



Виталий Александрович Епифанов
Атлас профессионального массажа
Серия «Медицинский атлас»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=289572
Атлас профессионального массажа / В. А. Епифанов: Эксмо; Москва; 2009
ISBN 978-5-699-29622-4

Аннотация

Впервые в систематизированном наглядном виде профессионально представлена вся информация по профилактическому и лечебному массажу. Оптимальное освоение практических приемов массажа достигается благодаря крупным фотографиям и схемам.

Необходимые основы анатомии человека, диагностика опорно-двигательного аппарата приведены в базисном, кратком, изложении. В текстовых фрагментах книги обосновано применение массажа при различных заболеваниях, разъяснены показания и противопоказания к его применению.

Обширный иллюстративный материал, лаконичность и доступность изложения делают атлас незаменимым наглядным пособием, сочетающим достоинства атласа и справочника. Атлас станет незаменимым для массажистов, врачей мануальной терапии, спортивных врачей, а также врачей и методистов современных фитнес-центров. Книга будет полезна студентам медицинских вузов и слушателям системы последиplomного образования, специализирующимся в области восстановительной медицины, а также всем, кто заинтересован в укреплении здоровья без лекарств.

Содержание

Раздел 1	4
Кожа	5
Лимфатическая система	10
Мышечная система	17
Суставы	31
Раздел 2	40
Осмотр и исследования кожных покровов	41
Исследования соединительной ткани	42
Осмотр и исследования надкостницы	43
Осмотр позы и положения конечностей пациента	44
Клиническое исследование суставов	45
Конец ознакомительного фрагмента.	93

Виталий Александрович Епифанов

Атлас профессионального массажа

«Как можно рассуждать о теле человеческом, не зная ни сложения костей и суставов для его укрепления, ни союза, ни положения мышц для чувствования, ни расположения внутренностей для приготовления питательных соков, ни протяжения жил для обращения крови, ни прочих органов сего чудного строения»

М.В. Ломоносов

Раздел 1

Базисная анатомия

Вместе с физиологией анатомия составляет основу медицинского образования, так как точное знание форм и строения тела человека является непременным условием понимания жизненных отклонений здорового и больного организма, а следовательно, и ясного представления о причинах болезни.

Кожа

Кожа (*cutis*) образует общий покров человеческого тела. Она представляет собой орган весьма сложный по строению и обладает многочисленными функциями:

- ◆ защищает тело от различного рода внешних воздействий;
- ◆ выделяет «секреты» (пот и сало);
- ◆ принимает участие в обмене газов, регулирует отдачу воды и тепла телом;
- ◆ является органом чувств, посредством которого организм воспринимает тепло, холод, прикосновение, боль и т. д.

Общая поверхность кожи у взрослого человека велика, она равняется в среднем $1,6 \text{ м}^2$. Состояние кожи тесно связано с функцией других органов тела, в частности с функцией нервной и кровеносной систем и эндокринных желез.

Молодость и старость, состояние здоровья, влияние внешних условий резко отражаются на коже, изменяя ее строение и внешний вид.

Строение кожи

Кожа человека состоит из двух слоев – эпидермиса и собственно кожи (рис. 1). *Эпидермис* представляет собой мощно развитый многослойный эпителиальный клеточный пласт. Его толщина в различных участках тела не одинакова: на ладонях и подошвах эпидермис имеет наиболее выраженный роговой слой, толщина которого достигает 0,5–1,0 мм. Собственно кожа (дерма) наиболее выражена в местах, подвергающихся давлению или трению (бедра, ягодицы), где ее толщина составляет 3–4 мм. Подкожный слой в зависимости от локализации бывает толщиной 1–4 см, а при ожирении (особенно на бедрах и животе) может превышать 10 см. Более тонкая кожа – на веках, где подкожный слой отсутствует. В эпидермисе нет кровеносных сосудов, поэтому питание клеток обеспечивается лимфой, протекающей через базальную мембрану.

Собственно кожа, или *дерма*, отделена от эпидермиса тонкой базальной мембраной и состоит из рыхлой и плотной волокнистой соединительной ткани, волокна которой переплетаются друг с другом, образуя сложную петлистую сеть или решетку. Подобное строение придает коже крепость и эластичность, т. е. способность растягиваться и возвращаться в прежнее состояние.

В дерме принято различать сосочковый слой (*stratum papillare*), граничащий с эпидермисом, и сетчатый слой (*stratum reticulare*), прилегающий к подкожной клетчатке. Оба слоя неотчетливо отделяются друг от друга.

Сосочковый слой имеет многочисленные выступы – сосочки, которые вдаются в эпидермис и обуславливают его неровную поверхность. На поверхности кожи ладони и подошвы особенно ясно выступают валикообразные гребешки, перемежающиеся тонкими бороздками.

Сетчатый слой кожи наиболее плотный и надежный, так как образован коллагеновой соединительной тканью. Коллагеновые волокна, переплетаясь между собой, образуют сеть, располагающуюся почти на поверхности кожи. В дерме также находятся ретикулярные волокна, расположенные под эпидермисом. Третий вид волокон в дерме – это эластические волокна, неравномерно распределенные в различных участках кожи. На лице они образуют густую сеть, упорядочиваясь по направлению растяжения – линиям Лангера.

Подкожный слой состоит из жира и соединительной ткани. Его характеризуют жировые дольки, образованные липоцитами (клетки мезенхимы), наполненными жиром. Между жировых долек тянутся коллагеновые волокна, образующие сеть и прикрепляющиеся к подлежащим фасциям мышечных пучков и осуществляющие крепкую связь между кожей и под-

лежащими тканями. Подкожный слой смягчает действие на кожу механических факторов, обеспечивает подвижность кожи, является жировым депо организма и обеспечивает сохранение тепла в теле.

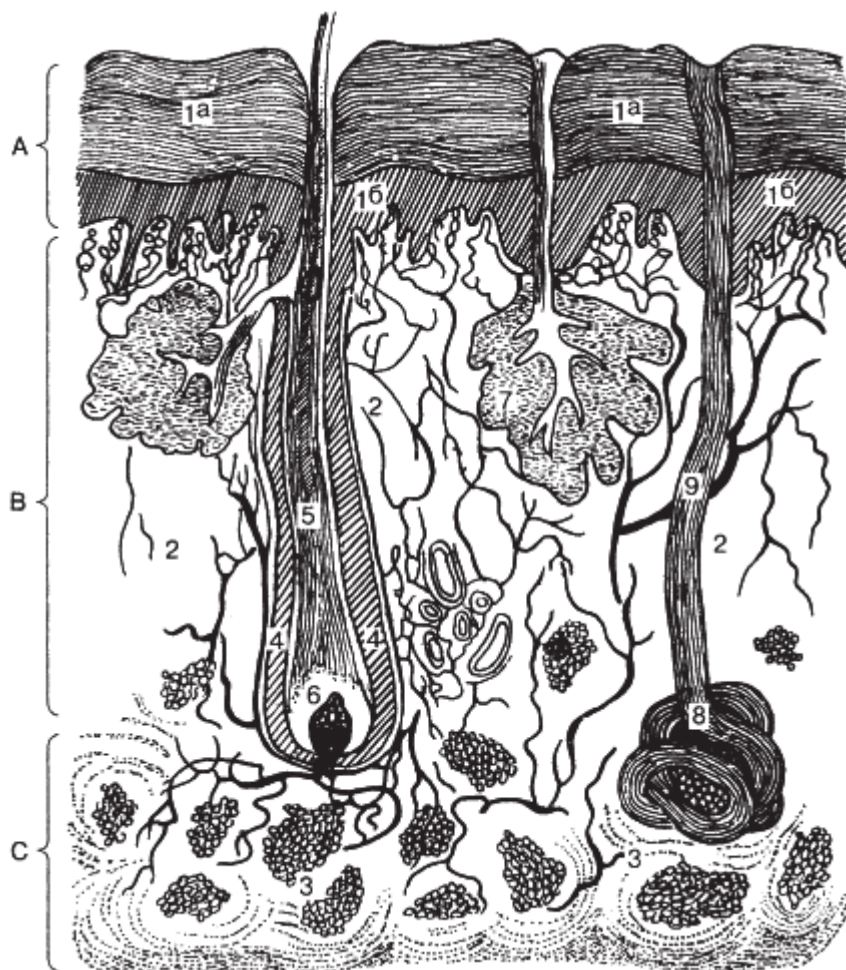


Рис. 1. Строение кожи: А – эпидермис; В – дерма, или кориум; С – подкожная жировая ткань; 1а – поверхностные ороговевшие слои кожного эпителия; 1б – глубокие слои кожного эпителия; 2 – рыхлая соединительнотканная основа кожи; 3 – дольки жировой ткани; 4 – корневое влагалище волоса (продолжение кожного эпителия); 5 – волос; 6 – луковицеобразное утолщение корня волоса; 7 – сальные железы; 8 – потовая железа; 9 – выводной проток потовой железы

Рельеф кожи

Рельеф кожи весьма разнообразен и образован рядом возвышений, углублений, площадок, временных и постоянных складок.

♦ Среди постоянных складок кожи различают складки, образованные всеми ее слоями (например, надбровные складки, веки, губы, груди).

♦ Другие постоянные складки формируются только поверхностными слоями – эпидермисом и сосочковым слоем собственно кожи. Эти складки мелкие и часто хорошо заметны лишь при пристальном рассмотрении или увеличении с помощью увеличительного стекла.



Рис. 2.Закономерности расположения морщин в области лица и шеи (схема)

♦ Непостоянные складки кожи образуются вследствие сокращения мышц или в результате разрастания подкожного жира.

♦ Складки кожи мышечного происхождения возникают при сокращении скелетных мышц и мышц кожи. Постоянно повторяющееся образование складок при сокращении мышцы ведет к появлению борозд, которые с возрастом в связи с потерей кожей эластичности выступают резко и становятся постоянными. Например, постоянное сокращение мимических мышц оставляет отпечаток на коже лица в виде морщин. При всей вариабельности морщин в их расположении можно подметить общую, типичную для большинства людей закономерность (рис. 2).

♦ Основные складки кожи лица – это поперечные складки лба (морщины), отвесные складки между бровями (вследствие сокращения мышц), носогубная складка, идущая от крыльев носа к губе; так называемая «воронья лапка», т. е. совокупность складок, которые расходятся в виде лучей от наружных углов век и могут достигать мочки ушной раковины.

♦ Среди складок верхней конечности следует отметить складки, ограничивающие подмышечную ямку и мощные складки на тыльной поверхности локтевого сустава, хорошо выступающие при разгибании.

Кожное кровообращение

Кровеносные сосуды – артерии, вены и лимфатические сосуды проникают в кожу из подлежащих мышц и тканей.

♦ В подкожном слое они образуют глубокое сосудистое сплетение. Артериальные веточки от этого сплетения проходят в кожу, где разветвляются среди жировых долек.

♦ Под дермой они образуют кожное сосудистое сплетение, обеспечивающее питание сетчатого слоя, волосяных фолликулов, сальных и потовых желез

♦ Под сосочковым слоем находится поверхностное сплетение, образованное артериями небольшого калибра. Ответвления от этого сплетения образуют в кожных сосочках сосудистые петли, направляющиеся к поверхности кожи. Капилляры переходят в венылы и вены, образуя три аналогичных сплетения.

Иннервация кожи

Кожа иннервируется цереброспинальными и вегетативными нервными волокнами, образующими глубоко расположенное сплетение. Его разветвления направляются к коже и под сосочковым слоем образуют поверхностное сплетение. Кроме того, около волосяных

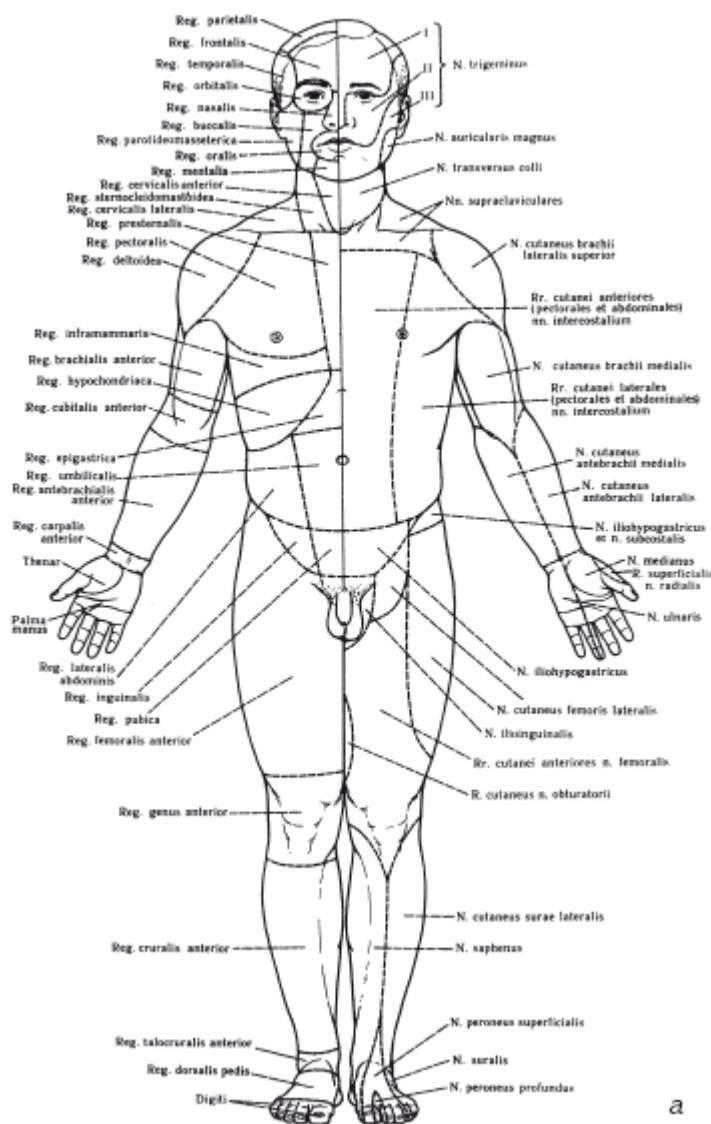
фолликулов также формируются нервные сплетения. Свободные нервные окончания в отличие от кровеносных сосудов проникают и в эпидермис.

