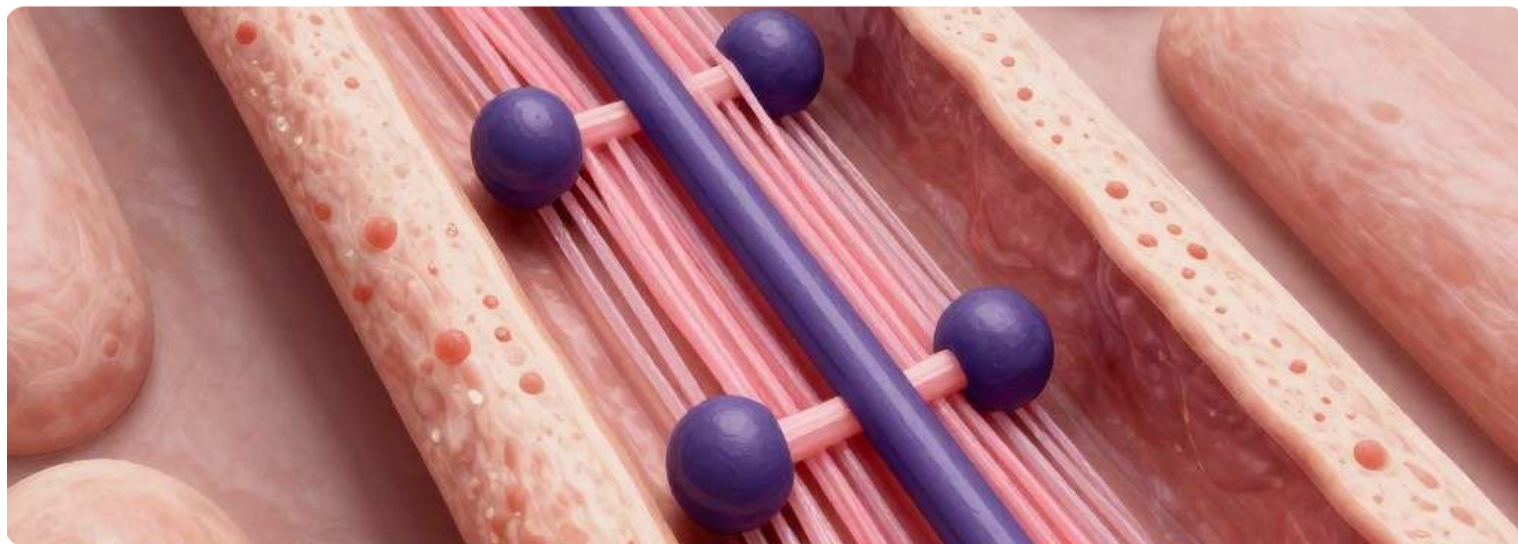
Область цитоплазмы вокруг миофибрилл снабжена митохондриями для снабжения энергией.

Роль саркомера в сокращении мышцы



- **Саркомер — единица сокращения**

Саркомер — это структурный элемент миофибриллы, содержащий актиновые и миозиновые нити. Их взаимодействие вызывает сокращение мышечного волокна.



- **Механизм скольжения**

При сокращении актин и миозин скользят друг относительно друга, укорачивая саркомер и тем самым всю мышцу.



- **Последовательность саркомеров**

Саркомеры выстроены один за другим по длине миофибриллы, обеспечивая слаженное сокращение всей мышцы при возбуждении.

Сравнение трёх типов мышц организма

Тип мышц	Местоположение	Строение	Тип сокращения	Управление
Скелетные	Прикреплены к костям	Поперечно-полосатые	Произвольные	Соматическая нервная система
Сердечные	В сердце	Поперечно-полосатые	Непроизвольные	Автономная нервная система
Гладкие	Внутренние органы	Без полос	Непроизвольные	Автоматическая

Таблица показывает отличия скелетных, сердечных и гладких мышц по местоположению, строению, типу сокращения и системе управления. Это помогает понять разнообразие мышечных тканей в организме.

Каждый тип мышц специализирован для своей функции и управляется различными нервными системами, обеспечивая адаптацию организма к разным задачам.

