

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА”

М.С. ДЮМИН

МИОЛОГИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ИВАНОВО 2019

УДК 636:611

Д96

Рецензенты:

д.б.н., профессор, руководитель центра доклинических исследований
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»

В.В. Пронин;

д.б.н., профессор кафедры «Ветеринария»
ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет

Р.Ю. Хохлов

Дюмин М.С., доцент, кандидат биологических наук.

Д96 Миология: учебное пособие // М.Ю. Дюмин – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2019. – 97 с.

Учебное пособие «Миология» предназначено для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов. Содержит основную информацию по темам, изучаемым на дисциплинах «Анатомия животных», «Морфология животных», «Цитология, гистология и эмбриология». Выделение ключевых позиций по тексту полужирным шрифтом и использование рисунков в качестве сопровождения излагаемой информации способствует облегчению восприятия материала. Информация, содержащаяся в учебном издании, соответствует современному научному уровню, изложена последовательно и системно, структурирована и иллюстрирована. Концентрация основных сведений по названию, местам прикрепления и функции мышц изложена в виде табличных данных. При написании учебного пособия использована последняя редакция международной ветеринарной анатомической терминологии.

Учебное пособие «Миология» соответствует Федеральному государственному стандарту высшего профессионального образования для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлениям подготовки 36.03.02 «Зоотехния» и 36.03.03 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» очной и заочной форм обучения.

Утверждено и рекомендовано к печати методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА (протокол № 10 от «12» апреля 2019 г.).

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева», 2019

© Дюмин М.С., 2019

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение.....	4
1. Скелетная мускулатура.....	6
1.1. Классификация мышц.....	6
1.2. Свойства мышц	9
2. Макроскопическое строение мышцы	12
3. Микроскопическое строение мышцы.....	15
4. Вспомогательные структуры мышц.....	19
5. Сокращение скелетных мышц.....	21
6. Физиология скелетной мускулатуры	28
6.1. Энергетика мышечного волокна.....	31
6.2. Состояния мышц.....	32
7. Фасции шеи, туловища и хвоста.....	33
Приложение 1. Соматические мышцы собаки.....	34
Приложение 2. Области прикрепления мышц на костях.....	58
Приложение 3. Название, места прикреплений и функции мышц.....	63
I. Мышцы, соединяющие лопатку с туловищем.....	64
II. Мышцы, соединяющие плечевую кость с туловищем.....	65
III. Мышцы грудных стенок.....	66
IV. Мышцы брюшной стенки (живота).....	69
V. Мышцы позвоночного столба (спины).....	71
VI. Мышцы головы	76
VII. Мышцы грудной конечности.....	83
VIII. Мышцы тазовой конечности.....	89
Литература.....	97

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия домашних животных, включающая учение о мышцах - миологию, относится к одной из важнейших и объемных фундаментальных дисциплин, на знании которой осуществляется вся последующая подготовка ветеринарных специалистов. Вместе с другими дисциплинами ветеринарно-биологического цикла она создаёт необходимый базис, используемый при формировании у студентов врачебного мышления и профессиональных навыков.

Множество деталей в строении органов с их специфической терминологией, требующей запоминания в русской и латинской транскрипции, у студента нередко вызывает большие затруднения. Особенно большие трудности возникают при изучении различной специальной учебной и учебно-методической литературы, где зачастую одни и те же анатомические детали именуется по-разному. В предлагаемом читателю учебном пособии вся анатомическая терминология использована и представлена в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой на латинском и русском языках (2013 г., под ред. профессора Н.В. Зеленецкого).

В предлагаемом учебном пособии излагаются современные теоретические и практические сведения о мышечной системе на различных уровнях ее строения.

Мышечная система играет важную роль в экстерьере и рельефно моделирует тело животных. Подвижность и гибкость тела, активная мышечная деятельность - отличительные особенности животного. Мышечная ткань обладает важным свойством - сокращаться, вызывая движение (динамическую работу) и обеспечивая тонус самих мышц, укрепляя суставы под определенным углом сочетания при неподвижном теле (статическая работа), сохраняя определенную позу. Только работа (тренировка) мышц способствует наращиванию их массы как за счет увеличения диаметра мышечных волокон (гипертрофия), так и за счет увеличения их количества (гиперплазия).

Мышечная система помимо двигательной активности животного выполняет роль помощника нормального крово-лимфообращения, способствует

ускорению процессов обмена веществ, через гуморальную и нервную систему обеспечивает регулирование функций всех органов и тканей. Мускулатура в свою очередь состоит из отдельных органов – мускулов (*musculus* – мышонок), или мышц (*mys* – мышь), которые обладают способностью сокращаться под влиянием нервных импульсов. Благодаря этому происходит или передвижение одной части организма по отношению к другим частям, или передвижение всего организма в пространстве.

Учебное пособие составлено при консультации доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника высшего профессионального образования РФ Исаенкова Евгения Алексеевича; доцентов, кандидатов ветеринарных наук Волковой Маргариты Вячеславовны и Тимофеевой Галины Сергеевны.

В заключение хотелось бы процитировать для читателей выражение доктора ветеринарных наук, член-корреспондента Международной академии ветеринарных наук, профессора Российского университета дружбы народов Селезнёва Сергея Борисовича: *«...Анатомия домашних животных – насколько бы трудна и объёмна она ни была – лишь одна из граней науки, куда более сложной и захватывающей. Она оказывается прологом Ветеринарии, именно тем трамплином, который необходим для погружения в нашу замечательную и необходимую профессию».*

1. СКЕЛЕТНАЯ МУСКУЛАТУРА

Мышечную ткань можно подразделить на следующие типы: **исчерченную** (поперечнополосатую), **гладкую** и **сердечную**. Они имеют различное происхождение и строение. Эти ткани объединены по функциональному признаку – способности сокращаться, изменять свою длину, укорачиваться. В организме животных выделяют также мышечную ткань эктодермального происхождения (миоэпителиальные клетки желез и миоциты радужки глаза). Мышцы хорошо снабжаются кровью, которая доставляет им питательные вещества и кислород и удаляет отходы метаболизма. Приток крови к мышцам регулируется таким образом, что в каждый данный момент мышца получает ее в необходимом количестве. Все мышцы имеют самостоятельную иннервацию. В пособии подробно рассмотрены поперечнополосатые (скелетные) мышцы. Это мышцы, прикрепляющиеся к костям. Они обеспечивают локомоцию, с высокой скоростью сокращаются и быстро утомляются; иннервируются соматической нервной системой.

1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ

Многочисленные мышцы животных имеют различную форму, строение и функцию. Эти признаки и положены в основу их классификации.

Типы мышц по форме

1. Пластинчатые или широкие мышцы – характеризуются плоской формой не только своего брюшка, но и своих сухожилий, за которыми **закрепилось** название апоневрозов. Такие мышцы встречаются преимущественно на туловище, и частично на конечностях и голове. Они могут быть широкими и притом разнообразной формы – треугольной, ромбовидной, трапецевидной, зубчатой и т.д. или узкими – лентовидными (некоторые мышцы шеи и др.).

2. Длинные толстые мышцы – имеют округлое, веретенообразное, цилиндрическое или коническое брюшко, заканчивающееся длинным сухожилием, имеющим вид ленты. Эти мышцы встречаются главным образом на конечностях.

Некоторые мышцы начинаются несколькими головками (многоглавые) на различных костях, что усиливает их опору. Иногда встречаются мышцы, мышечное брюшко которых делится на ряд сегментов, отделенных друг от друга промежуточными сухожилиями (многобрюшные). Варьирует также число сухожилий, которыми заканчивается мускул. Так, сгибатели и разгибатели пальцев имеют по несколько сухожилий, благодаря чему сокращение одного мускульного брюшка дает двигательный эффект сразу на несколько пальцев, чем достигается экономия в работе мышц.

3. Многораздельные или комплексные мышцы – складываются из отдельных пучков, закрепляющихся однотипно на сегментированных костных рычагах. Такие мышцы лежат в области ребер о позвоночного столба.

4. Кольцевидные мышцы – не имеют ни начала, ни конца. Они образуют сфинктеры естественных отверстий у животных.

Типы мышц по внутреннему строению

Такая классификация мышц основана на неодинаковом взаимоотношении мышечных волокон и сухожилий.

1. Динамические мышцы – состоят из пучков мышечных волокон, идущих параллельно длинной оси мышцы от одного сухожильного конца к другому. У таких мышц физиологический поперечник совпадает с анатомическим. Это – слабые мышцы, но при сокращении вызывается большой размах движения. Они располагаются в основном на туловище.

2. Статические мышцы – развиваются в результате большой статической нагрузки, падающей на них, и превращаются в своего рода связки (межкостный третий мускул у копытных).

3. Статодинамические мышцы – характеризуются косым направлением мускульных волокон по отношению к длинной оси мышц, располагаясь при этом в нескольких вариациях:

а) Начальное и концевое сухожилия покрывают мускульное брюшко его противоположных поверхностей. Вследствие этого, мышечные волокна идут косо от одного сухожилия к другому. Такие мышцы называют **одноперистые**. Вполне понятно, что при одинаковых анатомических поперечниках динамической и одноперистой мышцы физиологический поперечник в последней будет больше, т.к. в ней располагается большее количество мускульных волокон, хотя длина их будет меньше. Это приводит к тому, что одноперистые мышцы в сравнении с динамическими будут выигрывать в силе, но проигрывать в расстоянии.

б) Одно из сухожилий может расщепляться на две пластинки, которые покрывают снаружи мышечное брюшко с одного конца, а с другого – сухожилие глубоко внедряется в брюшко. В таком случае мышечные волокна будут подходить к центральному сухожилию с двух противоположных поверхностей. Эти мышцы получили название **двуперистых**. В них будет еще больше мышечных волокон, а длина напротив, еще меньше. Двуперистые мышцы еще больше выигрывают, т.к. физиологический поперечник у них становится значительно больше анатомического.

в) Оба сухожилия мышцы могут расщепляться на несколько пластинок; например, одно сухожилие – на три пластинки, а другое – на две. В результате количество мышечных волокон увеличивается еще больше, а их длина, соответственно, уменьшается, т.е. физиологический поперечник становится еще

больше по сравнению с анатомическим. Такие мышцы называют **многоперистыми**. В них скрыта громадная сила, действующая, однако, на очень коротком расстоянии.

Обобщая сказанное, можно заключить, что в направлении от динамических мышц к статическим, в них все время увеличивается количество сухожильной ткани и уменьшается количество мышечной ткани. Статодинамические мышцы обычно располагаются на конечностях.

Для конечностей наиболее типичны **веретенообразные** и **перистые** мышцы (рис. 1). Если волокна проходят по продольной оси брюшка мышцы, такие мышцы называются веретенообразными. Если мышечные пучки расположены с одной стороны от сухожилия, к которому они прикрепляются, мышца называется одноперистой, если с двух сторон — двуперистой. У **многоперистых** мышц мышечные пучки подходят к сухожилию со всех сторон.

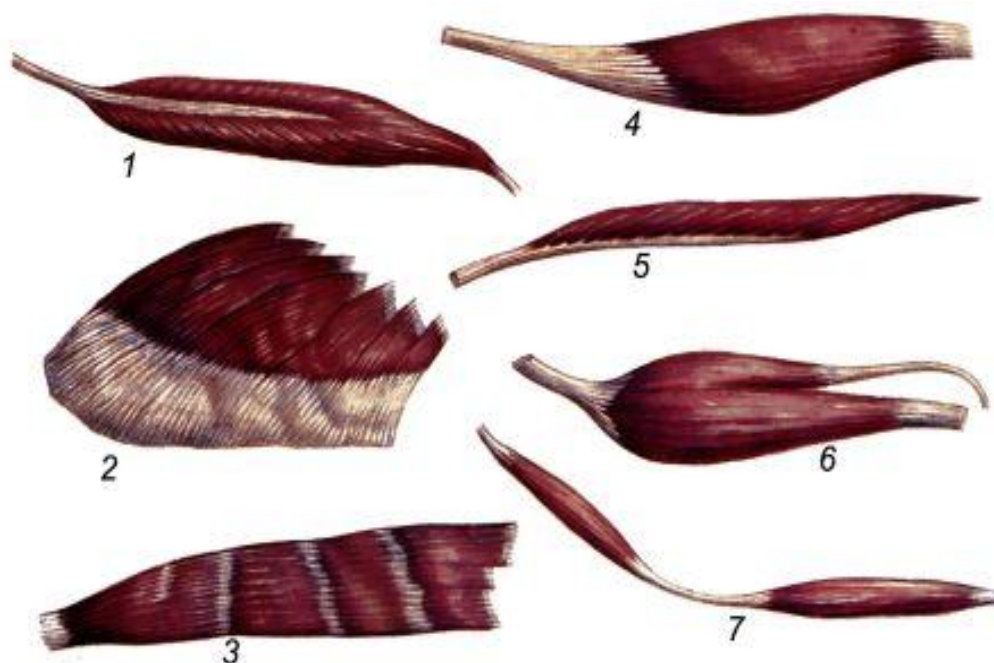


Рисунок 1 – Типы мышц

*1 – двуперистая мышца; 2 – широкая мышца; 3 – прямая мышца;
4 – веретенообразная мышца; 5 – одноперистая мышца; 6 – двуглавая мышца;
7 – двубрюшная мышца*

Типы мышц по функции

1. Сгибатели – флексоры, располагаются внутри угла сустава; их работа уменьшает угол между костями;

2. Разгибатели – экстензоры, проходят через вершину угла сустава; они увеличивают угол между костями;

3. Приводящие – аддукторы, располагаются на медиальной поверхности многоосного сустава;

4. Отводящие – абдукторы, располагаются на латеральной поверхности многоосного сустава;

5. Супинаторы - вращающие наружу, обеспечивают в многоосном суставе вращение краниальной поверхности стилоподиев наружу;

6. Пронаторы – вращающие внутрь, обеспечивают в многоосном суставе вращение краниальной поверхности стилоподиев внутрь;

7. Сжиматели (сфинктеры) – констрикторы, суживают просветы глотки, гортани и т.д.;

8. Расширители – дилататоры, обеспечивают частичное или полное открывание соответствующих отверстий;

9. Напрягатели фасций – тензоры;

10. Подниматели – леваторы;

11. Опускатели – депрессоры.

Из выше сказанного можно заключить, что каждая ось движения имеет две группы мышц, из которых одна действует на сустав в направлении, диаметрально противоположном другой. Такие мышцы называют **антагонистами**. Если же несколько мышц действуют на сустав в одном направлении, их называют **синергистами**.

На конечностях мышцы могут действовать только на один сустав – **односуставные** мышцы или на несколько суставов – **многосуставные** мышцы.

Один и тот же мускул может действовать на один или несколько суставов по разному, причем одно действие дает значительный эффект – его называют **главным**, а другой - незначительный, слабый эффект – его называют **побочным**.

1.2. СВОЙСТВА МЫШЦ

К основным свойствам мышц относятся:

1. Раздражимость – способность мышечных волокон, входящих в состав мускула, воспринимать возбуждение, приходящее к ним со стороны нервной системы.

2. Растяжимость – способность мышцы увеличивать длину при действии на нее какой-то силы. Так, при сокращении мышц - сгибателей растягиваются разгибатели и т.д.

3. Эластичность – или упругость - способность мышц после растяжения возвращаться в исходное состояние. В связи с этим, при поперечном разрезе мускульного брюшка его концы оттягиваются к точкам крепления и между ними образуется свободное пространство. Вот почему при операциях мускул необходимо разрезать вдоль мускульных волокон, а не поперек.

4. Прочность – способность мышц выдерживать определенную нагрузку на разрыв.

5. Сила мышц – способность ее поднять максимальный груз. Поскольку рабочей единицей мышц является мышечное волокно, то именно их количество

определяет силу мышц, тогда как от длины мышечных волокон, которые при сокращении уменьшаются до 50%, зависит больший размах движения. Чтобы подсчитать количество мышечных волокон-определяют физиологический поперечник мышцы, т.е. площадь поперечного сечения всех мускульных волокон, входящих в ее состав. Подъемная сила мышцы в среднем равна 8-10 кг на 1 см² площади физиологического поперечника. Не нужно смешивать с анатомическим поперечником, который определяется площадью поперечного сечения всей мышцы. Чем в большее число раз физиологический поперечник превышает анатомический, тем сильнее мышца.

6. Цвет мышц – зависит от содержания в саркоплазме мышечных волокон особого белка – миоглобина, способного, как и гемоглобин эритроцитов связываться с кислородом. Чем больше миоглобина, тем в большей степени мышца приобретает темно-красный цвет, а если его меньше - то они светлее. По цвету мышцы делят на красные и белые. В мышечных волокнах красных мышц содержится много саркоплазмы, миоглобина и мало сократительных нитей миофибрилл, от количества которых зависит их сила. Такие мышцы слабые, но они более выносливые. Волокна белых мышц беднее саркоплазмой и миоглобином, но в них находится больше миофибрилл, поэтому такие мышцы сильнее, но они быстро утомляются. Цвет мышц зависит от их функциональной активности и у животных разных видов, возраста, породы, пола и места обитания он будет не одинаков.

В отдельную группу выделяют *биомеханические свойства скелетных мышц* – это характеристики, которые регистрируют при механическом воздействии на мышцу. К таковым относятся: сократимость, жесткость, вязкость, прочность и релаксацию.

1. Сократимость – ответная реакция мускульных волокон на раздражение. В результате сокращения концы костей, к которым прикрепляются мышцы, приближаются друг к другу. Длина мускульных волокон при этом может уменьшаться на 25...50%, а толщина, наоборот, увеличиваться. В связи с этим изменяются и размеры всего мускула. Различают два вида сокращения – обычное и тоническое.

2. Жесткость – характеристика тела, отражающая его сопротивление изменению формы при деформирующих воздействиях. Чем больше жесткость тела, тем меньше оно деформируется под воздействием силы. Жесткость тела характеризуется коэффициентом жесткости. Жесткость линейной упругой системы, например, пружины, есть величина постоянная на всем участке деформации.

В отличие от пружины мышца представляет собой систему с нелинейными свойствами. Это связано с тем, что структура мышцы очень сложна. Возникающая в мышце сила упругости не пропорциональна удлинению. Вначале мышца растягивается легко, а затем даже для небольшого ее растяжения необходимо прикладывать все большую силу. Поэтому часто мышцу сравнивают с трикотажным шарфом, который вначале легко растягивается, а затем становится практически нерастяжимым. Иными словами, жесткость мышцы с ее удлинением возрастает. Из этого следует, что мышца представляет собой

систему, обладающую переменной жесткостью. Установлено, что жесткость мышцы в активном состоянии в 4-5 раз больше жесткости в пассивном состоянии. Коэффициент жесткости мышц варьирует от 2000 до 3000 Н/м.

3. Вязкость. Помимо жесткости мышца обладает еще одним важным свойством – вязкостью. Вязкость – свойство жидкостей, газов и «пластических» тел оказывать неинерционное сопротивление перемещению одной их части относительно другой (смещение смежных слоев). При этом часть механической энергии переходит в другие виды, главным образом в тепло. Это свойство сократительного аппарата мышцы вызывает потери энергии при мышечном сокращении, идущие на преодоление вязкого трения. Предполагается, что трение возникает между нитями актина и миозина при сокращении мышцы. Кроме того, трение возникает между возбужденными и невозбужденными волокнами мышцы (мышечные волокна различных типов расположены в мышце в виде мозаики) из-за наличия соединения мышечных волокон коллагеновыми фибриллами. Поэтому, если возбуждены все мышечные волокна, трение должно уменьшаться. Доказано, что при сильном возбуждении мышцы, ее вязкость резко снижается.

При выполнении физических упражнений температура мышц повышается. Повышение температуры мышц связано с упруговязкими свойствами мышцы и с потерями энергии мышечного сокращения на трение. Разогрев мышц (разминка) приводит к тому, что вязкость мышц уменьшается.

4. Прочность. Предел прочности мышцы оценивается значением растягивающей силы, при которой происходит ее разрыв. Установлено, что предел прочности для миофибрилл равен 16...25 КПа, мышц – 0,2...0,4 МПа, фасций – 14 МПа. Доказано, что прочность сухожилий (предел прочности сухожилий равен 40-60 МПа) значительно превосходит прочность мышечных волокон. Поэтому в латентный период возбуждения мышцы сухожилия практически не изменяют своей длины, и, следовательно, неизменной остается длина мышечных волокон и жестко связанных с ними миофибрилл. Это возможно в том случае, если одни, более слабые элементы миофибрилл (саркомеры) будут растягиваться, а другие, более сильные – укорачиваться.

5. Релаксация. Релаксация мышц – свойство, проявляющееся в уменьшении с течением времени силы мышцы при ее постоянной длине.

2. МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЫШЦЫ

Основными структурными элементами скелетной мышцы являются поперечнополосатые мышечные волокна и соединительнотканые элементы, выполняющие в мышце вспомогательные функции.

Можно выделить восемь основных компонентов, из которых состоят скелетные мышцы:

1. Мышечные волокна;
2. Соединительно-тканые образования;
3. Сухожилия;
4. Кровеносные сосуды;
5. Лимфатические сосуды
6. Нервы
7. Рецепторы;
8. Тканевая жидкость.

Мышечные волокна, формирующие мышечное брюшко, представляют собой основной компонент мышцы. В мышце достаточно много: от нескольких десятков тысяч до миллиона. В среднем можно считать, что в скелетной мышце насчитывается несколько сотен тысяч мышечных волокон.

Соединительно-тканые образования окружают каждое мышечное волокно, пучки мышечных волокон и всю мышцу в целом. Анатомы относят их к вспомогательным элементам мышц, однако, соединительно-тканые образования являются не только футлярами, в которые упакованы мышечные волокна, пучки мышечных волокон и вся мышца в целом. Они также участвуют в передаче усилия от мышцы сухожилию.

Сухожилия соединяют мышечные волокна с костью и передают усилие, развиваемое мышечными волокнами кости.

Кровеносные сосуды обеспечивают мышцу кислородом и питательными веществами и уносят из мышцы углекислый газ и продукты обмена веществ (метаболизма).

Лимфатические сосуды выполняют дренажную функцию и выводят из мышцы продукты метаболизма, которые не удалось удалить через кровеносные сосуды.

Нервы обеспечивают прохождение импульсов из центральной нервной системы (ЦНС) к мышце и от мышцы к ЦНС (а- и эфферентные, принадлежащие спинномозговой и/или автономной симпатической нервной системе). Благодаря этому мышца сокращается или, другими словами, развивает напряжение.

Рецепторы расположены между мышечными волокнами и внутри сухожилия. Они отвечают за информацию, которая поступает в ЦНС о длине и скорости сокращения мышцы, о напряжении мышцы, а также о боли.

Тканевая жидкость является внутренней средой мышцы. Через тканевую жидкость мышечные волокна получают питательные вещества и отдают продукты обмена веществ.

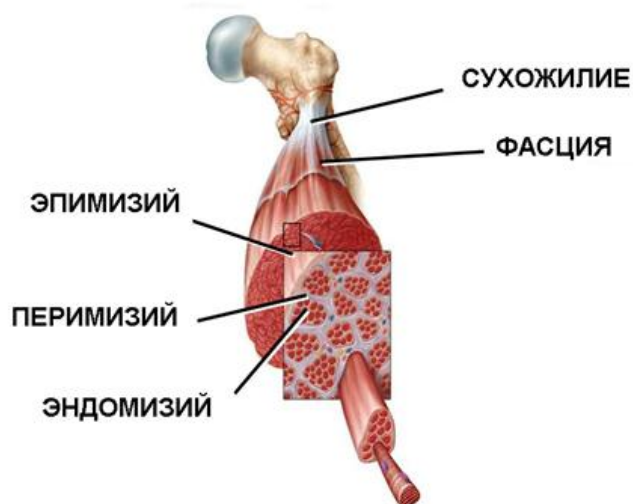


Рисунок 2 – Оболочки мышцы и мышечных волокон

Каждый скелетный мускул, за некоторыми исключениями, одним сухожильным концом прикрепляется к одной кости, а вторым – к другой. Точка, из которой действует мускул, называется фиксированной – *punctum fixum*, а прикрепляющаяся к ней часть мускула считается его началом – головкой мускула. Точка, на которую действует мускул, является подвижной – *punctum mobile*, а прикрепляющаяся к ней часть мускула считается окончанием его и называется ветвью или хвостом. Неподвижная и подвижная точки мускула могут иногда меняться в зависимости от положения тела животного в фазы движения или покоя. Основная масса мускула, расположенная между головкой и хвостом, называется брюшком мускула.

Мышечное брюшко построено по типу компактных органов, т.е. состоит из стромы и паренхимы. Паренхима представлена поперечно-исчерченными мышечными волокнами (пучки из миоцитов), а строма – соединительной тканью.

Если мы разрежем скелетную мышцу поперек мышечных волокон, то увидим, что снаружи скелетная мышца окружена плотной соединительной тканью. Эта оболочка называется **эпимизий** (рис. 2). Он представляет собой особенно плотную соединительнотканную оболочку, которая покрывает всю поверхность брюшка мышцы и отделяет ее от других мышц.

Разрезав эпимизий, можно увидеть пучки мышечных волокон как бы «завернутых» в оболочку соединительной ткани. Эта соединительнотканная оболочка называется **перимизием**. Он также достаточно плотный и относительно толстый. Поперечное сечение пучков мышечных волокон представляет собой фигуру сложной формы. Следует отметить, что перимизий не только окутывает пучки мышечных волокон, но и соединяет их с эпимизием. От перимизия, в свою очередь, отделяются очень нежные и тонкие прослойки соединительной ткани, окружающие каждое мускульное волокно. Их называют **эндомизием**. В этой межмиоцитарной рыхлой соединительной ткани к мышечным волокнам проходят кровеносные сосуды и нервы, здесь откладывается жировая ткань.

Функций оболочек:

1. Играют роль «футляров», в которые заключены мышечные волокна, пучки мышечных волокон и вся мышца в целом.

2. Являются средой для других компонентов мышцы. Так, например, в соединительной ткани перимизия есть каналы для кровеносных и лимфатических сосудов, а также нервов.

3. Благодаря своей упругости противостоят пассивному и активному растяжению мышцы, тем самым препятствуя ее повреждению.

4. Передают усилие, развиваемое мышечными волокнами сухожилию. Каждое мускульное брюшко заканчивается **сухожилием** (рис. 3).

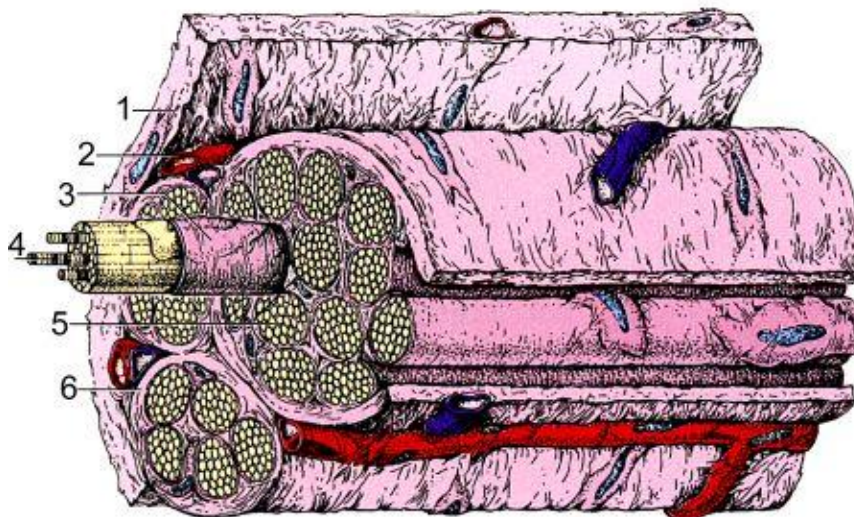


Рисунок 3 – Анатомия сухожилия

1 – эпитепон; 2 – кровеносный сосуд; 3 – теноцит; 4 – микрофибрилла;
5 – эндотенон; 6 – перитенон

Если брюшко имеет округлую форму, то и сухожилие становится шнурообразным, а если мускул плоский, то и он переходит в пластинчатое сухожилие – апоневроз – *aponeurosis* (название неудачное, т.к. в буквальном переводе обозначает "наружная оболочка нерва"). Сухожилие – *tendo*, построено наподобие мускульного брюшка, только вместо мускульных волокон паренхимы представлена коллагеновыми волокнами, которые очень прочны на разрыв и не способны растягиваться. Коллагеновые волокна сухожилий глубоко проникают в кость, образуя прочную связь мышц с костями. Каждое коллагеновое волокно окружено соединительной тканью – эндотеноном - *endotendineum*. Группы коллагеновых волокон отделяются друг от друга внутренним перитеноном – *peritendium extemum*, в состав которого входят фиброциты. Сухожилия характеризуются незначительным количеством соединительной ткани, скудно снабженной кровеносными сосудами, и поэтому имеют светлый цвет.

3. МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЫШЦЫ

Строение мышечного волокна

Основной структурный элемент мышцы – мышечное волокно. Поперечно-полосатая (скелетная) мышца образована мышечными волокнами длиной от 4 см и более и толщиной до 0,1 мм. Каждое волокно имеет цилиндрическую форму, покрыто оболочкой – сарколеммой и расположено параллельно друг другу. Внутри волокна находится саркоплазма (цитоплазма), в которой кроме других элементов находятся миофибриллы. Саркоплазма мышечного волокна содержит сеть внутренних мембран – саркоплазматический ретикулум. Поперек волокна и между миофибриллами проходит система трубочек, называемая Т-системой. В определенных местах трубочки Т-системы располагаются между двумя цистернами саркоплазматического ретикулума. Комплекс из одной Т-трубочки и двух цистерн называется триадой. Трубочка и цистерны соединены между собой поперечными мембранными мостиками. В саркоплазме содержится большое количество ядер (до 100). Кроме того, она богата белком миоглобином, который, подобно гемоглобину, может связывать кислород. В зависимости от толщины и содержания миоглобина различают так называемые красные и белые мышечные волокна.

Строение, функции и состав миофибриллы

Для того чтобы понять, какие механизмы лежат в основе функционирования мышц, нужно рассмотреть состав, строение и функции миофибриллы.

Строение. Миофибриллы состоят из филаментов и имеют характерную поперечную исчерченность, которая хорошо видна в световой микроскоп. Это выглядит как правильное чередование светлых и темных полос. Электронно-микроскопическое исследование показывает, что каждый темный диск образован толстыми филаментами (нитеями) диаметром 10-15 мкм. Основным структурным компонентом толстых нитей является белок миозин. Каждый светлый диск состоит из тонких филаментов диаметром 5-8 нм и длиной 1 мкм. Основным структурным компонентом тонких нитей является белок актин. В настоящее время установлено, что кроме белков актина и миозина в миофибрилле имеется белок титин, который обеспечивает прикрепление толстых филаментов к Z – линии.

Миофибриллы представляют собой органеллы специального назначения мышечного волокна. Это – тонкие белковые нити, расположенные вдоль мышечного волокна параллельно друг другу. Миофибриллы, в отличие от других компонентов мышечного волокна, не имеют оболочки. Роль оболочки играет саркоплазматический ретикулум, который окружает каждую миофибриллу в виде «муфточки». Саркоплазматический ретикулум представляет собой единую систему компонентов различной формы - от трубочек до уплощенных цистерн. Благодаря ответвлениям продольные каналы, окружающие каждую миофибриллу соединяются друг с другом, а также с другими каналами, окружающими другие миофибриллы. Основная функция саркоплазматического ре-

тикулума – депонирование и выделение ионов кальция (Ca^{2+}). В состоянии покоя в саркоплазматическом ретикулуме депонируются ионы кальция. В саркоплазме мышечного волокна концентрация этих ионов очень низкая. В начале сокращения мышечного волокна продольные каналы саркоплазматического ретикулума становятся шире и короче и из него в саркоплазму выделяются ионы кальция, необходимых для процесса сокращения мышечного волокна. После окончания процесса сокращения мышечного волокна ионы кальция закачиваются в саркоплазматический ретикулум посредством кальциевого насоса.

От поверхности мышечного волокна к расширенным участкам саркоплазматического ретикулума направляются выпячивания сарколеммы – поперечные трубочки, называемые **Т-системой** (рис.4). Главная функция трубочек – проведение возбуждающих импульсов с поверхности мышечного волокна в его центральную зону, что приводит к выделению ионов кальция из саркоплазматического ретикулума.

Миофибриллы идут от одного конца мышечного волокна до другого, их длина соответствует длине волокна. Миофибриллы состоят из саркомеров, а те, в свою очередь – из толстых и тонких филаментов. Основу толстых филаментов составляет белок миозин, а основу тонких – белок актин.