Чувствительные волокна спинномозговых и черепных нервов оканчиваются на различном уровне рецепторами. Рецепторы могут быть: а) инкапсулированными и б) неинкапсулированными.

♦ В нижнем слое эпидермиса располагаются неинкапсулированные рецепторы, образованные одной чувствительной клеткой, волокно которой на периферии теряет миелиновую оболочку, образуя диски Маркеля.

♦ Инкапсулированные рецепторы находятся как в кожных сосочках (тельца Мейснера), так и в дерме (тельца Гольджи—Мазони, Краузе и Руффини).

Наиболее глубоко в подкожном слое около сухожилий располагаются тельца Фатер—Пачини, в связи с чем считается, что они воспринимают ощущения глубокого сдавления и растяжения, тогда как тельца Мейснера, вероятно, воспринимают ощущения прикосновения. Вместе с тем очевидно, что одни и те же рецепторы при различных условиях воспринимают разнообразные ощущения – прикосновения, давления, вибрации, зуда, щекотки, тепла и холода (рис. 3).



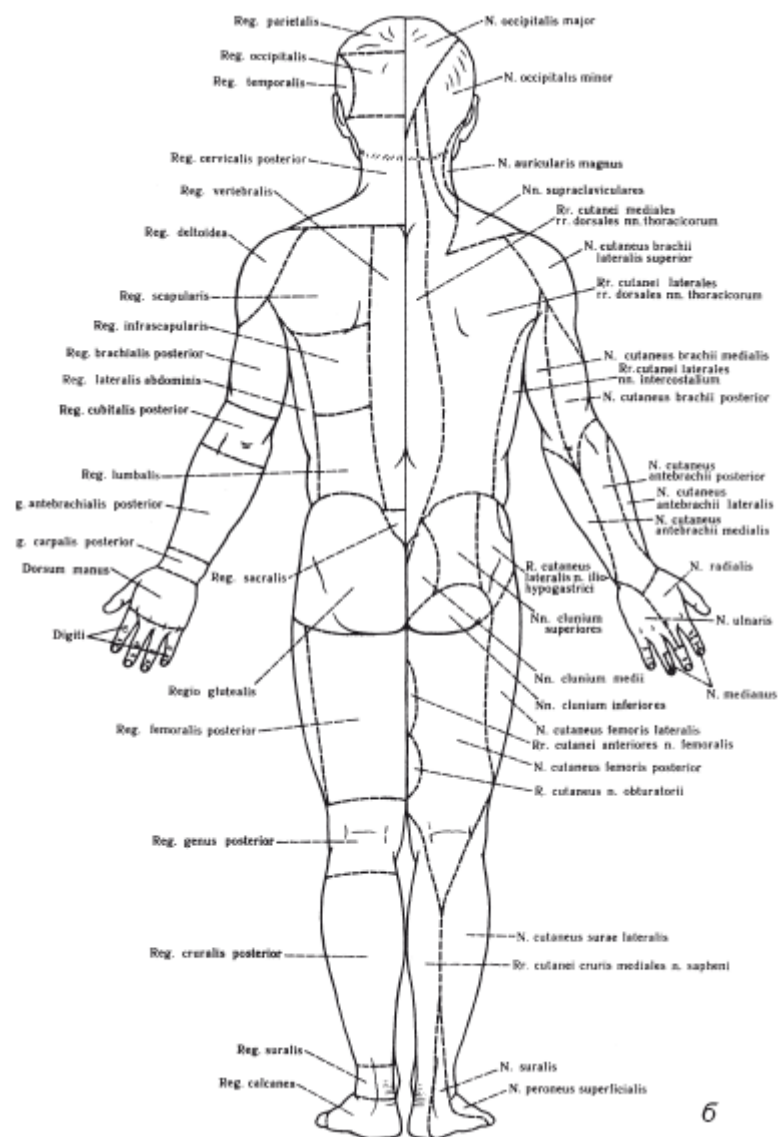


Рис. 3. Зоны иннервации кожных нервов: передняя (а) и задняя (б) поверхности тела

Лимфатическая система

Лимфатическая система – сеть сосудов, пронизывающих органы и ткани, содержащие бесцветную жидкость – лимфу.

Лишь структуры мозга, эпителиальный покров кожи и слизистые оболочки, хрящи, паренхима селезенки, глазного яблока и плаценты не содержат лимфатических сосудов.

Лимфатическая система, являясь составной частью сосудистой системы, осуществляет наряду с венами дренаж тканей путем образования лимфы, а также выполняет специфические для нее функции: барьерную, лимфоцитопоэтическую, иммунную.

♦ Лимфоцитопоэтическая функция лимфатической системы обеспечивается деятельностью лимфатических узлов. В них осуществляется продукция лимфоцитов, которые поступают в лимфатическое и кровеносное русло. В периферической лимфе, образующейся в капиллярах и протекающей по лимфатическим сосудам до их впадения в лимфатические узлы, число лимфоцитов меньше, чем в лимфе, оттекающей от лимфатических узлов.

♦ Иммунная функция лимфатической системы заключается в том, что в лимфатических узлах образуются плазматические клетки, вырабатывающие антитела, находятся В-и Т-лимфоциты, ответственные за гуморальный и клеточный иммунитет.

♦ Барьерная функция лимфатической системы осуществляется также лимфатическими узлами, в которых задерживаются поступающие с лимфой инородные частицы, микробы, опухолевые клетки, а затем поглощаются фагоцитирующими клетками.

Протекающая в кровеносных капиллярах кровь не имеет непосредственного соприкосновения с тканями тела: ткани омываются лимфой.

Выйдя из кровеносных капилляров, лимфа движется в межтканевых щелях, откуда переходит в тонкостенные капиллярные лимфатические сосуды, которые сливаются и образуют более крупные стволы. В конце концов вся лимфа через два лимфатических ствола вливается в вены недалеко от впадения их в сердце. Количество лимфатических сосудов в теле во много раз превышает численность кровеносных сосудов.

В отличие от крови, свободно движущейся по сосудам, лимфа протекает через особые скопления соединительной (лимфатической) ткани, так называемые лимфатические узлы (рис. 4).

Ток лимфы по лимфатическим сосудам определяется многочисленными факторами: а) постоянным давлением образующейся лимфы; б) сокращением стенок лимфангионов; в) пульсацией кровеносных сосудов; г) движением различных сегментов тела и конечностей; д) сокращением гладкой мускулатуры в стенках органов; е) присасывающим действием грудной полости и др.

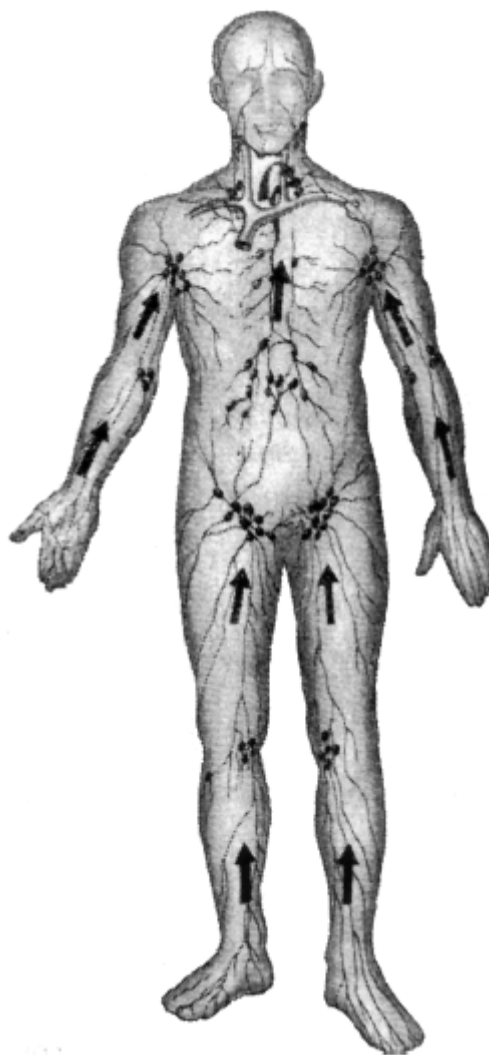


Рис. 4. Направление тока лимфы к лимфатическим узлам

Лимфатические сосуды под воздействием нервной системы способны к активной сократительной функции, т. е. может изменяться величина их просвета или просвет полностью закрывается (выключение из лимфооттока). Тонус мышечной оболочки лимфатических сосудов, так же как деятельность кровеносных сосудов, регулируется ЦНС.

Лимфатические узлы – органы лимфоцитопоза и образования антител, расположенные по ходу лимфатических сосудов и составляющие вместе с ними лимфатическую систему. Лимфатические узлы располагаются группами.

♦ Из многочисленных лимфатических узлов *головы и шеи* отметим поверхностные лимфатические узлы, расположенные на затылке (затылочные узлы); под нижней челюстью – подчелюстные лимфатические узлы и по боковым поверхностям шеи – шейные лимфатические узлы. Через эти узлы проходят лимфатические сосуды, берущие начало от щелей в тканях головы и шеи.

♦ В *брыжейках кишечника* расположены густые скопления брыжеечных лимфатических узлов; через них проходят все лимфатические сосуды кишечника, берущие начало в кишечных ворсинках.

♦ Из лимфатических сосудов *нижних конечностей* следует отметить поверхностные паховые лимфатические узлы, расположенные в паховой области, и бедренные лимфатиче-

ские узлы, расположенные немного ниже паховых узлов – на переднебугорчатой поверхности бедер, а также подколенные лимфатические узлы.

♦ Из лимфатических узлов грудной клетки и верхних конечностей необходимо обратить внимание на подмышечные лимфатические узлы, расположенные довольно поверхностно в подмышечной области, и локтевые лимфатические узлы, расположенные в локтевых ямках – у внутреннего сухожилия двуглавой мышцы. Через все эти узлы проходят лимфатические сосуды, берущие начало в щелях и тканях верхних конечностей, груди и верхней части спины.

Движение лимфы по тканям и сосудам совершается крайне медленно. Даже в крупных лимфатических сосудах скорость лимфатического тока едва достигает 4 мм в секунду.

Лимфатические сосуды сливаются в несколько крупных сосудов – сосуды нижних конечностей и нижней части туловища образуют два поясничных ствола, а лимфатические сосуды кишечника образуют кишечный ствол. Слиянием этих стволов образуется крупнейший лимфатический сосуд тела – левый, или грудной, проток, в который впадает ствол, собирающий лимфу с левой верхней половины тела.

Лимфа с правой половины верхней части тела собирается в другой крупный сосуд – правый лимфатический проток. Каждый из протоков впадает в общий ток крови у места слияния яремной и подключичной вен.

Внутри лимфатических сосудов, как и венах, имеются клапаны, облегчающие движение лимфы.

Ускорение лимфотока при мышечной работе является следствием увеличения площади капиллярной фильтрации, фильтрационного давления и объема интерстициальной жидкости. В этих условиях лимфатическая система, отводя избыток капиллярного фильтрата, непосредственно участвует в нормализации гидростатического давления в интерстициальном пространстве. Повышение транспортной функции лимфатической системы одновременно сопровождается стимуляцией и резорбционной функции. Увеличивается резорбция жидкости и плазменных белков из межклеточного пространства в корни лимфатической системы. Перемещение жидкости в направлении кровь – интерстициальная жидкость – лимфа наступает вследствие изменений в гемодинамике и повышения транспортной функции (способности) лимфатического русла. Выводя из тканей избыток жидкости, при перераспределении ее в пределах внеклеточного пространства, лимфатическая система создает условия для нормального осуществления транкапиллярного обмена и ослабляет действие быстрого увеличения объема интерстициальной жидкости на клетки, выступая в качестве своеобразного демпфера. Способность лимфатического русла как удалять, так и частично депонировать жидкость и белки, покидающие кровеносные капилляры, является важным механизмом ее участия в регуляции объема плазмы в условиях физических нагрузок.

К числу центральных механизмов, играющих большую роль в фазовых изменениях лимфотока при дозированной мышечной работе и в восстановительный период, относятся изменения в нейрогуморальном обеспечении мышечной деятельности и процессов лимфообращения, изменения функционального состояния органов, двигательной активности скелетной мускулатуры, параметров внешнего дыхания.

В настоящее время существует реальная возможность активного влияния на функциональное состояние лимфатической системы (Микусев Ю.Е.). К физическим лимфостимуляторам относятся:

- местные раздражающие средства (компрессы, горчичники, банки);
- средства лечебной физкультуры;
- массаж;
- методы восточной рефлексотерапии;
- электромагнитные поля;

- гипербарическая оксигенация.

Методы стимуляции лимфообразования и лимфообращения:

1. Лимфостимулирующие вещества. Вещества, оказывающие действие на гемодинамику:

А. Повышающие гидродинамическое давление крови и снижающие осмолярность плазмы (создающие водную нагрузку).

В. Способствующие в силу своей молярности притоку жидкости в сосудистую систему и этим самым повышению гидродинамического давления крови.

С. Оказывающие влияние на реологические свойства крови и лимфы.

2 Средства, оказывающие влияние на систему микролимфогеоциркуляции:

А. Изменяющие проницаемость клеточных мембран.

В. Воздействующие на рецепторные структуры микрососудистого русла (β – миметики, α -адреноблокаторы).

3. Препараты, воздействующие на центральное и промежуточное звенья регуляции общей и местной гемодинамики (вазомоторный центр и сердце).

4. Вещества, оказывающие воздействие на механизмы, производящие движение лимфы или ему способствующие.

Биологические методы лимфостимуляции:

- внутривенное капельное вливание аутокрови;
- внутривенное капельное вливание центральной аутолимфы;
- применение класса биоорганических соединений, выполняющих роль нейромедиаторов.

На верхней конечности лимфатические сосуды начинаются на тыльной и ладонной поверхностях пальцев поперечно лежащими стволиками. Последние, достигнув боковых поверхностей пальцев, собираются в более крупные стволы, поднимающиеся вертикально к ладони (рис. 5).