Анатомические учебники и современные источники по физиологии человека

Регенерация и восстановление мышц

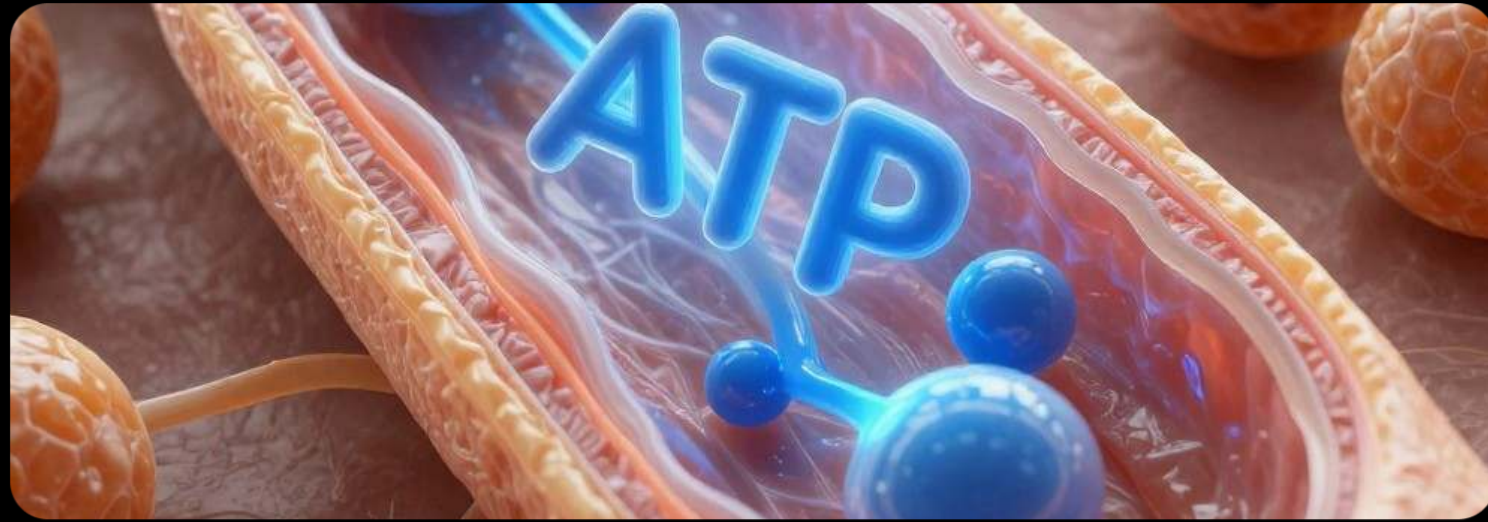


- Скелетные мышцы имеют ограниченную способность к регенерации, благодаря наличию сателлитных клеток, которые активируются при повреждениях для восстановления ткани.

- После физических нагрузок и травм мышечные волокна могут восстанавливаться и увеличиваться в размере, что способствует улучшению силы и выносливости.

- Белки и витамины являются важными компонентами в процессе регенерации, обеспечивая строительный материал и активизируя клеточные процессы восстановления.