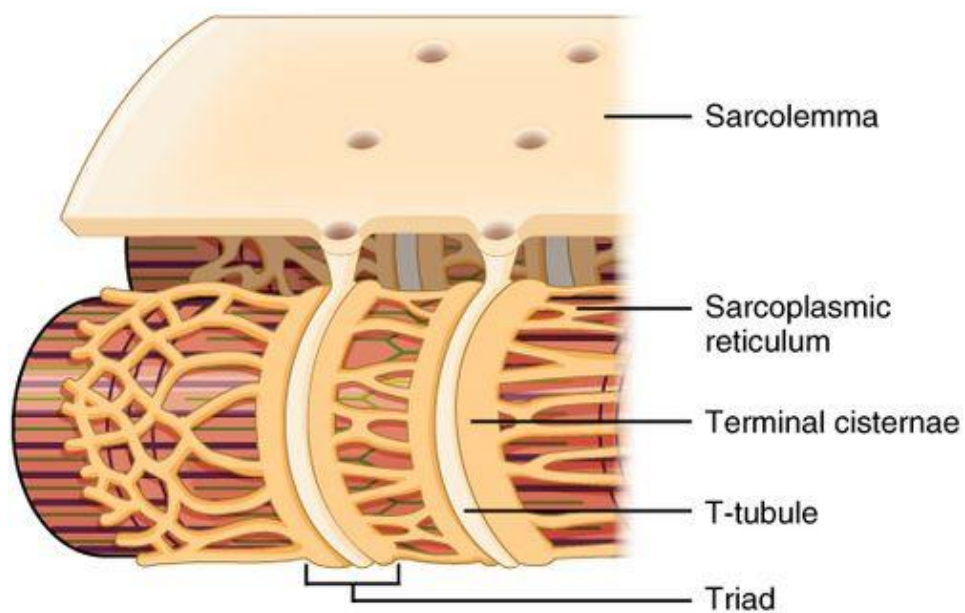


Рисунок 4 – Трубочки Т-системы (T-tubule) начинаются на поверхности мышечного волокна

Функции. Миофибриллы – основные сократительные элементы мышечного волокна, поэтому их основная функция - укорочение под воздействием нервного импульса. Вследствие этого мышца развивает определенную силу.

Состав. Миофибриллы состоят из элементов, имеющих цилиндрическую форму – **саркомеров**, которые расположены последовательно, друг за другом вдоль миофибриллы (рис.5). Друг от друга саркомеры отделены **Z-дисками** (в плоскости – Z-линии, рис. 6).

Миофибриллу можно сравнить со стеблем бамбука, длинные секции которого соединяются друг с другом толстыми дисками. Длина одного саркомера в среднем равна 2,5 мкм, поэтому в одной миофибрилле длиной 5 см находится до 20 000 саркомеров.

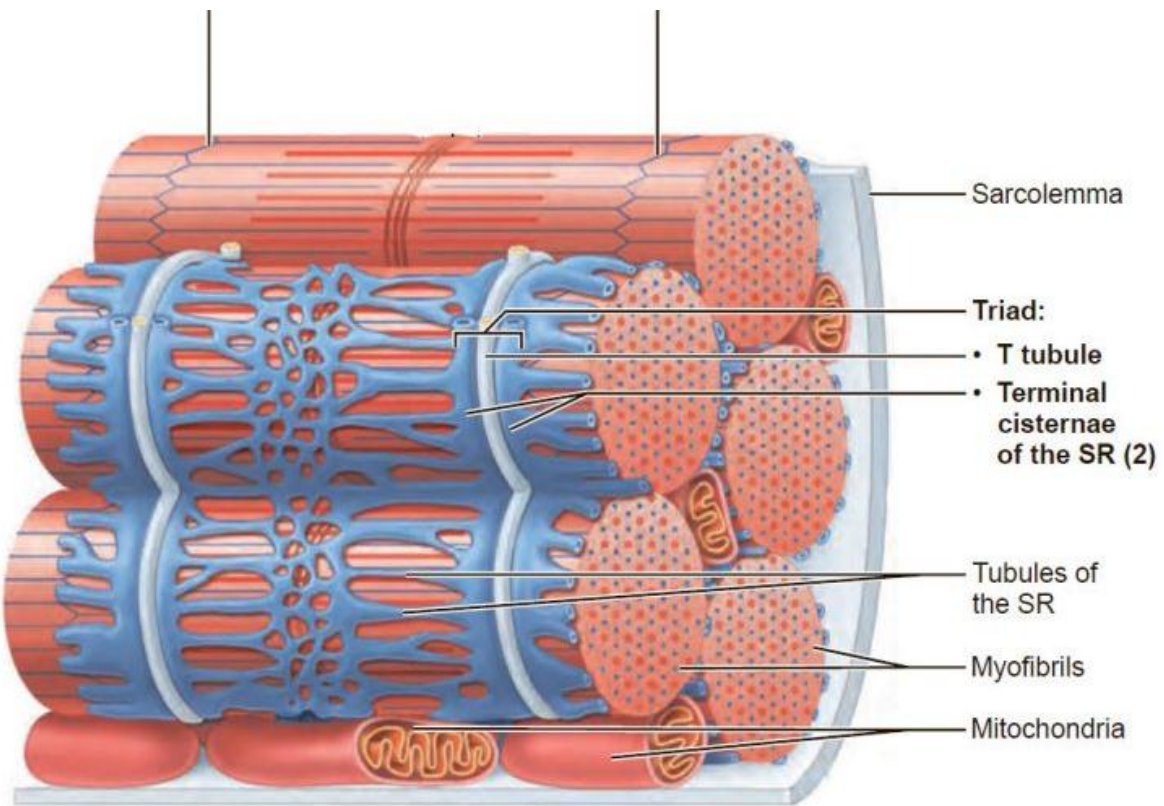


Рисунок 5 – Миофибриллы мышечного волокна, окруженные саркоплазматическим ретикулумом. Саркоплазматический ретикулум (темно-голубой цвет) и трубочки T-системы (светло-голубой цвет) мышечного волокна

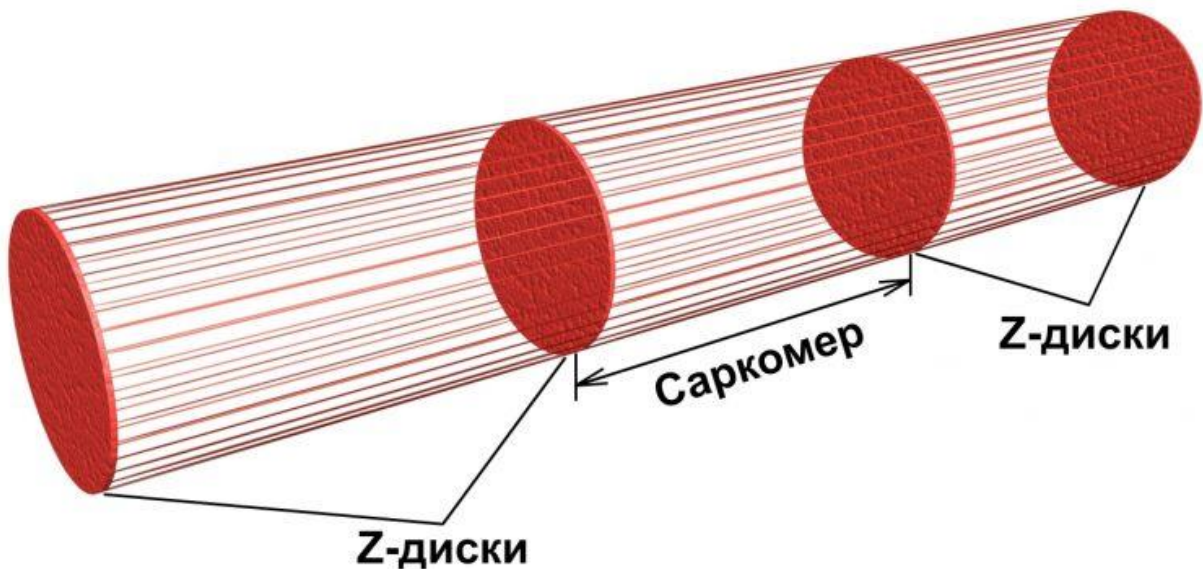


Рисунок 6 – Миофибрилла и саркомеры

В мышечном волокне может содержаться от нескольких десятков до нескольких тысяч миофибрилл. Каждая миофибрилла в мышечном волокне «привязана» к соседней посредством белковых соединений, которые называются промежуточными филаментами. Все периферические миофибриллы имеют связь с оболочкой мышечного волокна (сарколеммой) посредством белковых структур, которые называются **костамерами** (рис. 7).

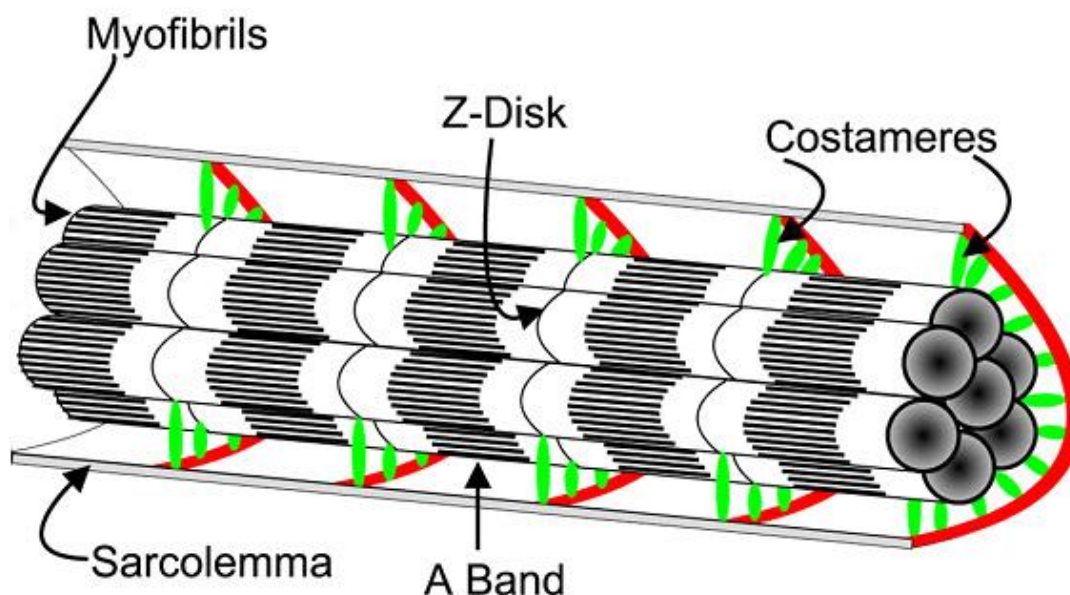


Рис. 7. Связь периферических миофибрилл с оболочкой мышечного волокна (сарколеммой) посредством белковых структур (костамеры)

Под влиянием силовой тренировки в мышечном волокне увеличивается количество миофибрилл и их объем. Это явление называется **миофибриллярной гипертрофией**.

Увеличение количества миофибрилл называется **гиперплазией** миофибрилл. Увеличение объема миофибрилл называется **гипертрофией** миофибрилл.

У взрослых животных объем миофибрилл возрастает за счет изменения площади поперечного сечения миофибриллы (она становится толще). Ученый Голдспинк в 1970 году доказал, что при достижении миофибриллы больших размеров, она расщепляется на две миофибриллы. Если конечность травмирована и фиксирована длина мышцы, через несколько часов длина мышцы начинает уменьшаться. Длина миофибрилл также уменьшается. Это происходит за счет разрушения саркомеров, расположенных на краях миофибрилл. Кроме того, происходит уменьшение толщины миофибрилл и их количества.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ МЫШЦ

Блоки – части костей, покрытые геалиновым хрящом. Находятся в местах, где резко изменяется направление хода сухожилия.

Синовиальная bursa – *bursa sinovialis*, представляет собой полость, заполненную одноименной жидкостью. Они предотвращают трение мышц, сухожилий или связок с другими органами (костями, кожей). Относительно топографии различают подмышечные, подсухожильные, подсвязочные и подкожные. Полости бурс и расположенных вблизи суставов могут сообщаться между собой, что следует учитывать в случае воспаления таких образований.

Синовиальные влагалища – *vagina sinovialis*, по строению схожи с бурсами, т.к. образовались из подсухожильных бурс. Стенка синовиального влагалища формируется фиброзной и синовиальной оболочками. Последняя имеет два листка. Висцеральный прилежит к сухожилию и соединяется с ним посредством соединительной ткани. Париетальный прилежит к фиброзной стенке. Между листками находится щелевидная полость, заполненная синовиальной жидкостью. Место перехода одного листа в другой именуется брыжейкой сухожилия – *mesotendineum*. По нему к тканям сухожилия подходят сосуды и нервы. Синовиальные влагалища располагаются в основном в области дистальных участков конечностей. Здесь они окружают сухожилия мышц суставов кисти и стопы.

Фасции – *sascia*, состоят из плотной соединительной ткани и окружают отдельные мышцы (специальные фасции), или группы мышц (глубокие фасции), или всё тело животного (поверхностные фасции).

Туловище покрывают поверхностные и глубокие фасции. Шейные фасции переходят на голову, а грудобрюшные – на грудную и тазовую конечности.

Поверхностная, или подкожная, фасция – *fascia superficialis, s. subcutanea*, отделяет кожу от поверхностных мышц. На конечностях она может иметь прикрепления на коже и костных выступах, что способствует через сокращения кожных мышц осуществлению сотрясений кожного покрова, как это имеет место у лошадей, когда они освобождаются от назойливых насекомых или при стряхивании приставшего к коже мусора.

Глубокая фасция – *fascia profunda* – окружает конкретные группы и, прикрепляя их в определенном положении на костной основе, обеспечивает тем самым им оптимальные условия для самостоятельных сокращений и предотвращает их боковые смещения. В отдельных участках тела, где требуется более дифференцированное движение, от глубокой фасции отходят межмышечные связи и межмышечные перегородки, образующие обособленные фасциальные футляры для отдельных мышц, которые часто относят к собственным фасциям (*fascia propria*). Там, где требуется групповое усилие мышц, межмышечные перегородки отсутствуют и глубокая фасция, приобретая особенно мощное разви-

тие, имеет четко выраженные тяжи, как например, на каудальной поверхности предплечья у копытных. За счет местных утолщений глубокой фасции в области суставов образуются поперечные, или кольцевидной формы, перемычки: сухожильные дуги – *arcus tendineus*, удерживатели сухожилий мышц – *retinaculum flexorium et extensorium* (рис. 8).

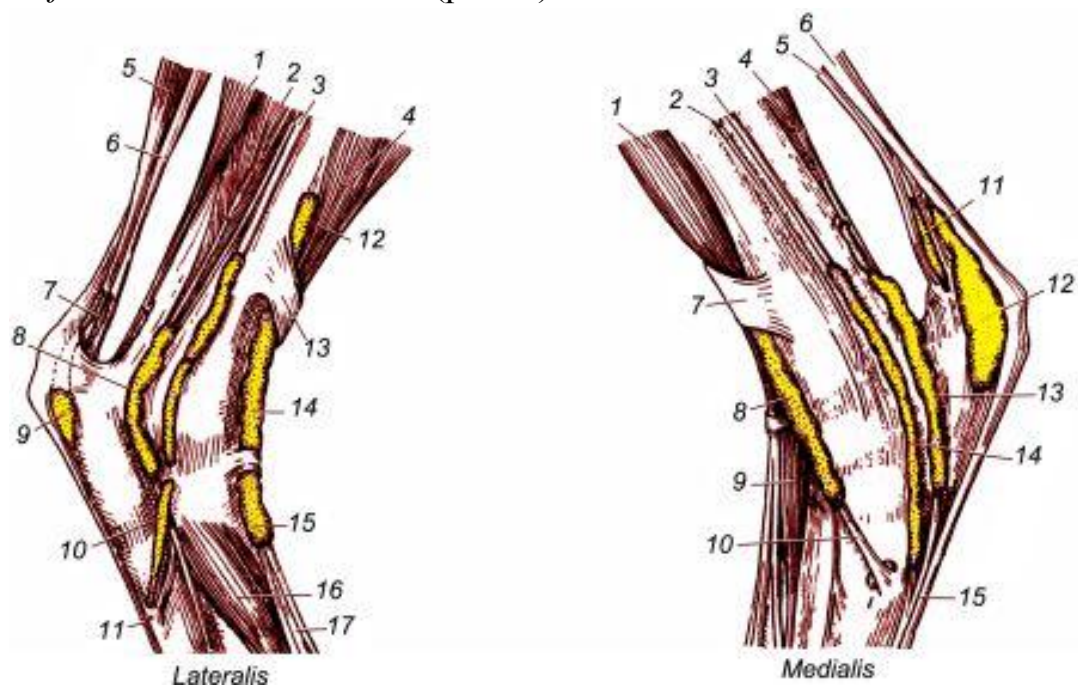


Рисунок 8 – Синовиальные сухожильные влагалища области запястного сустава (м. – мышца)

Lateralis – латеральная поверхность: 1 – м. длинный сгибатель первого пальца; 2 – короткая малоберцовая м.; 3 – длинная малоберцовая м.; 4, 17 – м. длинный разгибатель пальцев; 5 – икроножная м.; 6 – м. поверхностный сгибатель пальцев; 7, 9 – синовиальное влагалище сухожилия м. поверхностного сгибателя пальцев; 8 – синовиальное влагалище короткой малоберцовой м.; 10 – синовиальное влагалище длинной малоберцовой м.; 11 – сухожилие м. поверхностного сгибателя пальцев; 12, 14, 15 – синовиальное влагалище м. длинного разгибателя пальцев; 16 – м. короткий разгибатель пальцев

Medialis – медиальная поверхность: 1 – передняя большеберцовая м.; 2 – сухожилие задней большеберцовой м.; 3 – сухожилие м. длинного сгибателя пальцев; 4 – м. длинный сгибатель первого пальца; 5 – сухожилие икроножной м.; 6 – сухожилие м. поверхностного сгибателя пальцев; 7 – держатель; 8 – синовиальное влагалище передней большеберцовой м.; 9 – м. короткий разгибатель пальцев; 10 – сухожилие передней большеберцовой м.; 11 – синовиальное влагалище икроножной м.; 12 – пяточная bursa; 13 – синовиальное влагалище м. длинного сгибателя первого пальца; 14 – синовиальное влагалище м. длинного сгибателя пальцев; 15 – сухожилие м. поверхностного сгибателя пальцев

5. СОКРАЩЕНИЕ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ

Механизм сокращения миофибрилл или другими словами, механизм сокращения саркомера можно условно разделить на несколько этапов.

1. Поступление нервного импульса к мышечному волокну

Чтобы сократиться, мышца должна получить сигнал из центральной нервной системы (ЦНС). Такими сигналами являются импульсы, поступающие по мотонейрону к мышце. Двигательные нейроны (мотонейроны) несут информацию от ЦНС мышце. Тела мотонейронов расположены в передних рогах спинного мозга. Аксоны мотонейронов идут к мышцам в составе периферического нерва.

Чувствительные нейроны передают информацию о состоянии мышцы в ЦНС. Тела чувствительных нейронов расположены в задних рогах спинного мозга.

При подходе к мышце аксон мотонейрона ветвится, то есть пускает веточки к мышечным волокнам (рис. 9). Если такого соединения нет, мышечное волокно сокращаться не будет и постепенно атрофируется.

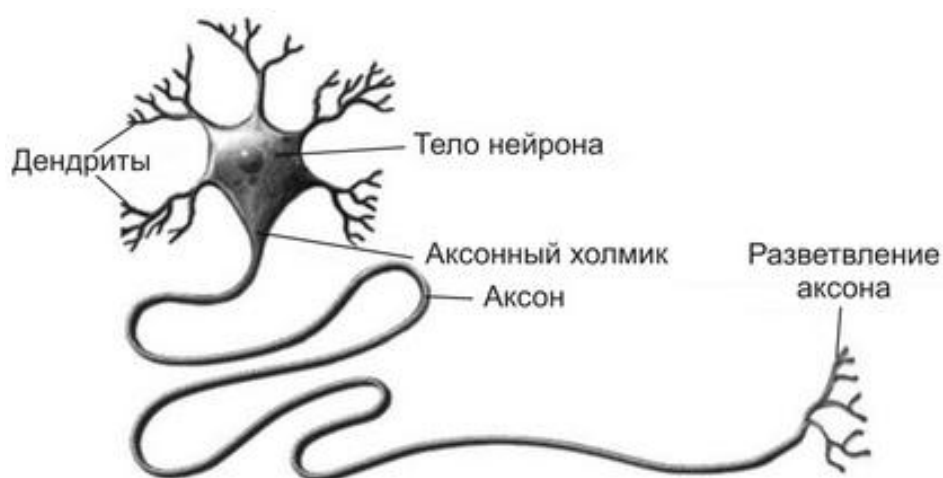


Рисунок 9 – Строение нейрона

Один аксон иннервирует достаточно много мышечных волокон. Иногда на один аксон приходится более 2000 мышечных волокон. Такая система, состоящая из одного нейрона и мышечных волокон, которые он иннервирует, называется двигательной единицей (ДЕ). Это понятие ввел в физиологию нобелевский лауреат Чарльз Скотт Шеррингтон в начале XX века.

По двигательным волокнам к мышце поступают импульсы из центральной нервной системы (ЦНС), в результате которых мышца развивает возбуждение (сокращается). Чувствительные волокна несут в ЦНС информацию о различных показателях активности мышцы (длине мышцы, скорости ее сокращения, степени напряжения). Если бы ЦНС не могла получать эту информацию, управле-

ние напряжением мышцы было бы невозможно. Точно так же было бы невозможно управление нашими движениями.

Место, где аксон мотонейрона соединяется с мышечным волокном, называется синапсом. Через синапс к мышечному волокну поступают сигналы, которые вызывают его возбуждение.

2. Возникновение потенциала действия

После того, как по аксону мотонейрона к мышечным волокнам приходит импульс, из него в области соединения выделяется ацетилхолин. Выделение этого нейромедиатора (ацетихолина) приводит к протеканию ряда процессов, в результате которых полярность сарколеммы мышечного волокна меняется. Это называется деполяризацией сарколеммы мышечного волокна. В результате развивается потенциал действия.

3. Выделение ионов кальция

Потенциал действия через отверстия в сарколемме "проникает" внутрь мышечного волокна и через Т-трубочки достигает саркоплазматического ретикулума (т.е. происходит дополяризация не только мембраны мышечного волокна, но и мембран Т-трубочек и саркоплазматического ретикулума). Это, в конечном счете, приводит к выделению из саркоплазматического ретикулума ионов кальция в саркоплазму мышечного волокна.

Затем ионы кальция соединяются с тропонином (тропонин – один из белков тонкого филамента). Этот белок имеет шарообразную форму и расположен в тонком филаменте регулярно через определенные расстояния. После соединения с ионами кальция, тропонин меняет свою конфигурацию и приподнимает длинные тропомиозиновые трубки. Когда мышца неактивна, длинные трубки белка тропомиозина закрывают активные центры на актине. После того как тропомиозиновые трубки приподнимаются, на актине открываются активные центры. К ним теперь могут прикрепляться миозиновые головки.

4. Строение и сокращение саркомера (гребковая гипотеза, теория скользящих нитей)

Саркомер – это объемный объект, маленький цилиндр, состоит из толстых и тонких филаментов. Если мысленно разрезать саркомер поперек, то в месте, где пересекаются толстые и тонкие филаменты, мы увидим следующую картину (рис. 10).

Отчетливо видно, что каждый толстый филамент окружен шестью тонкими филаментами, то есть видно большое количество структурных элементов. Еще в 1972 году известный гистолог А.Н. Студитский выделил эти структурные элементы в составе саркомера. Для их описания он использовал следующее образное сравнение: «На поперечных срезах в миофибриллах открывается картина взаимного расположения филамент, гексогональная упаковка, напоминаю-

щая связку карандашей, повернутую концами к зрителю». Из этого образного сравнения следует, что А.Н. Студитский сравнивает эти структурные элементы с карандашами, а саркомер, в свою очередь, представляет связку таких «карандашей».

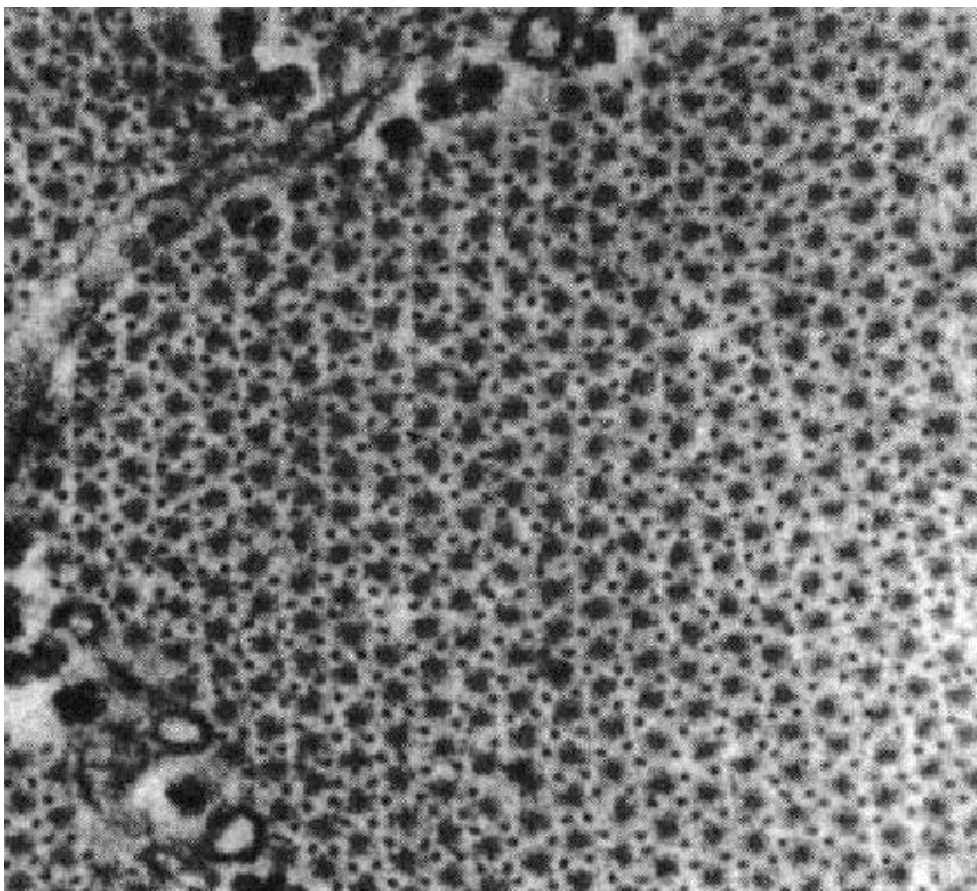


Рисунок 10 – Решетчатая структура филаментов актина и миозина (Н. Е. Huxley, 1972)

В подобный комплекс саркомера (Сот – по А.В. Самсоновой, Г.А. Самсонову, 2016 – предложили называть такие элементы, из которых состоят саркомеры – сотами, по аналогии с пчелиными сотами), входит **один толстый и 12 тонких филаментов**, шесть из которых прикреплены к Z-дису с одной стороны от толстого филамента, а другие шесть – с другой стороны от толстого филамента (рис. 11).

Длина комплекса саркомера равна длине саркомера, поскольку его длина, ограничена с двух сторон Z-дисками. На рис. 3 представлены основные элементы, входящие в состав комплекса саркомера: один толстый филамент и шесть тонких филаментов, расположенных справа и слева от толстого филамента, а также часть Z – диска, к которому прикреплены тонкие филаменты.

Следует отметить, что состав и строение этого элемента значительно сложнее. Например, на рисунке не указано, что белок титин (тайтин) соединяет каждый толстый филамент с Z-дисками. Данная схема предназначена для того, чтобы выделить этот структурный элемент в составе саркомера.

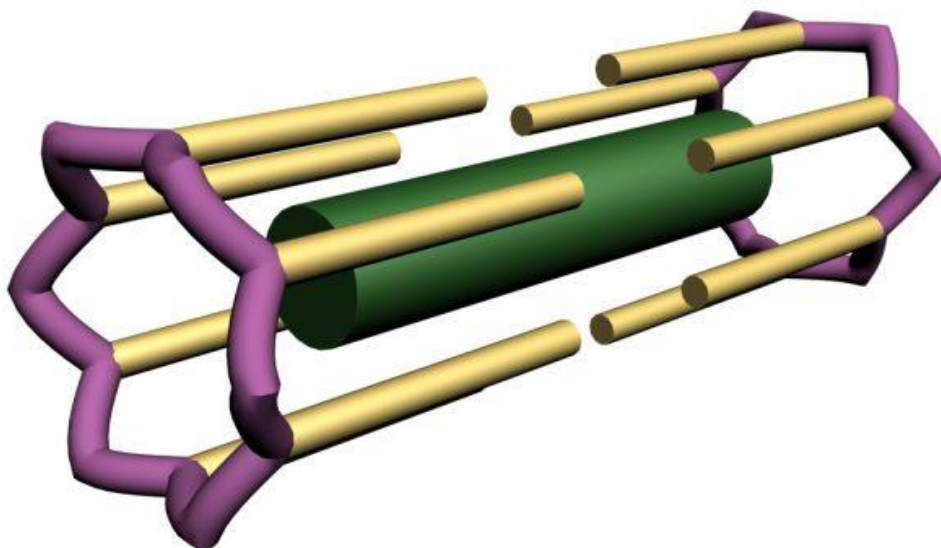


Рисунок 11 – Схема строения комплекса саркомера

Толстый филамент, подобно грифелю карандаша расположен в середине, на ребрах карандаша расположены тонкие филаменты. Шесть тонких филаментов прикреплены к Z-дисуку с одной стороны от толстого филамента, а другие шесть – с другой стороны. Часть Z- диска показана схематично. Не показано прикрепление толстого филамента к Z- диску при помощи белка титина (по А.В. Самсоновой, 2011)

Установлено (Г. А. Самсонов, А.В. Самсонова, 2016), что в одном саркомере, имеющем диаметр 1 мкм находится более 1000 таких структурных элементов – комплексов сот. То есть в связке «карандашей» более 1000. Площадь одного комплекса равна $6,225 \times 10^{-4}$ мкм².

В 2000 году математик Томас Хелс доказал, что шестиугольники, лежащие в основе пчелиных сот, лучше других геометрических фигур подходят для максимального использования пространства, при этом используется минимум строительного материала (воска). По-видимому, это свойство гексагональной структуры сотов также используется и при «строительстве» саркомеров.

Характеристика и состав толстого филамента

Главная функция толстого филамента – участие в процессе сокращения саркомера. Его длина составляет 150 нм. Толстый филамент занимает центральное место в структуре сота. В его структуре он окружен с двух сторон шестью тонкими филаментами. Расстояние между толстым и тонким филаментами составляет около 13 нм. Расстояние между толстыми филаментами в саркомере составляет приблизительно 32,5 нм.

Основу толстого филамента составляет белок миозин. Молекула миозина состоит из двух сплетенных протеиновых нитей. Один конец этой молекулы называется хвостом. На другом конце эти нити заканчиваются головками, которые называются миозиновыми (рис. 12). Очень часто при описании процесса сокращения саркомера миозиновые головки называются поперечными мостиками.

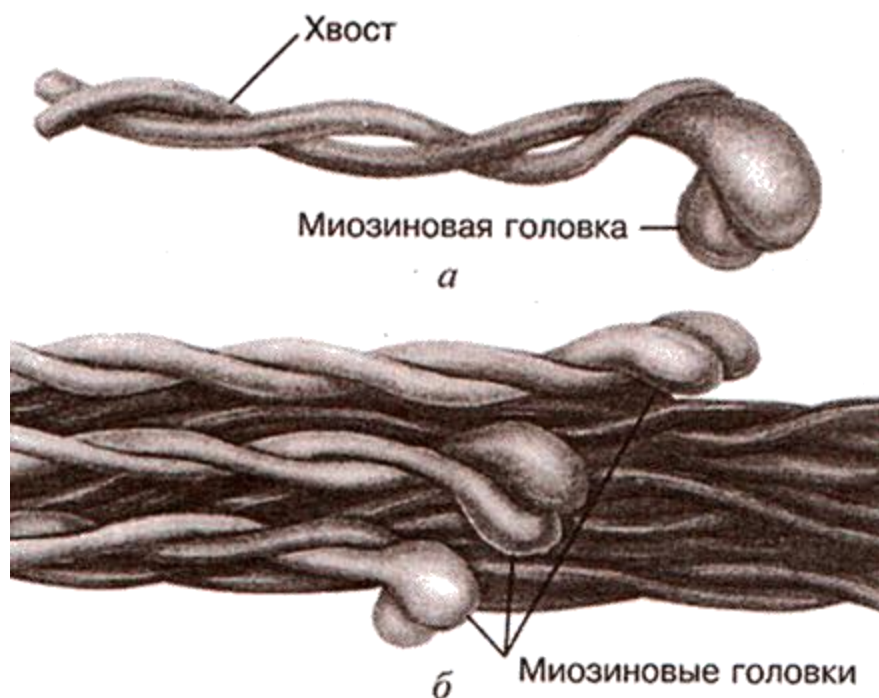


Рисунок 12 – Молекула миозина (а) и толстый филамент (б)
(Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл, 1997)

В 1939 году советскими учеными В.А. Энгельгардом и М.Н. Любимовой было установлено, что молекула миозина обладает АТФ-азной активностью, то есть участвует в реакции гидролиза АТФ – основной реакции энергообеспечения мышечной деятельности энергией. Позже было установлено, что на каждой миозиновой головке имеются центры. В одном из них находится фермент АТФ-аза. Другой центр предназначен для связывания головки миозина с тонким филаментом.