Рис. 5. Расположение лимфатической сети на верхних конечностях

Такое расположение лимфатических путей определяет методику поглаживания и растирания пальцев. Приемы массажа следует проводить следующим образом:

Под воздействием массажа происходит ускорение движения всех жидких сред организма, особенно крови и лимфы, причем происходит это не только на массируемом участке тела, но и в отдаленных венах и артериях. Так, например, массаж ног может вызвать покраснение кожных покровов головы.

Массажисту необходимо подробно ознакомиться с расположением сети лимфатических путей и с теми направлениями, по которым должен производиться массаж.

- на ладонной и тыльной поверхностях – в поперечном направлении;
- по боковой поверхности – прямо кверху.

Далее сосуды тыльной поверхности кисти идут главным образом по межкостным промежуткам и поднимаются на предплечье, а сосуды ладони направляются по радиусу от центра ладони к возвышениям большого пальца и мизинца. С ладони сосуды переходят на предплечье и плечо почти отвесно и достигают подмышечных узлов. С тыльной поверхности кисти лимфатические сосуды, огибая плечо, направляются также к этим узлам; при этом часть их огибает плечо спереди, а другая часть – сзади. В конечном итоге все сосуды верхней конечности проходят через один из подмышечных узлов и часть из них – также через локтевые узлы.

Следовательно, при массаже предплечья рука массажиста должна двигаться по направлению узлов, расположенных в локтевом сгибе, а при массаже плеча – по направлению узлов, расположенных в подмышечной впадине, и узлов, лежащих выше внутреннего мыщелка.

На нижней конечности, собираясь с тыльной и подошвенной сторон стопы, лимфатические сосуды поднимаются по обеим сторонам лодыжек; при этом во внутренней стороне бедра и голени сосуды идут прямо вверх к паховым узлам; сосуды, идущие по передней и наружной поверхности конечностей, достигают паховой складки, огибая бедро спереди; сосуды же, идущие по задней и внутренней поверхности, огибая бедро сзади, также достигают той же группы паховых узлов. Часть лимфатических сосудов проходит через два-три узла, расположенных в подколенной ямке (рис. 6)

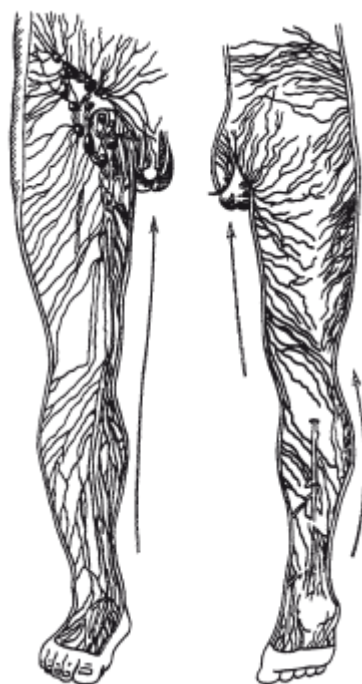


Рис. 6. Расположение лимфатической сети на нижней конечности

В связи с указанным расположением лимфатических путей рука массажиста при проведении приемов массажа на мышцах голени направляется к узлам, расположенным в подколенной ямке, а на мышцах бедра – к узлам, лежащим под пупартовой связкой.

Две большие группы подмышечных и паховых узлов играют роль центров, в них впадают не только все лимфатические сосуды конечностей, но и сосуды общих покровов туловища.

Таким образом, на уровне поясничного отдела позвоночника имеется как бы лимфодивизион: лимфа покровов верхней части туловища и вся лимфа верхних конечностей проходит через подмышечные узлы, а лимфа нижних конечностей и покровов, находящихся ниже поясничной линии, – через паховые узлы (рис. 7)

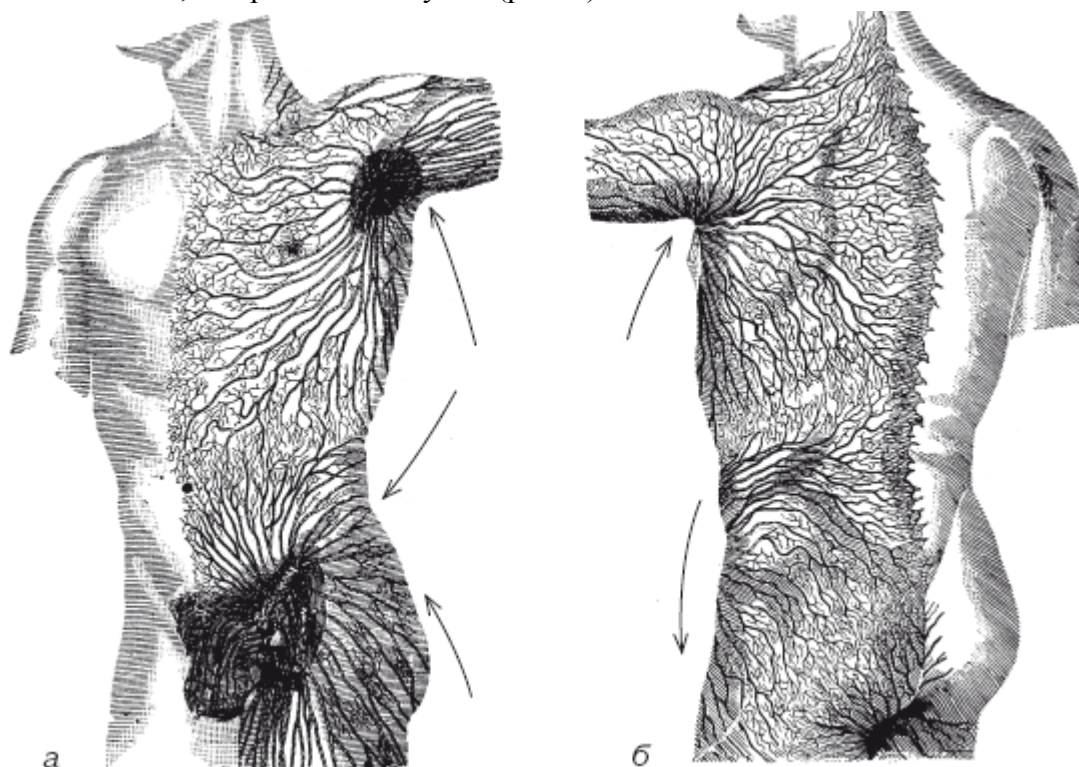


Рис. 7. Лимфатическая сеть на: а) передней поверхности туловища; б) задней поверхности туловища и направление массажных движений

Следовательно, направление движения рук массажиста при массаже мышц груди, верхней и средней частей спины – к подмышечным узлам соответствующей стороны. При массаже мышц пояснично-крестцовой области руки двигаются по направлению к паховым узлам.

На шее лимфатические сосуды лежат поверх грудино-ключично-сосцевидной мышцы и глубоко под ней. Из них образуется сплетение, которое сопровождает сонную артерию и яремную вену и вблизи нижнего конца этой вены образует один общий ствол, впадающий в верхний конец грудного протока.

При массаже головы и шеи движения руки массажиста направляются книзу (рис. 8).

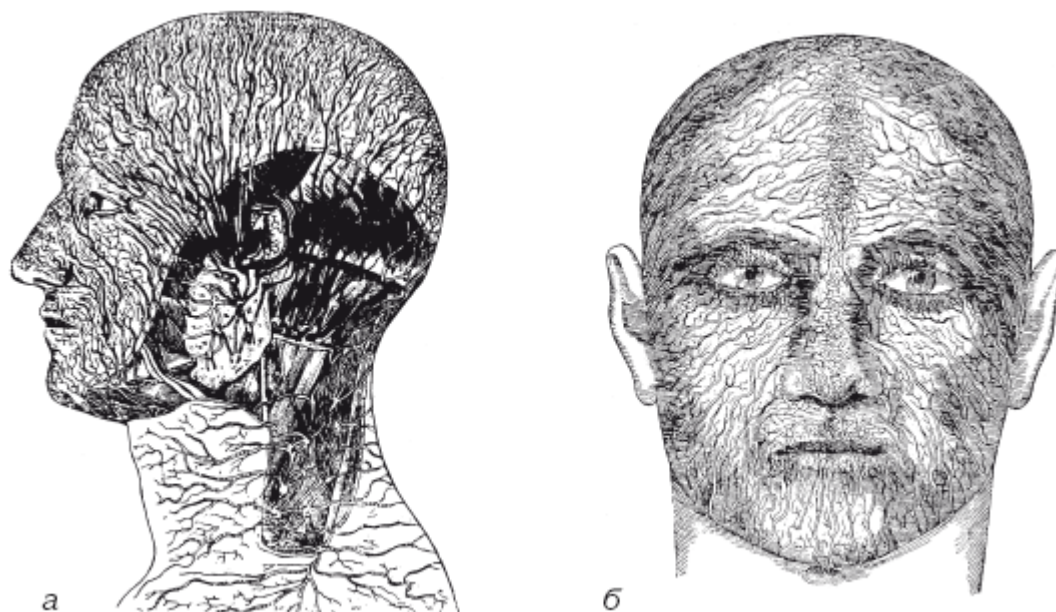


Рис. 8. Лимфатическая сеть: *а)* боковой и задней поверхностей головы и шеи; *б)* лицевой области и волосистой части головы

Методические рекомендации

1. Все движения при выполнении различных приемов массажа совершаются по ходу лимфатического тока по направлению к ближайшим лимфатическим узлам.
2. Верхние конечности массируют по направлению к локтевым и подмышечным узлам; нижние – по направлению к подколенным и паховым; грудь массируют от грудины в стороны, к подмышечным впадинам; спину – от позвоночного столба в стороны: к подмышечным впадинам при массаже верхней и средней области спины, к паховым – при массаже пояснично-крестцовой области; мышцы шеи массируют в направлении рук массажиста книзу, к подключичным узлам.
3. Массаж лимфатических узлов не производят.

Мышечная система

Мышцы в основном осуществляют двигательную функцию организма, его частей и отдельных органов.

На мышцы приходится от 28 до 45 % массы тела, у новорожденных и детей – до 20–22 %; у спортсменов мышцы могут составлять более 50 % массы тела.

Классификация мышц

Различают гладкие и поперечно-полосатые мышцы.

Гладкие мышцы расположены в стенке кровеносных сосудов, коже и различных полых органах – желудке, кишечнике, матке и др. К поперечно-полосатым мышцам относятся сердечная мышца (миокард) и скелетная мускулатура.

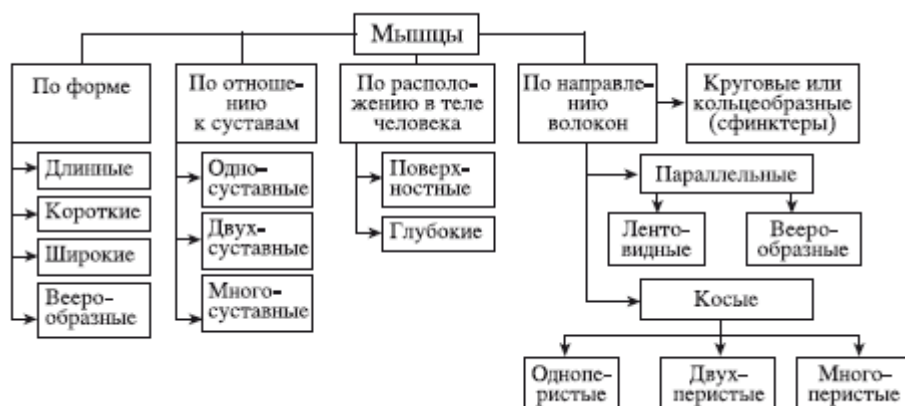


Схема 1. Классификация мышц с учетом формы и строения

Всего у человека около 600 скелетных мышц. Все многообразие мышц классифицируется с учетом формы и строения (схема 1).

В зависимости от *областей тела* различают мышцы туловища, головы, конечностей; заднюю группу мышц спины, затылка; переднюю группу мышц шеи, груди, живота.

По форме мышцы бывают длинными и короткими, а также широкими. Длинные мышцы конечностей при сокращении укорачиваются на большую величину по сравнению с короткими и обеспечивают больший размах движений в суставах. Широкие мышцы участвуют в образовании стенок полостей.

Мышцы подразделяют также на простые *длинные мышцы*, которые имеют одну головку, брюшко и хвост, и *сложные мышцы*, имеющие различное число частей (например, двуглавые, трехглавые, двубрюшные, многосухожильные и др.).

По расположению мышечных пучков и их отношению к сухожилиям в мышце выделяют параллельную; перистую и треугольную формы.

Мышцы могут проходить через один или несколько суставов, вовлекая их в движение при сокращении. В зависимости от этого различают односуставные, двухсуставные, многосуставные мышцы (рис. 9 А, Б, В).

ВНИМАНИЕ!

Не имеют отношения к суставам мышцы мягкого неба, глотки, шеи, промежности, а также над-и подъязычные, мимические мышцы.

Мышцы головы делятся на мимические и жевательные.

♦ Мимические мышцы расположены под кожей. При сокращении они смещают кожу и изменяют выражение лица, образуя складки перпендикулярно ходу мышечных волокон. Мимические мышцы группируются преимущественно вокруг естественных отверстий, расширяя и суживая их (схема 2).