Энергетическое обеспечение сокращения



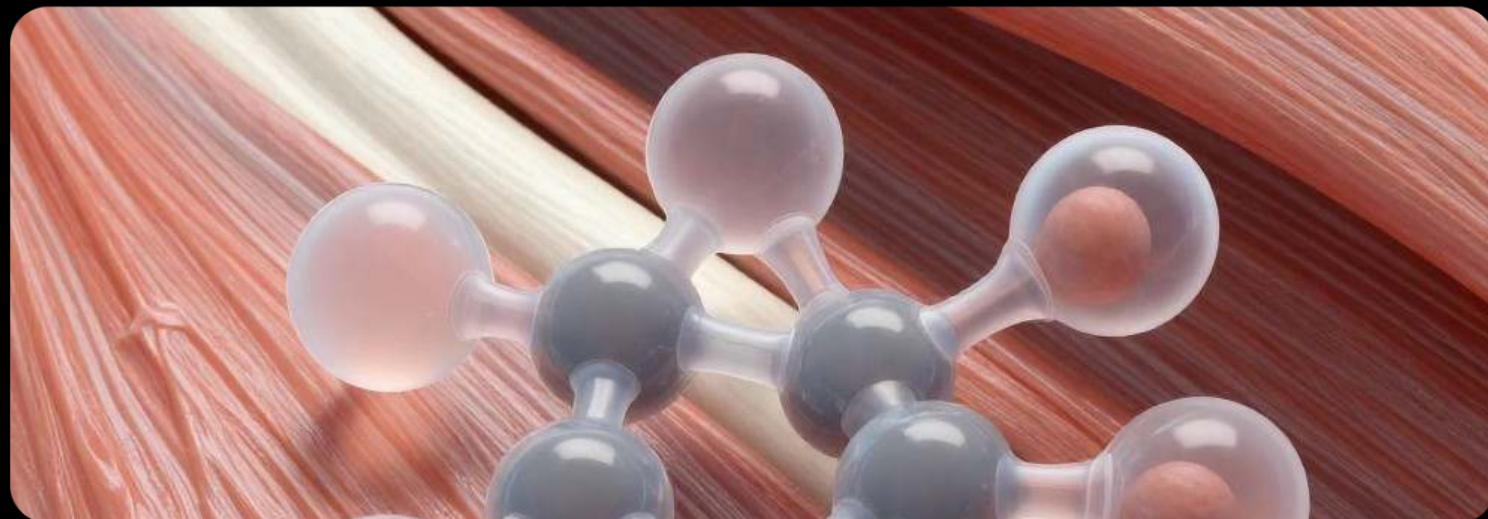
АТФ — главное топливо мышц

Для сокращения мышц необходима молекула АТФ, которая обеспечивает энергию. Она синтезируется в митохондриях, используя кислород и глюкозу при аэробном дыхании.



Анаэробный путь при нехватке кислорода

Когда кислорода не хватает, мышцы переходят на анаэробный гликолиз, который обеспечивает энергию без кислорода, но с меньшей эффективностью и образованием лактата.



Запас энергии в креатинфосфате

Креатинфосфат служит резервным источником энергии, быстро восстанавливая АТФ в начале кратковременных интенсивных нагрузок, поддерживая работу мышц в первые секунды.

Функции скелетных мышц в терморегуляции

01.

При сокращении мышц около 70% энергии превращается в тепло, помогая поддерживать постоянную температуру тела в разных условиях.

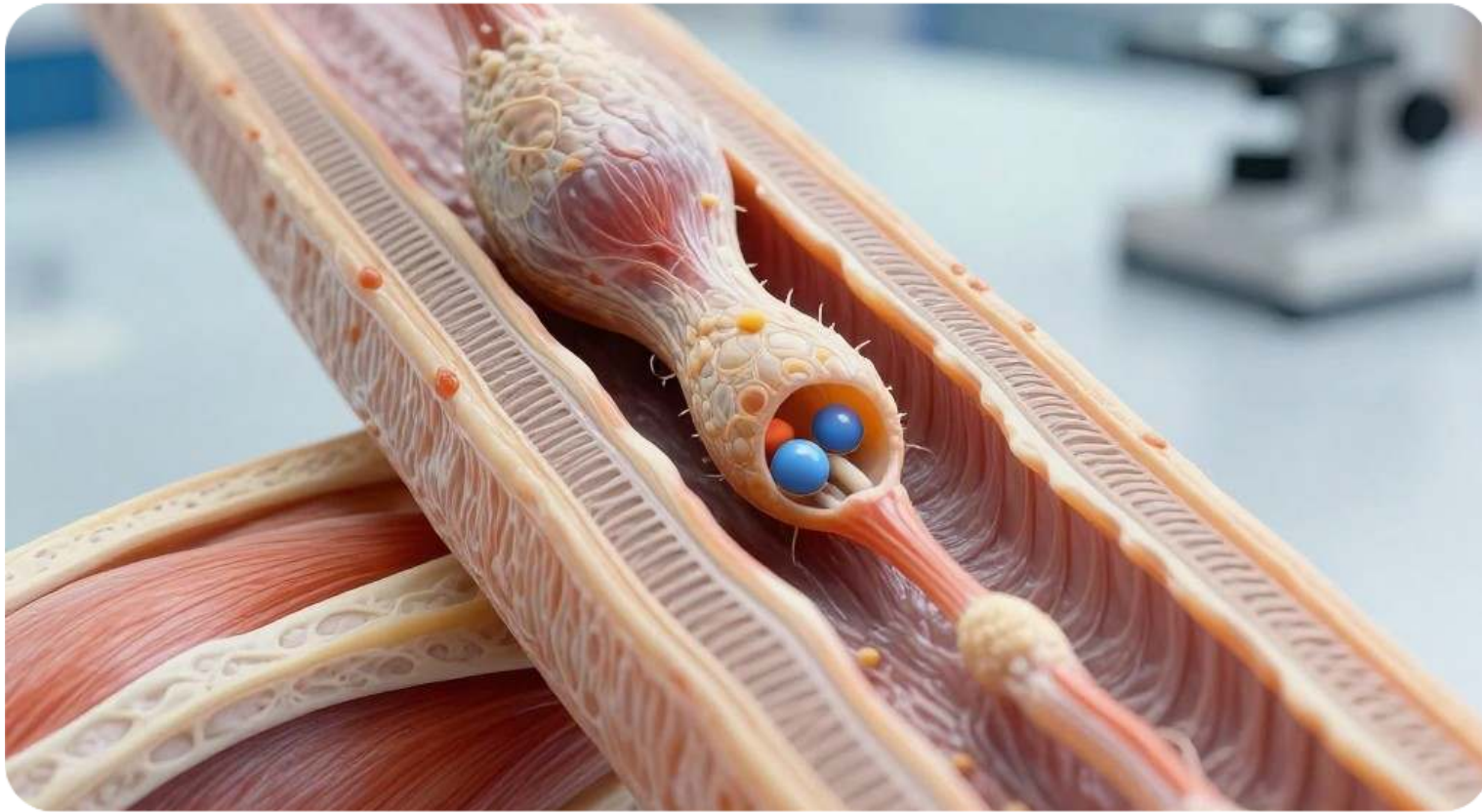
02.