Строение толстого филамента. Каждый толстый филамент представляет собой своеобразную структуру, похожую на ствол дерева. Его составляют приблизительно 360 молекул миозина, которые сплетены, как змеи, хвостами и имеют, соответственно, 720 миозиновых головок, расположенных в строгом порядке одна относительно другой (рис. 13).

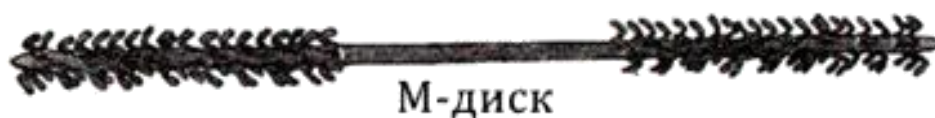


Рисунок 13 – Толстый филамент

Эта структура биполярна. В ее середине соединяются (конец в конец) два «ствола». Соединение «стволов» представляет собой М-диск. Головки толстого филамента («кроны» дерева) обращены в разные стороны. Установлено, что «кроны дерева» связаны с Z-диск, разделяющим саркомеры особым белком – титином (тайтином).

Самосборка толстого филамента. Установлено, что в растворах слабой ионной силы молекулы миозина начинают агрегировать (соединяться). В нача-

ле хвосты молекул миозина, объединяясь попарно, образуют короткую нить. Головы исходных молекул направлены в противоположные стороны. Затем этот процесс продолжается путем добавления новых молекул миозина. В результате этого формируется толстый филамент.

Характеристика и состав тонкого филамента

Функция тонкого филамента состоит в его участии в процессе сокращения саркомера. В структуре саркомера толстый филамент окружен с двух сторон шестью тонкими филаментами. Тонкие филаменты прикрепляются к Z-дису. Расстояние между толстым и тонким филаментами составляет около 13 нм. Расстояние между толстыми филаментами в саркомере составляет приблизительно 32,5 нм. Тренировка не влияет на расстояние между толстыми филаментами.

Вначале в составе тонкого филамента был выделен только актин. Поэтому тонкие филаменты назывались актиновыми. Однако, затем в составе тонкого филамента были выделены три основных белка: **актин, тропомиозин и тропонин**.

Актиновые молекулы имеют форму шара (G-актин). Соединяясь друг с другом, они образуют длинные нити (F-актин). Две нити актиновых молекул обвиваются одна относительно другой наподобие бус и формируют основу тонкого филамента. Актиновые молекулы имеют активные центры, способные связываться с молекулами миозина.

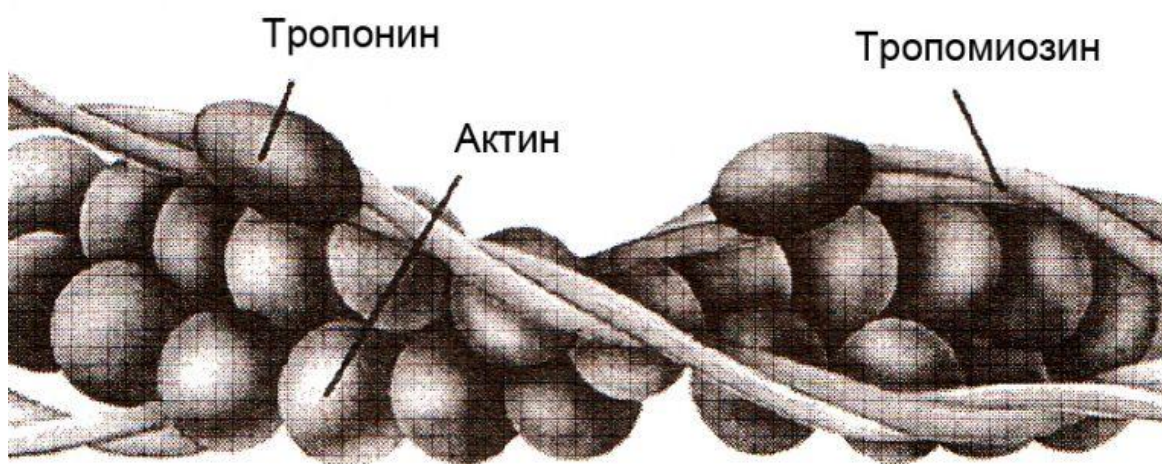


Рисунок 14 – Тонкий филамент, состоящий из молекул актина, тропомиозина и тропонина (Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл, 1997)

Тропомиозин имеет форму трубки. Две скрученные трубки тропомиозина заполняют углубления в актиновых нитях. Название «тропомиозин» связано с тем, что вначале этот белок ошибочно считали предшественником миозина. Однако, позже выяснилось, что он выполняет иную функцию – вместе с тропонином он играет ключевую роль в регуляции взаимодействия актина с миозином.

Тропонин прикреплен к нитям актина и тропомиозина через равные промежутки. Эти промежутки составляют 40 нм (рис.14).

Самосборка тонкого филамента. Установлено, что в растворах с определенной ионной силой происходит самосборка актиновых нитей. При этом молекулы глобулярного актина (G-актин), имеющего шарообразную форму, соединяются в длинные нити, образуя фибриллярный актин (F-актин).

Роль белков тонкого филамента в процессе сокращения саркомера

В процессе сокращения саркомера из саркоплазматического ретикулума выделяются ионы кальция. Они взаимодействуют с тропонином. Тропонин изменяет свою конфигурацию и приподнимает тропомиозиновые трубки. На актине открываются активные центры, к которым присоединяются миозиновые головки. После этого начинается процесс, при котором миозиновые головки толстого филамента тянут тонкие филаменты к центру саркомера. В результате этого саркомер сокращается, то есть его длина уменьшается.

МЕХАНИЗМ СОКРАЩЕНИЯ САРКОМЕРА

Когда миозиновая головка толстого филамента прикрепляется к тонкому филаменту, между толстым и тонким филаментами начинается взаимодействие (говорят: "Образуется поперечный мостик" (рис. 15). При взаимодействии с актином каждая миозиновая молекула ежесекундно расщепляет с выделением энергии до 10 молекул АТФ. За счет энергии, высвобождающейся при расщеплении АТФ, миозиновая головка поворачивается и тянет тонкий филамент в направлении центра саркомера. Это приводит к скольжению толстого и тонкого филаментов относительно друг друга. В конце гребка (поворота) к миозиновой головке присоединяется новая молекула АТФ, что приводит к отделению головки от актина и присоединению её к новому активному участку тонкого филамента. Многократное повторение этого процесса приводит к тому, что расстояние между Z-дисками уменьшается. Следовательно, происходит уменьшение длины саркомера. Одновременное сокращение всех саркомеров, расположенных последовательно вдоль миофибриллы приводит к уменьшению её длины, длины мышечного волокна и всей мышцы в целом. Мышца работает в преодолевающем режиме.

Прекращение импульсов, поступающих от мотонейрона к мышечному волокну, приводит к расслаблению мышцы.

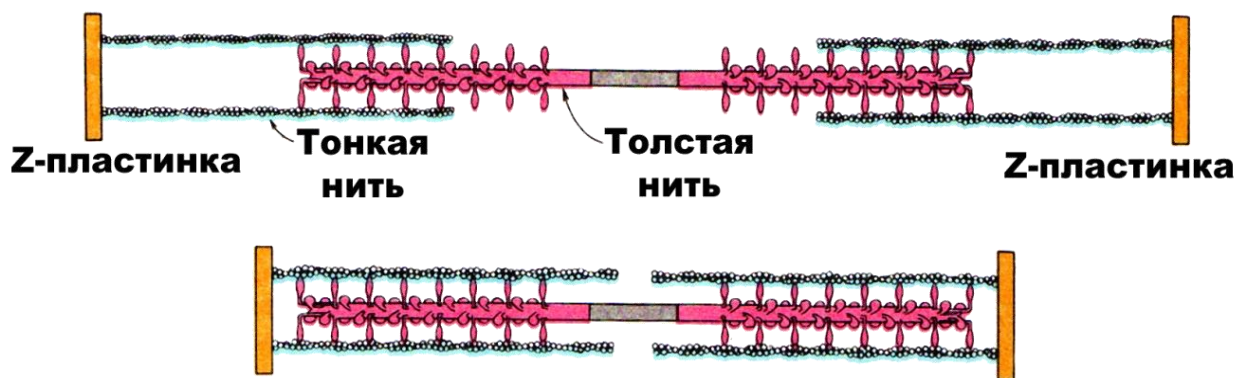


Рис. 15. Схема, иллюстрирующая взаимодействие толстого и тонкого филаментов (Л. Страйер, 1985)

6. ФИЗИОЛОГИЯ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Мышцы действуют совместно, обеспечивая грацию и мощь животного. Они функционируют тремя различными путями: изометрическими, concentрическими и эксцентрическими сокращениями.

Изометрические сокращения происходят при сокращении мышцы без произведения какого-либо движения. Например, при стоянии изометрические сокращения обеспечивают устойчивость.

Concentрические сокращения происходят при укорочении мышцы с произведением движений в суставах. Наблюдаются главным образом при постоянных движениях, таких, как протракция (движение вперед) или ретракция (движение назад), конечности и при любых движениях шеи или спины.

Эксцентрические сокращения происходят при постепенном расслаблении мышцы после сокращения. Они обеспечивают постоянные движения, устраняя возникающие толчкообразные нестабильные движения; также играют амортизационную роль в фазе приземления после прыжка. Скелетная мускулатура обладает высокой эластичностью и мощной сократительной способностью. Ее сокращения совершаются под воздействием поступающих от двигательных нейронов нервных импульсов, поэтому механизм сокращения считается генерируемым процессом. Процесс расслабления мышц не является генерируемым процессом. По сравнению с первоначальным импульсом для их сокращения – это скорее естественная релаксация мышц в результате прекращения поступления к ним нервных импульсов от двигательных нейронов.

У мышцы выделяют два типа сенсорных нервных окончаний: чувствительный аппарат (Гольджи) и мышечное веретено.

1. Нервно-сухожильные веретена или сухожильные рецепторы (рецепторы Гольджи) открыл итальянский врач и ученый, лауреат Нобелевской премии Камилло Гольджи. Рецепторы Гольджи располагаются в сухожилиях. Чаще всего они располагаются на границе перехода коллагеновых волокон сухожилия в мышечные волокна. Сухожильные органы Гольджи представляют собой структуру вытянутой веретенообразной формы. Их длина составляет 0,5-1,0 мм, а диаметр – 0,1-0,2 мм. Отдельный нервный аксон несет афферентные (чувствительные) импульсы от рецепторов Гольджи в спинной мозг и называется аксоном Ib. Он начинается в виде веточек, проходящих между коллагеновыми волокнами сухожилия (рис. 16). Когда мышечные волокна сокращаются, коллагеновые волокна натягиваются и сжимают нервные веточки, которые начинают импульсировать. Частота импульсации рецепторов Гольджи может достигать 200 имп/с. Очень важно уяснить, что сухожильные рецепторы, в отличие от мышечных веретен прикрепляются относительно мышечных волокон последовательно. Поэтому они возбуждаются при укорочении возбужденной скелетной мышцы в отличие от мышечных веретен, которые возбуждаются при растяжении мышцы. Установлено, что сухожильные рецепторы возбуждаются в 1,5-8 раз более эффективно при мышечном сокращении, нежели при пассивном растяжении.

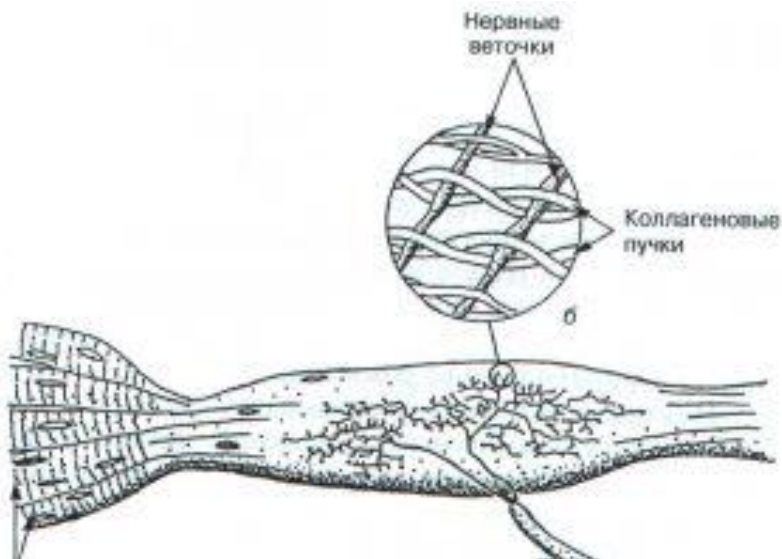


Рисунок 16 – Строение сухожильного органа Гольджи
(А.Дж. Мак-Комас, 2001)

Через аппарат Гольджи нервных окончаний импульсы по принципу обратной связи поступают в головной мозг и сообщают о состоянии мышцы; этот процесс называется проприоцепцией. Аппарат Гольджи чаще всего располагается в области соединения мышцы и сухожилия.

2. Мышечные веретена были описаны в середине XIX века немецким физиологом Вильгельмом Кюне (Wilhelm Kühne, 1863). Мышечное веретено представляет собой вытянутую структуру, расширенную посередине, что делает его похожим на веретено, которое в давние времена использовали, когда пряли. Английский физиолог, лауреат Нобелевской премии Чарльз Скотт Шеррингтон одним из первых указал, что мышечные веретена являются чувствительными рецепторами мышцы.

Мышечные веретена расположены внутри мышцы параллельно мышечным волокнам и прикрепляются к эндомизию, окружающему мышечные волокна или к сухожилию. Длина мышечного веретена достигает 10 мм. Ширина мышечного веретена в наиболее широкой его части – капсуле колеблется от 80 до 250 мкм.

Количество мышечных веретен в мышце колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен. Установлено, что мышечные веретена возбуждаются при растягивании мышцы.

Информация, поступающая от рецепторов мышечных веретен, сообщает нервной системе о том, какова в настоящий момент времени фактическая длина мышцы (ее еще называют текущей длиной – то есть длиной в текущий момент времени) и скорость растяжения мышцы.

Внутри мышечного веретена располагаются тонкие мышечные волокна, которые называются интрафузальными (рис.17). Их диаметр в 2-3 раза меньше обычных мышечных волокон, называемых экстрафузальными.

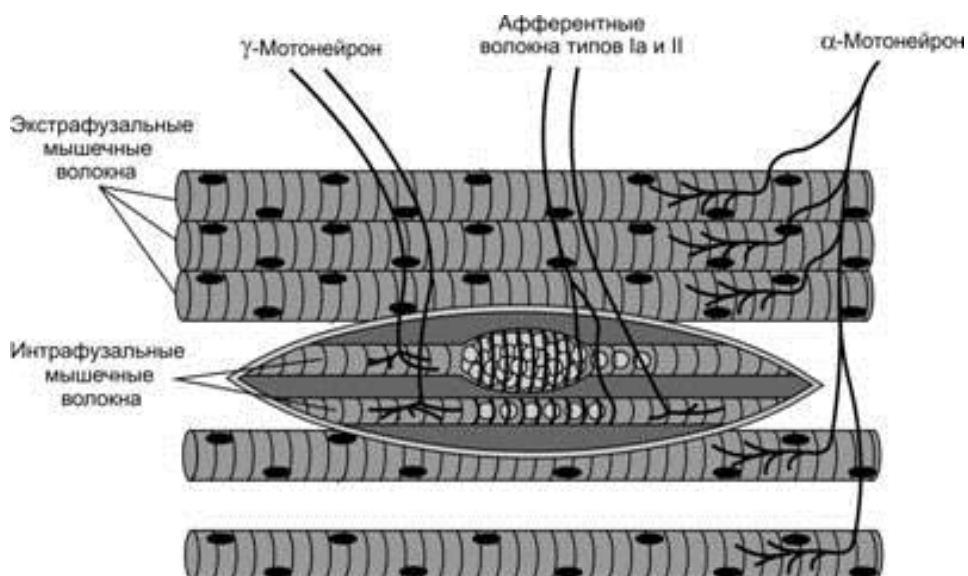


Рисунок 17 – Строение мышечного веретена

Интрафузальные мышечные волокна очень маленькие, однако, они также могут сокращаться и расслабляться. Интрафузальных мышечных волокон в мышечном веретене немного: от 4 до 14. Следует отметить, что интрафузальные мышечные волокна в веретене имеют собственную иннервацию, которая позволяет регулировать чувствительность мышечного веретена. К интрафузальным мышечным волокнам подходят двигательные мотонейроны (γ -мотонейроны) и от них отходят чувствительные волокна, несущие информацию в ЦНС о длине и скорости растяжения мышцы. За открытия в этой области шведскому физиологу Рагнару Граниту была присуждена Нобелевская премия.

Благодаря информации, поступающей от мышечных веретен, предотвращается (не всегда) повреждение мышцы. Эта информация служит основой для функционирования рефлекса на растяжение.

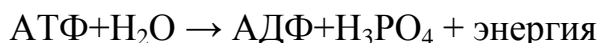
Мышечное веретено нервных окончаний предотвращает чрезмерное растяжение мышечных волокон. Мышечное веретено, как предполагается из его названия, обворачивается вокруг мышечного брюшка. Вытянувшись на свою длину, мышечное веретено посылает нервные импульсы, инициирующие быструю рефлекторную реакцию двигательных нейронов, в свою очередь индуцирующих немедленное сокращение мышечных волокон. Таким образом, предотвращается чрезмерное растяжение и возможный разрыв мышечных волокон. Это рефлекторный защитный рефлекс. Когда развивается контрактура мышц (стойкое сокращение мышц), мышечные волокна остаются сокращенными. Это может вызвать спазм. При контрактуре не происходит нормальной релаксации мышц, возникают болезненность и затруднения в движениях (ограничение движений). На фоне чрезмерного растяжения мышцы часто возникает спазм.

Спазм – это интенсивные (непроизвольные) сокращения мышц в ответ на чрезмерное растяжение или травму, в результате чего мышца утрачивает способность к устранению ригидности. Однако микроспазм, или точка напряжения – это небольшая область спазма, затронувшая только несколько волокон мышечного пучка. Микроспазм в течение определенного периода времени прояв-

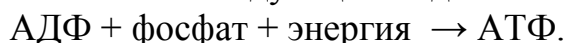
ляет кумулятивный эффект и вызывает более сильный спазм. Иногда натяжение мышцы длится свыше предельно допустимого времени, и мышечные волокна разрываются. Это сразу же вызывает мышечный спазм и инициирует воспалительную реакцию с опуханием области повреждения. В процессе заживления образуется новая соединительная ткань, которая беспорядочно разрастается внутри упорядоченных мышечных волокон. К сожалению, эти рубцы уменьшают предельную прочность мышцы, а также ухудшают ее эластичность и упругость. Массаж помогает уменьшить количество образующейся рубцовой ткани путем разминания и растирания тканей после предварительного их прогревания. Кроме того, прием растяжения является великолепным массажным приемом для предотвращения образования рубцовой ткани или ее устранения. В мышечных волокнах мышц, подвергающихся сильным физическим нагрузкам, часто возникает незначительное воспаление. Это является нормальным процессом, способствующим образованию новых мышечных волокон. Он часто наблюдается на ранних этапах тренировок или у растущих собак. Очень важно, чтобы любая воспалительная реакция не оставалась незамеченной, иначе появляется вероятность развития рубцовой ткани. Для снятия воспаления можно применять гидротерапию холодом и глубокий массаж. Эти приемы стимулируют кровообращение, благодаря чему ткани насыщаются новыми порциями кислорода и питательных веществ, что ускоряет заживление. Кроме того, внутри мышечных волокон происходит разрушение рубцовой ткани.

6.1. Энергетика мышечного волокна

Основная функция мышечных волокон – преобразование химической энергии в механическую. В мышечных волокнах выделение энергии происходит в результате реакции гидролиза АТФ (соединения с водой). Универсальным источником энергии в живом организме является молекула аденозинтрифосфата (АТФ), которая при соединении с водой (H_2O) отсоединяет одну фосфатную группу и превращается в аденозиндифосфат (АДФ), при этом выделяется энергия.



Запасы АТФ в мышечных волокнах незначительны (5 моль/кг) и их достаточно для выполнения мышечной работы в течение 1-2 с, поэтому для обеспечения более продолжительной мышечной деятельности должно происходить пополнение запасов АТФ. Образование АТФ в мышечных волокнах непосредственно во время физической работы называется **ресинтезом АТФ**. Реакция ресинтеза АТФ имеет следующий вид:



Таким образом, при функционировании мышц в них одновременно протекают два процесса: гидролиз АТФ, дающий необходимую энергию для сокращения и расслабления мышц, и ресинтез АТФ, восполняющий потери этого вещества.

6.2 Состояния мышц

Различают два основных состояния мышцы: сокращенное и расслабленное. При каждом из этих состояний мышца может быть укорочена, удлинена или находиться в среднем положении.

Сокращенное состояние укороченной мышцы. Места начала и прикрепления мышцы сближены; ее брюшко значительно утолщено; мышца плотна на ощупь.

Сокращенное состояние удлиненной мышцы. Места начала и прикрепления мышцы максимально удалены друг от друга; мышца растянута, что особенно сказывается на форме ее брюшка; мышца плотна на ощупь.

Сокращенное состояние мышцы в ее среднем, исходном, положении. Места начала и прикрепления мышцы занимают среднее (принятое в анатомии за исходное) положение; мышца плотна на ощупь, но форма ее брюшка изменена незначительно.

Расслабленное состояние укороченной мышцы. Места начала и прикрепления мышцы сближены; мышца мягкая на ощупь и провисает в силу своей собственной тяжести, несмотря на наличие в ней постоянного естественного тонуса.

Расслабленное состояние удлиненной мышцы. Места начала и прикрепления мышцы максимально удалены, мышца растянута; тонус ее рефлекторно значительно повышен, но все же довольно мягкая на ощупь.

Расслабленное состояние мышцы, находящейся в среднем положении. Места начала и прикрепления мышцы находятся в среднем, исходном, положении; мышца расслаблена, мягкая на ощупь и несколько провисает в результате действия собственной тяжести, которая преодолевает тонус мышцы.

К этому нужно добавить, что и сокращенное, деятельное состояние мышцы бывает двоякого характера. В одних случаях мышца сокращена, но никакого движения в результате этого сокращения не происходит, длина всей мышцы не изменяется. Такая работа мышцы носит статический характер и называется **изометрическим сокращением**. В других случаях при сокращении мышцы происходит движение, длина мышцы изменяется, ее работа носит динамический характер. Такая работа мышцы называется **изотоническим сокращением**. Степень укорочения, на которую мышца может сокращаться, очень значительна и в отдельных случаях достигает трети и даже половины длины мышечных пучков. Однако устройство скелета не позволяет использовать полностью эту потенциальную возможность сокращения.

7. ФАЦИИ ШЕИ, ТУЛОВИЩА И ХВОСТА

Скелетные мышцы шеи, туловища и хвоста, равно как и кожные мышцы, морфологически и функционально теснейшим образом связаны с фасциями, которые подразделяются на поверхностные и глубокие. Если первые, будучи взаимосвязаны с кожей и кожными мышцами, выражены сравнительно слабо, то глубокие в различных участках тела имеют значительное развитие и поэтому получили свои собственные наименования.

В области шеи выделяют **шейную фасцию** – *fascia cervicalis*, которая подразделяется на поверхностную, предтрахейную и подпозвоночную пластинки.

Поверхностная пластинка – *lamina superficialis*, покрывает всю боковую поверхность шеи и имеет закрепление на крыльях атланта, сосцевидном отростке каменистой части височной кости, вдоль вентральных краев лестничной и длиннейшей мышцы головы, на первом ребре и грудице. От неё отходят мышечные перегородки, участвующие в образовании сонного влагалища – *vagina carotica*, в котором проходят общая сонная артерия, глубокая яремная вена и вагосимпатический ствол.

Предтрахейная пластинка – *lamina pretrachealis*, с вентральной поверхности шеи покрывает трахею, краниально закрепляется на теле подъязычной кости, а каудально – на грудице и первом ребре.

Предпозвоночная пластинка – *lamina prevertebralis*, располагается над пищеводом и трахеей и, прикрывая длинные мышцы шеи и головы, закрепляется на реберных отростках шейных позвонков. Краниально она участвует в образовании фасций гортани и глотки, а каудально переходит в поперечную фасцию грудной полости.

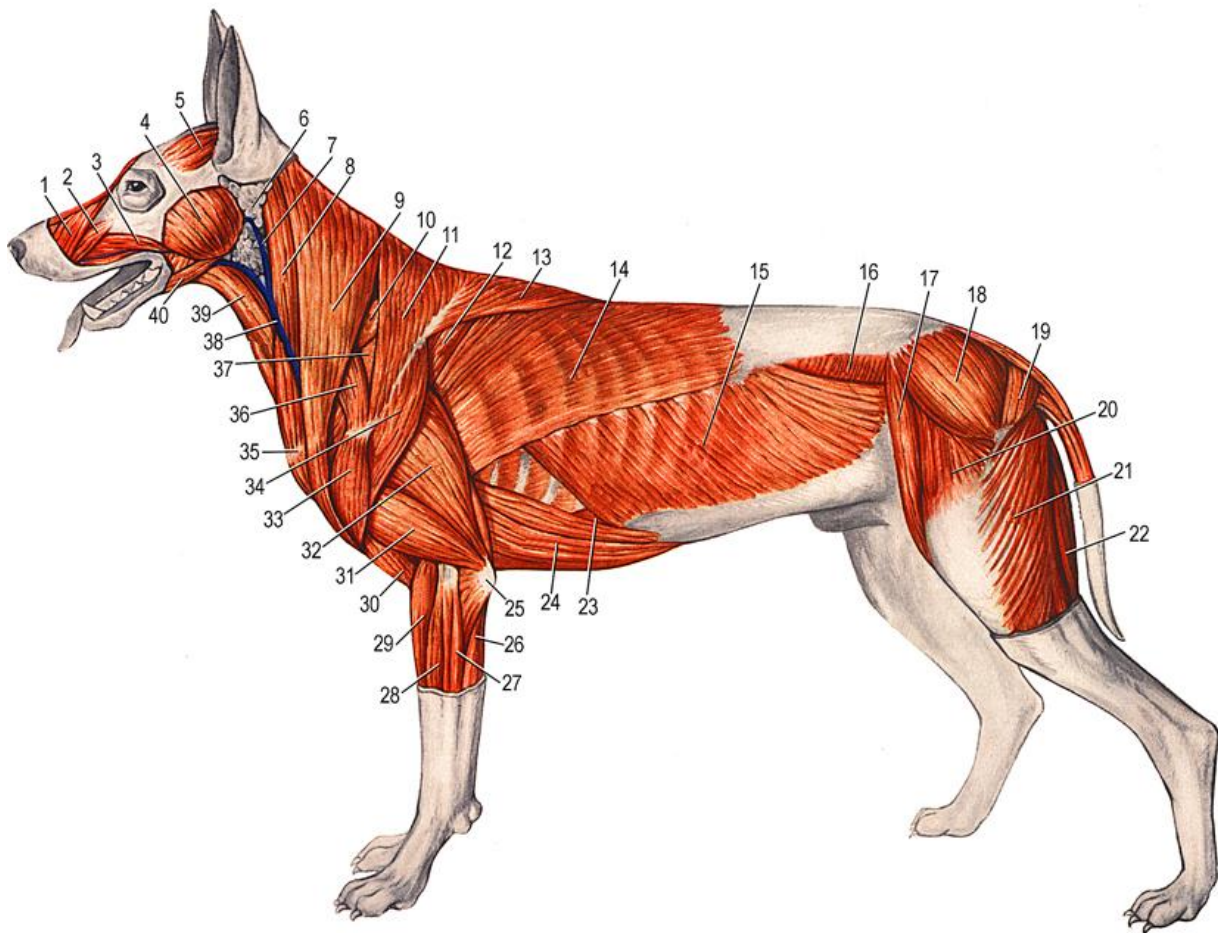
В области туловища хорошо выражена **грудопоясничная фасция** – *fascia thoracolumbalis*, которая дорсокаудально закрепляется на подвздошном гребне и маклоке. Затем она продолжается в ягодичную – *fascia glutea*, широкую – *fascia lata* и подвздошную – *fascia iliaca* фасции. В каудовентральном отделе подвздошная фасция принимает участие в образовании паховой дуги, которую чаще называют паховой связкой. В дорсокраниальном отделе грудопоясничная фасция у лошади в области холки сильно утолщается, образуя спинолопаточную связку, которая закрепляется на остистых отростках 3–5-го грудных позвонков и медиальной поверхности дорсального края лопатки. Краниально от спинолопаточной связки отходит выйная фасция – *fascia nuche*, заканчивающаяся на канатике выйной связки.

На вентральной поверхности грудной клетки фасция туловища носит название грудной – *fascia pectoralis*, которая наиболее развита у лошади и крупных жвачных.

На хвосте имеется плотная хвостовая фасция – *fascia caudae*, которая у основания хвоста отдает межмышечные перегородки, закрепляющиеся на остистых, поперечных и гемальных отростках первых 5–8 позвонков.

Брюшная полость изнутри выстлана поперечной фасцией.