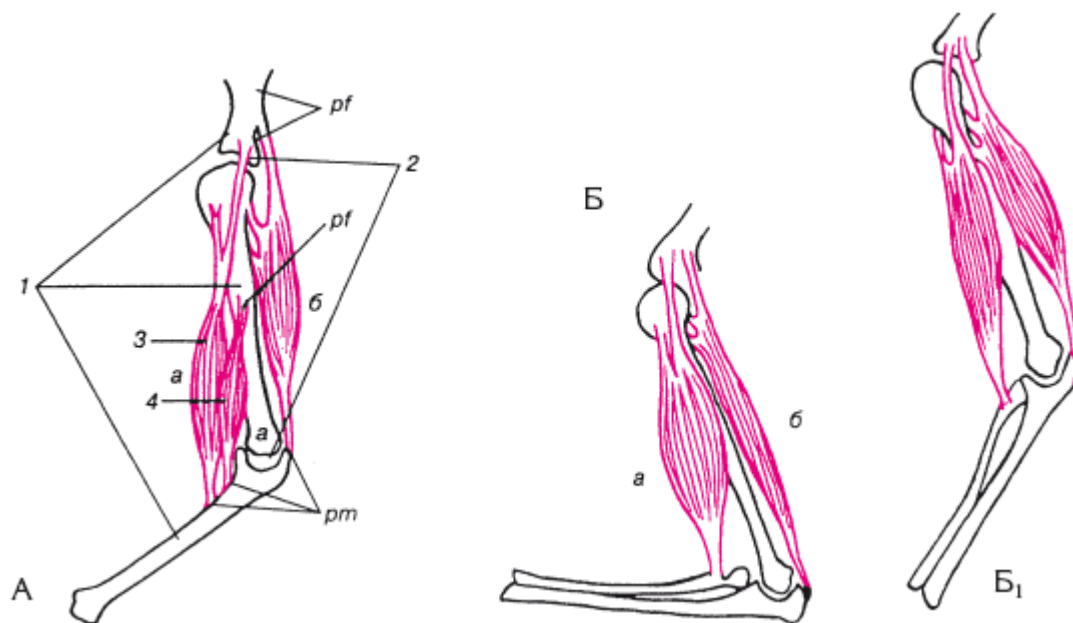


Рис. 9. Закономерности расположения и прикрепления мышц на костях **А.** общие закономерности: 1 – сочленяющиеся в суставах кости; 2 – суставы; 3 – одно-суставная мышца, перекидываемая через один сустав; 4 – двухсуставные мышцы, перекидываются через два сустава; *a-a* – мышцы-синергисты (в данном случае обе сгибатели); *a-b* – мышцы-антагонисты (в данном случае *a* – сгибатель, *б* – разгибатель); *p. f.* (*punctum fixum*) – точка начала мышцы – условное обозначение места прикрепления мышцы к менее подвижной или наиболее проксимально расположенной кости; *p.m.* (*punctum mobile*) – точка прикрепления мышцы – условное обозначение места прикрепления мышцы к более подвижной или наиболее дистально расположенной кости. **Б.** Результат действия мышц-антагонистов: сокращения сгибателя (**Б**) – двуглавой мышцы плеча и разгибателя (**Б₁**) – трехглавой мышцы плеча



Схема 2. Классификация мимических мышц

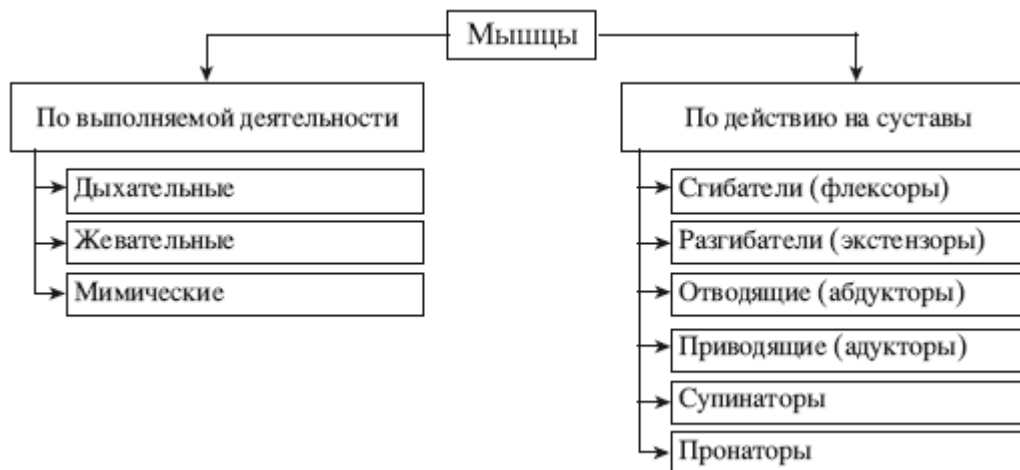


Схема 3. Систематизация мышц по функциональному признаку и по выполняемой ими функции

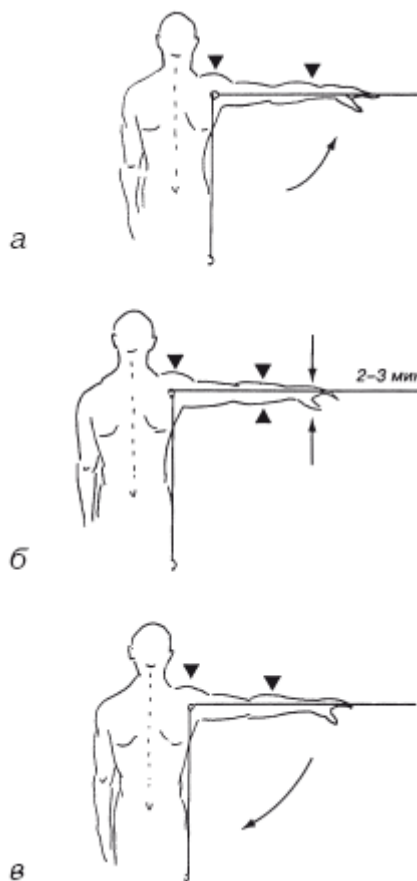


Рис. 10. Варианты мышечной работы: *а* – преодолевающая работа мышцы; *б* – удерживающая работа мышцы; *в* – уступающая работа мышцы

♦ Жевательные мышцы прикрепляются к нижней челюсти и осуществляют ее движение в височно-нижнечелюстном суставе.

Все мышцы систематизируются по функциональному признаку, по выполнению ими функции (схема 3).

Работа, которую производит мышца при сокращении, может быть:

- ♦ преодолевающей, например при отведении руки до горизонтального уровня дельтовидная мышца, сокращаясь, преодолевает вес руки;

- ♦ удерживающей, например производя отведение руки, дельтовидная мышца может фиксированно удерживать руку на уровне плеча;

- ♦ уступающей, например рука плавно опускается, при этом удерживающая работа дельтовидной мышцы сменяется уступающей (рис. 10 а, б, в).

Преодолевающую и уступающую работу мышцы обозначают как *миодинамическую деятельность*. Удерживающую работу мышц называют *миостатической, или позиционной, деятельностью*.

Строение мышцы

В состав мышцы входят: мышечная и соединительная ткань, сухожилия, нервы, кровеносные и лимфатические сосуды. В мышце различают мышечную и сухожильную части.

- ♦ Мышечное волокно с его оболочкой, нервными окончаниями, кровеносными и лимфатическими капиллярами называют *мышечной единицей*, или мионом.

- ♦ Мышечные волокна отличаются по толщине, следовательно, по объему и массе. Установлено, что наибольший диаметр имеют белые, наименьший – красные мышечные волокна. Красные и белые волокна по структурной организации четко различаются: для первых характерен малый диаметр, значительное количество митохондрий, относительное слабое развитие Т-системы и саркоплазматической сети. Они содержат значительное количество миоглобина и окружены многочисленными кровеносными капиллярами. Известно, что среди красных волокон выделено два подтипа (красные медленные и красные быстрые, различающиеся скоростью сокращения и утомляемостью).

У человека большинство мышц содержит как белые, так и красные мышечные волокна, но в одних мышцах (например, в икроножной) преобладают белые, а в других (например, в камбаловидной) – красные волокна.

Мышечные волокна объединяют в пучки I, II и III порядков. Пучки I порядка окружены тонкими прослойками соединительной ткани – эндомизием. Соединительная ткань, окружающая пучки II порядка и расположенная между пучками III порядка, составляет внутренний перимизий.

Вся мышца имеет наружную соединительнотканную оболочку – наружный перимизий.

Внутримышечная соединительная ткань переходит в сухожилие. Сухожильные волокна являются продолжением эндомизия и перимизия, а эндомизий, покрывающий мышечные волокна, прочно соединен с сарколеммой. Поэтому тяга, которую развивает сокращающееся мышечное волокно, передается сначала на эндомизий и перимизий, а затем на сухожильные волокна.

К кости сухожилие мышцы прикрепляется за счет переплетения сухожильных волокон с коллагеновыми волокнами надкостницы, совместного их вставания в кость с продолжением в вещество костных пластинок.

Кровоснабжение осуществляют мышечные ветви магистральных артерий и их разветвлений. Как правило, в мышцу проникает несколько питающих артерий, разветвляющихся по прослойкам перимизия и направленных преимущественно по ходу мышечных пучков. По ходу разветвлений кровеносных сосудов проходят лимфатические сосуды.

Вместе с артериями в мышцу входят один или несколько нервов, осуществляющих двигательную и чувствительную иннервацию. Двигательный нейрон с иннервируемой им группой мышечных волокон называют нейромоторной единицей (табл. 1).

Таблица 1

Источники иннервации и кровоснабжения мышц

Название мышц	Источник иннервации	Основной источник кровоснабжения
Мимические мышцы	Лицевой нерв (VII пара черепных нервов)	Лицевая и поверхностная височная артерии (ветви наружной сонной артерии)
Жевательные мышцы	3-я ветвь тройничного нерва (V пара черепных нервов)	Верхнечелюстная артерия (ветвь наружной сонной артерии)
Грудино-ключично-сосцевидная мышца	Добавочный нерв (XI пара черепных нервов)	Ветви наружной сонной артерии
Подкожная мышца, мышцы подъязычной кости	Лицевой нерв, подъязычный нерв	Ветви наружной сонной артерии
Глубокие мышцы шеи	Шейное сплетение	Ветви подключичной артерии
Мышцы спины	Задние ветви спинномозговых нервов	Ветви наружной сонной артерии, межреберных и поясничных артерий
Подвздошно-поясничная мышца	Бедренный нерв (ветвь поясничного сплетения)	Поясничные артерии (ветви брюшной аорты)
Ягодичные мышцы	Короткие ветви крестцового сплетения	Верхняя и нижняя ягодичные артерии (ветви внутренней подвздошной артерии)
Передняя группа мышц бедра	Бедренный нерв	Мышечные ветви бедренной артерии
Медиальная группа мышц бедра	Запирательный нерв (ветвь поясничного сплетения)	Запирательная артерия, глубокая артерия бедра (ветвь бедренной артерии)
Задняя группа мышц бедра	Седалищный нерв (ветвь крестцового сплетения)	Глубокая артерия бедра, подколенная артерия
Задняя группа мышц голени	Большеберцовый нерв	Задняя большеберцовая артерия

Передняя группа мышц голени	Глубокий малоберцовый нерв (ветвь общего малоберцового нерва)	Передняя большеберцовая артерия
Латеральная группа мышц голени	Поверхностный малоберцовый нерв (ветвь общего малоберцового нерва)	Малоберцовая артерия (ветвь задней большеберцовой артерии)
Подошвенные мышцы стопы	Большеберцовый нерв	Медиальная и латеральная подошвенные артерии (ветви задней большеберцовой артерии)
Тыльные мышцы стопы	Глубокий малоберцовый нерв	Тыльная артерия стопы (продолжение передней большеберцовой артерии)

К *вспомогательным аппаратам* мышцы относят фасции, фиброзные и синовиальные влагалища сухожилий, синовиальные сумки и др. Все мышцы, кроме мимических, окружены фасциями, которые образуют для них мышечные влагалища. Собственные фасции формируют фасциальные, или костно-фиброзные, ложа для функционально и топографически однородных групп мышц. Фасции выполняют опорную функцию, являясь местами начала и прикрепления многих мышц. Они оказывают боковое сопротивление сокращающимся мышцам, содействуя выполнению ими двигательной функции.

Влагалища сухожилий мышц могут быть фиброзными и синовиальными. Фиброзные влагалища способствуют удержанию сухожилий около костей и суставов, а также движению сухожилий в строго определенных направлениях. Синовиальные влагалища сухожилий, так же как и фиброзные, окружают сухожилия в местах наибольшего их смещения и прилегания к костям и капсуле суставов.

Физиологическая роль *поперечно-полосатых мышц* многообразна: а) они участвуют в перемещении частей (сегментов) скелета; б) фиксации суставов; в) поддержании равновесия.

Благодаря работе *гладких мышц* осуществляется сократительная деятельность желудочно-кишечного тракта, которая создает оптимальные условия для процесса пищеварения, поддерживает на определенном уровне артериальное давление (АД).

Поперечно-полосатые мышцы склонны в одних случаях к гиперактивности, спазму, укорочению и гипертонии, в других – к торможению, расслаблению и гипотонии. Первые называют «постуральными», а вторые «фазическими» мышцами. У здоровых людей мышцы находятся в динамическом равновесии.

Большая часть поперечно-полосатых мышц связана с костями скелета или кожей. Во время сокращения мышцы укорачиваются; возврат к исходной длине после сокращения связан с деятельностью мышц-антагонистов. В некоторых мышцах, например жевательных и мимических, роль антагонистов выполняют эластические связки. Как правило, даже в простейших двигательных актах участвуют несколько мышц, являющихся синергистами и антагонистами. Во время сокращения синергистов наступает рефлекторное торможение антагонистов. Синергизм и антагонизм мышц весьма условны; например, во время удержания груза на вытянутой руке двуглавая мышца плеча напряжена, а трехглавая – расслаблена; при опоре свободной кистью на поверхность стола напряжена трехглавая и расслаблена двуглавая мышца; при полностью разогнутой (полная экстензия) и фиксированной верхней конечности напряжены обе мышцы.

Основой сократительной деятельности мышцы является одиночное мышечное сокращение, возникающее в ответ на нервный импульс. Если представить графически схему мышечного сокращения, то одиночное сокращение имеет вид волны с восходящей и нисходящей фазами. Первая фаза называется *сокращением*, вторая — *расслаблением*. Расслабление более продолжительно во времени, чем сокращение. Общее время одиночного мышечного сокращения составляет доли секунды и зависит от функционального состояния мышцы. Продолжительность мышечного сокращения уменьшается при умеренной работе и возрастает при утомлении.

Изотоническим называется такое мышечное сокращение, при котором мышца свободно укорачивается; при *изометрическом* мышечном сокращении длина мышцы остается постоянной (оба ее конца фиксированы) и меняется лишь напряжение.