В холодную погоду мышцы помогают согреться за счёт увеличения теплообразования, что предотвращает переохлаждение организма.

03.

Дрожание мышц при ознобе — особый механизм, увеличивающий теплоотдачу без выполнения двигательных задач, эффективно поддерживающий тепло в теле.

Роль нерва в работе скелетной мышцы



- **Передача импульса к мышце**

Сокращение мышцы начинается с электрического сигнала, который проходит через моторный нейрон и достигает мышечного волокна, вызывая его активацию и сокращение.



- **Моторная единица и иннервация**

Моторная единица состоит из одного нейрона и всех мышечных волокон, которые он контролирует, обеспечивая скоординированную работу мышц при разных нагрузках.

Адаптация мышц к физической нагрузке

01.

Регулярные тренировки приводят к утолщению миофибрилл — структурных элементов мышечного волокна, что увеличивает силу мышц.

02.

Число митохондрий в мышцах растёт, улучшая способность к выработке энергии и задерживая наступление усталости.

03.

Улучшение кровоснабжения мышц способствует более быстрому доставлению кислорода и питательных веществ, что ускоряет восстановление.

04.

Физическая активность повышает общую выносливость и скорость регенерации, что особенно важно для здоровья подростков.

Образ жизни и здоровье скелетных мышц



Отсутствие активности ведёт к уменьшению мышечной массы и снижению общей силы, что ухудшает качество жизни и повышает риск травм.



Регулярные занятия спортом, такие как бег и плавание, поддерживают мышцы в тонусе и способствуют развитию координации и выносливости.



Разнообразие физической активности помогает равномерно развивать разные группы мышц и снижает вероятность переутомления и мышечных травм.

Распространённые заболевания скелетных мышц



Мышечная дистрофия

Заболевание, при котором происходит истончение и слабость мышечных волокон. Сопровождается прогрессирующим снижением силы и подвижности, что затрудняет выполнение повседневных действий.



Миозит — воспаление мышц

Воспалительный процесс вызывает боль, отёк и слабость в мышцах. Может быть вызван инфекциями, травмами или аутоиммунными заболеваниями, требуя медицинского вмешательства.



Разрыв мышцы

Травма, при которой происходит повреждение мышечных волокон, сопровождающаяся острым болевым синдромом и ограничением движений. Восстановление требует покоя и правильного лечения.

Интересные факты о скелетных мышцах



Количество мышц

В теле человека примерно 640 скелетных мышц, которые вместе составляют около 40% массы тела, обеспечивая разнообразие движений и силу.



Мышцы для улыбки

Для улыбки лица активируются около 17 различных мышц, что делает её сложным и выразительным проявлением эмоций.



Самая сильная мышца

Самой сильной по силе сокращения считается жевательная мышца массетер, отвечающая за мощный укус.

Ключевые выводы о скелетных мышцах



Понимание строения и функций скелетных мышц помогает осознанно заботиться о здоровье, поддерживать движение и укреплять организм через физическую активность и правильное питание.