Соматические мышцы собаки

**Рисунок 18 – Поверхностные мышцы туловища и головы**

1 – мышца носогубной подниматель; 2 – мышца специальный подниматель верхней губы; 3 – круговая мышца рта; 4 – большая жевательная мышца; 5 – височная мышца; 6 – околоушная железа; 7 – верхнечелюстная вена; 8 – грудино-головная мышца; 9 – плечеголовная мышца; 10 – зубчатая вентральная мышца шеи; 11 – трапецевидная мышца шеи; 12 – заостренная мышца; 13 – трапецевидная мышца спины; 14 – широчайшая мышца спины; 15 – косая наружная мышца живота; 16 – внутренняя косая мышца живота; 17 – портняжная мышца; 18 – средняя ягодичная мышца; 19 – поверхностная ягодичная мышца; 20 – мышца напрягатель широкой фасции бедра; 21 – двуглавая мышца бедра; 22 – полусухожильная мышца; 23 – прямая мышца живота; 24 – глубокая грудная мышца; 25 – локтевой бугор; 26 – мышца локтевой сгибатель запястья; 27 – мышца локтевой разгибатель запястья; 28 – мышца общий разгибатель пальцев; 29 – мышца лучевой разгибатель запястья; 30 – плечевая мышца; 31 – латеральная головка трёхглавой мышцы плеча; 32 – длинная головка трёхглавой мышцы плеча; 33 – акромиальная часть дельтовидной мышцы; 34 – лопаточная часть дельтовидной мышцы; 35 – рукоятка грудной кости; 36 – плечеатлантная мышца; 37 – предостная мышца; 38 – наружная яремная вена; 39 – грудино-подъязычная мышца; 40 – двубрюшная мышца

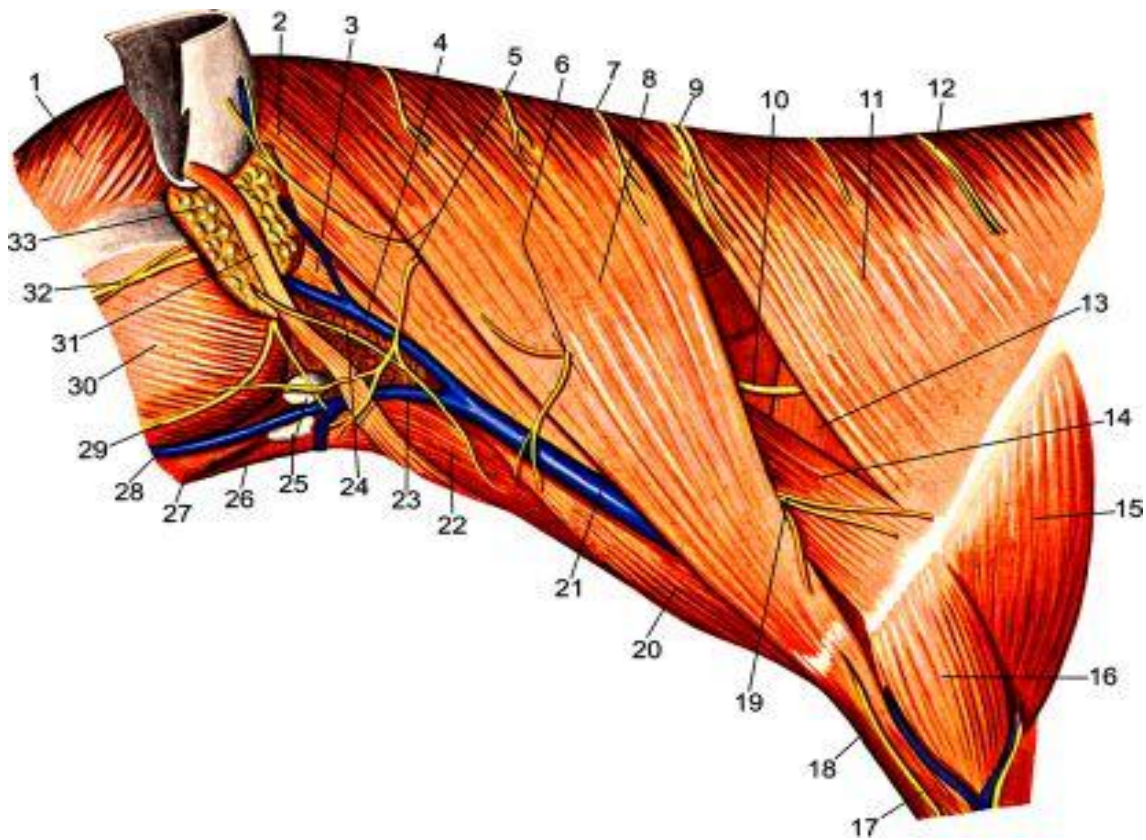


Рисунок 19 – Мышцы, сосуды и нервы области шеи

1 – височная мышца; 2 – грудино-затылочная мышца; 3 – грудино-сосцевидная мышца;
 4 – верхнечелюстная вена; 5 – второй шейный нерв; 6 – третий шейный нерв;
 7, 9, 12 – дорсальные ветви шейных и грудных нервов; 8 – ключично-шейная, ключично-затылочная и ключично-сосцевидная мышцы; 10 – дорсальная ветвь добавочного нерва; 11 – шейная трапецевидная мышца; 13 – предостная мышца; 14 – плечеатлантная мышца; 15 – лопаточная часть дельтовидной мышцы; 16 – акромиальная часть дельтовидной мышцы; 17 – надключичный нерв; 18 – ключично-плечевая мышца; 19 – четвёртый шейный нерв; 20 – грудино-головная мышца; 21 – наружная яремная вена; 22 – грудино-подъязычная мышца; 23 – наружная челюстная вена; 24 – шейная ветвь лицевого нерва; 25 – нижнечелюстные лимфатические узлы; 26 – межчелюстная мышца; 27 – двубрюшная мышца; 28 – общая лицевая вена; 29 – вентральный щёчный нерв; 30 – большая жевательная мышца; 31 – вентральная ушная мышца; 32 – дорсальный щёчный нерв;
 33 – околоушная железа



Рисунок 20 – Мышцы собаки (краниальная поверхность)

- 1 – ключично-затылочная мышца;
 2 – шейная часть трапецевидной мышцы; 3 – грудино-головная мышца; 4 – плечепоперечная мышца;
 5 – дельтовидная мышца; 6 – ключично-плечевая мышца; 7 – трёхглавая мышца плеча; 8 – плечелучевая мышца; 9 – двухглавая мышца плеча;
 10 – лучевой сгибатель запястья;
 11 – дистальный локтелучевой сустав;
 12 – длинный абдуктор большого пальца; 13 – общий разгибатель пальцев; 14 – боковой разгибатель пальцев; 15 – лучевой разгибатель запястья; 16 – глубокая грудная мышца; 17, 18 – поверхностная грудная мышца; 19 – грудино-подъязычная мышца; 20 – височная мышца

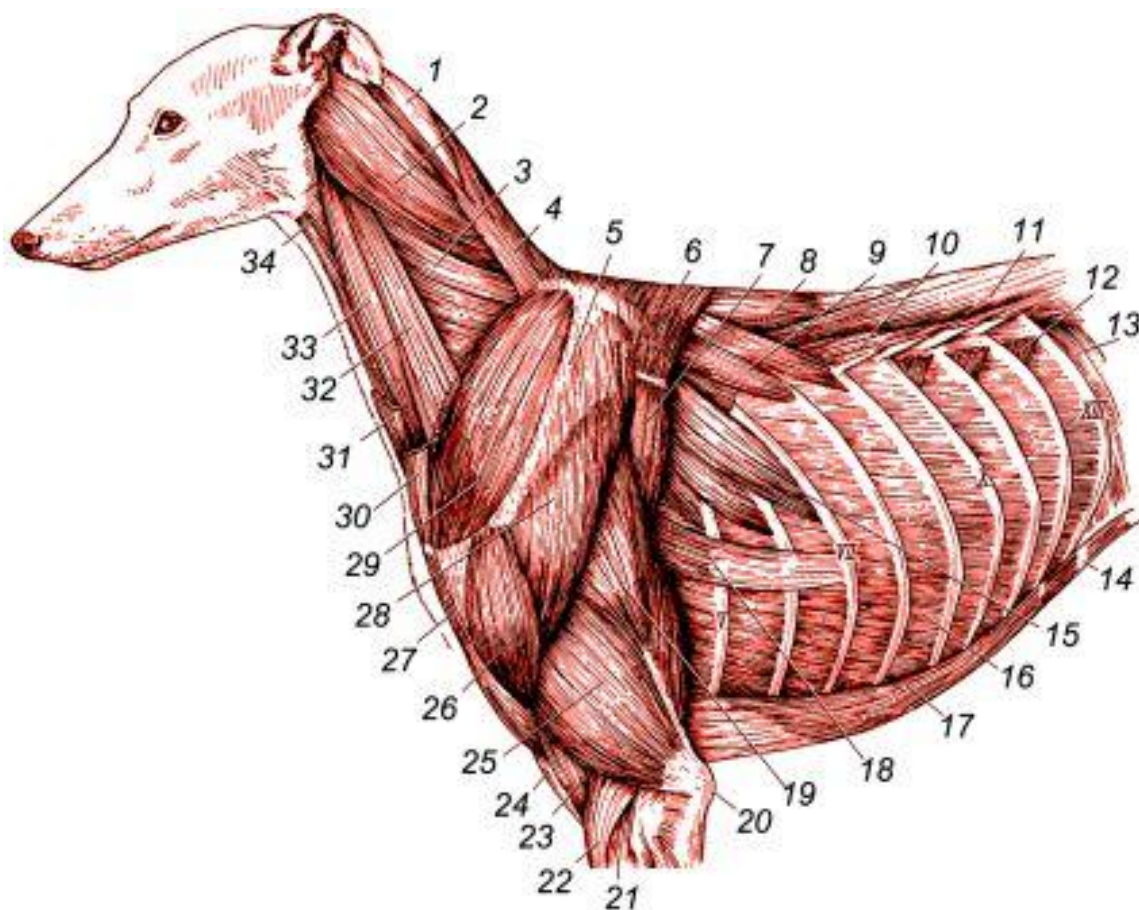


Рисунок 21 – Мышцы, прикрепляющие грудную конечность к туловищу

1 – ромбовидная мышца шеи; 2 – пластывидная мышца; 3 – зубчатая вентральная мышца шеи; 4 – ромбовидная мышца шеи; 5 – ость лопатки; 6 – ромбовидная мышца груди; 7 – большая круглая мышца; 8 – полуостистая и остистая мышца спины; 9 – краниальная дорсальная зубчатая мышца; 10 – подвздошно-рёберная мышца; 11 – длиннейшая мышца спины; 12 – каудальная дорсальная зубчатая мышца; 13 – поперечная мышца живота; 14 – прямая мышца живота; 15 – вентральная зубчатая мышца груди;

16 – наружная межрёберная мышца; 17 – прямая мышца груди; 18 – лестничная надрёберная мышца; 19 – длинная головка трёхглавой мышцы плеча; 20 – локтевой бугор; 21 – мышца обций разгибатель пальцев кисти; 22 – мышца лучевой разгибатель запястья; 23 – плечевая мышца; 24 – двуглавая мышца плеча; 25 – латеральная головка трёхглавой мышцы плеча; 26 – акромиальная часть дельтовидной мышцы; 27 – ключично-плечевая мышца; 28 – лопаточная часть дельтовидной мышцы; 29 – предостная мышца; 30 – ключично-шейная мышца; 31 – ключично-затылочная мышца; 32 – плече-поперечная мышца; 33 – грудино-сосцевидная мышца; 34 – грудино-щитовидная мышца

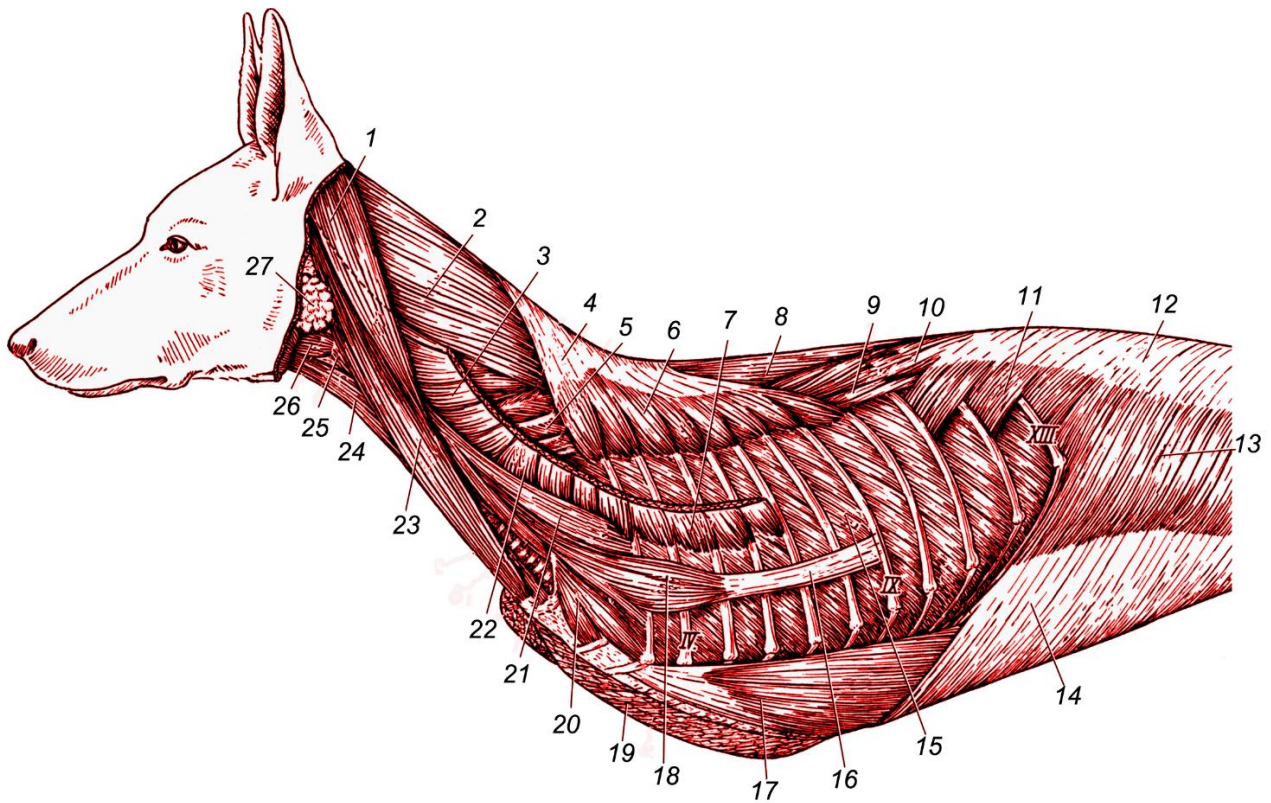


Рисунок 22 – Мышцы груди (поверхностный пласт)

1 – грудино-затылочная мышца; 2 – пластывидная мышца; 3, 22 – зубчатая вентральная мышца шеи; 4, 6 – краниальная дорсальная зубчатая мышца; 5 – длиннейшая мышца спины; 7 – зубчатая вентральная мышца груди; 8 – остистая и полуостистая мышцы; 9 – подвздошно-рёберная мышца спины; 10 – длиннейшая мышца спины; 11 – каудальная дорсальная зубчатая мышца; 12 – пояснично-спинная фасция; 13 – внутренняя косая мышца живота; 14 – апоневроз внутренней косой мышцы живота; 15 – наружная межрёберная мышца; 16, 18, 21 – лестничная надрёберная мышца; 17 – прямая мышца живота; 19 – глубокая грудная мышца; 20 – прямая мышца груди; 23 – грудино-сосцевидная мышца; 24 – грудино-подъязычная мышца; 25 – грудино-щитовидная мышца; 26 – щитоподъязычная мышца

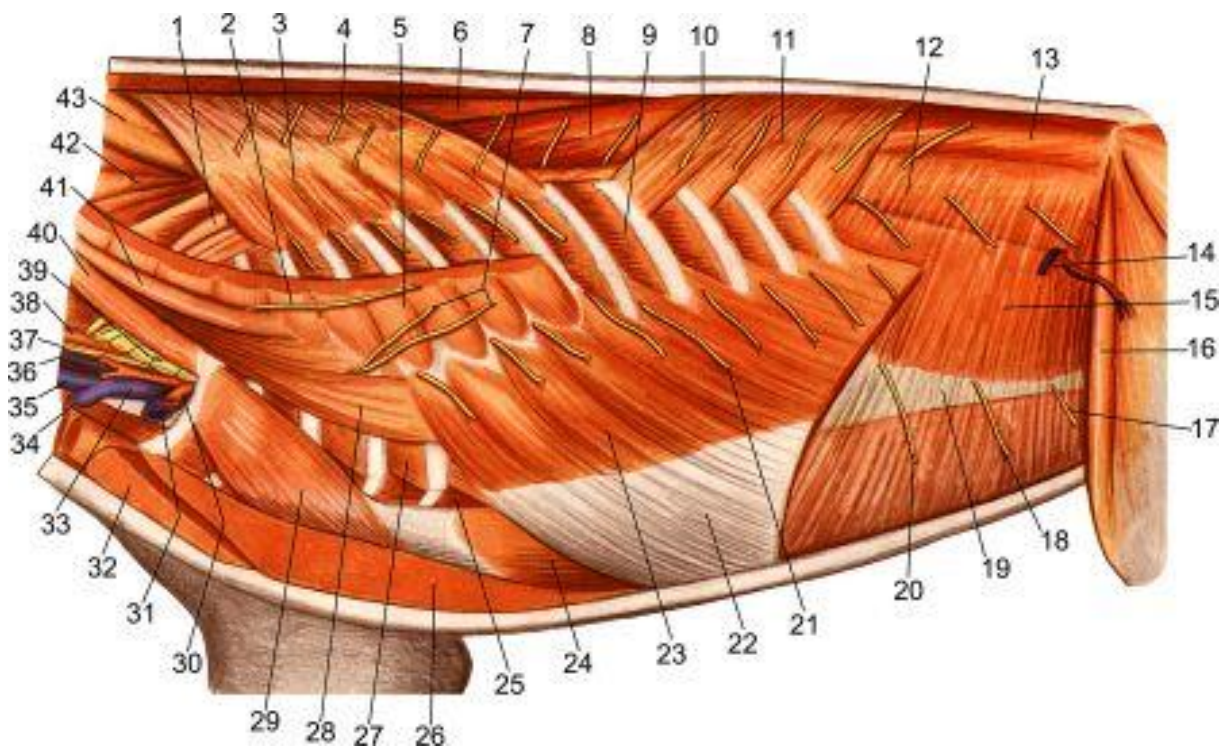


Рисунок 23 – Мышцы, сосуды и нервы туловища после удаления грудной конечности (латеральная поверхность)

1 – длиннейшая мышца спины; 2 – длинный грудной нерв; 3 – краниальная дорсальная зубчатая мышца; 4, 10 – дорсальные ветви грудных нервов; 5 – зубчатая вентральная мышца груди; 6 – остистая мышца спины; 7 – грудоспинной нерв; 8 – длиннейшая мышца спины; 9 – наружные межрёберные мышцы; 11 – каудальная дорсальная зубчатая мышца; 12 – поперечная мышца живота; 13 – длиннейшая мышца поясницы; 14 – глубокая окружная артерия и вена; 15 – внутренняя косая мышца живота; 16 – портняжная мышца; 17 – подвздошно-паховый нерв; 18 – подвздошно-подчревный нерв; 19 – апоневроз внутренней косой мышцы живота; 20 – вентральная ветвь тринадцатого межрёберного нерва; 21 – кожные латеральные ветви; 22 – апоневроз наружной косой мышцы живота; 23 – наружная косая мышца живота; 24 – прямая мышца живота; 25 – внутренние межрёберные мышцы; 26 – глубокая грудная мышца; 27 – наружные межрёберные мышцы; 28, 41 – лестничная надрёберная мышца; 29 – прямая мышца груди; 30 – подмышечная артерия; 31 – подмышечная вена; 32 – поверхностная грудная мышца; 33 – наружная яремная вена; 34 – подкожная вена плеча; 35 – наружная яремная вена; 36 – внутренняя яремная вена; 37 – вагосимпатический ствол; 38 – общая сонная артерия; 39 – плечевое сплетение; 40 – средняя лестничная мышца; 42 – длиннейшая мышца шеи; 43 – двубрюшная мышца шеи

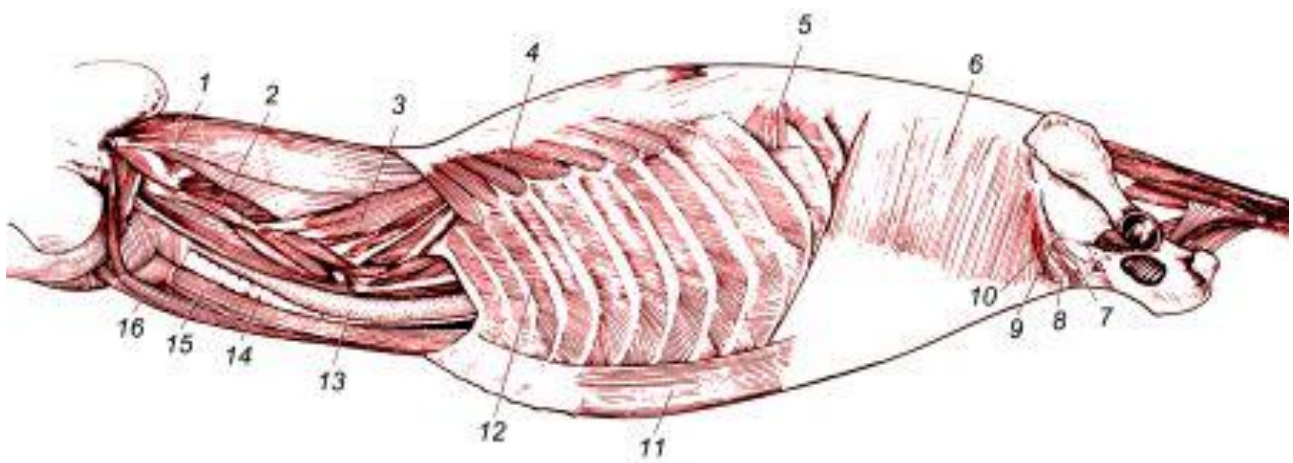


Рисунок 24 – Мышцы туловища (поверхностный пласт)

1 – пластывидная мышца; 2 – межпоперечная мышца; 3 – длиннейшая мышца головы и шеи; 4 – краниальная дорсальная зубчатая мышца; 5 – каудальная дорсальная зубчатая мышца; 6 – внутренняя косая мышца живота; 7 – паховая связка; 8 – наружный поднима- тель семенника; 9 – подвздошно-поясничная мышца; 10 – каудальный край внутренней косой мышцы живота; 11 – прямая мышца живота; 12 – наружная межрёберная мышца; 13 – пищевод; 14 – трахея; 15 – грудино-подъязычная мышца; 16 – грудино-сосцевидная мышца

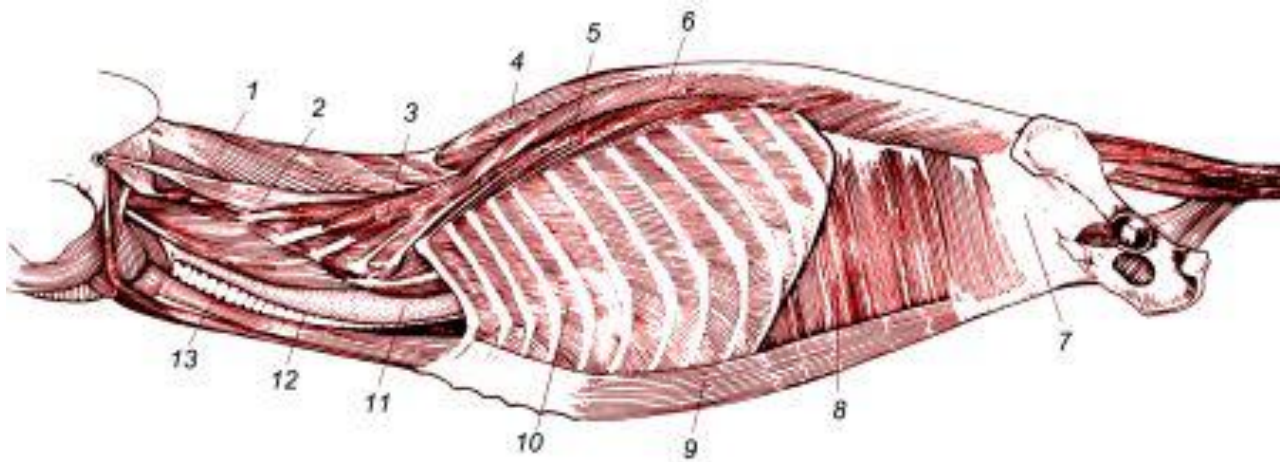


Рисунок 25 – Мышцы туловища (средний пласт)

1 – полуостистая мышца головы; 2, 3 – длиннейшая мышца головы и шеи; 4 – остистая и полуостистая мышцы; 5 – подвздошно-рёберная мышца; 6 – длиннейшая мышца спины; 7 – поперечная брюшная фасция; 8 – поперечная мышца живота; 9 – прямая мышца живота; 10 – наружная межрёберная мышца; 11 – пищевод; 12 – трахея; 13 – грудино-подъязычная мышца

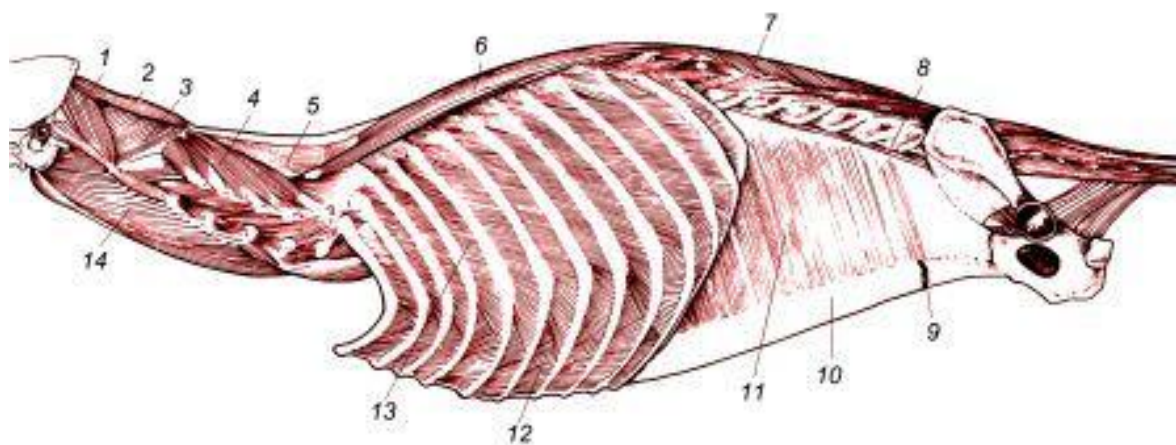


Рисунок 26 – Мышцы туловища (глубокий пласт, удалены вентральные мышцы шеи)

1 – косая краниальная мышца головы; 2 – прямая большая мышца головы; 3 – каудальная косая мышца головы; 4 – множественная мышца; 5 – остистая мышца шеи; 6 – остистая и полуостистая мышцы; 7 – множественная мышца; 8 – квадратная мышца поясницы; 9 – прямая мышца живота; 10 – апоневроз поперечной мышцы живота; 11 – поперечная мышца живота; 12 – внутренняя межрёберная мышца; 13 – наружная межрёберная мышца; 14 – длинная мышца головы

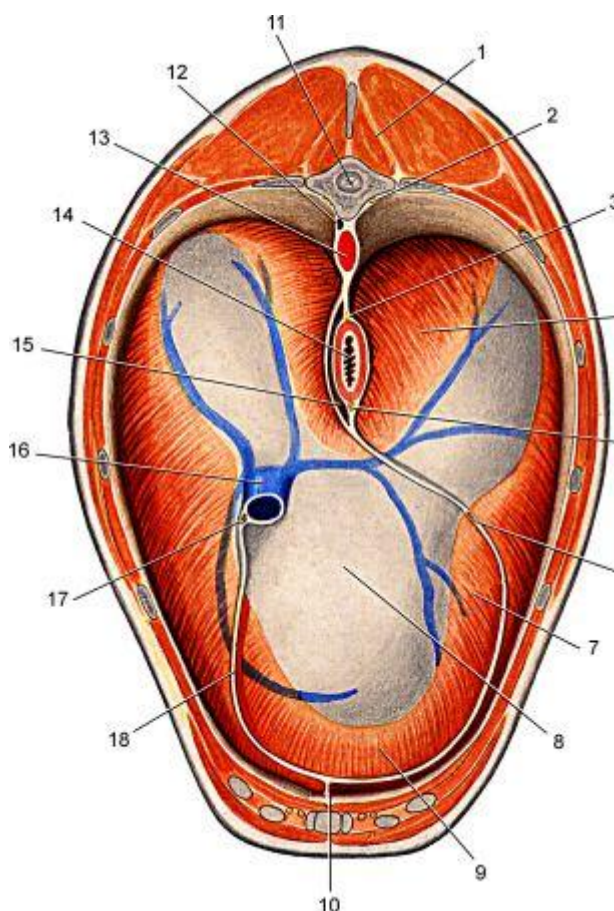


Рисунок 27 – Диафрагма (грудная поверхность)

1 – дорсальные мышцы позвоночного столба; 2 – левый симпатический ствол; 3 – дорсальный пищеводный ствол блуждающего нерва; 4 – левая ножка; 5 – вентральный пищеводный ствол блуждающего нерва; 6 – левый диафрагмальный нерв; 7 – рёберная часть диафрагмы; 8 – сухожильный центр диафрагмы; 9 – грудинная часть диафрагмы; 10 – грудино-околосердечная связка; 11 – спинной мозг; 12 – правая непарная вена и правый симпатический ствол; 13 – аорта; 14 – пищевод; 15 – средостенное пространство; 16 – каудальная полая вена; 17 – правый диафрагмальный нерв; 18 – брыжейка каудальной полой вены

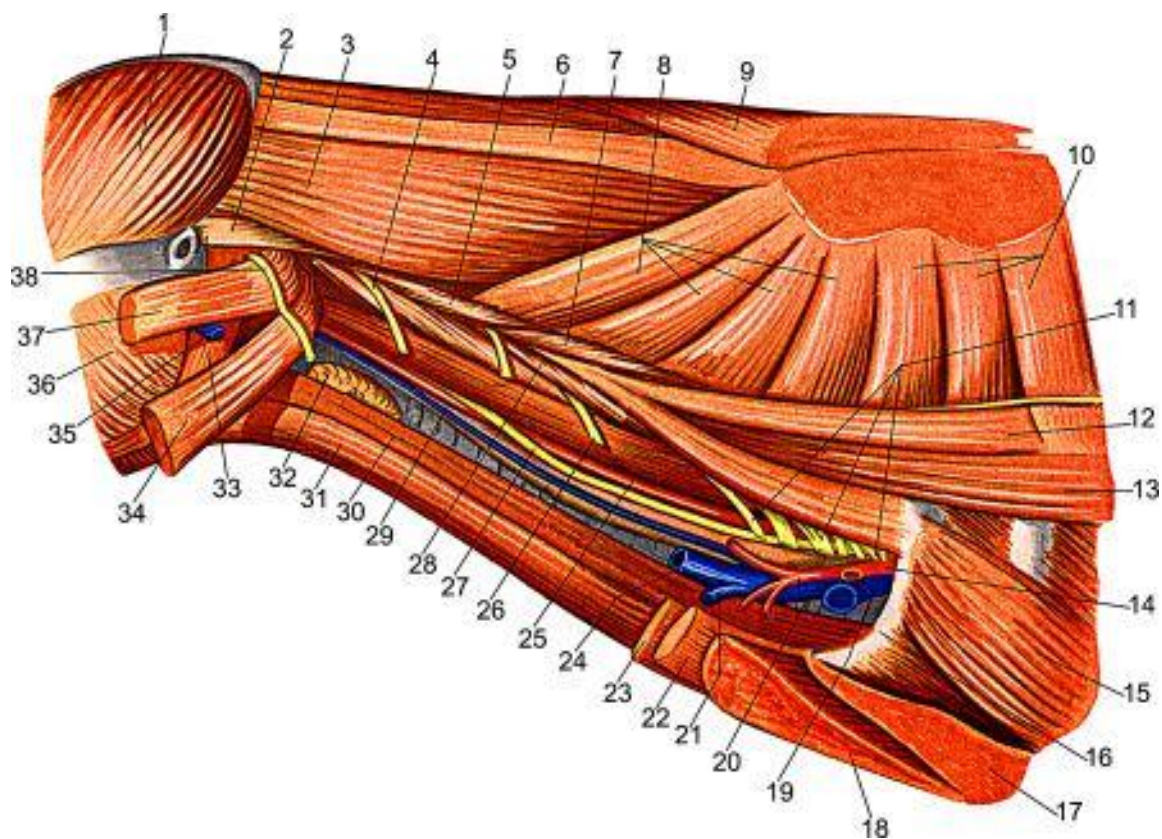


Рисунок 28 – Мышцы, сосуды и нервы в области шеи (средний пласт)

1 – височная мышца; 2 – длинная мышца головы; 3 – пластывидная мышца;
 4 – второй шейный нерв; 5, 7 – межпоперечные дорсальные мышцы; 6 – ромбовидная мышца
 головы; 8 – зубчатая вентральная мышца шеи; 9 – ромбовидная мышца шеи;
 10 – зубчатая вентральная мышца груди; 11 – плечевое нервное сплетение; 12, 13 – лест-
 ничная надрёберная мышца; 14 – подмышечная артерия; 15 – прямая грудная мышца;
 16 – первое ребро; 17 – грудная глубокая мышца; 18 – грудная поверхностная мышца;
 19 – подмышечная вена; 20 – плечешейный артериальный ствол (общий ствол наружной
 яремной и подкожной вены плеча); 21 – подкожная вена плеча; 22 – грудино-затылочная
 мышца; 23 – грудино-сосцевидная мышца; 24 – наружная яремная вена; 25 – общая сонная
 артерия; 26 – четвертый шейный нерв; 27 – вагосимпатический ствол; 28 – межпопереч-
 ные вентральные мышцы; 29 – внутренняя яремная вена; 30 – грудино-щитовидная мышца;
 31 – грудино-подъязычная мышца; 32 – щитовидная железа; 33 – двубрюшная мышца; 34 –
 ключично-сосцевидная мышца; 35 – верхнечелюстная вена; 36 – большая жевательная
 мышца; 37 – грудино-сосцевидная мышца; 38 – первый шейный нерв