ВНИМАНИЕ!

В организме в нормальных условиях в чистом виде изотонического и изометрического мышечного сокращения не наблюдается.

Поперечно-полосатые мышцы имеют два важнейших механических свойства, определяющих характер мышечного сокращения.

Первое известно как взаимоотношение длина—сила (длина—напряжение), суть его заключается в том, что для каждой мышцы может быть найдена длина, при которой она развивает максимальную силу (напряжение).

Второе свойство мышц – это взаимозависимость силы и скорости мышечного сокращения: чем тяжелее груз, тем медленнее его подъем и чем больше приложенная сила, тем меньше скорость укорочения мышцы. При очень большой нагрузке мышечное сокращение становится изометрическим; в этом случае скорость сокращения равна нулю. Без нагрузки скорость мышечного сокращения наибольшая.

Диапазон скоростей мышечного сокращения достаточно велик – от долей секунды (скелетные мышцы) до минут (гладкие мышцы). Он определяется многими факторами.

Волокна поперечно-полосатых мышц имеют короткие саркомеры, много миофибрилл, обильную саркотубулярную систему, одно или два нервных окончания.

Гладкие мышцы характеризуются малым количеством и неупорядоченным расположением миофибрилл, слаборазвитой саркотубулярной системой, низкой активностью миозиновой АТФазы.

Мышечное сокращение скелетных мышц может быть вызвано одним нервным импульсом. Для возникновения мышечного сокращения гладкой мышцы требуется ритмическая стимуляция.

Скорость расслабления скелетных и гладких мышц значительно различается, так как зависит от количества упругих элементов в мышце, длины волокон, скорости поглощения ионов кальция и т. д.

Увеличение мышечного поперечника в результате физической тренировки называется *рабочей гипертрофией* мышцы (от греч. «трофос» – питание). Выделяют два крайних типа рабочей гипертрофии мышечных волокон: саркоплазматический и миофибриллярный.

Саркоплазматическая рабочая гипертрофия – это утолщение мышечных волокон за счет преимущественного увеличения объема саркоплазмы, т. е. несократительной ее части. Гипертрофия этого типа происходит за счет повышения содержания несократительных (в частности митохондриальных) белков и метаболических резервов мышечных волокон. Значительное увеличение числа капилляров в результате тренировки также может вызвать некоторое утолщение мышцы.

Рабочая гипертрофия этого типа мало влияет на рост силы мышц, но зато значительно повышает способность к продолжительной работе, т. е. увеличивает их выносливость.

Миофибриллярная рабочая гипертрофия связана с увеличением числа и объема миофибрилл, т. е. собственно сократительного аппарата мышечных волокон. При этом возрастает плотность укладки миофибрилл в мышечном волокне. Такая рабочая гипертрофия мышечных волокон ведет к значительному росту мышечной силы. Существенно увеличивается и абсолютная сила мышцы, а при рабочей гипертрофии первого типа она или совсем не изменяется, или даже несколько уменьшается. По-видимому, наиболее предрасположены к миофибриллярной гипертрофии быстрые мышечные волокна.

В реальных ситуациях гипертрофия мышечных волокон представляет комбинацию двух названных типов с преобладанием одного из них. Преимущественное развитие того или иного типа рабочей гипертрофии определяется характером мышечной тренировки. Длительные динамические упражнения, развивающие выносливость, с относительно небольшой силовой нагрузкой на мышцы вызывают главным образом рабочую гипертрофию первого типа. Упражнения с большими мышечными напряжениями, наоборот, способствуют развитию рабочей гипертрофии преимущественно второго типа.

Силовая тренировка связана с относительно небольшим числом повторных максимальных или близких к ним мышечных сокращений, в которых участвуют как быстрые, так и медленные мышечные волокна. Однако и небольшого числа повторений достаточно для развития рабочей гипертрофии быстрых волокон, что указывает на их большую предрасположенность к развитию рабочей гипертрофии (по сравнению с медленными волокнами). Высокий процент быстрых волокон в мышцах служит важной предпосылкой для значительного роста мышечной силы при направленной силовой тренировке. Поэтому люди с высоким процентом быстрых волокон в мышцах имеют более высокие потенциальные возможности для развития силы и мощности.

Тренировка выносливости связана с большим числом повторных мышечных сокращений относительно небольшой силы, которые в основном обеспечиваются активностью медленных мышечных волокон. Поэтому понятна их более выраженная рабочая гипертрофия при таком виде тренировки по сравнению с гипертрофией быстрых мышечных волокон.

Проекция основных мышц туловища и конечностей

Знание проекции мышц на поверхность тела человека дает возможность анализировать состояние определенных групп мышц, позволяет специалисту (врачу, массажисту) обоснованно подойти к воздействию на ту или иную мышцу и подбирать определенные приемы массажа для укрепления мышц и улучшения их эластичности.

Проекцию мышц целесообразно рассматривать по топографическому признаку. Зная расположение мышцы, места ее фиксации, отношение к суставу, можно легко ориентироваться в функции как всей мышцы, так и ее отдельных частей.

Проецирование мышц на туловище и верхние конечности

1. На передней поверхности туловища (в области груди) определяются грудные (большая и малая) и подключичная мышцы (рис. 11 а).

Границы *большой грудной мышцы* лучше контурируются при движении руки вперед или во время приведения ее к туловищу (рука массажиста оказывает при этом дозированное сопротивление). При этом обозначаются даже пучки мышцы, идущие от ключицы, грудины с ребрами и фасции живота.

Малая грудная мышца проецируется от передних отделов II–V ребер по направлению к клювовидному отростку лопатки. Контур этой мышцы можно увидеть при опускании (с дозированным сопротивлением руки массажиста) пояса верхней конечности.

Подключичная мышца находится непосредственно под ключицей и проецируется от хряща I ребра к середине ключицы.

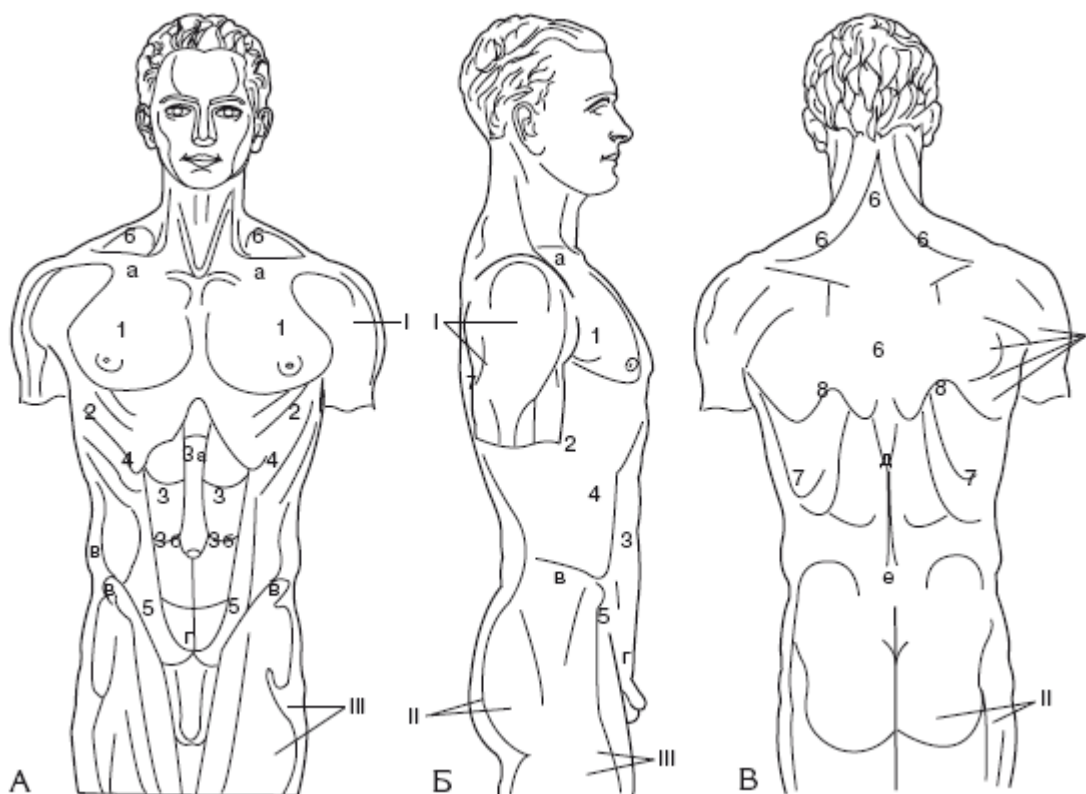


Рис. 11. Мышцы туловища: **А** – спереди; **Б** – сбоку; **В** – сзади; **а** – ключица; **б** – грудина; **в** – гребень подвздошной кости; **г** – лонное сращение; **д** – остистые отростки позвонков; **е** – поясничный апоневроз. Мышцы груди: **1** – большая грудная мышца; **2** – передняя зубчатая мышца. Мышцы живота: **5** – паховая (пупартова) связка. Мышцы спины: **6** – трапецевидная мышца; **7** – широчайшая мышца спины; **8** – ромбовидная мышца. Мышцы плечевого пояса – **I**. Мышцы тазового пояса – **II**. Мышцы бедра – **III**

2. На боковой поверхности грудного отдела туловища просматривается *передняя зубчатая мышца* в виде отдельных зубцов. Она хорошо видна при вынесении руки вперед, а также в отведении ее выше горизонтального уровня и одновременном наклоне туловища в противоположную сторону. В этом же положении можно выявить и *межреберные мышцы*, расположенные между ребрами, в межреберных промежутках (рис. 11 б).

3. На задней поверхности туловища определяются следующие мышцы.

Трапецевидная мышца (ее верхняя, средняя и нижняя части) хорошо видна, если отвести руки в стороны и несколько приподнять кверху лопатки. Нижняя часть мышцы контурируется при небольшом разгибании туловища с опущенными вниз руками. (рис. 11 в)

Широчайшая мышца спины хорошо видна при движении назад пронирующей руки. При отведении руки очерчивается верхний край этой мышцы, покрывающий нижний угол лопатки. Для определения верхнего края широчайшей мышцы спины следует привести руку к туловищу с преодолением сопротивления рук массажиста.

Ромбовидные мышцы (большая и малая) проецируются от остистых отростков двух нижних шейных и четырех верхних грудных позвонков по направлению к медиальному краю лопатки. Эти мышцы контурируются довольно отчетливо при поднятых кверху лопатках и опущенных руках. Если отведенную руку поднимать, то нижний угол лопатки будет отходить в латеральную сторону, позвоночный край ее изменит направление (вместо верти-

кального – косое), и тогда под нижним краем трапецевидной мышцы будет более отчетливо заметна трапецевидная мышца.

Мышца, поднимающая лопатку, проецируется в направлении от поперечных отростков верхних шейных позвонков к медиальному углу лопатки. Ее можно видеть при поднимании рук, когда нижний угол лопатки отклоняется латерально, а медиальный, к которому прикрепляется мышца, поднимающая лопатку, приближается к позвоночнику и несколько опускается.

Мышца-выпрямитель позвоночника довольно хорошо контурируется и даже видна непосредственно под кожей. В большей мере она заметна в среднем и нижнем отделах задней поверхности туловища по обе стороны от задней срединной линии тела (справа и слева от остистых отростков позвонков).

4. В области лопатки расположены *большая круглая мышца*, которая хорошо контурируется, если мышцы спины напряжены, а пронираванная рука приведена к туловищу, и *малая круглая* и *подостная мышцы* – их удобнее рассматривать при приведенной к туловищу супинированной руки. Подостную мышцу можно увидеть, ориентируясь на ось лопатки. *Подостная мышца* обычно плохо просматривается, так как прикрыта трапецевидной мышцей. Ее можно пропальпировать в зоне выше ости лопатки.

5. В области плечевого сустава, окружая его с латеральной стороны, спереди и сзади, расположена *дельтовидная мышца*. Ее части (передняя, средняя и задняя) хорошо контурируются, когда рука несколько отведена в сторону. Задняя часть мышцы лучше просматривается при движении верхней конечности назад, а передняя – при движении вперед.

6. Когда рука отведена выше горизонтали и опускается с сопротивлением рук массажиста, очерчивается *подмышечная впадина* (рис. 12 а). При этом видно, что передняя стенка ее образована большой грудной и малой грудной мышцами, задняя – широчайшей мышцей спины, большой круглой и подлопаточной мышцами, медиальная – передней зубчатой мышцей. С латеральной стороны подмышечной впадины при супинированной руке очерчиваются *клювовидно-плечевая мышца* в виде продольного возвышения, идущая от клювовидного отростка лопатки к плечевой кости, и *короткая головка двуглавой мышцы плеча*, которая также фокусируется на клювовидном отростке лопатки.

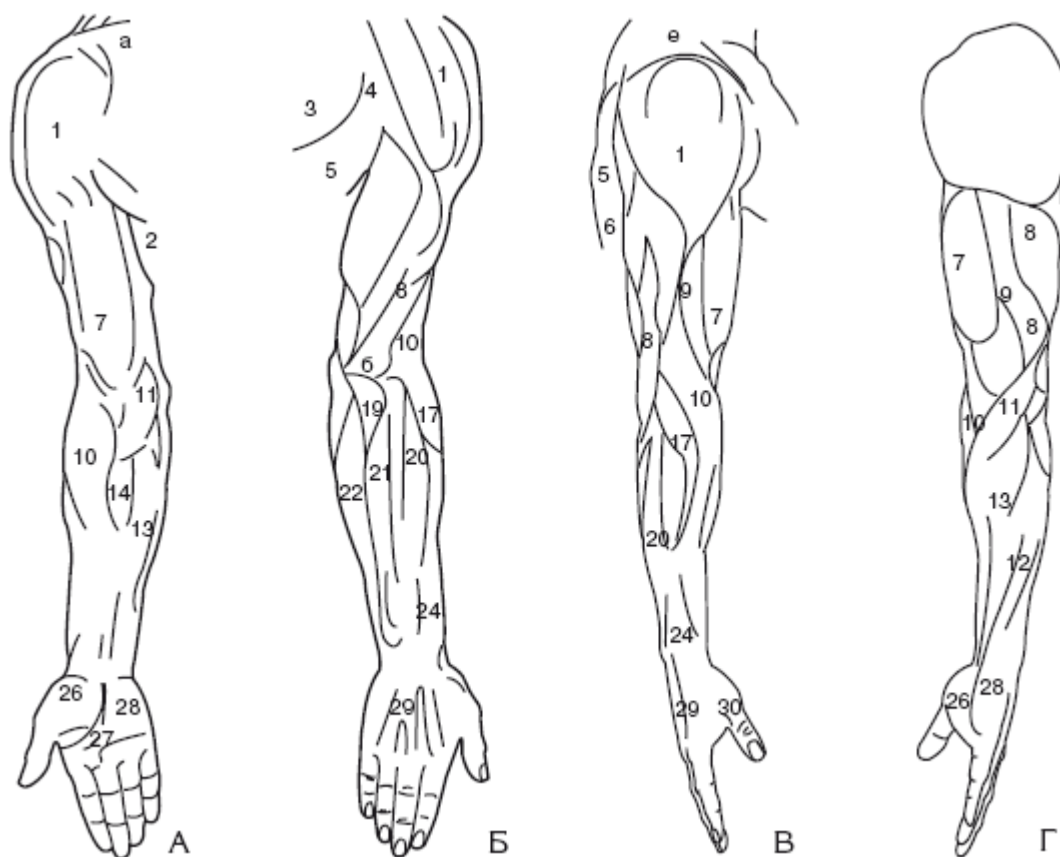


Рис. 12. Мышцы руки. **А** – спереди; **Б** – сзади; **В** – латерально; **Г** – медиально *а* – ключицы; *б* – локтевой отросток локтевой кости; *е* – лопатка. Мышцы плечевого пояса: 1 – дельтовидная мышца; 2 – большая грудная мышца; 3 – подостная мышца; 4 – малая круглая; 5 – большая круглая; 6 – широчайшая мышца спины. Мышцы предплечья: 7 – двуглавая мышца плеча; 8 – трехглавая мышца плеча; 9 – плечевая мышца. Мышцы предплечья (поверхностные и некоторые глубокие): 10 – плече-лучевая мышца; 11 – круглый пронатор; 12 – локтевой сгибатель запястья; 13 – длинная ладонная мышца; 14 – лучевой сгибатель запястья; 17 – длинный лучевой разгибатель запястья; 19 – локтевая мышца; 20 – общий разгибатель пальцев; 21 – собственный разгибатель мизинца; 22 – локтевой разгибатель запястья; 24 – длинная отводящая мышца большого пальца; 27 – ладонный апоневроз; 28 – мышцы возвышения мизинца; 29 – сухожилия общего разгибателя пальцев; 30 – сухожилия ряда мышц, разгибающих и отводящих большой палец

7. *Двуглавая мышца плеча* четко вырисовывается, если согнуть руку в локтевом суставе при супинированном предплечье. Пронируя и супинируя его, можно видеть, как двуглавая мышца то напрягается (при супинации), то расслабляется (при пронации). В таком положении руки на латеральной стороне плеча можно видеть *плечевую мышцу*, расположенную под двуглавой мышцей плеча (рис. 12 б).

8. На задней поверхности плеча при разогнутом в локтевом суставе предплечье определяются все три головки *трехглавой мышцы плеча*; длинная, латеральная и медиальная. В этом же положении можно увидеть и контуры *локтевой мышцы*, идущей от латерального надмыщелка плечевой кости к локтевой кости (рис. 12 в).

9. Если согнуть предплечье под углом 90° (по отношению к плечу), то при изометрическом напряжении мышц передней поверхности плеча и предплечья видны контуры *плечелучевой мышцы* и *круглого пронатора*, ограничивающих снизу локтевую ямку. Плечелучевая

мышца ограничивает ее с латеральной стороны, а круглый пронатор – с медиальной. Если прониравать предплечье с сопротивлением рук массажиста, то контур круглого пронатора выступает более отчетливо. Плечелучевая мышца хорошо видна, если предплечье согнуто в локтевом суставе и дальнейшему его сгибанию мешает дозированное сопротивление рук массажиста.

10. *Мышцы-сгибатели кисти и пальцев* проецируются от медиального надмыщелка по направлению к костям кисти и пальцев. В дистальном отделе предплечья при согнутом положении кисти и пальцев можно видеть сухожилия этих мышц; сухожилие лучевого сгибателя запястья расположено латерально, ближе к лучевой кости, а сухожилие локтевого сгибателя запястья – медиально, ближе к медиальному краю локтевой кости.

Проецирование мышц нижней конечности

1. Мышцы передней поверхности бедра.

Четырехглавая мышца бедра. При изометрическом ее напряжении или подъеме вверх контуры мышцы отчетливо обозначаются. От верхней передней подвздошной ости вниз идет прямая мышца бедра, которая хорошо прослеживается при сгибании в тазобедренном суставе прямой ноги.

Портняжная мышца определяется под кожей на всем протяжении от верхней передней подвздошной ости до бугристости большеберцовой кости: мышца выделяется в положении, когда бедро согнуто в тазобедренном суставе, несколько отведено и супинировано.

Гребенчатая мышца проецируется в верхнем отделе бедра от верхней ветви лобковой кости (несколько латеральнее симфиза) по направлению к верхней трети бедра. Рядом с ней, с латеральной стороны, под паховой связкой легко прощупывается *подвздошно-поясничная мышца*, особенно при качательных движениях ног (вперед-назад).

2. На медиальной поверхности бедра располагаются приводящие мышцы бедра. Из них наиболее поверхностно находится *тонкая мышца*, однако контуры ее определяются недостаточно отчетливо.

3. На латеральной поверхности области тазобедренного сустава расположены две крупные мышцы, которые хорошо проецируются, когда нога согнута в тазобедренном суставе под прямым углом к туловищу: *средняя ягодичная мышца и мышца, напрягающая широкую фасцию*. В положении пациента лежа на боку или стоя над большим вертелом можно увидеть два резко контурированных возвышения: переднее возвышение – мышца, напрягающая широкую фасцию бедра, заднее – средняя ягодичная мышца.

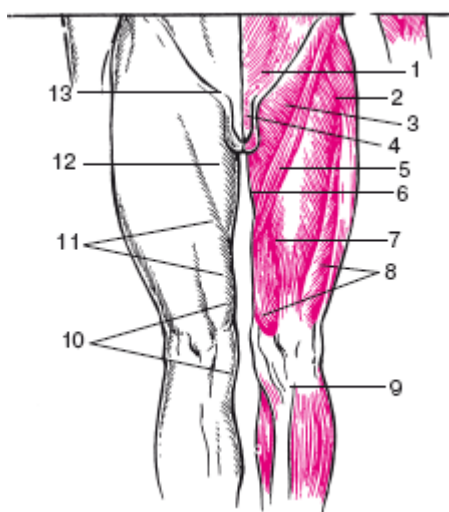


Рис. 13. Мышцы нижней конечности (передняя поверхность)

1 – подвздошно-поясничная мышца; 2 – мышца, натягивающая широкую фасцию; 3 – гребешковая мышца; 4 – длинная приводящая мышца; 5 – портняжная мышца; 6 – нежная мышца бедра; 7 – прямая мышца бедра; 8 – четырехглавая мышца бедра (внутренняя и наружная); 9 – надколенная чашка; 10 – проекция внутренней мышцы бедра; 11 – проекция портняжной мышцы; 12 – проекция приводящих мышц бедра; 13 – проекция паховой связки.

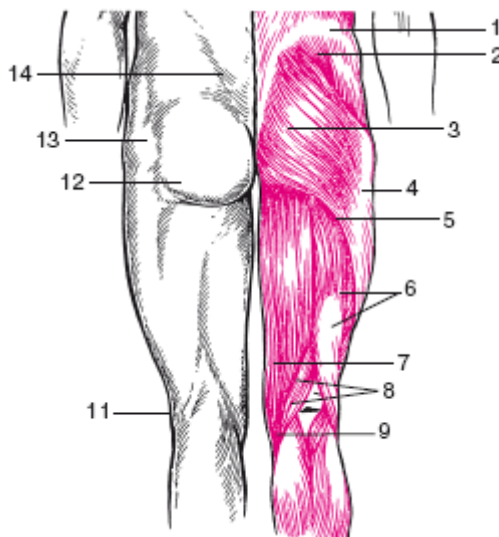


Рис. 14. Мышцы задней поверхности

1 – поясничный треугольник; 2 – средняя ягодичная мышца; 3 – большая ягодичная мышца; 4 – подвздошно-большеберцовый тракт; 5 – большая приводящая мышца; 6 – двуглавая мышца бедра; 7 – нежная мышца; 8 – полуперепончатая мышца; 9 – полусухожильная мышца; 10 – икроножная мышца; 11 – подколенная ямка; 12 – ягодичная борозда; 13 – большой вертел; 14 – задняя верхняя подвздошная ость

4. На задней поверхности (рис. 13, 14) области тазобедренного сустава выступает *большая ягодичная мышца*, у нижнего края которой образуется ягодичная складка. Ниже большой ягодичной мышцы проецируются *двуглавая мышца бедра*, *полусухожильная* и *полуперепончатая* мышцы. Если ногу согнуть в коленном суставе и разгибать ее с сопротивлением рук массажиста, то с латеральной стороны бедра выделяется двуглавая мышца бедра, идущая к головке малоберцовой кости, а с медиальной – полусухожильная и полуперепончатые мышцы.

5. На задней поверхности голени все три головки *трехглавой мышцы голени* отчетливо выделяются в положении пациента стоя на носках, причем в верхнем отделе задней поверхности голени контурируются медиальная и латеральная головки икроножной мышцы, ограничивающие снизу подколенную ямку, а ниже их — *камбаловидная мышца*. Сухожилие этих мышц (пяточное) можно видеть и прощупать на всем протяжении до места его прикрепления к пяточной кости.

6. *Передняя большеберцовая мышца*, *длинный разгибатель пальцев* и *длинный разгибатель большого пальца* видны хорошо.

Передняя большеберцовая мышца лежит около переднего края большеберцовой кости, видна и прощупывается на всем протяжении.

Латеральнее ее расположен длинный разгибатель пальцев.

Длинный разгибатель большого пальца определяется между этими мышцами лишь в нижнем отделе голени.

Сухожилия всех трех мышц особенно хорошо видны на тыльной поверхности стопы при разгибании стопы и пальцев. Кроме того, здесь можно определить дополнительное сухожилие длинного разгибателя пальцев (называемое третьей малоберцовой мышцей), которое идет от него к латеральному краю тыльной поверхности стопы (к основанию V плюсневой кости).

7. На латеральной поверхности голени расположены *длинная и короткая малоберцовые мышцы*, которые хорошо видны при подъеме на носки и пронации стопы. Поверхностно находится длинная малоберцовая мышца, а под ней – короткая малоберцовая мышца.

Суставы

Для правильного построения методики восстановительного лечения при различных заболеваниях и повреждениях органов движения и выбора наиболее эффективных физических упражнений и приемов массажа большое значение имеют некоторые основные анатомо-биомеханические закономерности функций опорно-двигательного аппарата (ОДА).

Многообразные функции ОДА обеспечивают костные рычаги, посредством которых осуществляется тяга мышц, плоскости, в которых производится движение, а также структура отдельных движений. Для рационального построения движений определенное значение имеет динамическая или статическая деятельность мышц с учетом мест их прикрепления, а также биомеханических особенностей функции верхних конечностей, позвоночника и нижних конечностей в целом (Николаев Л.П., 1950; Каптелин А.Ф., 1996 и др.).

Телу человека свойственны взаимная подвижность отдельных частей и локомоторная подвижность при перемещении (например, при ходьбе, беге).

Подвижность в суставах зависит от *костных рычагов и связей и формы сочленений*. В организме человека встречаются рычаги первого рода (рычаг равновесия) с расположением точек приложения сил, действующих в одном направлении, по обе стороны от точки опоры. Например, точка опоры черепа – атланто-затылочное сочленение, расположенное между точкой приложения силы тяжести и силы мышц, прикрепляющихся к затылочной кости (рис. 15). При рычагах второго рода (рычаг силы) точки приложения действующей силы (тяги мышц) и силы противодействия расположены по одну сторону от точки опоры сустава и действуют в противоположном направлении. В этом случае в зависимости от точек приложения сил достигается выигрыш в силе или скорости. Например, стопа при поднимании на носки может рассматриваться как рычаг с точкой опоры в области головок плюсневых костей, точкой приложения силы тяжести (вес тела) впереди от голеностопного сустава и точкой приложения действующей силы (тяги мышц) в области пяточного бугра (см. рис. 13). При подобном расположении точек приложения силы достигается выигрыш в силе тяги трехглавой мышцы голени. Приложение силы двуглавой мышцы в верхней части предплечья при сгибании в локтевом суставе дает выигрыш в скорости движения (см. рис. 13). В рычаге третьего рода, или рычаге скорости, точка приложения силы находится между точкой опоры и точкой сопротивления (например, в локтевом суставе при сгибании предплечья).