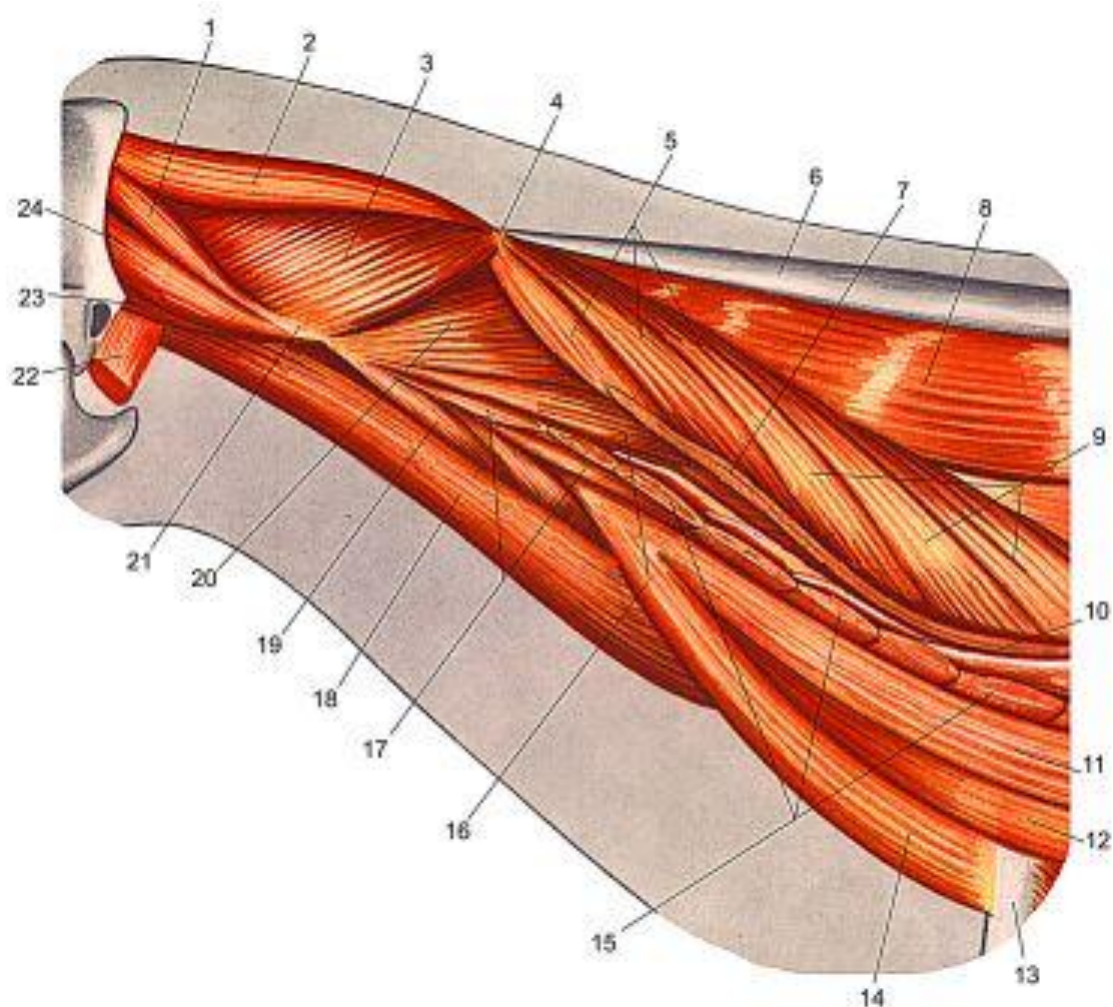


Рисунок 29 – Мышцы шеи

1, 24 – краниальная косая мышца головы; 2 – прямая дорсальная большая мышца головы; 3 – каудальная косая мышца головы; 4 – гребень оси (эпистрофея); 5, 9 – множественная мышца; 6 – выйная связка; 7, 10 – длиннейшая мышца шеи; 8 – остистая мышца; 11, 12 – лестничная мышца; 13 – первое ребро; 14 – лестничная мышца первого ребра; 15 – зубчатая вентральная мышца шеи; 16, 17 – межпоперечные дорсальные мышцы; 18 – длинная мышца головы; 19 – межпоперечные вентральные мышцы; 20 – длиннейшая мышца головы и шеи; 21 – крыло атланта; 22 – двубрюшная мышца; 23 – прямая латеральная мышца головы

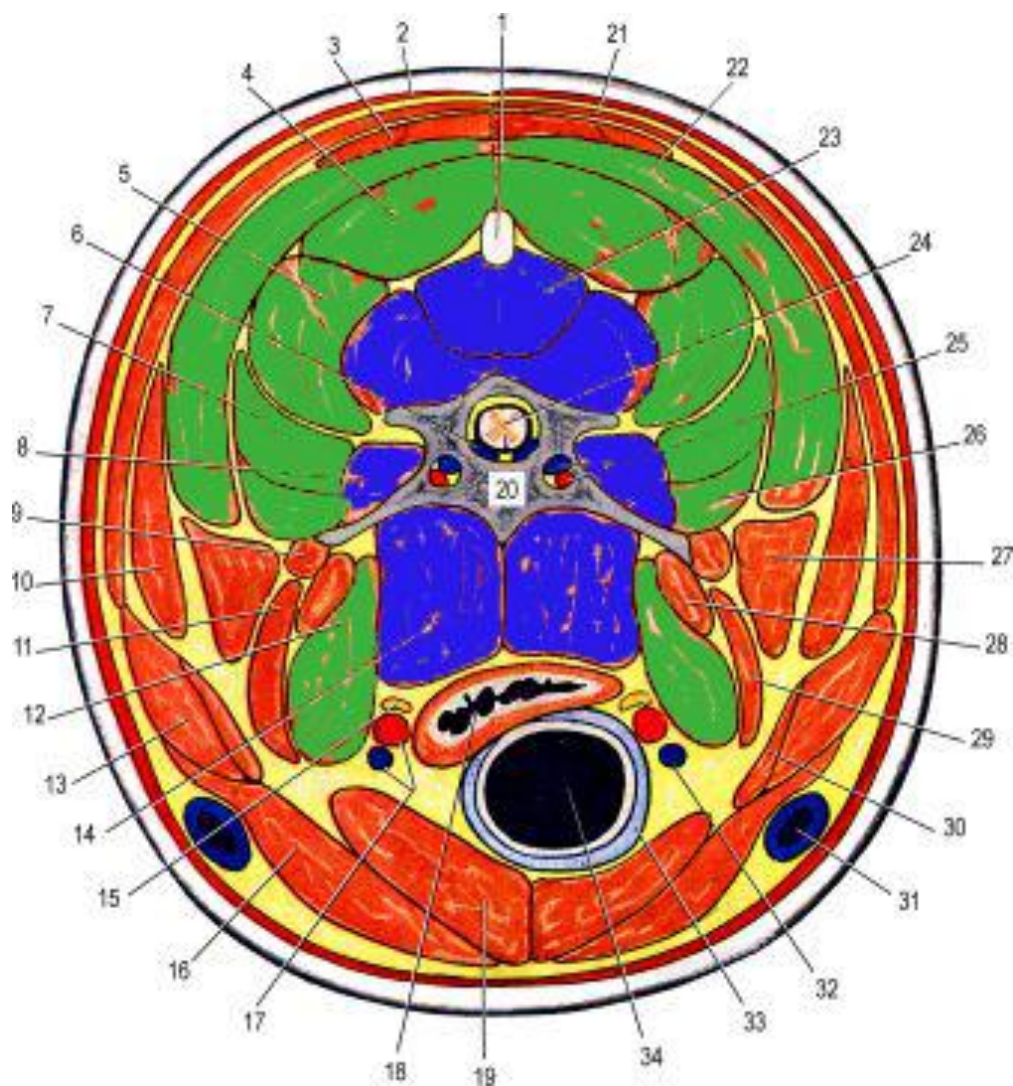


Рисунок 30 – Топография органов в области шеи (поперечный разрез на уровне третьего шейного позвонка)

1 – выйная связка; 2 – кожная мышца; 3 – ромбовидная мышца шеи; 4, 5 – полуостистая мышца головы; 6 – позвоночный венозный синус; 7 – длинная мышца головы и атланта; 8 – дорсальная межпоперечная мышца; 9 – средняя межпоперечная мышца; 10 – плечеатлантная мышца; 11 – лестничная средняя мышца; 12 – длинная мышца головы; 13 – ключично-сосцевидная мышца; 14 – длинная мышца шеи; 15 – вагосимпатический ствол; 16 – грудино-сосцевидная мышца; 17 – общая сонная артерия, внутренняя яремная вена; 18 – пищевод; 19 – грудино-подъязычная мышца; 20 – тело третьего шейного позвонка; 21 – плечеголовная мышца; 22 – пластывидная мышца; 23 – множественная мышца шеи; 24 – спинной мозг; 25 – позвоночная артерия и вена; 26 – длинная мышца шеи; 27 – ventральная зубчатая мышца шеи; 28 – ventральная межпоперечная мышца; 29 – лестничная средняя мышца; 30 – ключично-затылочная мышца; 31 – наружная яремная вена; 32 – внутренняя яремная вена; 33 – хрящи трахеи; 34 – трахея

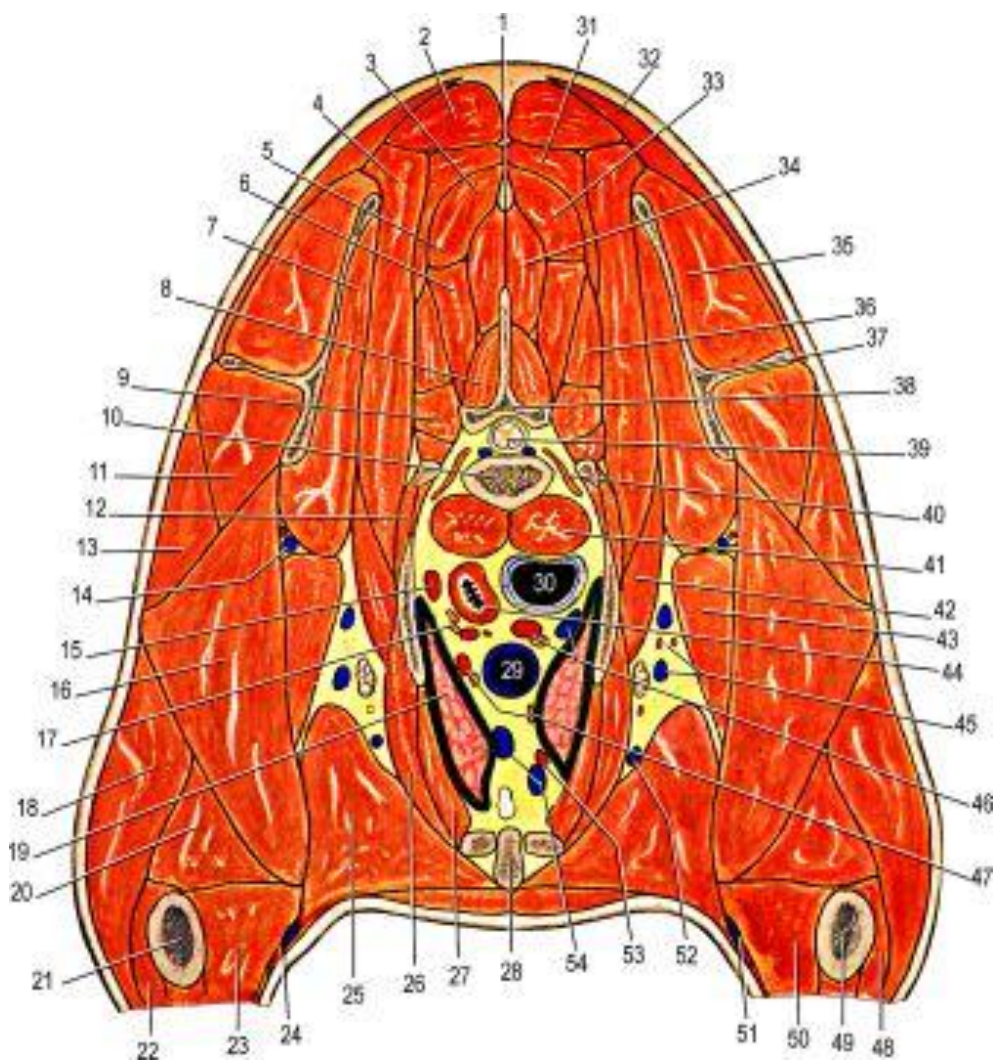


Рисунок 31 – Топография органов краниальной части грудной клетки (поперечный разрез на уровне первого ребра)

1 – выйная связка; 2 – ромбовидная мышца; 3, 5, 33 – двубрюшная мышца шеи; 4 – вентральная зубчатая мышца; 6 – комплексная мышца; 7 – подлопаточная мышца; 8 – множественная мышца; 9 – длиннейшая мышца спины; 10 – тело первого грудного позвонка; 11 – заостренная мышца; 12 – межрёберные мышцы; 13 – дельтовидная мышца; 14 – подлопаточная артерия и вена; 15 – левая подключичная артерия; 16 – длинная головка трёхглавой мышцы плеча; 17 – вагосимпатический ствол; 18 – латеральная головка трёхглавой мышцы плеча; 19 – левая краниальная доля лёгких; 20 – добавочная головка трёхглавой мышцы плеча; 21 – плечевая кость; 22 – плечевая мышца; 23 – медиальная головка трёхглавой мышцы плеча; 24 – плечевая артерия и вена; 25 – глубокая грудная мышца; 26 – прямая мышца груди; 27 – межрёберная мышца; 28 – грудная кость; 29 – краниальная полая вена; 30 – трахея; 31 – пластинчатая мышца; 32 – трапециевидная мышца; 34 – остистая мышца; 35 – предостная мышца; 36 – длиннейшая мышца шеи; 37 – лопатка; 38 – дужка позвонка; 39 – спинной мозг; 40 – восьмой шейный нерв; 41 – длинная мышца шеи; 42 – лестничная надрёберная мышца; 43 – большая круглая мышца; 44 – пищевод; 45 – краниальные грудные нервы (наружная грудная артерия); 46 – правый вагосимпатический ствол, плечеголовная артерия, глубокая шейная вена; 47 – правый и левый диафрагмальный нерв (левая внутренняя грудная артерия); 48 – плечевая мышца; 49 – плечевая кость; 50 – медиальная головка трёхглавой мышцы плеча; 51 – плечевая артерия и вена; 52 – нисходящая плечевая вена; 53 – правая внутренняя грудная артерия; 54 – внутренние грудные вены

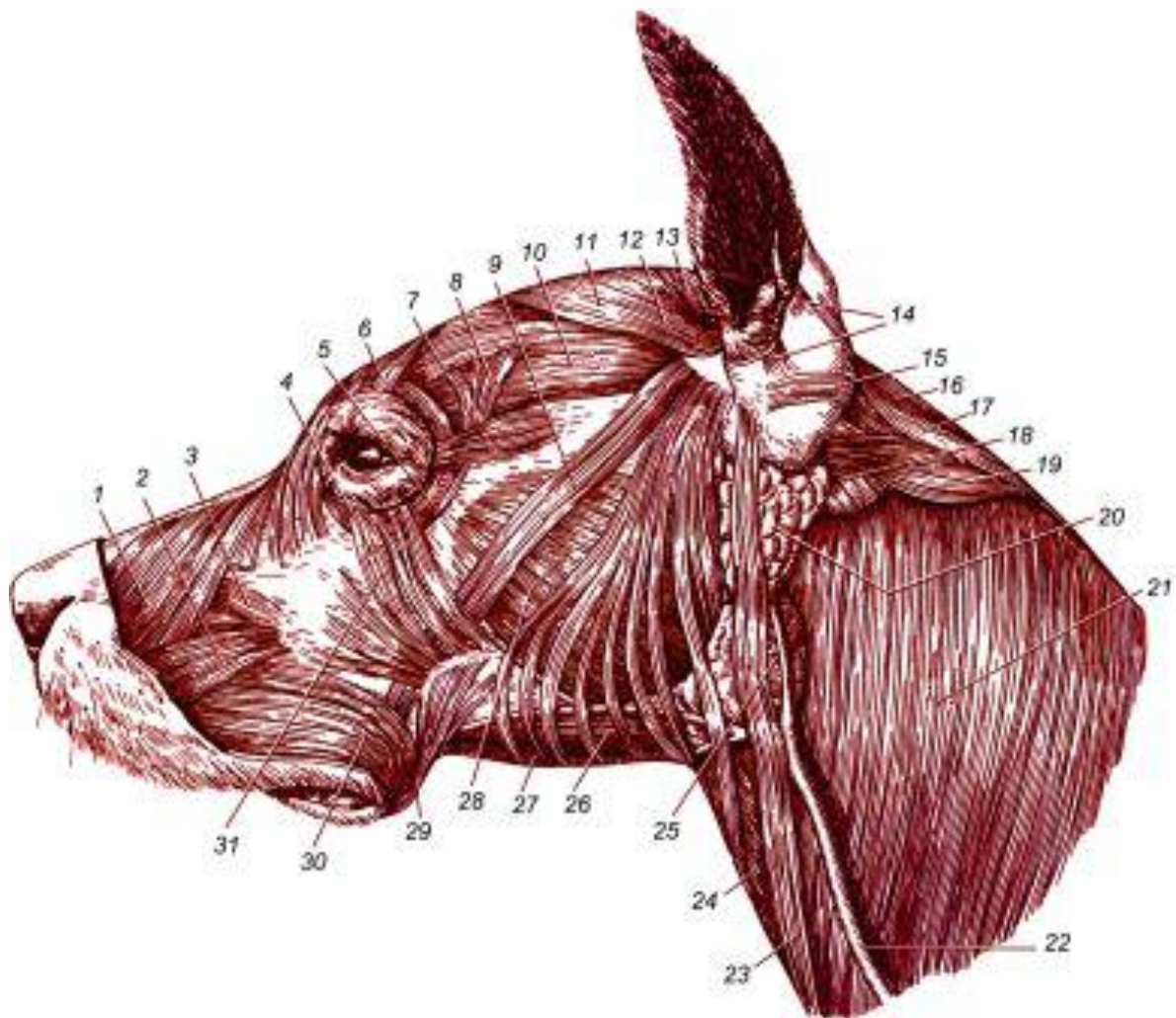


Рисунок 32 – Мышцы головы (поверхностный пласт)

1 – мышца носогубной подниматель; 2 – клыковая мышца; 3 – мышца специальный подниматель верхней губы; 4, 31 – поверхностная щёчная мышца; 5 – круговая мышца век; 6 – мышца подниматель верхнего века; 7 – мышца оттягиватель латерального угла глаза; 8 – участок лобно-щитковой мышцы; 9 – скуловая мышца; 10 – височная часть лобно-щитковой мышцы; 11 – лобная часть лобно-щитковой мышцы; 12 – поверхностная дорсальная щитково-ушная мышца; 13 – межщитковая мышца; 14 – поперечная и косая мышцы ушной раковины; 15 – поверхностная большая шейно-ушная мышца; 16 – шейно-щитковая мышца; 17 – поверхностная шейно-ушная мышца; 18 – участок височной мышцы; 19 – поверхностная малая шейно-ушная мышца; 20 – околоушная железа; 21 – грудино-головная мышца; 22 – наружная яремная вена; 23 – вентральная ушная мышца; 24 – грудино-подъязычная мышца; 25 – внутренняя челюстная вена; 26 – двубрюшная мышца; 27 – мышца глубокий сжиматель шеи; 28 – большая жевательная мышца; 29 – подбородочная мышца; 30 – круговая мышца рта

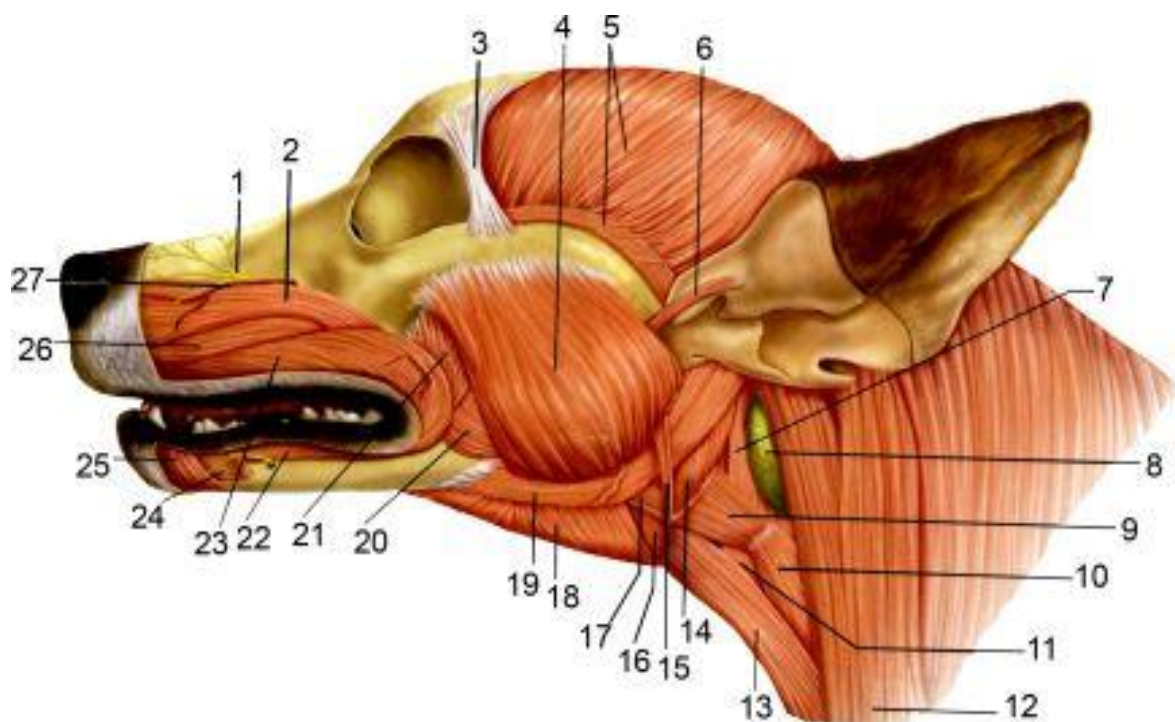


Рисунок 33 – Мышцы головы (средний пласт)

1 – ветви подглазничного нерва; 2, 27 – подниматель верхней губы; 3 – орбитальная связка; 4, 20 – большая жевательная мышца; 5 – височная мышца; 6 – челюстно-ушная мышца; 7, 14 – подъязычно-глоточная мышца; 8 – заглочный лимфатический узел; 9 – щитоподъязычная мышца; 10 – грудино-щитовидная мышца; 11 – подъязычно-глоточная мышца; 12 – ключично-головная мышца; 13 – грудино-головная мышца; 15 – шилоподъязычная мышца; 16 – подъязычно-язычная мышца; 17 – боковая язычная мышца; 18 – поперечная межчелюстная мышца; 19 – двубрюшная мышца; 21 – щёчная мышца; 22 – опускатель нижней губы; 23, 24 – круговая мышца губ; 25 – подбородочная мышца; 26 – клыковая мышца

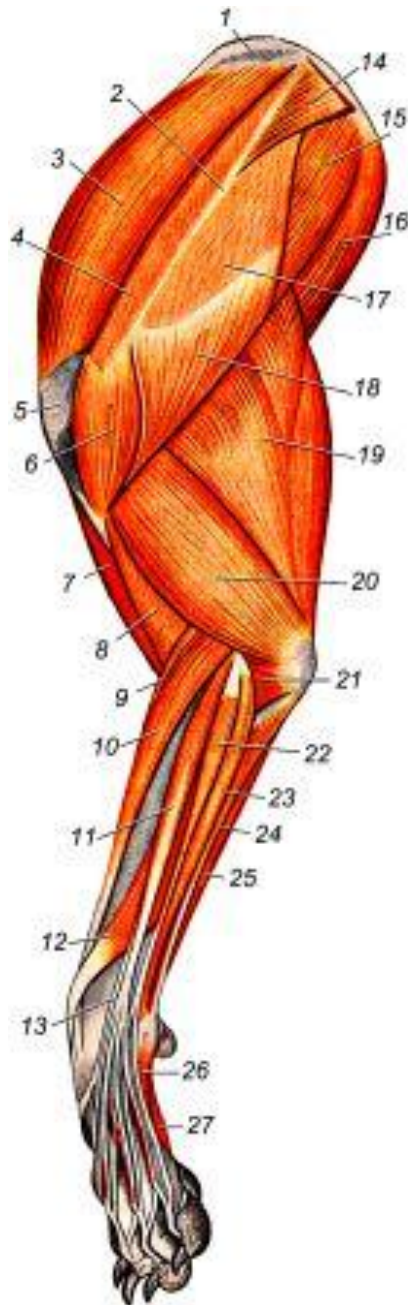


Рисунок 34 – Мышцы грудной конечности (латеральная поверхность)

1 – лопаточный хрящ; 2 – ость лопатки; 3 – предостная мышца; 4 – трапециевидная мышца шеи; 5 – большой бугорок плечевой кости; 6 – акромиальная часть дельтовидной мышцы; 7 – двуглавая мышца плеча; 8 – плечевая мышца; 9 – плечелучевая мышца; 10 – мышца лучевой разгибатель запястья; 11 – мышца обший разгибатель пальцев; 12 – мышца длинный абдуктор большого пальца; 13 – мышца длинный разгибатель большого пальца и специальный разгибатель второго пальца; 14 – трапециевидная мышца груди; 15 – заостренная мышца; 16 – большая круглая мышца; 17, 18 – лопаточная часть дельтовидной мышцы; 19 – длинная головка трёхглавой мышцы плеча; 20 – латеральная головка трёхглавой мышцы плеча; 21 – локтевая мышца; 22 – мышца боковой разгибатель пальцев; 23 – мышца локтевой разгибатель запястья; 24 – локтевая головка мышцы локтевого сгибателя запястья; 25 – плечевая головка мышцы локтевого сгибателя запястья; 26 – мышца абдуктор пятого пальца; 27 – межкостные мышцы

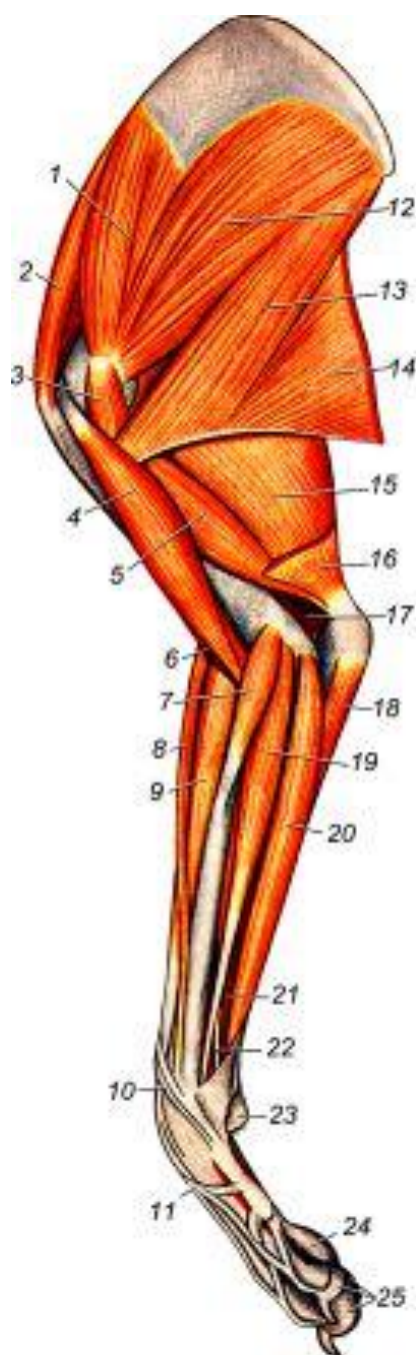
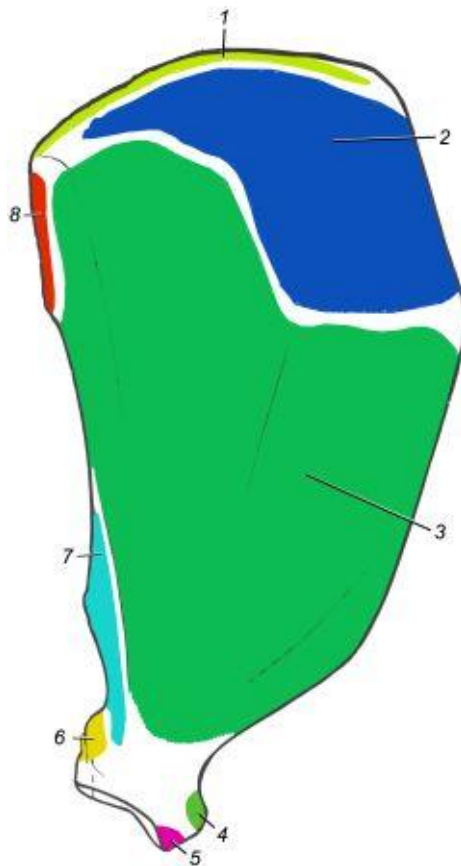


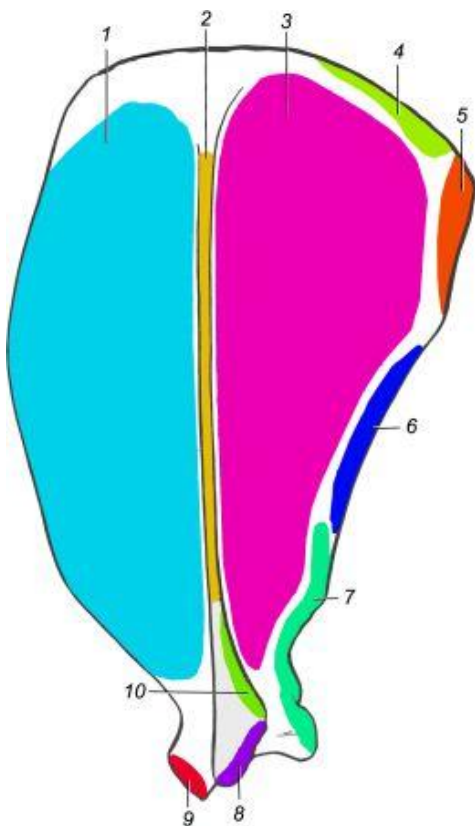
Рисунок 35 – Мышцы грудной конечности (медиальная поверхность)

1, 12 – подлопаточная мышца; 2 – предостная мышца; 3 – клювовидно-плечевая мышца; 4 – двуглавая мышца плеча; 5 – медиальная головка трёхглавой мышцы плеча; 6 – плечевая мышца; 7 – мышца круглый пронатор; 8 – плечелучевая мышца; 9 – мышца лучевой разгибатель запястья; 10 – мышца длинный абдуктор большого пальца; 11 – мышца обций разгибатель пальцев; 13 – большая круглая мышца; 14 – широчайшая мышца спины; 15 – длинная головка трёхглавой мышцы плеча; 16 – мышца напрягатель фасции предплечья; 17 – локтевая мышца; 18 – локтевая головка мышцы локтевого сгибателя запястья; 19 – мышца лучевой сгибатель запястья; 20 – мышца поверхностный сгибатель пальцев; 21, 22 – мышца глубокий сгибатель пальцев; 23 – запястный мякиш; 24 – пястный мякиш; 25 – пальцевые мякиши



**Рисунок 36 – Области прикрепления мышц на лопатке
(медиальная поверхность)**

1 – ромбовидная мышца; 2 – зубчатая вентральная мышца; 3 – подлопаточная мышца;
4 – коракоидно-плечевая мышца; 5 – двуглавая мышца плеча; 6 – малая круглая мышца;
7 – длинная головка трёхглавой мышцы плеча; 8 – большая круглая мышца



**Рисунок 37 – Области прикрепления мышц
на лопатке (латеральная поверхность)**

1 – предостная мышца; 2 – трапецевидная мышца;
3 – заостная мышца; 4 – ромбовидная мышца;
5 – большая круглая мышца; 6 – подлопаточная мышца;
7 – малая круглая и длинная головка трёхглавой мышцы
плеча; 8 – дельтовидная мышца; 9 – двуглавая мышца
плеча; 10 – плечепоперечная мышца

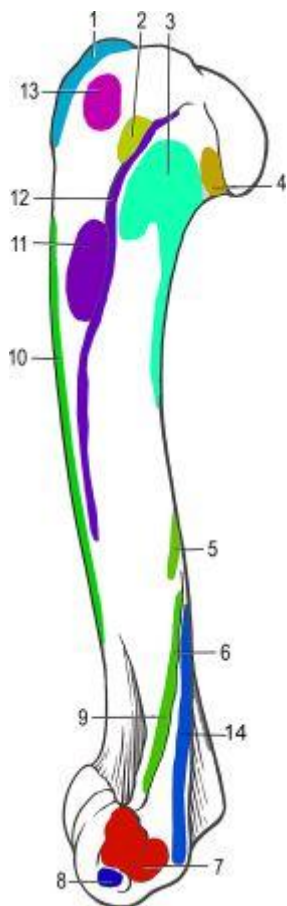


Рисунок 38 – Области прикрепления мышц на плечевой кости (латеральная поверхность)

1 – предостная мышца; 2 – малая круглая мышца; 3 – плечевая мышца; 4 – добавочная головка трёхглавой мышцы плеча; 5 – плечелучевая мышца; 6, 9 – мышца лучевой разгибатель запястья; 7 – мышцы разгибатели пальцев, локтевой разгибатель запястья; 8 – супинатор; 10 – поверхностная плечевая мышца; 11 – дельтовидная мышца; 12 – латеральная головка трёхглавой мышцы плеча; 13 – заостная мышца; 14 – локтевая мышца

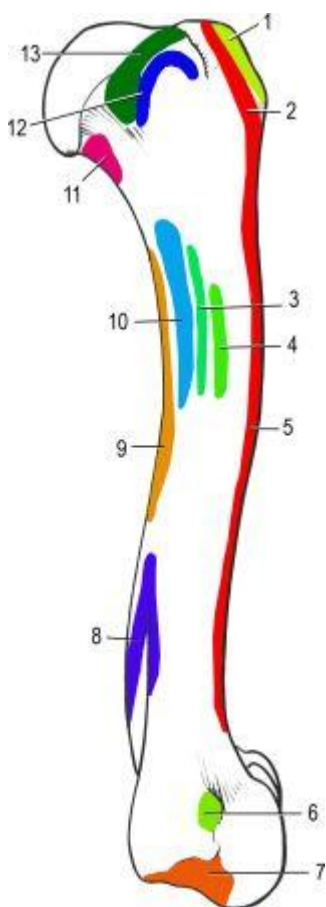


Рисунок 39 – Области прикрепления мышц на плечевой кости (медиальная поверхность)