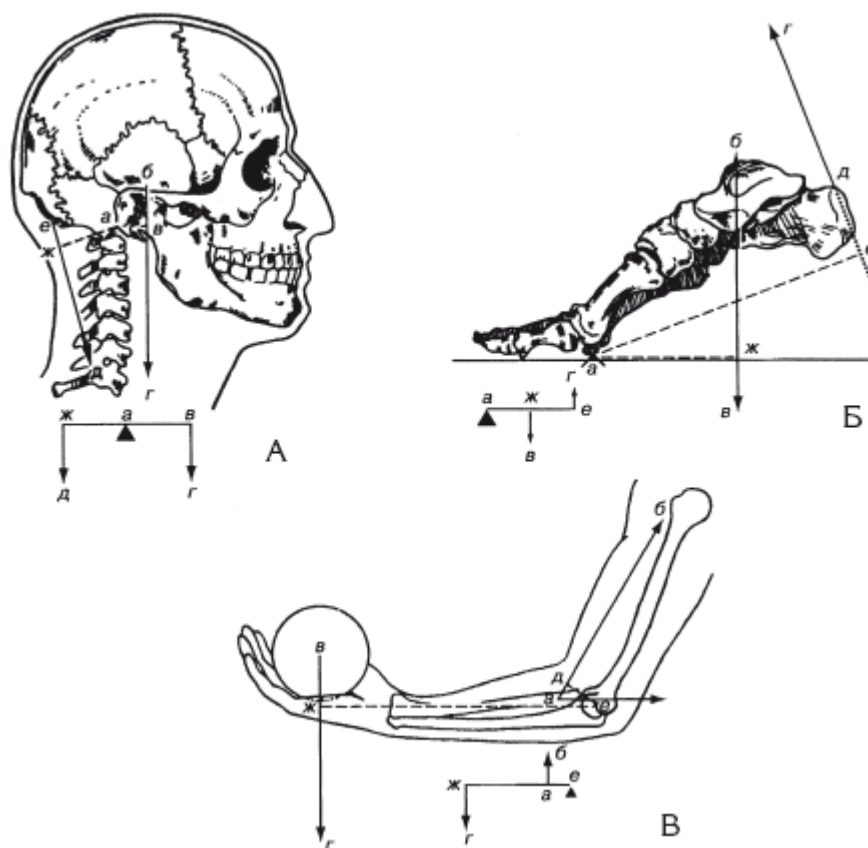


Рис. 15. функциональная характеристика костных рычагов. **А.** Голова как рычаг первого рода: *a* – атлanto-затылочные сочленения, совпадающие с точкой опоры; *б-г* – направленная сила тяжести головы; *е-д* – направленная сила мышечной тяги; *а-в* – плечо рычага силы тяжести; *а-ж* – плечо рычага силы мышечной тяги. **Б.** Стопа как рычаг второго рода: *a* – точка опоры; *б-в* – направление силы тяжести; *д-г* – направление силы мышечной тяги; *а-е* – плечо рычага силы мышечной тяги; *ж-е* – плечо рычага силы тяжести. **В.** Предплечье как рычаг третьего рода: *а-б* – направление силы мышц, сгибающих предплечье; *в-г* – направление силы тяжести; *д-е* – плечо рычага силы мышечной тяги; *ж-е* – плечо рычага силы тяжести

Для обозначения направления движений при изменении положения частей (сегментов) тела принято использовать ряд плоскостей и осей. Различают а) фронтальную плоскость, которая делит тело на передний и задний отделы, б) сагиттальную плоскость, разделяющую туловище на левую и правую половины, и в) горизонтальную плоскость. Линии, указывающие направление, – вертикальная, переднезадняя и поперечная – являются осями, вокруг которых происходит изменение положения тела и его частей (сегментов) в пространстве. Например, вращение (ротация) туловища происходит вокруг вертикальной оси (в горизонтальной плоскости), сгибание его вперед – вокруг поперечной оси (в сагиттальной плоскости), а боковые наклоны туловища – вокруг переднезадней оси (во фронтальной плоскости).

Соединенные между собой костные рычаги образуют так называемую *кинематическую цепь*.

При назначении и проведении процедур массажа часто требуется анатомически точно определить форму и направление совершаемого движения. *Элементарные движения* включают в себя сгибание-разгибание, отведение-приведение, вращение (ротация) и круговое

движение. В каждом суставе имеется строго определенное число степеней свободы для совершения движений, зависящее от анатомического строения (формы) сустава.

Элементарные движения аналитического характера чаще используются в специальных упражнениях. Примером может служить движение в локтевом суставе при фиксированном плече. В повседневной жизни чаще совершаются не изолированные движения в одном суставе и в одном определенном направлении, а *сложные комплексные движения* одновременно в нескольких суставах с участием большого числа мышц.

Размах движений, производимых посторонней силой (пассивных движений), обычно больше размаха активных, что подчеркивает необходимость пассивной гимнастики суставов после проведения процедуры или между приемами массажа.

В процессе упражнений мышцы выполняют неодинаковую функцию, работая в различном режиме: часть из них выполняет *статическую функцию*, фиксируя (стабилизируя) сустав, при участии других мышц совершается *динамическая работа*. Так, при работе за компьютером мышцы предплечья и кисти несут динамическую функциональную нагрузку, а дельтовидная мышца, удерживающая руку на весу, выполняет позиционную (статическую) работу.

Анатомо-биомеханические особенности ОДА с учетом функциональных изменений в результате различных травм и заболеваний помогают рациональному использованию физических упражнений и приемов массажа с лечебной целью.

Соединения костей (синдесмология) выполняют несколько функций:

- скрепляют отдельные кости в скелет;
- в соединениях между костями происходит их рост; костная ткань в отличие от других растет только путем аппозиции – наложения нового костного вещества на уже существующее. Естественно, рост скелета происходит по поверхности костей и в местах их соединений друг с другом;
- в соединениях между костями происходят движения;
- соединения костей в виде соединительной ткани или хряща представляют собой пружинящие рессорные приспособления, где «затухают» и амортизируются толчки и сотрясения при движениях тела (при ходьбе, беге, прыжках и т. д.).

В соединениях между костями на первый план выступает то одна, то другая из перечисленных функций, чем определяются анатомические особенности этих соединений.

Непрерывные соединения характеризуются ограниченностью размахов движений и сравнительно небольшой подвижностью. В зависимости от характера ткани, которая соединяет кости, непрерывные соединения делятся на три вида: а) синдесмозы (*junctura tibrosa*) – соединение костей соединительной тканью; б) синхондрозы (*junctura cartilaginea*) – соединение костей хрящевой тканью; в) синостозы – соединение костей при помощи костной ткани.

Самым распространенным видом синартроза, где кости соединяются посредством волокнистой соединительной ткани, являются синдесмозы. Так, лучевая и локтевая кости предплечья по всей длине сращены плотной волокнистой межкостной перепонкой, латеральная лодыжка малоберцовой кости приращена к большеберцовой кости посредством крупных пучков коллагеновых соединительнотканых волокон. Дуги тел позвонков соединяются желтыми связками. Это также синдесмозы, но в строении желтых связок главное значение имеют не пучки коллагеновых волокон, а эластическая волокнистая соединительная ткань. Специальной формой синдесмоза являются швы черепа. Края костей соединяются друг с другом в швах тонким слоем плотной волокнистой соединительной ткани. Это очень прочные сращения.

Другой вид синартроза – синхондрозы (хрящевые сращения костей). Примером синхондроза может служить межпозвонковый диск (хрящ); межпозвонковые диски чрезвы-

чайно прочно скрепляют тела позвонков друг с другом. При травмах позвоночника происходит перелом тела позвонка, но почти никогда не бывает их отрыва друг от друга. Несмотря на малую подвижность в сращении каждых двух соседних позвонков, межпозвонковые хрящи превращают позвоночный столб в целом в подвижную синартротическую цепь, чем обеспечивается большая общая подвижность позвоночника. Межпозвонковые хрящи «пружинят» при движениях тела. Они служат своеобразными рессорами, в которых амортизируются, «затухают» толчки при сотрясениях и движениях тела.

Своеобразную форму синартрозов, построенных из гиалиновых хрящей, представляют собой эпифизарные хрящи, которые существуют, пока не закончился рост скелета, между отдельно окостеневающими фрагментами кости.

Сращения между отдельными костями посредством костной ткани называются синостозами. Они появляются только тогда, когда заканчиваются или нарушаются функции движения и роста.

Таким образом, синартрозы – это в общем малоподвижные соединения костей, филогенетически и онтогенетически более примитивные по строению.

Прерывистые соединения, или суставы, являются наиболее сложной формой подвижных соединений костей (диартрозы). Такое соединение называют еще истинными суставами.

Истинные суставы — это такое соединение костей, в которых на первый план выступает функция движения. Суставы – подвижные соединения костей, в которых сводятся к минимуму сопротивление и препятствия движению. Между сочленяющимися костями находится суставная полость, ограниченная суставными поверхностями. Она герметически закрыта со всех сторон переходящей с одной кости на другую соединительнотканной суставной капсулой. В суставной капсуле следует различать внутренний (синовиальный) и наружный (плотный фиброзный) слой (рис. 16).

Суставная поверхность покрыта суставным хрящом, в большинстве случаев гиалиновым. Исключение составляет волокнистый хрящ суставных поверхностей в височно-нижнечелюстном и грудино-ключичном суставах. Суставный хрящ упруг и эластичен. Он менее крепкий, чем кость, зато более упругий. При меняющихся нагрузках суставный хрящ в одних местах становится толще, в других тоньше, деформируясь без изменения объема. Когда человек сидит, в согнутом коленном суставе на вершине мыщелков бедренной кости хрящ имеет толщину 5 мм, суставная поверхность более выпуклая; когда человек встает, тяжесть тела нагружает суставные поверхности разогнутого коленного сустава, и хрящ на мыщелках становится тоньше (до 2 мм). При этом суставная поверхность уплощается, а следовательно, увеличивается поверхность соприкосновения бедренной и большеберцовой костей, возрастают силы сцепления между ними. При движениях особенно легко деформируется хрящ суставных впадин – он более мягкий, чем хрящ суставных головок.

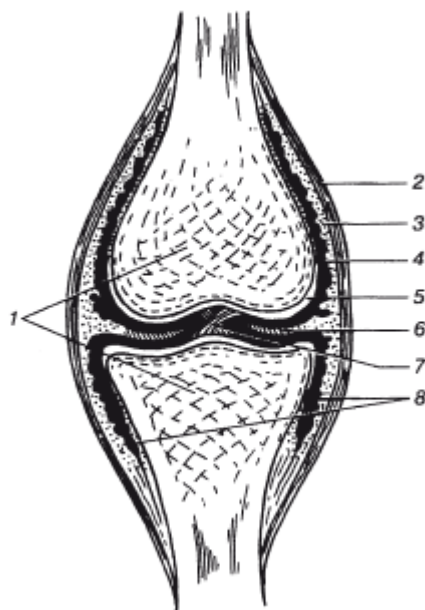


Рис. 16. Строение сустава (схема): 1 – сочленяющиеся поверхности костей (бедренная и большеберцовая кости); 2 – суставная сумка (фиброзная часть); 3 – синовиальная оболочка; 4 – суставная полость; 5 – суставной хрящ; 6 – мениск; 7 – внутрисуставные связки (крестообразные); 8 – завороты суставной полости

Изменения толщины хряща – одно из приспособлений формы и строения суставов к функции движения. Эластичность хряща сглаживает неровности суставных поверхностей и обеспечивает во всех (даже инконгруэнтных) суставах соприкосновение сочленяющихся поверхностей костей. Глубокие слои хряща приспособлены к сопротивлению силам тяжести тела и напряжения (тонуса) мышц, окружающих сустав.

Таким образом, не только толщина и упругие свойства суставного хряща, но и его архитектоника, ориентировка хондронов и пучков коллагеновых волокон, пронизывающих основное вещество хряща, приспособлены к функциям сустава.

Суставная полость наполнена синовиальной жидкостью, или суставной смазкой. Это вязкая, тянущаяся нитями жидкость, которая покрывает суставную поверхность, уменьшает трение при движении и участвует в питании суставного хряща. Синовиальная жидкость выделяется синовиальной оболочкой.

ВНИМАНИЕ!

Суставной хрящ, в отличие от других тканей, не содержит кровеносных сосудов и его питание происходит главным образом посредством синовиальной жидкости.

Суставные капсулы уплотняются, когда в фиброзном слое развиваются дополнительные пучки коллагеновых волокон, образующие так называемые внутрикапсулярные связки. Например, в переднем отделе капсулы тазобедренного сустава определяется мощная внутрикапсулярная подвздошно-бедренная связка. Кроме таких находящихся в толще капсулы связок, суставы укрепляются внекапсулярными связками. Примером может служить малоберцовая коллатеральная связка коленного сустава. Связки могут находиться и внутри сустава. Такое положение в коленном суставе занимают крестообразные связки.

Связки укрепляют суставы, а главное, тормозят и направляют движения. Так, например, подвздошно-бедренные связки задерживают разгибание бедра. Сгибание бедра при выпрямленной в колене ноге возможно до 90°. Если нога согнута в коленном суставе, то

бедро касается живота – сгибание продолжается до 120° . При разгибании движение бедренной кости назад задерживается напряжением подвздошно-бедренных связок, поэтому разгибание возможно только на $12\text{--}15^\circ$ (рис. 17).

Связки не только тормозят, но и направляют движения. Например, на скелете в соединении предплечья и плеча возможны сгибание, разгибание и боковые движения. Однако на связочном аппарате локтевого сустава возможны только сгибание и разгибание, боковые движения невозможны потому, что боковые связки локтевого сустава крепко натянуты и направляют движение только как сгибание и разгибание, не допуская приведения и отведения.

Суставы подразделяются на простые и сложные. В *простом суставе* сочленяются две кости (например, плечевой или тазобедренный сустав). *Сложным суставом* называется такой, где сочленяются 3 кости и больше (например, локтевой сустав образуется плечевой, лучевой и локтевой костями). Не следует путать сложный сустав как анатомическое понятие с комбинированным суставом как понятием *функциональным*. *Комбинированным суставом* называются два анатомически отдельных сустава или больше, которые всегда действуют согласованно. Примером такого сустава являются правый и левый височно-нижнечелюстные суставы, которые находятся на большом расстоянии друг от друга, имеют отдельные суставные капсулы, связки и т. д., но движения в них происходят одновременно и согласованно.

Для понимания особенностей движения в суставах необходимо знать *биомеханическую классификацию суставов*. С точки зрения движений все суставы можно разделить на две большие группы – конгруэнтные и инконгруэнтные. В конгруэнтных суставах формы сочленовных поверхностей костей соответствуют, а в инконгруэнтных суставах не соответствуют друг другу.