1 – заостная мышца; 2, 12 – глубокая плечевая мышца; 3 – медиальная головка трёхглавой мышцы плеча; 4 – большая круглая и широчайшая мышца спины; 5 – поверхностная плечевая мышца; 6 – круглый пронатор; 7 – сгибатели запястья и пальцев; 8 – локтевая мышца; 9 – плечевая мышца; 10 – коракоидно-плечевая мышца; 11 – добавочная головка трёхглавой мышцы плеча; 12 – коракоидная мышца; 13 – подлопаточная мышца

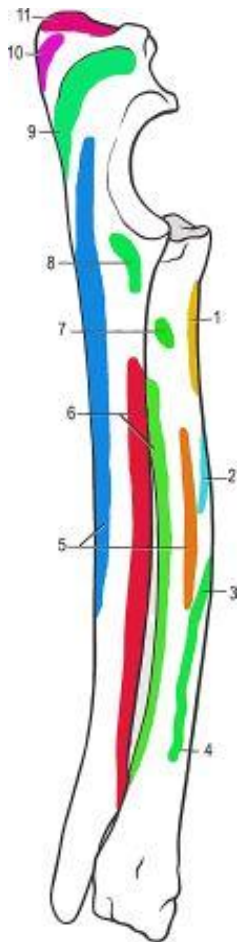


Рисунок 40 – Области прикрепления мышц на костях предплечья, (медиальная поверхность)

1 – мышца супинатор; 2 – круглый пронатор; 3, 4 – плечелучевая мышца; 5 – головки глубокого сгибателя пальцев; 6 – мышца квадратный пронатор; 7 – двуглавая мышца плеча; 8 – плечевая мышца; 9 – мышца локтевой сгибатель запястья; 10 – напрягатель фасции предплечья; 11 – трёхглавая мышца плеча

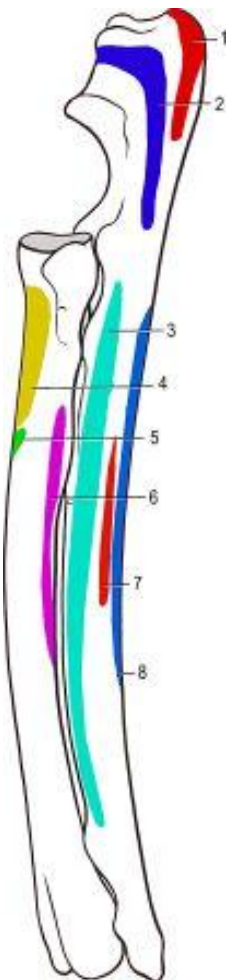


Рисунок 41 – Области прикрепления мышц на костях предплечья (латеральная поверхность)

1 – трёхглавая мышца плеч; 2 – локтевая мышца; 3, 6 – длинный абдуктор большого пальца; 4 – мышца супинатор; 5 – мышца круглый пронатор; 7 – мышца длинный разгибатель первого пальца и специальный разгибатель второго пальца; 8 – глубокий сгибатель пальцев

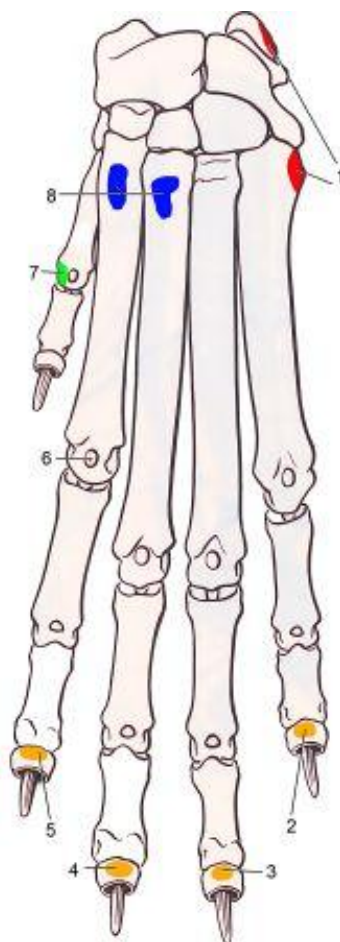


Рисунок 42 – Области прикрепления мышц на костях кисти (дорсальная поверхность)

1 – мышца локтевой разгибатель запястья; 2, 3, 4 – латеральный и общий разгибатель пальцев; 5 – общий разгибатель пальцев, специальный разгибатель второго пальца; 6 – дорсальная сесамовидная кость; 7 – разгибатель первого пальца; 8 – лучевой разгибатель запястья

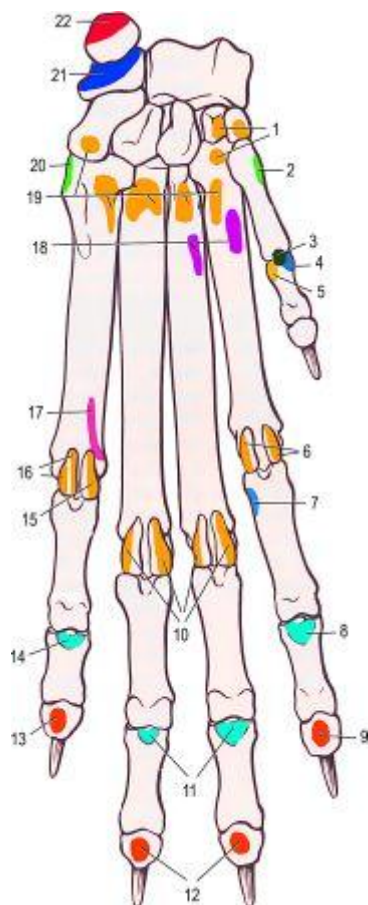


Рисунок 43 – Области прикрепления мышц на костях кисти (пальмарная поверхность)

1, 19 – межкостные мышцы; 2 – длинный абдуктор большого пальца; 3 – короткий сгибатель первого пальца; 4 – короткий абдуктор первого пальца; 5 – аддуктор первого пальца; 6, 10, 15, 16 – проксимальные сесамовидные кости, окончания межкостных мышц; 7 – аддуктор второго пальца; 8, 11, 14 – поверхностный сгибатель пальцев; 9, 12, 13 – глубокий сгибатель пальцев; 17 – аддуктор пятого пальца; 18 – лучевой сгибатель запястья; 20, 22 – локтевой сгибатель запястья; 21 – абдуктор пятого пальца

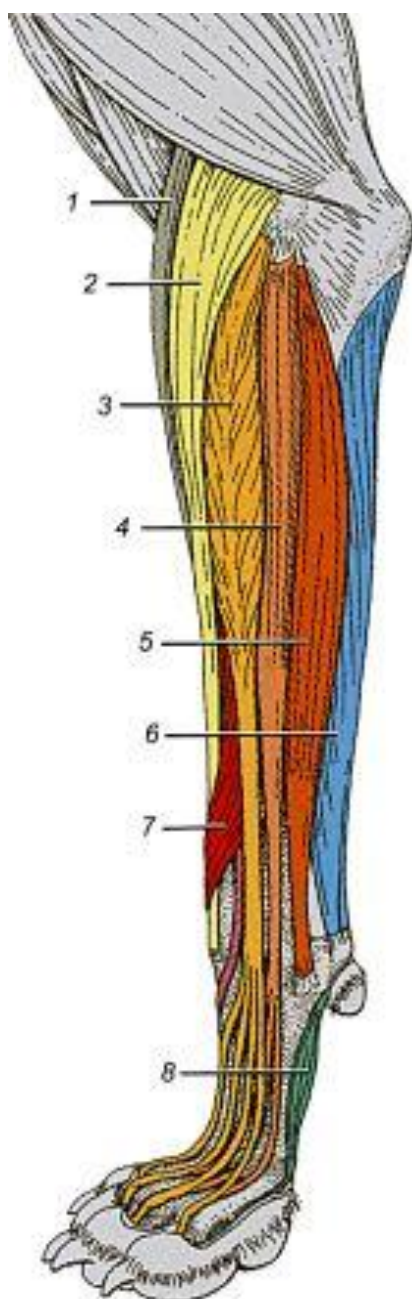


Рисунок 44 – Синтопия мышц разгибателей запястья и пальцев

1 – плечелучевая мышца; 2 – лучевой разгибатель запястья; 3 – общий разгибатель пальцев; 4 – боковой разгибатель пальцев; 5 – локтевой разгибатель запястья; 6 – локтевой сгибатель запястья; 7 – длинный абдуктор большого пальца; 8 – межкостные мышцы

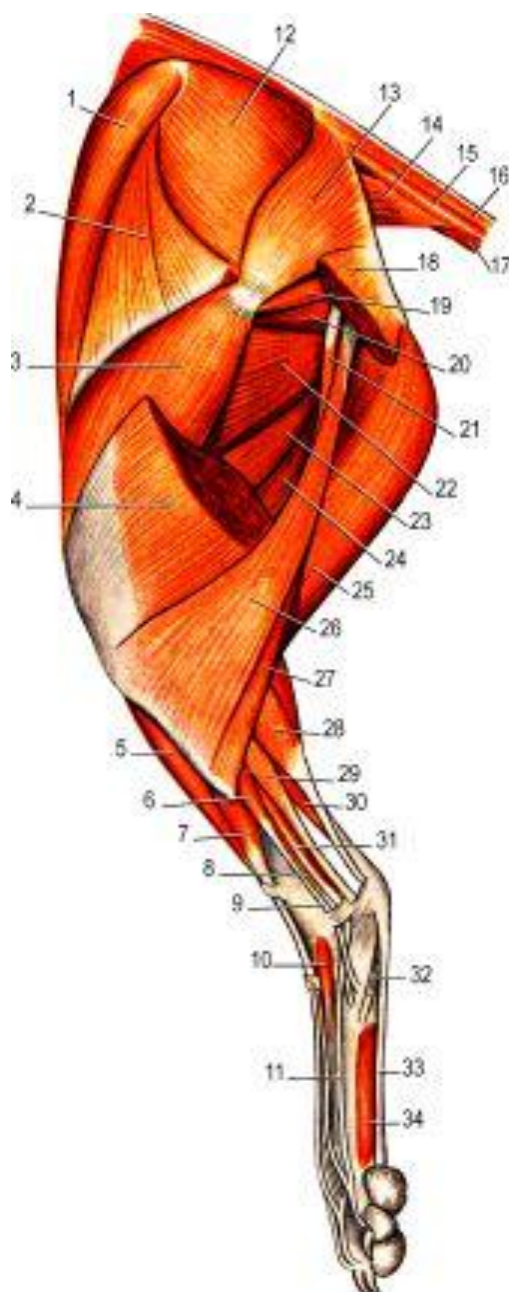
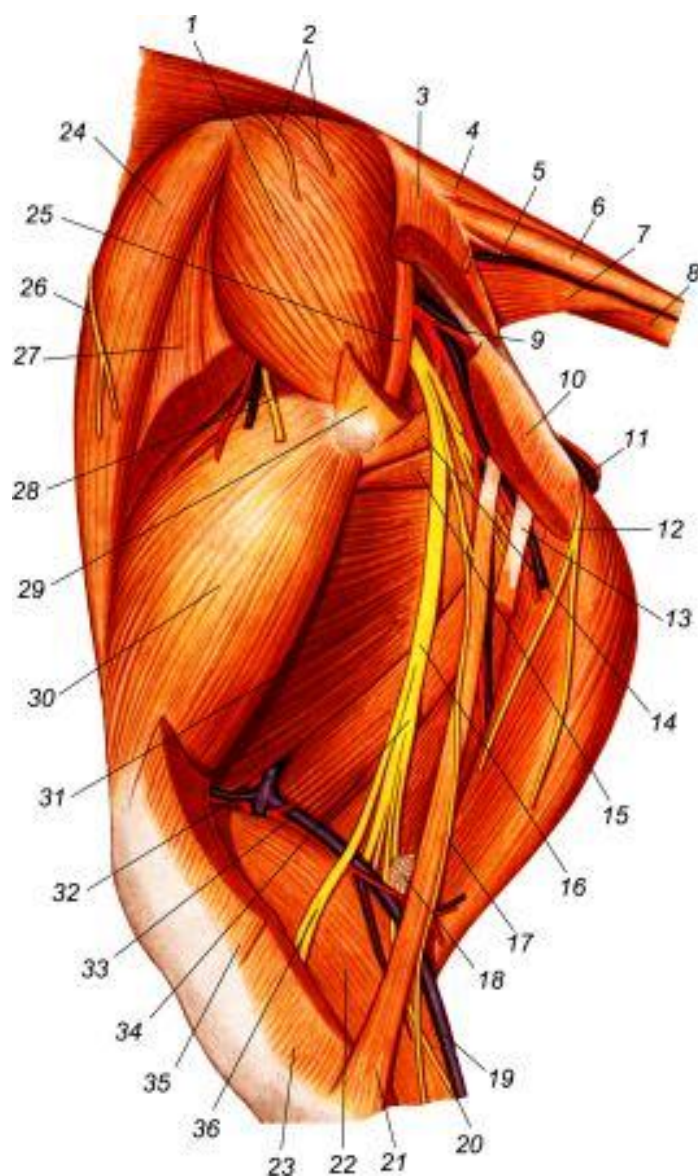


Рисунок 45 – Мышцы тазовой конечности (латеральная поверхность)

1 – краниальное брюшко портняжной мышцы; 2 – мышца напрягатель широкой фасции бедра; 3 – широкая латеральная мышца; 4, 18 – позвоночная головка двуглавой мышцы бедра; 5 – передняя большеберцовая мышца; 6, 9 – длинная малоберцовая мышца; 7 – мышца длинный разгибатель пальцев; 8 – короткая малоберцовая мышца; 10 – мышца короткий разгибатель пальцев; 11 – сухожилие мышцы бокового разгибателя пальцев; 12 – средняя ягодичная мышца; 13 – поверхностная ягодичная мышца; 14 – латеральная хвостовая мышца; 15 – межпоперечная мышца хвоста; 16 – мышца длинный подниматель хвоста; 17 – мышца длинный опускатель хвоста; 19 – двойничные мышцы; 20 – квадратная мышца бедра; 21, 27 – мышца каудальный абдуктор голени; 22 – мышца аддуктор будра; 23, 24 – краниальное и каудальное брюшко полуперепончатой мышцы; 25 – каудальное брюшко полуперепончатой мышцы; 26 – тазовая головка двуглавой мышцы бедра; 28 – латеральная головка икроножной мышцы; 29 – мышца длинный сгибатель большого пальца; 30 – мышца поверхностный сгибатель пальцев; 31 – мышца боковой разгибатель пальцев; 32 – мышца абдуктор пятого пальца; 33 – сухожилие мышцы поверхностного сгибателя пальцев; 34 – межкостные мышцы



**Рисунок 46 – Мышцы и нервы латеральной поверхности бедра
(удалена двуглавая мышца бедра)**

1 – средняя ягодичная мышца; 2 – средние кожные ягодичные нервы; 3 – поверхностная ягодичная мышца; 4 – мышца длинный подниматель хвоста; 5 – латеральная хвостовая артерия и вена; 7 – латеральная хвостовая мышца; 8 – мышца длинный опускатель хвоста; 9 – каудальная ягодичная артерия и вена; 10 – позвоночная головка двуглавой мышцы бедра; 11 – каудальная ягодичная артерия и вена; 12 – каудальный кожный нерв бедра; 13 – тазовая головка двуглавой мышцы бедра; 14 – двойничные мышцы; 15 – квадратная мышца бедра; 16 – седалищный нерв; 17 – кожный латеральный нерв голени; 18 – подколенный лимфатический узел; 19 – латеральная вена сафена; 20 – кожный плантарный нерв голени; 21 – мышца каудальный абдуктор голени; 22 – икроножная мышца; 23 – тазовая головка двуглавой мышцы бедра; 24 – краниальное брюшко портняжной мышцы; 25 – грушевидная мышца; 26 – кожный латеральный нерв бедра; 27 – мышца напрягатель широкой фасции; 28 – глубокая окружная бедренная артерия и вена, ветвь краниального ягодичного нерва; 29 – поверхностная ягодичная мышца; 30 – широкая латеральная мышца (головка четырёхглавой мышцы бедра); 31 – мышца аддуктор бедра; 32 – бедренная артерия и вена; 33 – каудальная бедренная артерия и вена; 34 – большеберцовый нерв; 35 – позвоночная головка двуглавой мышцы бедра; 36 – малоберцовый нерв

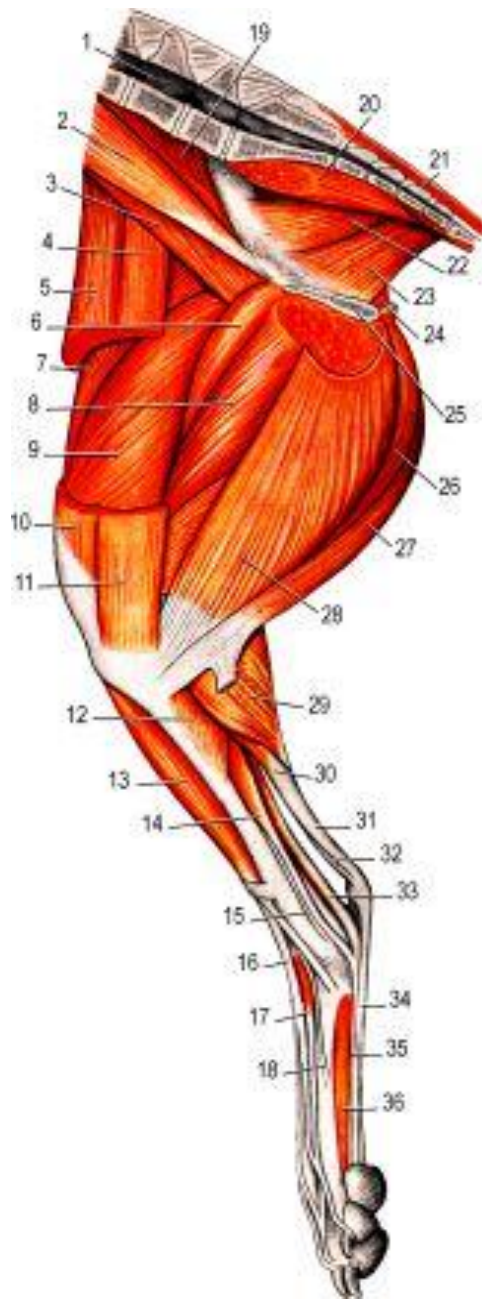


Рисунок 47 – Мышцы тазовой конечности (медиальная поверхность)

- 1 – позвоночный канал; 2 – малая поясничная мышца; 3, 19 – подвздошно-поясничная мышца; 4, 5, 10, 11 – каудальная и краниальная головка портняжной мышцы; 6 – гребешковая мышца; 7 – прямая мышца бедра; 8 – мышца аддуктор бедра; 9 – широкая медиальная мышца; 12 – подколенная мышца; 13 – передняя большеберцовая мышца; 14 – мышца длинный сгибатель пальцев; 15 – задняя большеберцовая мышца; 16 – мышца длинный разгибатель пальцев; 17 – мышца короткий разгибатель пальцев; 18 – мышца длинный разгибатель большого пальца; 20 – мышца длинный опускатель хвоста; 21 – мышца короткий подниматель хвоста; 22 – медиальная хвостовая мышца; 23 – седалищно-хвостовая мышца; 24 – мышца внутренний запиратель; 25 – тазовый симфиз; 26 – полуперепончатая мышца; 27 – полусухозильная мышца; 28 – стройная мышца; 29 – медиальная головка икроножной мышцы; 30, 31, 34 – сухожилие мышцы поверхностно-го сгибателя пальцев; 32 – пяточное (Ахиллово) сухожилие; 33 – мышца длинный сгибатель большого пальца; 35 – сухожилие мышцы глубокого сгибателя пальцев; 36 – межкостные мышцы

Области прикрепления мышц на костях

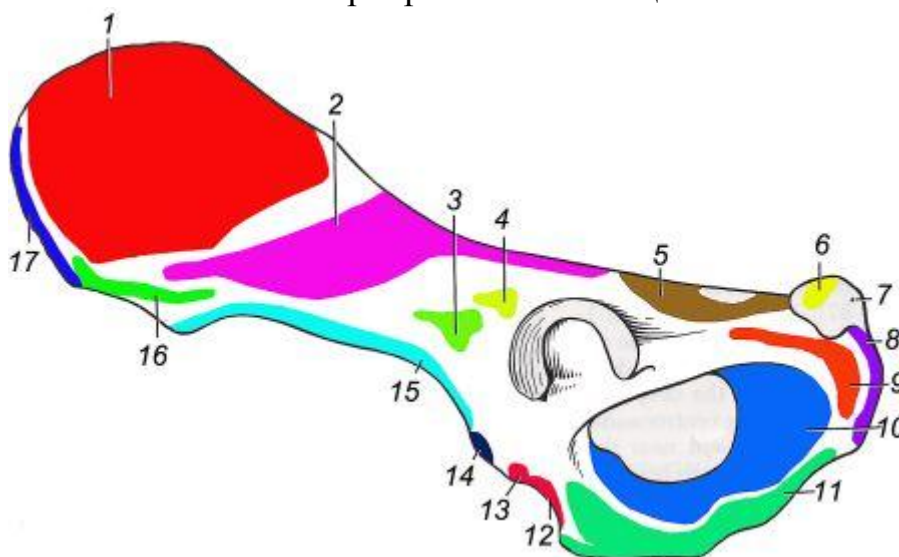


Рисунок 48 – Области прикрепления мышц на костях таза (латеральная поверхность)

1 – средняя ягодичная мышца; 2 – глубокая ягодичная мышца; 3 – прямая мышца бедра; – суставная мышца; 5 – двойничные мышцы; 6 – двуглавая мышца бедра; 7 – полусухожильная мышца; 8 – полуперепончатая мышца; 9 – квадратная мышца бедра; 10 – наружный запиратель; 11 – приводящая мышца; 12 – прямая мышца живота; 13 – гребешковая мышца; 14 – малая поясничная мышца; 15 – подвздошная мышца; 16 – напрягатель широкой фасции; 17 – портняжная мышца

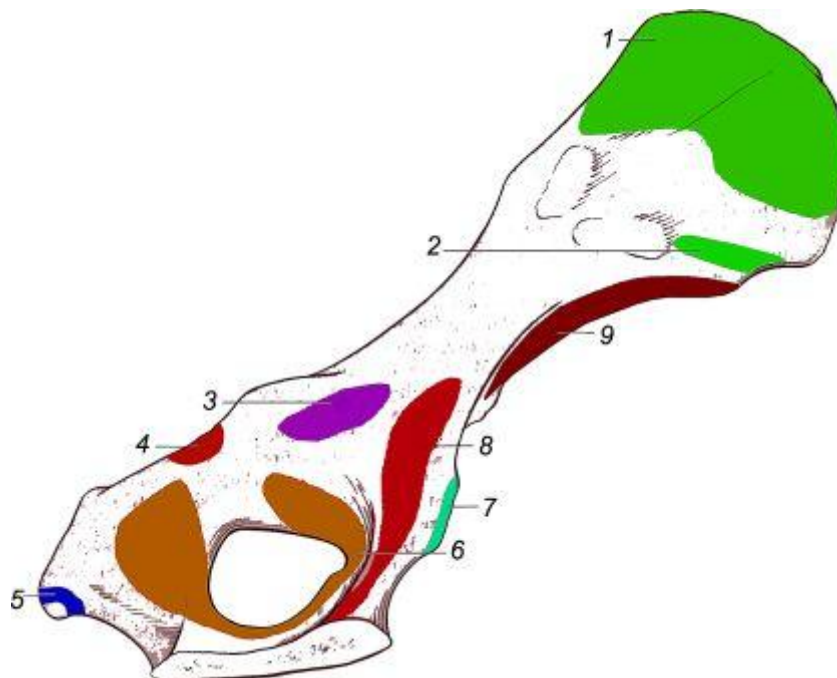


Рисунок 49 – Области прикрепления мышц на костях таза (медиальная поверхность)

1 – подвздошно-рёберная и длиннейшая мышцы; 2 – квадратная мышца поясницы; 3 – хвостовая мышца; 4 – синовиальная bursa внутреннего запирателя; 5 – седалищно-кавернозная мышца; 6 – внутренний запиратель; 7 – малая поясничная мышца; 8 – подниматель ануса; 9 – подвздошная мышца

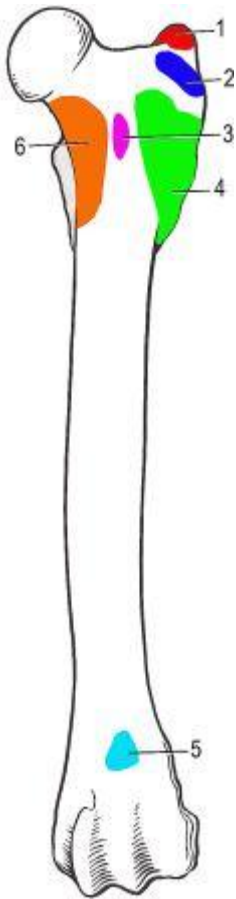


Рисунок 50 – Области прикрепления мышц на бедренной кости (краниальная поверхность)

1 – средняя ягодичная мышца; 2 – глубокая ягодичная мышца; 3 – суставная мышца; 4 – широкая латеральная и промежуточная мышцы; 5 – суставная мышца коленного сустава; 6 – широкая медиальная мышца

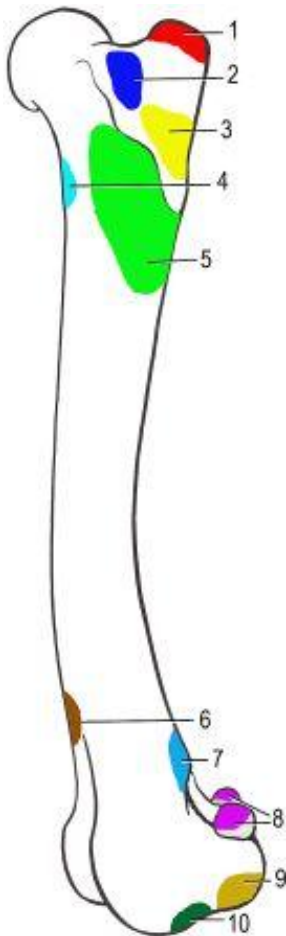


Рисунок 51 – Области прикрепления мышц на бедренной кости (латеральная поверхность)

1 – средняя ягодичная мышца; 2 – глубокая ягодичная мышца; 3 – поверхностная ягодичная мышца; 4 – суставная мышца тазобедренного сустава; 5 – широкая латеральная мышца; 6 – суставная мышца коленного сустава; 7 – икроножная мышца; 8 – сесамовидные кости (фабеллы); 9 – подколенная мышца; 10 – длинный разгибатель пальцев

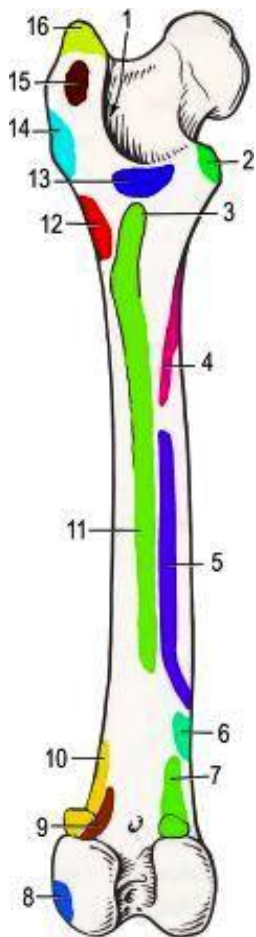


Рисунок 52 – Области прикрепления мышц на бедренной кости (каудальная поверхность)

1 – двойничные мышцы; внутренний и наружный запиратели; 2 – подвздошно-поясничная мышца; 3, 11 – приводящая мышца бедра; 4 – широкая медиальная мышца; 5 – гребешковая мышца; 6 – полуперепончатая мышца; 7 – медиальная головка икроножной мышцы; 8 – подколенная мышца; 9 – поверхностный сгибатель пальцев; 10 – латеральная головка икроножной мышцы; 12, 14 – поверхностная ягодичная мышца; 13 – квадратная мышца бедра; 15 – грушевидная мышца;

16 – глубокая ягодичная мышца

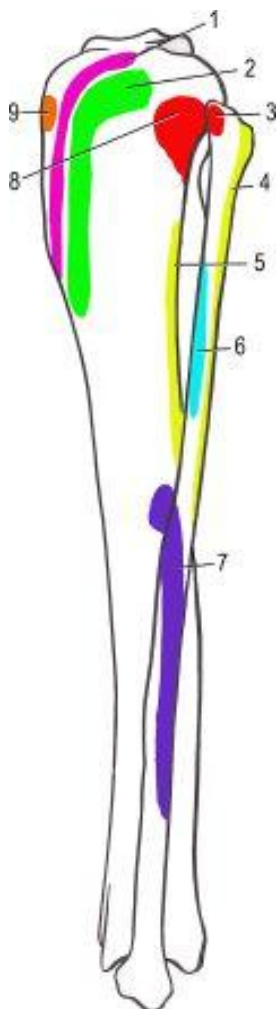


Рисунок 53 – Области прикрепления мышц на костях голени (латеральная поверхность)

1 – двуглавая мышца бедра; 2 – краниальная большеберцовая мышца; 3, 8 – длинная малоберцовая мышца; 4, 5 – глубокий сгибатель пальцев; 6 – боковой разгибатель пальцев; 7 – короткая малоберцовая мышца; 9 – четырёхглавая мышца бедра

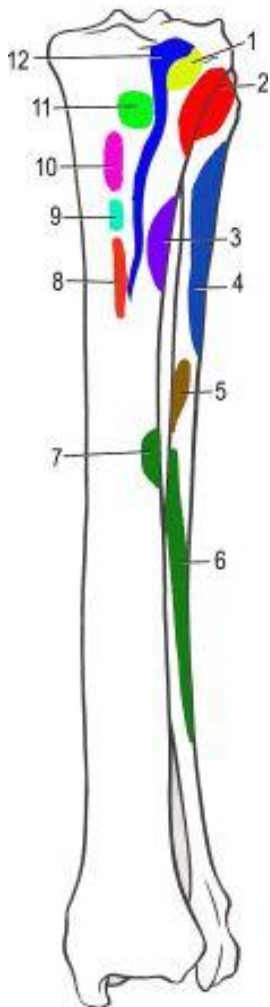


Рисунок 54 – Области прикрепления мышц на костях голени (краниальная поверхность)

1 – краниальная большеберцовая мышца; 2 – длинная малоберцовая мышца; 3 – глубокий сгибатель пальцев; 4 – боковой разгибатель пальцев; 5 – разгибатель первого пальца; 6, 7 – короткая малоберцовая мышца; 8 – полусухожильная мышца; 9 – стройная мышца; 10 – портняжная мышца; 11 – четырёхглавая мышца бедра; 12 – двуглавая мышца бедра

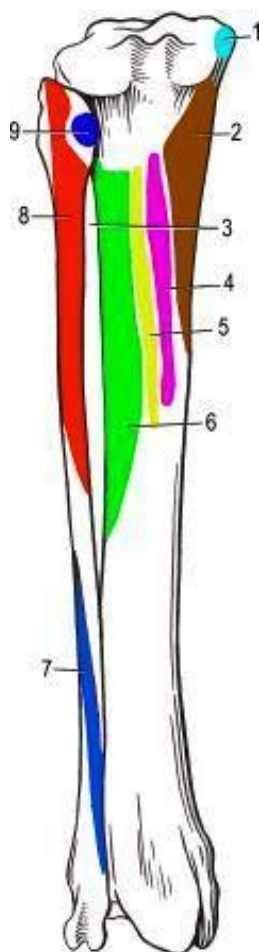


Рисунок 55 – Области прикрепления мышц на костях голени (каудальная поверхность)

1 – полуперепончатая мышца; 2 – подколенная мышца; 3 – межкостное пространство; 4 – глубокий сгибатель пальцев, медиальная головка; 5 – каудальная большеберцовая мышца; 6, 8 – глубокий сгибатель пальцев, латеральная голова; 7 – короткая малоберцовая мышца; 9 – каудальная большеберцовая мышца

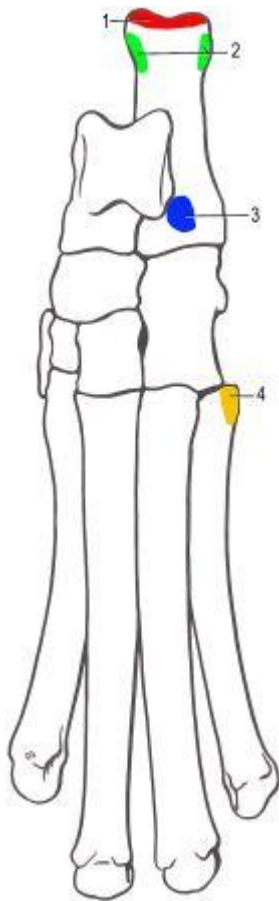


Рисунок 56 – Области прикрепления мышц на костях стопы (дорсальная поверхность)

1 – двуглавая и икроножная мышцы; 2 – поверхностный сгибатель пальцев; 3 – короткий разгибатель пальцев; 4 – короткая малоберцовая мышца и абдуктор пятого пальца

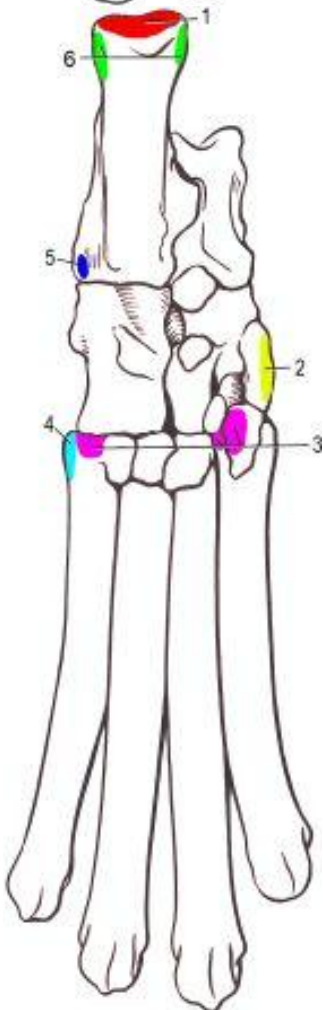


Рисунок 57 Области прикрепления мышц на костях стопы (плантарная поверхность)

1 – икроножная мышца; 2 – передняя большеберцовая мышца; 3 – длинная малоберцовая мышца; 4 – короткая малоберцовая мышца; 5 – квадратная мышца подошвы; 6 – поверхностный сгибатель пальцев

Название, места прикреплений и функции мышц

СКЕЛЕТНАЯ МУСКУЛАТУРА СОБАКИ

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА			
<p>К мышцам туловища (рис. 18-35) относятся крупные группы мышц: позвоночного столба, груди и живота. Из числа мышц шеи и туловища часть мышц участвует в присоединении грудных конечностей к телу, которые подразделяются на дорсальные и вентральные мышцы плечевого пояса.</p>			
<p>Дорсальные мышцы плечевого пояса берут начало или на шее и туловище и конвергируют к лопатке или плечевой кости (трапециевидная, ромбовидная и др.), или на медиальной поверхности лопатки и дивергируют на шейный отдел позвоночного столба и грудную стенку (зубчатая вентральная мышца).</p>			
<p>Вентральные мышцы плечевого пояса начинаются на груди, а заканчиваются на лопатке, плече и предплечье (поверхностные и глубокая грудные мышцы).</p>			
<p>Дорсальные мышцы плечевого пояса обеспечивают удержание тела животного в подвешенном положении между конечностями, участвуют в выносе конечностей вперед и отведении их назад. Вентральные мышцы плечевого пояса противодействуют отведению конечностей в стороны. Кроме того, часть перечисленных мышц, имеющих прикрепление на позвоночном столбе и ребрах, не только участвуют в передвижении животного и гашении сотрясений тела при движении, но и способствуют дыхательной функции, осуществляя движение ребер и грудной клетки в целом при вдохе и выдохе.</p>			
<p>Собственные мышцы позвоночного столба подразделяются на дорсальные (надпозвоночные) и вентральные (подпозвоночные), из которых первые участвуют в разгибании позвоночного столба, в поднятии головы и хвоста, а вторые, наоборот, сгибают позвоночный столб, опускают голову и хвост. Односторонние сокращения дорсальных и вентральных мышц приводят к боковым изгибам позвоночника, а сочетание сокращения дорсальных и вентральных мышц противоположных сторон – к его вращениям по продольной оси.</p>			
<p>К мышцам туловища, также относятся мышцы грудной и брюшной стенок.</p>			

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
I. МЫШЦЫ, СОЕДИНЯЮЩИЕ ЛОПАТКУ С ТУЛОВИЩЕМ			
1. Трапецевидная мышца – <i>m. trapezius</i>. Пластинчатая, треугольной формы. Лежит в области шеи и холки, между выйной связкой и остью лопатки. Имеет несколько частей:			
а) Шейная часть	Выйная связка на уровне от 3 шейного до 3 грудного позвонка	Ость лопатки	Тянет лопатку вперед и вверх
б) Грудная часть	Надостистая связка на уровне 3-9 грудных позвонков		Тянет лопатку назад и вверх
2. Ромбовидная мышца – <i>m. rhomboideus</i>. Располагается непосредственно под трапецевидной мышцей. В области третьего грудного позвонка делится на три части:			
а) Головная часть	Затылочная кость	Медиальная поверхность лопаточного хряща	Поднимает голову
б) Шейная часть	Выйная связка на уровне от 2 шейного до 3 грудного позвонков	Медиальная поверхность лопаточного хряща	Тянет лопатку вперед и вверх
в) Грудная часть	Надостистая связка на уровне 3-6 грудных позвонков	Каудальная часть лопаточного хряща	Тянет лопатку назад и вверх
3. Плечевидная мышца (атлантакромиальная) – <i>m. omotraversarius</i>	Крыло атланта	Акромион и фасция лопатки	Тянет лопатку вперед. При стоянии поворачивает голову

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
4. Широчайшая мышца спины – <i>m. latissimus dorsi</i> . Частично прикрыта грудной частью трапециевидной мышцы, прикрывает каудальный угол лопатки и зубчатую вентральную мышцу	Пояснично-спинная фасция	Большая круглая шероховатость плечевой кости	При нефиксированной конечности сгибает плечевой сустав и тянет грудную конечность назад. При фиксированной конечности толкает туловище вперед.
5. Зубчатая вентральная мышца – <i>m. serratus ventralis</i> . Лежит на боковой поверхности шеи и грудной клетки. Имеет несколько частей:			
а) Шейная часть	Поперечнореберные отростки 4-7 шейных позвонков	Зубчатая поверхность лопатки	Удерживает туловище между лопатками тянет лопатку вперед.
б) Грудная часть	Грудинные концы первых 8-9 ребер		Тянет лопатку назад удерживает туловище между лопатками.
II. МЫШЦЫ, СОЕДИНЯЮЩИЕ ПЛЕЧЕВУЮ КОСТЬ С ТУЛОВИЩЕМ			
1. Плечеголовная мышца – <i>m. brachiocephalicus</i> . Длинная пластинчатая мышца, лежит на боковой поверхности шеи от плечевой кости до головы. Участвует в образовании яремного желоба. Разделяется на три части, закрепляющиеся в ключичной полоске (рудимент ключицы).			
а) Ключично-плечевая мышца	Ключичная полоска	Гребень большого бугра плечевой кости	Опускает голову и шею, экстензор плечевого сустава или выносит
б) Ключично-затылочная мышца	Затылочная кость, вийная связка на уровне первых 3 шейных позвонков	Латеральная часть ключичной полоски	грудную конечность вперед. При одностороннем сокращении поворачивает в соответствующую сторону.
в) Ключично-сосцевидная	Сосцевидный отросток	Медиальная часть ключичной	

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
мышца	каменистой кости	полоски	
2. Поверхностная грудная мышца – <i>m. pectoralis superficialis</i> . пластинчатой формы, лежит на нижней поверхности грудной клетки между грудными конечностями.	Рукоятка грудной кости, первые 3 реберные хрящи	Гребень большого бугра плечевой кости	Подтягивает туловище вперед, аддуктор и экстензор плечевого сустава
3. Глубокая грудная мышца – <i>m. pectoralis profundus</i> . Лежит на латероventральной поверхности грудной клетки позади поверхностной грудной мышцы	Грудная кость, 2-9 реберные хрящи	Большой и малый бугры плечевой кости, сухожилие двуглавой мышцы плеча	При нефиксированной конечности тянет её назад, а при фиксированной вперед. Аддуктор грудной конечности

III. МЫШЦЫ ГРУДНЫХ СТЕНОК

Мышцы грудных стенок, действуя на ребра, или расширяют грудную полость при вдохе – *inspiratio*, или суживают ее при выдохе – *expiratio*. Отсюда эти мышцы и называются вдыхателями – инспираторами и выдыхателями – экспираторами.

В инспираторах пучки мышечных волокон идут от ребер дорсокраниально и поворачивают ребра вперед и латерально, увеличивая грудную полость. В экспираторах пучки мышечных волокон идут от ребер дорсокаудально и, таким образом, после вдоха тянут ребра назад и внутрь, вворачивая их в грудную полость, вследствие чего грудная полость уменьшается.

Инспираторы: дорсальный зубчатый инспиратор, подниматели ребер, межреберные наружные мышцы, лестничная мышца, прямая грудная, диафрагма.

Экспираторы: дорсальный зубчатый экспиратор, подвздошно-реберная (опускатель ребра), внутренние межреберные, поперечная грудная.

ИНСПИРАТОРЫ

1. Дорсальный зубчатый инспиратор – <i>m. serratus dorsalis inspiratorius</i>	Остистые отростки грудных позвонков в области холки	Позвоночные концы ребер с 5 по 9	Инспиратор, поворачивает рёбра краниолатерально
---	---	----------------------------------	---

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
2. Подниматели ребер – <i>mm. levatores costarum</i> . Короткие сегментарные	Краниальные края позвоночных концов ребер	Сосцевидные отростки впереди лежащего позвонка	Инспираторы, увеличивают объем грудной полости в поперечном направлении.
3. Межреберные наружные мышцы – <i>mm. intercostales exteni</i> . Вентрально между реберными хрящами мышц нет	Краниальный край позади лежащего ребра	Каудальный край впереди лежащего ребра	Инспираторы, подтягивают ребра друг к другу, увеличивая объем грудной клетки.
4. Лестничная мышца – <i>m. scalenus</i> . Является непосредственным продолжением межреберных мышц на шейный отдел. У собаки развиты две лестничные мышцы:			
а) Лестничная средняя мышца	Средняя часть 1 ребра	Поперечные отростки 4-7 шейных позвонков	Тянут за ребра, увеличивая объем грудной клетки, инспираторы
б) Лестничная надреберная мышца	Грудинный конец 3 ребра	Поперечные отростки 3-6 шейных позвонков	
5. Прямая грудная мышца – <i>m. rectus thoracis</i>	Грудинный конец первого ребра	2-4 реберные хрящи	
6. Диафрагма – <i>diaphragm</i> . обширная пластинчатая мышца, отделяет грудную полость от брюшной, образуя грудобрюшную перегородку. На периферии она прикрепляется к грудным стенкам, а остальной частью куполообразно вдавлена в грудную полость, где ее центр фиксирован неподвижно. При активном сокращении диафрагма изменяет свою форму на конусообразную, вследствие чего при вдохе увеличивается длина грудной полости; при этом брюшные органы оттесняются назад и растягивают брюшные мышцы. После вдоха сокращаются брюшные мышцы и начинают давить на органы, последние выпячивают диафрагму в грудную полость, придавая ей снова куполообразную форму. В результате уменьшается объем грудной полости, т. е. происходит выдох. Таким образом, диафрагма является мощным инспиратором, который действует как при поверхностном, так и при глубоком дыхании; а мышцы брюшных стенок, помимо их основной функции, выполняют роль экспираторов. В диафрагме различают периферическую мышечную часть и центральную сухожильную (сухожильный центр). На вершине сухожильного центра (приблизительно в плоскости 6-го (7-го) ребра находится отверстие для каудальной полой вены.			

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
а) Поясничная часть, состоит из двух ножек, направляясь в сухожильному центру они расходятся, ограничивая аортальное отверстие	<u>Правая ножка</u> от тела последнего грудного и 1-2 поясничных позвонков, <u>левая ножка</u> от тел первых двух поясничных позвонков	Все три части сходятся в сухожильном центре куполообразной формы	Мощный инспиратор, способствует оттоку крови от органов брюшной полости
б) Реберные части	Медиальная поверхность последнего ребра и реберно-хрящевой линии		
в) Грудная часть	Дорсальная поверхность мечевидного хряща грудной кости		
ЭКСПИРАТОРЫ			
1. Каудальная дорсальная зубчатая мышца - <i>m. serratus dorsalis caudalis</i>	Остистые отростки поясничных позвонков	Позвоночные концы ребер с 10 по 13	Экспираторы
2. Внутренние межреберные мышцы – <i>mm. intercostales interni</i>	Каудальный край всех ребер, кроме последнего	Краниальный край позади лежащего ребра и реберного хряща	
3. Пояснично-реберная мышца – <i>m. lumbocostalis</i> лежит в треугольном пространстве между последним ребром и поперечно-реберными отростками первых поясничных позвонков	Поперечнореберные отростки 1-3 поясничных позвонков	Каудальный край последнего ребра	
4. Поперечная грудная мышца – <i>m. pectoralis transverses</i>	Дорсальная связка грудной кости	Дорсальных концах хрящей истинных ребер, со 2-8	

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
IV. МЫШЦЫ БРЮШНОЙ СТЕНКИ (ЖИВОТА)			
<p>Брюшные мышцы не только поддерживают брюшные органы, но и сдавливают, чем создаются нормальные условия для их работы. Мышцы брюшного пресса, сжимая внутренности, помогают их опорожнению (отрыжке при жвачке, выделению кала, выведению мочи и акту рвоты, а у самок и родам). Сокращение мышц брюшного пресса, особенно прямого брюшного мускула, играет не последнюю роль и в фиксации позвоночного столба. Такому разнообразию функций брюшных мышц соответствует наличие в их составе четырех пластов с различным направлением пучков мышечных волокон.</p> <p>Брюшные мышцы своими пластинчатыми сухожильными концами срастаются и образуют <u>белую линию живота - linea alba</u>. Последняя простирается от грудной кости до таза.</p>			
<p>1. Наружная косая мышца живота - <i>m. obliquus externus abdominis</i>. Образует поверхностный пласт брюшной стенки. Она прикрыта большой кожной мышцей, а сама покрывает снаружи внутреннюю косую брюшную мышцу.</p>	<p>Грудинные концы ребер, начиная от 4 и заканчивая последним ребром</p>	<p>а) <u>Брюшная пластинка</u> – следует вентрально по брюшной стенке и срастается с одноименной пластинкой другой стороны в белой линии живота а) <u>тазовая пластинка</u> – закрепляется на маклоке и лонном бугорке, между которыми проходит пучок фиброзных волокон, в результате чего формируется паховая связка в) <u>бедренная пластинка</u> – на медиальной поверхности бедра и сливается с бедренной фасцией. В области паха у самцов тазовая пластинка отделяется от брюшной пластинки подкожным отверстием (наружное паховое кольцо) - в виде косой щели</p>	<p>Поддерживает органы брюшной полости, формируя брюшной пресс, участвует в родах</p>

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p>2. Внутренняя косая мышца живота <i>- m. obliquus interims abdominis</i> Каудальным краем вместе с паховой связкой ограничивает брюшное отверстие пахового канала (внутреннее паховое кольцо). Брюшное и подкожное отверстия пахового канала соединяются паховым каналом, находящимся между обеими косыми брюшными мышцами. В нем у самцов проходит семенной канатик из мошонки в брюшную полость</p>	<p>Маклок и пояснично-спинная фасция</p>	<p>Последние 4-5 ребра и по белой линии живота</p>	<p>Поддерживает органы брюшной полости, участвует в родах</p>
<p>3. Поперечная мышца живота <i>- m. transversus abdominis</i></p>	<p>Поперечные отростки поясничных позвонков, реберная дуга</p>	<p>Белая линия живота</p>	<p>Поддерживает органы брюшной полости</p>
<p>4. Прямая мышца живота <i>-m. rectus abdominis.</i> Парная, длинная, пластинчатая. Лежит в вентральной брюшной стенке и частично на грудной стенке. Снаружи прикрыта брюшными сухожилиями обеих косых брюшных мышц.</p>	<p>Латеральная поверхность 5-6 реберных хрящей, мечевидный отросток грудины</p>	<p>Лонный бугорок, а у самок на подвздошно-лонном возвышении</p>	<p>Поддерживает органы брюшной полости, формируя брюшной пресс, участвует в родах</p>

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p style="text-align: center;">V. МЫШЦЫ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА (СПИНЫ) – MM. COLUMNAE VERTEBRALIS</p> <p style="text-align: center;">ДОРСАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА</p> <p>Мышцы позвоночного столба имеют лентовидную форму и располагаются вдоль позвоночника. По топографии и точкам прикрепления мышцы подразделяются на группу дорсальных вентральных: дорсально лежат экстензоры, а вентрально – флексоры. Экстензоры поднимают шею и голову, прогибают поясницу и поднимают хвост, а при одностороннем движении (справа или слева) осуществляют и боковые движения. Флексоры опускают голову и шею, сгибают поясницу и опускают хвост. В зависимости от топографии они делятся на флексоры, лежащие в области шеи и флексоры, лежащие в области поясницы.</p> <p>Важной функцией дорсальных и вентральных мышц позвоночного столба является его фиксация. При этом самой мощной выступает длиннейшая мышца спины. Затем остистая и полуостистая, множественные и подвздошно-реберные. Одновременным сокращением правых и левых групп мышц спины приподнимается передний участок тела по отношению к тазовым конечностям, что облегчает толкание туловища вперед. При одностороннем действии мышцы отводят позвоночный столб вправо или влево.</p> <p>В области шеи все мышцы позвоночного столба при одностороннем сокращении вращают ее и отводят в противоположную от мышцы сторону. Короткие мышцы головы, лежащие в области первых шейных позвонков, разгибают и сгибают затылочно-атлантный и атлантоосевой суставы, а в последнем с возможностью ротации.</p>			
<p>1. Длиннейшая мышца - <i>m. longissimus</i>. Тянется от крестцовой и подвздошной костей через всю спину и холку до затылочной кости. Наиболее сильно развита в области поясницы, уменьшаясь в краниальном направлении, где латерально прикрыта краниальной и каудальной дорсальными зубчатыми мышцами.</p> <p>В зависимости от положения и места прикрепления она подразделена на несколько частей:</p>			
<p>а) Длиннейшая мышца поясницы и груди – <i>m. longissimus lumborum et thoracis</i></p>	<p>Гребни подвздошной кости, маклок, остистые отростки хвостовых, поясничных, последних 4-5 грудных позвонков и крестца</p>	<p>Латеральные зубцы оканчиваются на: Поперечные отростки поясничных позвонков, латеральная поверхность ребер (проксимальнее реберных углов), поперечный отросток седьмого шейного позвонка Медиальные зубцы: добавочные отростки поясничных и сосцевидных отростках грудных позвонков</p>	<p>Экстензоры позвоночного столба.</p> <p>При двустороннем сокращении поднимают голову, при одностороннем – выгибают шею.</p>

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
б) Длиннейшая мышца шеи – <i>m. longissimus cervicis</i>	Сосцевидные отростки первых 5-6 грудных позвонков и поперечно-остистая фасция.	Поперечные отростки 4-5 последних шейных позвонков	
в) Длиннейшая мышца головы и атланта – <i>m. longissimus atlantis et capitis</i>	Сосцевидные отростки первых грудных и последний шейных позвонков	Крыло атланта, сосцевидный отросток височной кости, сливаясь с сухожилием пластывидной мышцы, лежащей латерально	
2. Подвздошно-реберная мышца - <i>m. iliocostalis</i> – плоская, узкая, состоит из связанных между собою зубцов. Начинается от гребня подвздошной кости и тянется до 4-5 шейного позвонка, вдоль длиннейшей мышцы спины, сбоку прикрыта крапильной дорсальной зубчатой мышцей. Подвздошно-реберная мышца подразделена на несколько частей:			
а) Подвздошно-реберная мышца поясницы – <i>m. iliocostalis lumborum</i>	Маклок, подвздошный гребень, поперечные отростки поясничных позвонков	Последнее ребро. Волокна имеют краниоventральное направление.	Экстензоры позвоночного столба. При двустороннем сокращении фиксирует позвоночный столб, а при одностороннем выгибают его.
б) Подвздошно-реберная мышца спины - <i>m. iliocostalis thoracis</i>	Маклок, подвздошный гребень, поперечные отростки первых трех поясничных позвонков	Каудальные края позвоночных концов ребер (вентральнее угла ребра), пропуская от 1 до 4 и более сегментов.	
в) Подвздошно-реберная мышца шеи - <i>m. iliocostalis cervicis</i>	Остистые отростки холки. В грудной области сливается с длиннейшей мышцей, обособляясь на уровне 8-10 грудных позвонков.	Остистые отростки 4-6 шейных позвонков	
3. Пластыревидная мышца – <i>m. splenius</i> Латерально прикрыта шейными частями ромбовидной, трапециевидной и зубчатой вентральной мышцами, а сама прикрывает все дорсальные мышцы позвоночного столба и области шеи.	Выйная связка, остистые отростки 4-5 грудных позвонков, поперечно-реберная фасция	Поперечные отростки 3-5 шейных позвонков, крыло атланта, затылочная кость, сосцевидный отросток каменистой кости	При двустороннем сокращении поднимает голову, при одностороннем – выгибает шею.

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
4. Остистая мышца груди – <i>m. spinalis thoracis</i>	Остистые отростки 1-12 грудных позвонков	Остистые отростки впереди лежащих позвонков	Экстензор спины и шеи
5. Остистая мышца шеи – <i>m. spinalis cervicis</i>	Остистые отростки холки	Остистые отростки 5-7 шейных позвонков	Экстензор спины и шеи
6. Полуостистая мышца – <i>m. semispinalis</i> . Имеет два брюшка: дорсальное – двубрюшная мышца шеи и вентральное – большая комплексная мышца. Обе прикрывают множественную мышцу	Сосцевидные отростки первых 6-7 грудных позвонков, пластыревидная мышца. В области шеи – сосцевидные отростки пяти последних позвонков.	Затылочная кость, латеральнее от выйной связки	При двустороннем сокращении поднимает голову и шею, при одностороннем – поворачивает в свою сторону.
7. Межостистые мышцы – <i>mm. interspinales</i>	Располагаются между остистыми отростками. Они особенно хорошо развиты на шее между последними четырьмя шейными позвонками		Выгибают и вращают шею
8. Межпоперечные мышцы – <i>mm. intertransversarii</i>	Располагаются между поперечными отростками и подразделяются на хвостовые, поясничные, грудные и шейные		Вращают позвонки согласно топографии
9. Множественные мышцы – <i>mm. multifidi</i> Представлены отдельными мышечными пучками. Латерально прикрыты длиннейшей мышцей.	Латеральные поверхности дужек шейных позвонков	Остистые отростки шейных позвонков	При двустороннем сокращении поднимают голову и выгибают шею, при одностороннем – вращают шею.
10. Прямая дорсальная большая мышца головы – <i>m. rectus capitis dorsalis major</i>	Каудальный край гребня осевого позвонка	Затылочная кость	Поднимают голову
11. Прямая дорсальная средняя мышца головы – <i>m. rectus capitis dorsalis medius</i>	Гребень эпистрофея		

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
12. Прямая дорсальная малая мышца головы - <i>m. rectus capitis dorsalis minor</i>	Дорсальный бугорок атланта	Затылочная кость	Поднимает голову
13. Косая краниальная мышца головы – <i>m. obliquus capitis cranialis</i>	Передний край крыла атланта	Основания яремного отростка	Вращают голову
14. Косая каудальная мышца головы – <i>m. obliquus capitis caudalis</i>	Гребень осевого позвонка		
15. Латеральная дорсальная крестцово-хвостовая мышца – <i>m. sacrocaudalis dorsalis lateralis</i>	Последние два поясничные позвонка, промежуточный гребень крестца и суставные отростки первых хвостовых позвонков	Суставные отростки, начиная с 5-го и на всех последующих, где эти отростки сохранились	Поднимает хвост
16. Медиальная дорсальная крестцово-хвостовая мышца – <i>m. sacrocaudalis dorsalis medialis</i>	боковая поверхность дорсального гребня крестца и остистых отростках хвостовых позвонков	Суставные отростки и их рудименты каудально расположенных хвостовых позвонков	Осуществляет поднятие хвоста и его боковые отведения

ВЕНТРАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

В зависимости от их топографии они подразделяются на вентральные мышцы шеи, поясницы и хвоста. Все они относятся к сгибателям позвоночного столба, а в сочетании с дорсальными мышцами противоположной стороны осуществляют и вращательные движения.

1. Длиннейшая мышца головы - <i>m. longus capitis</i>	Реберные отростки в пределах со 2 по 6 шейные позвонки	Мышечный бугорок затылочной кости	Способствуют сгибанию и боковым движениям шеи
---	--	-----------------------------------	---

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
2. Длинная мышца шеи – <i>m. longus colli</i> <i>Имеет две части:</i>	Шейная часть: Реберные отростки со 3 по 7 шейные позвонки	Вентральные гребни шейных позвонков, вентральный бугорок атланта	Способствуют сгибанию и боковым движениям шеи
	Грудная часть: вентральные гребни с 6 шейного по 6 грудные позвонки	Грудная часть: вентральная поверхность тел грудных позвонков, поперечный отросток 7 шейного позвонка и реберный отросток 6 шейного позвонка	
3. Прямая вентральная мышца головы – <i>m. rectus capitis ventralis</i>	Вентральный бугорок атланта	Тело затылочной кости	Сгибает затылочно-атлантный сустав, опускает голову
4. Поясничная малая мышца – <i>m. psoas minor</i>	Тела трех последних грудных и всех поясничных позвонков	Поясничный бугорок подвздошной кости	Фиксирует позвоночный столб, сгибает поясницу, подтягивает таз
5. Поясничная большая мышца – <i>m. psoas major</i>	Медиальная поверхность двух последних ребер, вентральная поверхность поперечных отростков и тел поясничных позвонков	Малый вертел	Сгибает поясницу и тазобедренный сустав, участвует в выносе конечности вперед
6. Поясничная квадратная мышца – <i>m. quadratus lumborum</i>	Медиальная поверхность позвоночных концов двух последних ребер и на поперечных отростках поясничных позвонков	Крыло крестцовой кости	Участвует в сгибании поясницы, ее укреплении и при боковых изгибах позвоночного столба
7. Хвостовая мышца – <i>m. coccygeus</i>	Медиальная поверхность седалищной ости	Фасция хвоста, поперечные отростки с 3-4 хвостовых позвонков	Способствует опусканию и боковым движениям хвоста, помогает сфинктерам анального отверстия

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
8. Медиальная вентральная крестцово-хвостовая мышца – <i>m. sacrocaudalis ventralis medialis</i>	Вентральная поверхность латерального гребня крестца и вентральная поверхность поперечных отростков четырех-пяти первых хвостовых позвонков	Вентральная поверхность тел хвостовых позвонков, гемальные отростки	Опускают хвост
9. Латеральная вентральная крестцово-хвостовая мышца – <i>m. sacrocaudalis ventralis lateralis</i>	Вентральная поверхность крестца, поперечные отростки первых хвостовых позвонков	Поперечные отростки каудально расположенных хвостовых позвонков	
10. Вентральные межпоперечные мышцы хвоста – <i>mm. intertransversarii ventrales caudae</i>	Лежат между поперечными отростками хвостовых позвонков		Опускают и вращают хвост

VI. МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Мышцы головы – *musculi capitis* – подразделяются на лицевые (мимические) и жевательные. В особую группу выделяются мышцы окружности глаза, ушной раковины и подъязычного аппарата.

ЖЕВАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ

Жевательные мышцы располагаются в области мозгового отдела головы. В отличие от мимических, они имеют двустороннее прикрепление на костной основе. Их проксимальная или фиксированная точка (*punctum fixum*) находится на костях черепа, а подвижная (*punctum mobile*) – на нижней челюсти. Несмотря на свою малочисленность, жевательные мышцы выполняют большую функциональную нагрузку как при захвате пищи и ее удержании, так и при измельчении в пищевую массу. У хищных и свиньи височнонижнечелюстной сустав одноосный, поэтому жевательные мышцы обеспечивают лишь смыкание и размыкание челюстей, тогда как у жвачных и лошади возможны и боковые смещения, что необходимо при тщательном перетирании принятого корма.

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
1. Большая жевательная мышца <i>- m. masseter</i>	Скуловая дуга	Жевательная ямка нижней челюсти	Сжимают челюсти
2. Височная мышца <i>- m. temporalis</i>	Кости, формирующие височную ямку, орбитальная связка	Венечный отросток нижней челюсти	
3. Крыловидная мышца <i>- m. pterigoideus</i> Делится на медиальную и латеральную, с общими точками прикрепления, но различным направлением волокон – вентральное и каудальное, соответственно.	Крыловидный отросток клиновидной кости, крыловидная и небная кости	Крыловидная ямка нижней челюсти	
4. Двубрюшная мышца <i>- m. digastricus</i>	Яремный отросток затылочной кости	Угол нижней челюсти	Опускает нижнюю челюсть

ЛИЦЕВЫЕ МЫШЦЫ

Лицевая мускулатура представляет собой комплекс мышц, преимущественно пластинчатых, располагающихся вокруг естественных отверстий на голове. Скелетотопия данных мышц располагается согласно определенным закономерностям. Вокруг каждого отверстия мышцы лежат в два слоя: глубокий, выполняет функцию запиравателя – сфинктера и поверхностный, с радиально направленными волокнами, выполняет функцию расширителя – дилататор.

1. Круговая мышца рта – *m. orbicularis oris*. Составляет основу губ и, располагаясь между слизистой оболочкой и кожей губ, подразделяется на краевую (*pars marginalis*) и губную (*pars labialis*) части. В углах рта круговая мышца переходит в щечную мышцу. В круговую мышцу рта вплетаются мышечные пучки поднимателей и опускаателей губ. В области верхней губы мышца выражена сильнее. Мышца особенно хорошо развита у лошади и мелких жвачных; слабее она выражена у крупных жвачных, свиньи и особенно у собаки.

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p>2. Подбородочная мышца – <i>m. mentalis</i>.</p> <p>Представлена короткими мышечными пучками с большим скоплением жировой ткани между волокнами. Развита слабо</p>	Начинается между слизистой оболочкой и кожей нижней губы	Кожа подбородка	Опускает подбородок и нижнюю губу
<p>3. Верхняя и нижняя резцовые мышцы – <i>mm. incisivus superior et inferior</i>.</p> <p>Располагается под слизистой оболочкой губ. Состоит из коротких мышечных пучков. Выражена слабо.</p>	Кости черепа	Круговая мышца рта	Открывают ротовое отверстие.
<p>4. Скуловая мышца - <i>m. zygomaticus</i></p>	Щитовидный ушной хрящ	Круговая мышца угла рта	Оттягивает углы рта назад и вверх
<p>5. Носогубной подниматель – <i>m. levator nasolabialis</i></p>	Лобная фасция, верхняя челюсть	Круговая мышца верхней губы, крыло носа	Поднимает верхнюю губу, расширяет вход в носовое преддверие
<p>6. Клыковая мышца - <i>m. caninus</i></p>	Латеральная поверхность верхней челюсти	Верхняя губа, частично в латеральном крыле носа	Расширяет ноздри, поднимает верхнюю губу
<p>7. Специальный подниматель верхней губы - <i>m. levator labii superior proprius</i></p>	Латеральная поверхность верхней челюсти	Вокруг носовых отверстий, верхняя губа	Поднимает верхнюю губу
<p>8. Опускатель нижней губы – <i>m. depressor labii inferioris</i></p>	Нижняя челюсть – между клыком и подбородочным отверстием	Область углов нижней губы	Опускает нижнюю губу

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p>9. Кожная мышца губ – <i>m. cutaneus labii inferioris et superioris</i>. Является прямым продолжением подкожной мышцы шеи</p>	Латеральная поверхность большой жевательной мышцы	Круговая мышца рта	Опускает нижнюю губу
<p>10. Наружная щечная мышца – <i>m. malaris</i> Тесно срастается с опускателем нижнего века. Без особых границ переходит в носогубный подниматель</p>	Лобная мышца	Мышцы щеки	Тянет щеку каудодорсально и опускает нижнее веко.

11. Щечная мышца – *m. buccinator*, лежит непосредственно под слизистой оболочкой щеки, образуя ее основу. В передней части с латеральной поверхности она прикрыта кожной мышцей губ, а в задней – жевательной мышцей. В ней различают поверхностную и глубокую части.

а) Поверхностная часть – *pars superficialis*, располагается впереди жевательной мышцы, имеет перистое строение. От ее центрального продольного сухожильного тяжа пучки мышечных волокон идут косо в ростродорсальном направлении к верхней и ростровентрально к нижней челюсти. В области угла рта мышечные пучки поверхностной части сливаются с круговой мышцей рта.

б) Глубокая, или молярная, часть – *pars molaris*, берет начало на уровне моляров от верхней и нижней челюстей. Мышечные пучки имеют продольное направление и заканчиваются в круговой мышце рта.

Функция – при пережевывании корма способствует его перемещению на коренные зубы.

12. Лобная мышца – *m. frontalis*, относится к кожной мышце головы. Из домашних животных она слабо выражена у крупных жвачных и собаки, образуя складчатость кожи лба. Каудально она переходит в затылочную мышцу (*m. occipitalis*). К производным лобной и затылочной мышц относятся мышцы окружности глаза и ушной раковины.

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
МЫШЦЫ ОКРУЖНОСТИ ГЛАЗА И УШНОЙ РАКОВИНЫ			
К мышцам окружности глаза относятся: круговая мышца глаза, подниматель верхнего и опускающий нижнего века, медиальный подниматель и латеральный оттягиватель угла глаза.			
<p>1. Круговая мышца глаза – <i>m. orbicularis oculi</i>, представлена круговыми пучками мышечных волокон вокруг глазной щели. В ней различают вековую часть (<i>pars palpebralis</i>), составляющую основу век, и глазничную (<i>pars orbicularis</i>), проходящую по краю глазницы и отдающую мышечные пучки в стенку слезного мешка.</p>			
<p>Функция – суживает глазную щель, оказывает компрессионное воздействие на слезные железы, способствуя расширению слезного мешка и всасыванию слезной жидкости через слезные канальцы.</p>			
<p>2. Подниматель верхнего века – <i>m. levator palpebrae superioris</i>, плоская, треугольной формы мышца, располагающаяся непосредственно под кожей. Она берет начало у основания скулового отростка лобной кости и заканчивается в круговой мышце глаза.</p>			
<p>Функция – поднимает верхнее веко.</p>			
<p>3. Медиальный подниматель угла глаза – <i>m. levator anguli oculi medialis</i>, лентовидной формы мышца, лежит внутри периорбиты, берет начало от крыловидного гребня клиновидной кости и заканчивается в верхнем веке.</p>			
<p>Функция – поднимает медиальный угол глаза.</p>			
<p>4. Опускающий нижнего века – <i>m. depressor palpebrae inferioris</i>, является частью щечной мышцы (<i>m. malaris</i>). Она начинается от нижнего века и тонким мышечным пластом направляется ростровентрально, заканчиваясь на уровне лицевого гребня в щечной фасции.</p>			
<p>Функция – оттягивает нижнее веко.</p>			
<p>5. Латеральный оттягиватель угла глаза – <i>m. retractor anguli oculi lateralis</i>, проходит косо от основания скулового отростка лобной кости и заканчивается на каудальном крае нижнего века.</p>			
<p>Функция – оттягивает каудальный угол глаза.</p>			
<p>Мышцы ушной раковины по месту своего расположения делятся на ростральные, дорсальные, каудальные и вентральные, которые в свою очередь подразделяются на мышцы, носящие названия по точкам их прикрепления.</p>			
<p>1. Ростральные мышцы ушной раковины – <i>mm. auriculares rostrales</i>, включают поверхностные и глубокие щитково-раковинные мышцы (<i>mm. scutuloauriculares superficiales et profundus</i>), лобнощитковую (<i>m. frontoscutularis</i>), скулощитковую (<i>m. zygomaticoscutularis</i>) и скулораковинную (<i>m. zygomaticoauricularis</i>).</p>			

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p>2. Дорсальные мышцы ушной раковины – <i>mm. auriculares dorsales</i>, включают межщитковую (<i>m. interscutulares</i>), теменнощитковую (<i>m. parietoscutularis</i>) и теменнораковинную (<i>m. parietoauricularis</i>).</p> <p>3. Каудальные мышцы ушной раковины – <i>mm. auriculares caudales</i>, включают шейнощитковую (<i>m. cervicoscutularis</i>), поверхностную, среднюю и глубокую шейнораковинные мышцы (<i>mm. cervicoauricularis superficialis, medius et profundus</i>).</p> <p>4. Вентральные мышцы ушной раковины – <i>mm. auriculares ventrales</i>, включают шилораковинную (<i>m. styloauricularis</i>) и околоушнораковинную (<i>m. parotidoauricularis</i>).</p> <p>Функция – обеспечивают разнообразные движения ушной раковиной при улавливании звуковых волн.</p>			
<h3>МЫШЦЫ ПОДЪЯЗЫЧНОГО АППАРАТА</h3>			
<p>Подъязычная кость и ее многочисленные мышцы (<i>mm. hyoidei</i>), объединенные в единый подъязычный аппарат, развились в тесной взаимосвязи и взаимозависимости с органами аппарата пищеварения (ротовая полость, мягкое небо, глотка) и аппарата дыхания (гортань). Поэтому часть мышц подъязычного аппарата является результатом преобразования общего сжимателя висцерального аппарата низших позвоночных, другая часть – производными мезенхимных закладок жаберных дуг и, наконец, третья часть – производными вентральных отростков затылочных и частично передних туловищных миотомов.</p> <p>В силу того, что плечевой пояс первоначально у низших водных позвоночных прилежал к голове и находился в тесной морфофункциональной зависимости с висцеральным аппаратом, то в связи с его каудальным смещением часть мышц эту морфологическую связь сохранила и у высших позвоночных. Так, некоторые длинные мышцы подъязычного аппарата, являясь частью бывшей вентральной прямой мышцы туловища, от тела подъязычной кости распространились до рукоятки грудины и плечевого пояса, а рострально – до угла нижней челюсти.</p> <p>О сложности происхождения мышц подъязычного аппарата свидетельствует и разнообразие источников их иннервации. Мышцы, развившиеся из закладки челюстной дуги, получают иннервацию от ветвей тройничного (V) нерва, подъязычной дуги – от лицевого (VII), первой жаберной дуги – от языкоглоточного (IX), второй и третьей жаберных дуг – от подъязычного (XII), а более каудально расположенных – от добавочного (XI) и вентральных ветвей шейных спинномозговых нервов.</p>			

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p>1. Шилоподъязычная мышца – <i>m. stylohyoideus</i>, берет начало от угла среднего членика подъязычной кости и заканчивается на ее больших рогах. У собаки эта мышца начинается от барабанной части височной кости.</p> <p>Функция – поднимает большие рога и при проглатывании пищи оттягивает корень языка назад.</p>			
<p>2. Рожковоподъязычная мышца – <i>m. keratohyoideus</i>, расположена в треугольнике между большими и малыми рогами подъязычной кости.</p> <p>Функция – сближает рога подъязычной кости при глотании.</p>			
<p>3. Челюстноподъязычная мышца – <i>m. mylohyoideus</i> – берет начало от челюстноподъязычной линии язычной поверхности нижней челюсти. По срединной вентральной линии межчелюстного пространства она соединяется на уровне от 1-го до последнего коренного зуба с одноименной мышцей другой стороны и заканчивается на теле и больших рогах подъязычной кости. У всех животных она участвует в образовании дна ротовой полости. Наиболее развита у собаки.</p> <p>Функция – приподнимает язык и подтягивает подъязычную кость вперед.</p>			
<p>4. Подбородочноподъязычная мышца – <i>m. geniohyoideus</i> – веретенообразной формы, лежит над предыдущей. Она берет начало от подбородочного угла нижней челюсти рядом с одноименной мышцей другой стороны и заканчивается на теле подъязычной кости и ее язычном отростке.</p> <p>Функция – подтягивает подъязычную кость вперед.</p>			
<p>5. Грудиноподъязычная мышца – <i>m. sternohyoideus</i> – длинная, лентовидная, начинается от рукоятки грудины вместе с одноименной мышцей другой стороны, проходит с ней по вентральной поверхности шеи и заканчивается на теле подъязычной кости</p> <p>Функция – оттягивает подъязычную кость назад.</p>			
<p>6. Грудинощитовидная мышца – <i>m. sternothyroideus</i> – лентовидная, берет начало вместе с грудиноподъязычной на рукоятке грудины и заканчивается на щитовидном хряще гортани.</p> <p>Функция – при глотании оттягивает гортань назад.</p>			
<p>7. Щитовидноподъязычная мышца – <i>m. thyrohyoideus</i> – в виде небольшого мышечного пучка идет от щитовидного хряща к большим рогам подъязычной кости.</p> <p>Функция – сближает гортань с подъязычной костью.</p>			
<p>8. Затылочноподъязычная мышца – <i>m. occipitohyoideus</i> – имеет короткое, плоской формы мышечное брюшко, которое берет начало от яремного отростка и заканчивается в верхней трети среднего членика подъязычной кости.</p> <p>Функция – оттягивает подъязычную кость назад.</p>			

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p>9. Поперечная подъязычная мышца – <i>m. hyoideus transversus</i>, представлена коротким мышечным брюшком, расправленным между малыми рогами подъязычной кости.</p> <p>Функция – при глотании сближает малые рога подъязычной кости.</p>			
<p>VII. МЫШЦЫ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ</p> <p>Мышцы грудной конечности – <i>musculi membri thoracici</i>, подразделяются на две группы, из которых одна обеспечивает соединение грудной конечности с туловищем (см. «Мышцы плечевого пояса»), а вторая – собственные мышцы, располагающиеся на лопатке и звеньях свободного отдела, оказывая действие на плечевой, локтевой, запястный и пальцевые суставы.</p> <p>МЫШЦЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА</p> <p>Плечевой сустав относится к простым по строению и многоосным по осям движения. Он имеет три группы мышц, обеспечивающие его разгибание, сгибание, приведение, отведение и вращение (наружу и внутрь). Большинство мышц, действующих на плечевой сустав, односуставные, двуперистые и динамического типа строения.</p>			
<p>1. Предостная мышца - <i>m. supraspinatus</i></p>	Предостная ямка лопатки	Большой и малый бугры плечевой кости	Экстензор плечевого сустава
<p>2. Клювовидно-плечевая мышца - <i>m. coracobrachialis</i></p>	Кораконидный отросток лопатки	Медиальная поверхность проксимальной части плечевой кости	Флексор и аддуктор плечевого сустава
<p>3. Дельтовидная мышца - <i>m. deltoideus</i> Имеет лопаточную и акромиальную части.</p>	Каудальный край лопатки, фасция заостренной мышцы, акромион	Дельтовидная шероховатость плечевой кости	Флексор и супинатор плечевого сустава
<p>4. Круглая большая мышца – <i>m. teres major</i></p>	Верхняя треть каудального края лопатки	Большая круглая шероховатость плечевой кости	Флексор плечевого сустава, пронатор грудной конечности

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
5. Круглая малая мышца – <i>m. teres minor</i>	Средняя треть каудального края лопатки	Малая круглая шероховатость плечевой кости	Флексор плечевого сустава, супинатор грудной конечности
6. Подлопаточная мышца – <i>m. subscapularis</i>	Подлопаточная ямка	Малый бугор плечевой кости	Аддуктор грудной конечности, фиксатор плечевого сустава
7. Заостная мышца – <i>m. infraspinatus</i>	Заостная ямка лопатки	Большой бугор плечевой кости	Абдуктор грудной конечности, фиксатор плечевого сустава
8. Суставная мышца плеча – <i>m. articularis humeri</i>	Медиальный край шейки лопатки	Прилегающий край шейки плечевой кости	Напрягает капсулу сустава, предотвращая ее ущемление

МЫШЦЫ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

Локтевой сустав сложный, двуосный, позволяющий производить сгибание, разгибание и вращение.

1. Трехглавая мышца плеча – *m. triceps brachii*, мощная, динамостатического строения мышца. Она заполняет все треугольное пространство, образованное лопаткой, плечевой костью и локтевым бугром. В ней различают четыре головки:

а) Длинная головка	Каудальный край лопатки	Локтевой бугор	Экстензор локтевого сустава, флексор плечевого сустава
б) Латеральная головка	Латеральная поверхность плечевой кости, дельтовидная шероховатость		
в) Медиальная головка	Средняя треть медиальной поверхности плечевой кости		
г) Добавочная головка	Шейка плечевой кости		

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
2. Двуглавая мышца плеча - <i>m. biceps brachii</i>	Надсуставной бугор лопатки	Шероховатость лучевой кости	Флексор локтевого сустава, экстензор плечевого сустава
3. Локтевая мышца – <i>m. anconeus</i>	Края локтевой ямки	Локтевой бугор	Экстензор локтевого сустава
4. Напрягатель фасции предплечья – <i>m. tensor fasciae antebrachii</i>	Широчайший мускул спины, каудальный край и угол лопатки	Локтевой бугор, фасция предплечья	Экстензор локтевого сустава, помогает сгибать плечевой сустав, напрягает фасцию предплечья
5. Плечевая мышца - <i>m. brachialis</i>	Каудальная поверхность шейки плечевой кости	Шероховатость лучевой кости	Флексор и пронатор локтевого сустава
6. Плечелучевая мышца – <i>m. Brachioradialis</i> Имеется у кошки и собаки, но-развита слабо	Проксимальнее разгибательного надмыщелка плечевой кости	Медиальный край лучевой кости (середина предплечья)	Супинирует предплечье и сгибает локтевой сустав
7. Короткий супинатор – <i>m. supinator brevis</i>	Латеральный мыщелок плечевой кости	Дорсомедиальная поверхность проксимального конца лучевой кости	Супинирует и помогает сгибать локтевой сустав
8. Круглый пронатор – <i>m. pronator teres</i>	Медиальном надмыщелок плечевой кости	Проксимальная треть медиальной поверхности луча, дистальнее коротко супинатора	Пронирует и помогает сгибать локтевой сустав
9. Квадратный пронатор – <i>m. pronator quadratus</i>	Его короткие мышечные пучки проходят поперечно от локтевой кости к лучевой. Медиально прикрыт лучевой головкой сгибателя пальцев		Пронирует грудную конечность

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
МЫШЦЫ ЗАПЯСТНОГО СУСТАВА Запястный сустав у домашних животных сложный, одноосный, допускающий лишь сгибание и разгибание с незначительными боковыми и вращательными движениями у хищных. Экстензоры запястья расположены на краниолатеральной поверхности костей предплечья, а флексоры на каудомедиальной. Важно отметить, что между брюшками <u>локтевого и лучевого разгибателя запястья</u> лежат разгибатели суставов пальцев, а между <u>локтевым и лучевым сгибателями запястья</u> – сгибатели суставов пальцев кисти.			
1. Лучевой разгибатель запястья <i>- m. extensor carpi radialis</i>	Латеральный надмышелок плечевой кости	Проксимальные эпифизы 2 и 3 пястных костей	Экстензор запястного сустава, флексор локтевого сустава
2. Локтевой разгибатель запястья <i>- m. extensor carpi ulnaris</i>	Латеральный надмышелок плечевой кости	Проксимальный эпифиз 5 пястной кости	
3. Длинный абдуктор большого пальца <i>- m. abductor pollicis longus</i>	Латеральный край дистальных третей лучевой и локтевой костей	Проксимальный эпифиз 1 пястной кости	Экстензор и абдуктор запястного сустава
4. Лучевой сгибатель запястья <i>- m. flexor carpi radialis</i>	Медиальный надмышелок плечевой кости	Пальмарная поверхность проксимальных эпифизов 2 и 3 пястных костей	Флексор запястного сустава
5. Локтевой сгибатель запястья <i>- m. flexor carpi ulnaris.</i> Состоит из плечевой и локтевой головок	Медиальный надмышелок плечевой кости (<u>плечевая</u>), медиальная поверхность локтевого бугра вдоль каудального края локтевого отростка (<u>локтевая</u>)	Добавочная кость запястья	Флексор запястного сустава, экстензор локтевого сустава

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
МЫШЦЫ СУСТАВОВ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ			
<p>Все суставы пальцев относятся к одноосным, на которые действуют две группы мышц, обеспечивающие их разгибание и сгибание. Среди мышц, действующих на суставы пальцев, выделяют длинные разгибатели, берущие начало на латеральном надмыщелке плечевой кости и располагающиеся на краниолатеральной поверхности предплечья, и длинные сгибатели, начинающиеся на медиальном надмыщелке плечевой кости и проходящие по медиокаудальной поверхности предплечья. В области кисти на ладонной поверхности находятся короткие пальцевые сгибатели, которые у различных видов домашних животных выражены различно, что находится в зависимости от типа опоры и количества сохранившихся пальцев</p>			
1. Общий разгибатель пальцев кисти – <i>m. extensor digitorum communis manus</i>	Латеральный надмыщелок плечевой кости, латеральный бугор лучевой кости	Дистальные фаланги 2-5 пальцев	Экстензор запястного и пальцевых суставов, флексор локтевого сустава
2. Боковой разгибатель пальцев кисти – <i>m. extensor digitorum lateralis manus</i>	латеральный надмыщелок плечевой кости, латеральная связка локтевого сустава	Разгибательные отростки дистальных фаланг 3-5 пальцев	Экстензор запястного и пальцевых суставов
3. Поверхностный сгибатель пальцев кисти - <i>m. flexor digitorum superficialis manus</i>	Медиальный надмыщелок плечевой кости	Средние фаланги 2-5 пальцев	Флексор запястного и пальцевых суставов, экстензор локтевого сустава
4. Глубокий сгибатель пальцев кисти - <i>m. flexor digitorum profundus manus</i> <u>имеет три головки:</u>	<u>Плечевая</u> – медиальный надмыщелок плечевой кости; <u>Локтевая</u> – локтевой бугор; <u>Лучевая</u> – латеральная поверхность проксимальной половины лучевой кости	Дистальные фаланги 1-5 пальцев	Флексор запястного и пальцевых суставов, экстензор локтевого сустава

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
КОРОТКИЕ МЫШЦЫ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ			
К коротким мышцам пальцев относятся мышцы, располагающиеся в области передней лапы. Они у домашних животных, за небольшим исключением, или развиты очень слабо, или преобразованы в связки, или отсутствуют.			
1. Межкостные мышцы – <i>mm. interosseus</i>	Дистальный ряд костей запястья, проксимальные эпифизы пястных костей	Сесамовидные кости проксимальных фаланг	Удерживают сесамовидные кости, флексоры пястно-путового сустава
2. Червеобразные мышцы – <i>mm. lumbricales</i>	Пальмарная поверхность сухожилия глубокого сгибателя пальцев	Проксимальные фаланги 2-4 пальцев	Сгибают и сближают фаланги пальцев
3. Короткий абдуктор первого пальца – <i>m. abductor pollicis brevis</i>	Пальмарные связки запястья	Медиальная поверхность дистальной трети первой пястной кости	Функция мышц соответствует их названию
4. Аддуктор первого пальца – <i>m. adductor pollicis</i> имеется только у собак	Суставная капсула запястного сустава	Средней фаланге первого пальца	
5. Короткий сгибатель первого пальца – <i>m. flexor pollicis brevis</i> . Имеется лишь у собак	Пальмарная поверхность капсулы запястного сустава	Медиальной поверхности проксимальной сесамовидной кости первого пальца	
6. Аддуктор второго пальца – <i>m. adductor digiti secundi</i> . Имеется у собаки и свиньи	Пальмарная связка запястного сустава	Основание проксимальной фаланги второго пальца и сесамовидная кость этого же пальца	
7. Абдуктор пятого пальца – <i>m. abductor digiti quinti</i>	Добавочная кость	Латеральная сесамовидная кость пятого пальца	
8. Аддуктор пятого пальца – <i>m. adductor digiti quinti</i>	Проксимальный конец пястной кости	Медиальная поверхность проксимальной фаланги пятого пальца	

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
9. Короткий сгибатель пятого пальца – <i>m. flexor digiti quinti brevis</i>	Дистальная связка добавочной кости	Сливается с сухожилием абдуктора пятого пальца	
VIII. МЫШЦЫ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ			
Мышцы тазовой конечности – <i>musculi membri pelvini</i> , подразделяются по принадлежности к суставам. В силу того, что тазовые конечности выполняют главную роль в осуществлении функции движения животного, они получили не только прочное соединение с позвоночным столбом, но и значительное развитие мышц, распространяющихся от позвоночного столба до дистальных звеньев свободного отдела конечности. Такое морфофункциональное объединение звеньев конечности с тазовым поясом и осевым отделом туловища привело к значительной концентрации мышечной массы в области таза и бедра, увеличению их перистости и динамостатических свойств.			
МЫШЦЫ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА			
Тазобедренный сустав по строению сложный, по осям движения многоосный. Мышцы, действующие на него, подразделяются на экстензоры, флексоры, абдукторы, аддукторы, супинаторы и пронаторы.			
Ягодичная группа разгибателей тазобедренного сустава			
1. Поверхностная ягодичная мышца – <i>m. gluteus superficialis</i>	Крестцовая кость, первые хвостовые позвонки	Позади и ниже большого вертела	Экстензор тазобедренного сустава
2. Средняя ягодичная мышца – <i>m. gluteus medius</i>	Крыло подвздошной кости, маклок, крестцовый бугор	Большой вертел	Экстензор тазобедренного сустава, помогает абдукторам
3. Глубокая ягодичная мышца – <i>m. gluteus profundus</i>	Седалищная ость тазовой кости		Экстензор тазобедренного сустава
4. Грушевидная мышца – <i>m. piriformis</i>	Боковой край крестцовой кости, крестцово-седалищная связка		

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
Заднебедренная группа разгибателей тазобедренного сустава			
1. Двуглавая мышца бедра - <i>m. biceps femoris</i>	Крестцово-седалищная связка (позвоночная головка), седалищный бугор (седалищная головка)	Коленная чашка, гребень большой берцовой кости, пяточный бугор	В целом экстензор тазобедренного сустава. Коленная ветвь разгибает коленный сустав, большеберцовая ветвь сгибает коленный сустав, пяточная ветвь разгибает скакательный сустав коленного сустава
2. Полусухожильная мышца – <i>m. semitendinosus</i>	Седалищный бугор	Гребень большеберцовой кости, пяточный бугор	Экстензор тазобедренного и заплюсневого суставов, флексор коленного сустава, пронация конечности
3. Полуперепончатая мышца – <i>m. semimembranosus</i>		Медиальные мышечки бедренной и большеберцовой костей	Экстензор тазобедренного сустава, флексор коленного сустава, пронация конечности
4. Квадратная мышца бедра - <i>m. quadratus femoris</i>	Вентральная поверхность седалищной кости	Каудальная поверхность проксимальной половины бедра	Экстензор тазобедренного сустава, супинатор конечности

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
Сгибатели тазобедренного сустава			
1. Подвздошно-поясничная мышца – <i>m. iliopsoas</i>. Состоит из трех головок, сходящихся в одно сухожилие. Одна из них тянется от поясницы и получает название большая поясничная мышца, а две другие начинаются от подвздошной кости и именуется подвздошной мышцей.			
б) Большая поясничная мышца – <i>m. psoas major</i>	Медиальная поверхность последних ребер, поперечные отростки и тела всех поясничных позвонков, включая поперечные отростки последних двух грудных позвонков	Малый вертел	Флексор тазобедренного сустава, супинирует и выносит конечность вперед, сгибает поясницу
а) Подвздошная мышца – <i>m. iliacus</i>	вентральная поверхность тел и поперечнореберных отростков последних грудных и всех поясничных позвонков		
2. Напрягатель широкой фасции – <i>m. tensor fasciae latae</i>	Маклок, фасция средней ягодичной мышцы	Широкая фасция бедра, Коленная чашка, прямая связка коленного сустава, гребень большеберцовой кости	Флексор тазобедренного сустава, экстензор коленного сустава, частично пронирует конечность
3. Суставная мышца тазобедренного сустава – <i>m. articularis coxae</i>	Передняя стенка тазобедренного сустава	Шейка бедренной кости	Флексор тазобедренного сустава, напрягает капсулу сустава, предотвращая ее ущемление между суставными поверхностями

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
4. Портняжная мышца - <i>m. sartorius</i>. Длинная, лентовидной формы, располагается на медиальной поверхности бедра. Состоит из двух плоских головок:			
а) Передняя головка	Маклок	Медиальная поверхность коленной чашки	Флексор тазобедренного сустава, экстензор коленного сустава, аддуктор конечности
б) Задняя головка	Вентральный край крыла подвздошной кости	Гребень большеберцовой кости	
5. Гребешковая мышца - <i>m. pectineus</i>	Подвздошно-лонное возвышение	Дистально от малого вертела	Флексор тазобедренного сустава, супинатор и аддуктор конечности
Аддукторы тазовой конечности			
1. Стройная мышца - <i>m. gracilis</i>	Тазовое сращение	Медиальная поверхность гребня большеберцовой кости	Аддуктор конечности
2. Приводящая мышца бедра - <i>m. abductor femoris</i> Формируется слиянием трех мышц: длинной, большой и малой		Каудомедиальная поверхность бедренной кости от малого вертела до медиального мыщелка	Аддуктор конечности. При фиксированной конечности тянет таз и толкает туловище вперед.
Супинаторы тазовой конечности			
1. Мышца наружный запира- тель - <i>m. obturatorius externus</i>	Вентральная поверхность таза медиально от запертого отверстия	Вертлужная ямка	Супинирует тазовую конечность, помогает разгибать тазобедренный сустав
2. Мышца внутренний запира- тель - <i>m. obturatorius internus</i>	Седалищная ость		
3. Двойничные мышцы - <i>mm. gemelli</i>	Малая седалищная вырезка		

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
МЫШЦЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА			
<p>Коленный сустав – сложный, одноосный, допускающий лишь незначительные вращательные движения при сильно согнутом положении. На него, в основном, действуют мышцы разгибатели и мышцы-сгибатели. За счет длинных многосуставных мышц он тесно взаимосвязан с выше- и нижерасположенными суставами.</p>			
<p>1. Четырехглавая мышца бедра - <i>m. quadriceps femoris</i>. Мощная, располагающаяся на краниальной поверхности бедренной кости и образующая передний контур области бедра. Она подразделяется на прямую мышцу бедра и три головки, именуемых широкими мышцами:</p>			
а) Прямая мышца бедра - <i>m. rectus femoris</i>	Ямка подвздошной кости над суставной впадиной	Коленная чашка	Экстензор коленного сустава, флексор тазобедренного сустава (прямая мышца)
б) Латеральная широкая мышца – <i>m. vastus lateralis</i>	Латеральная поверхность проксимальной половины бедра		
в) Медиальная широкая мышца – <i>m. vastus medialis</i>	Медиальная поверхность проксимальной половины бедра		
г) Промежуточная широкая мышца – <i>m. vastus intermedius</i>	Краниальная поверхность шейки бедренной кости		
2. Подколенная мышца – <i>m. popliteus</i>	Подколенная ямка латерального мыщелка бедра	Шероховатость каудальной поверхности проксимальной части большой берцовой кости	Флексор коленного сустава, пронатор конечности
3. Мышца коленного сустава - <i>m. articularis genus</i> Плотно прилежит к капсуле сустава	Проксимальнее мыщелков бедренной кости	Каудальная поверхность проксимальной части большой берцовой кости	Флексор коленного сустава, напрягает капсулу коленного сустава, предотвращая ее ущемление между суставными поверхностями

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
МЫШЦЫ ЗАПЛЮСНЕВОГО СУСТАВА			
Заплюсневый сустав – сложный, одноосный, а поэтому имеются лишь мышцы-разгибатели, располагающиеся на каудальной поверхности голени, и мышцы сгибатели, находящиеся на ее краниолатеральной поверхности			
1. Передняя большеберцовая - <i>m. tibialis cranialis</i>	Проксимальные эпифизы большой и малой берцовых костей	Латеральная ветвь – ниже головки третьей плюсневой кости, медиальная ветвь – на головке 2 и 1 плюсневых, 1 и 2 заплюсневых костях	Флексор скакательного сустава
2. Малоберцовая третья мышца - <i>m. peroneus tertius</i>	Разгибательная ямка латерального мыщелка бедренной кости, гребень большой берцовой кости	Проксимальные эпифизы плюсневых костей	Удерживает заплюсневый сустав в типичном для собаки согнутом состоянии
3. Малоберцовая длинная мышца – <i>m. peroneus longus</i>	Проксимальные эпифизы большой и малой берцовых костей	Головка 1 плюсневой кости	Флексор скакательного сустава, пронирует конечность
4. Короткая малоберцовая мышца – <i>m. peroneus brevis</i> Имеется лишь у хищных	Дистальная половина берцовых костей	Пятая плюсневая кость	Флексор скакательного сустава
5. Трехглавая мышца голени – <i>m. triceps surae</i> . Образует задний контур голени. Она состоит из двух головок икроножной мышцы			

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
<p>5.1. Икроножная мышца – <i>m. gastrocnemius</i></p> <p>Состоит из латеральной и медиальной головок. В дистальной трети голени сухожилия обеих головок объединяются в одно общее сухожилие и, переплетаясь с сухожилиями поверхностного пальцевого сгибателя, двуглавой и полусухожильной мышцами, образуют общее пяточное (ахиллово) сухожилие (<i>tendo calcaneus communis</i>)</p>	<p>Одноименные надмыщелковые бугорки бедренной кости</p>	<p>Пяточный бугор</p>	<p>Экстензор скакательного сустава, флексор коленного сустава</p>
<p>6. Задняя большеберцовая мышца – <i>m. tibialis caudalis</i></p>	<p>Проксимальный конец малоберцовой кости</p>	<p>Центральная, 1 плюсневая кости</p>	<p>Экстензор скакательного сустава</p>
<p>МЫШЦЫ СУСТАВОВ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ</p> <p>Мышцы, действующие на суставы пальцев тазовых конечностей, как и на грудных, подразделяются на длинные, берущие начало на дистальном конце бедренной кости и проксимального участка большеберцовой кости, и короткие мышцы, располагающиеся непосредственно на стопе. Все разгибатели проходят по краниальной поверхности голени и дорсальной поверхности стопы, а сгибатели – по каудальной поверхности голени и плантарной поверхности стопы</p>			
<p>1. Длинный разгибатель пальцев стопы - <i>m. extensor digitorum longus pedis</i></p>	<p>Разгибательная ямка латерального мыщелка бедренной кости</p>	<p>Дистальные фаланги 2-5 пальцев</p>	<p>Экстензор коленного и пальцевых суставов, флексор скакательного сустава</p>

Название мышцы	Начало мускула	Окончание мускула	Функция
2. Боковой разгибатель пальцев стопы - <i>m. extensor digitorum lateralis</i>	Головка малоберцовой кости	Дистальная фаланга 5 пальца	Флексор скакательного сустава, экстензор суставов пальцев
3. Длинный разгибатель первого пальца стопы - <i>m. extensor hallucis longus pedis</i>	Проксимальный конец малоберцовой кости, прикрыт передней большеберцовой мышцей	Рудимент первого пальца	Экстензор суставов пальцев
4. Поверхностный сгибатель пальцев стопы - <i>m. flexor digitorum superficialis pedis</i>	Надмышелковый бугорок бедренной кости	Средние фаланги 2-5 пальцев	Флексор коленного и пальцевых суставов, экстензор заплюсневого сустава
5. Глубокий сгибатель пальцев стопы - <i>m. flexor digitorum profundus pedi</i> , находится непосредственно на каудальной поверхности большеберцовой кости. У собаки он образован за счет объединения двух головок - длинного сгибателя пальцев и длинного сгибателя первого (большого) пальца.			
5.1. Длинный сгибатель первого (большого) пальца – <i>m. flexor digitorum profundus pedis</i>	Латеральный мышцелок большой берцовой кости, головка малоберцовой кости	Сгибательные бугорки дистальных фаланг 2-5 пальцев	Флексор суставов пальцев, экстензор скакательного сустава
5.2. Длинный сгибатель пальцев стопы – <i>m. flexor digitorum longus pedis</i>		Сгибательные бугорки дистальных фаланг	
6. Межкостные и короткие мышцы пальцев – имеют много общего с таковыми на грудных конечностях. Отличия заключаются в том, что у собаки нет короткого сгибателя пятого пальца			
7. Квадратная мышца подошвы - <i>m. quadratus plantae</i>	Латеральная поверхность дистального конца пяточной кости и латеральные связки заплюсневого сустава	Сухожилия глубокого сгибателя пальцев	Сгибает суставы пальцев

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акаевский А.И., Юдичев Ю.Ф., Селезнев С.Б. Анатомия домашних животных. М., Аквариум-Принт, 2009.
2. Анатомия собаки: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Ветеринария" / Н. В. Зеленецкий [и др.]. - Санкт-Петербург : Информ.-консалтинговый центр, 2015. - 249 с.
3. Климов, А.Ф. Анатомия домашних животных [Электронный ресурс] : учебник / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 1040 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/567>.
4. Зеленецкий, Н.В. Анатомия и физиология животных [Электронный ресурс] : учебник / Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101829>.
Самсонова, А.В. Биомеханика мышц [Текст]: учебно-методическое пособие / А.В.Самсонова, Е.Н. Комисарова; Под ред. А.В.Самсоновой; СПбГУФК им. П.Ф.Лесгафта. – СПб.: [б.и.], 2008. – 127 с.

М.С. Дюмин
МИОЛОГИЯ
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Подписано в печать 23.05.2019 г. Формат 60 × 84¹/₃₂
Печ. л. 12,13 Усл. печ. л. 11,28 Тираж 30 экз. Заказ № 2477
Отпечатано на МФУ Kyocera

Издательство Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Ивановская государственная сельскохозяйственная академия
имени Д.К. Беляева»
1530012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45