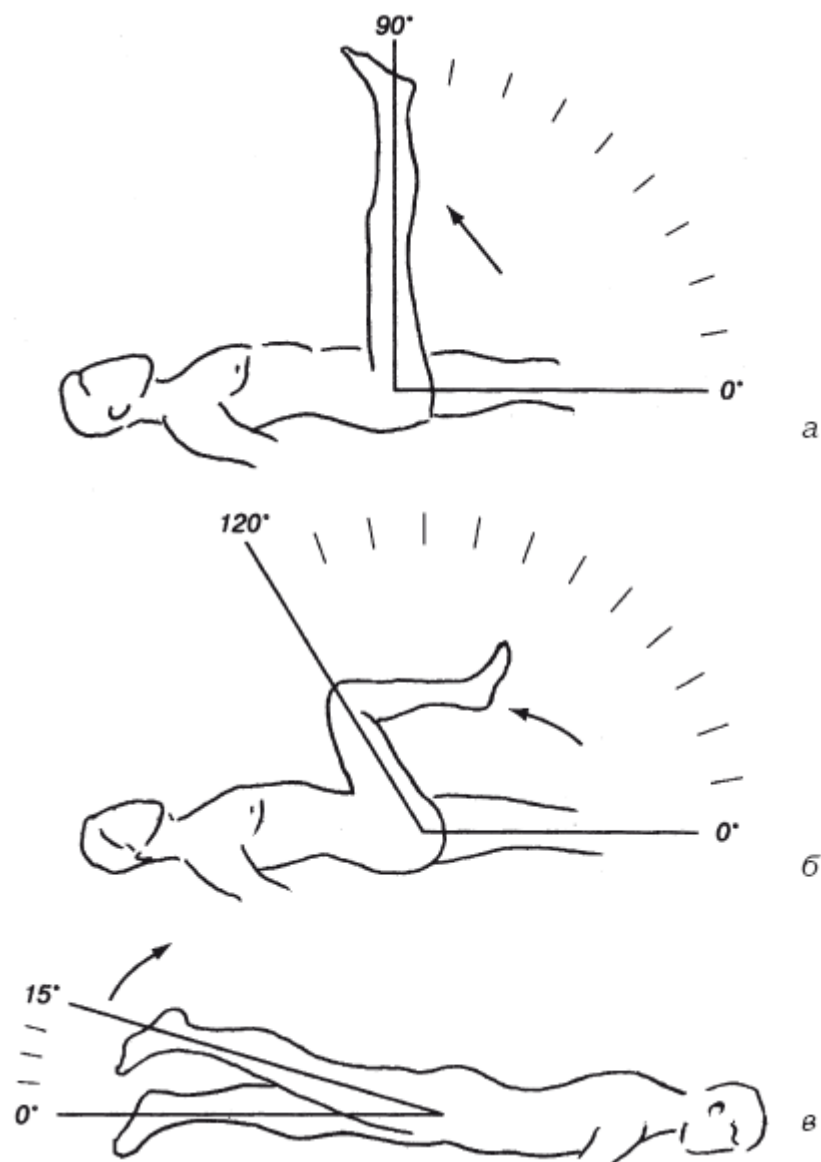


Рис. 17. Исследования движений в тазобедренном суставе: а – исходное положение: лежа на спине, движения прямой ногой; б – исходное положение: лежа на спине, движения ногой, согнутой в коленном суставе; в – исходное положение: лежа на животе, движения прямой ногой

Конгруэнтные суставы

Самыми простыми конгруэнтными суставами являются суставы, в которых суставная поверхность служит отрезком самого простого тела вращения. Цилиндр – наиболее простое тело при вращении одной прямой линии (образующей) вокруг другой параллельной ей прямой линии – оси вращения. Цилиндр имеет единственную ось вращения. Соответственно цилиндрические суставы одноосные. Примером цилиндрического сустава могут служить лучелоктевой сустав, сустав зуба, эпистрофея с дугой атланта и др. (рис. 18 а, б).

Существуют и другие формы одноосных суставов – блоковидные суставы. Блок – это цилиндр с направляющей бороздой, перпендикулярной оси цилиндра. Блоковидное устройство имеют сочленовные поверхности суставов между фалангами пальцев.

Следует выделить еще винтовые суставы, или блоковидные с винтовым склонением. Винт – это цилиндр с направляющей бороздой спиральной формы. Например, в плечелок-

тевом суставе суставная поверхность представляет собой отрезок поверхности винта. Здесь имеется цилиндрическая суставная поверхность с направляющей бороздой, которая не перпендикулярна оси цилиндра, а расположена несколько косо по отношению к ней. Одновременно со сгибанием и разгибанием предплечья происходит его смещение вдоль по оси блока, подобно тому, как винт не только вращается, но и перемещается вдоль своей оси. В локтевом суставе, кроме сгибания и разгибания, также происходит смещение предплечья вдоль оси локтевого сустава. В правильном анатомическом положении разогнутой руки, когда большой палец кисти направлен в латеральную сторону, плечо и предплечье образуют угол примерно 166° , открытый кнаружи. При сгибании в локтевом суставе кисть не ложится на головки плечевой кости, а оказывается под ключицей. Это происходит потому, что в локтевом суставе суставная поверхность винтовая.

Существуют двухосные тела вращения. В теле человека имеются эллипсоидные, или яйцевидные, суставы. Эллипсоидом называется такое тело вращения, которое получается при вращении половины эллипса вокруг одного из двух его диаметров. Эллипсоидные суставы двухосные. В таком суставе, в частности в атлантозатылочном, возможны движения головы вперед и назад вокруг фронтальной оси и боковые движения вокруг косо поставленной сагиттальной оси.

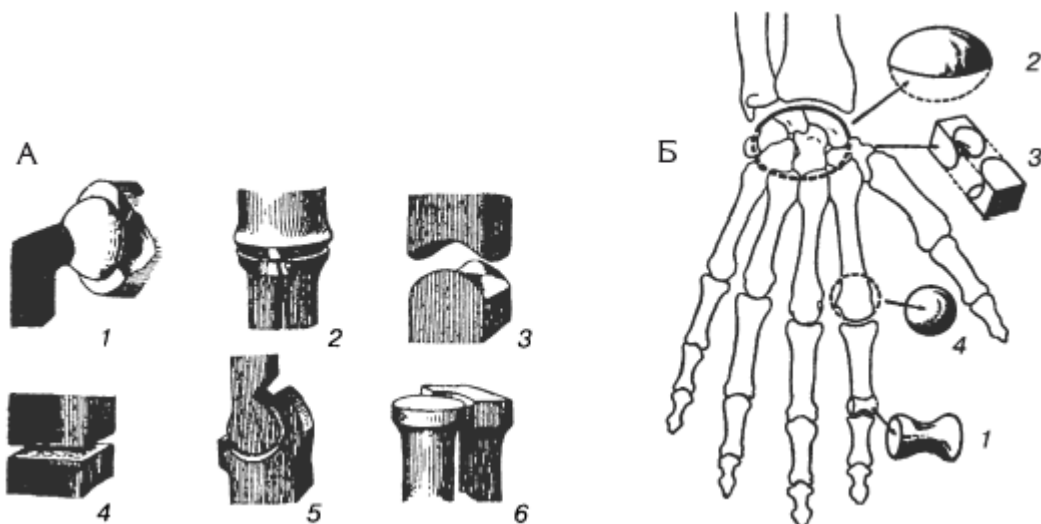


Рис. 18. А. Различные формы суставов (схема): 1 – шаровидный; 2 – эллипсоидный; 3 – седловидный; 4 – плоский; 5 – блоковидный; 6 – цилиндрический

Б. Схематическое изображение различных типов суставов в области кисти: 1 – блоковидный; 2 – эллипсоидный; 3 – седловидный; 4 – шаровидный

К двухосным относятся и седловидные суставы. Примером такого сустава может служить запястно-пястный сустав большого пальца. Здесь возможны движения по двум осям: отведение и приведение большого пальца; противопоставление его остальным пальцам кисти – оппозиция и обратное движение (реоппозиция).

Другой вид конгруэнтных суставов – шаровидные суставы. Шар – тело, которое получается при вращении половины окружности вокруг одного из диаметров. Диаметров у окружности бесчисленное множество. Соответственно шаровидные суставы являются многоосными и позволяют делать разнообразные движения по трем взаимно перпендикулярным осям: фронтальной (сгибание и разгибание); перпендикулярной к ней сагиттальной оси (отведение и приведение); перпендикулярной обоим первым осям вертикальной или продольной оси (ротация, т. е. вращение кнаружи и внутрь). Кроме этих трех движений, в шаровидном суставе возможны движения по любой другой оси, занимающей промежуточ-

ное положение между тремя взаимно перпендикулярными осями движения. Только шаровидным суставам присуще движение, которое носит название циркумдукции, или кругового вращательного движения, при котором каждая точка конечности проходит окружность, а вся конечность в целом описывает конус.

Итак, движения в конгруэнтных суставах определяются прежде всего формой суставных поверхностей.

Инконгруэнтные суставы

Это суставы, в которых форма и величина суставных поверхностей сочлененных костей не соответствуют друг другу. Подобное несоответствие выравнивается различными приспособлениями (например, упругостью суставной капсулы и ее способностью растягиваться, внутрисуставными хрящевыми дисками или менисками, перемещением при движении синовиальной жидкости, играющей роль «жидкого мениска», и т. д.).

В инконгруэнтных суставах очень важна синовиальная жидкость, которая перемещается из одного отдела суставной полости в другой и допускает различные движения, не только те, которые определяются направлением и формой суставных поверхностей. Движения в инконгруэнтных и конгруэнтных суставах зависят в первую очередь от сокращения мышц, деятельность которых контролируется центральной нервной системой.

При движениях тела включаются в действие (одновременно или последовательно) многие суставы. Ряд суставов, в котором последнее звено скелета не сочленено с первым, представляет собой так называемую *открытую кинематическую цепь*. Совершенно свободное тело может двигаться в пространстве по 6 взаимно перпендикулярным или противоположным направлениям, т. е. имеет 6 степеней свободы. Шаровидный сустав имеет 3 степени свободы, двухосные суставы – две и одноосные – одну степень свободы. В открытой кинематической цепи степени свободы складываются, поэтому кисть по отношению к лопатке имеет 7 степеней свободы, а следовательно, подвижна по отношению к туловищу как совершенно свободное тело, не связанное с ним.

Таким образом, развитие, формирование и функции костей и их соединений как пассивных двигательных органов определяются в первую очередь взаимоотношениями с активными двигательными органами – мышцами. Мышцы постоянно получают управляющие импульсы нервной системы, которая объединяет жизнедеятельность организма как целого и, в частности, движения тела, непрерывно устанавливая приспособление к меняющейся внешней среде. Сложность взаимоотношений человека с внешней средой объясняет большую индивидуальную изменчивость подвижности суставов. Она меняется с возрастом (у детей больше, чем у людей пожилого и старшего возраста), обуславливается полом (у женщин больше, чем у мужчин), меняется в течение дня (вечером больше, чем утром), под влиянием температуры окружающей среды (в теплом помещении больше, чем в холодном), а главное, зависит от упражнений (массажа), развивающих потенциальные возможности суставов.

Раздел 2

Диагностика опорно-двигательного аппарата

Для решения задач, стоящих перед специалистом по восстановительной медицине (физиотерапевтом, рефлексотерапевтом, массажистом, методистом ЛФК и др.), каждый пациент, направленный на восстановительное лечение, должен пройти клинико-функциональное обследование.

Исследование пациентов с поражением опорно-двигательного аппарата основывается на общих принципах, принятых в медицине.

Специалист по восстановительной медицине должен обязательно провести тщательное исследование суставно-мышечной системы. При этом необходимо помнить о целостности организма как в физиологическом, так и в биомеханическом смысле – нарушение функции одного органа может нарушить функции всего локомоторного аппарата.

Клинический осмотр пациента позволяет выявить не только грубые анатомические нарушения, но и едва заметные, незначительные внешние проявления, повреждения (тугоподвижность, гипотрофию мышц и т. д.). При осмотре необходимо придерживаться определенной системы.

- Вначале рекомендуется обратить внимание на общий вид и позу пациента.
- Затем следует тщательно осмотреть место поражения (локальный осмотр) и остальные части тела (детальный осмотр).
- Осмотр должен быть всегда сравнительным. Никогда не следует удовлетворяться осмотром лишь той части тела (конечности), на нарушение которой жалуется пациент.

Такая система обследования максимально гарантирует от просмотра как отдельных мелких деталей и признаков болезни, так и от ошибок в оценке общих изменений в организме пациента.

Оценка состояния покровных тканей особенно важна для массажистов, так как через них осуществляются все лечебные воздействия. Изменения состояния тканей (расстройство их регуляции, появление патологически измененных зон, признаков или синдромов заболевания) обуславливаются большей частью нарушением деятельности органов, иннервируемых из одних и тех же сегментов. Такие изменения могут иметь место в коже, соединительной ткани, мышцах, надкостнице. Осмотр пациента проводят в положении сидя и лежа.

Осмотр и исследования кожных покровов

Изменения нормального состояния кожи (зон в дерматоме) происходят вследствие патологической импульсации через висцерокутанные проводящие нервные пути. Наступающее при этом состояние повышенной возбудимости кожи может проявляться в виде:

- поверхностной гиперестезии – состояние, которое характеризуется повышением тактильной чувствительности. Болезненные ощущения можно вызвать сдвигом кожи. При поглаживании кожи ягодиц и спины в направлении к голове следует обращать внимание на ощущение пациентом боли;
- поверхностной гипералгезии – это ощущение боли на ограниченных участках кожи без какого-либо тактильного раздражения. Больного беспокоит чувство жжения;
- чрезмерного поверхностного напряжения кожи – состояние, при котором кожа плохо поддается подниманию пальцами массажиста. При проведении дермографии (прочерчивание по коже) можно определить реакцию кожных покровов: а) при нормальной реакции кожные покровы приобретают бледно-розовую окраску; б) темно-красная окраска свидетельствует о заболевании. Чем больше выражены вегетативные нарушения, тем интенсивнее проявляются патологические реакции кожного кровообращения.

Исследования соединительной ткани

Изменения в интерстициальной соединительной ткани определяются в участках кожи, находящихся ближе к подкожному слою, и в подкожном слое, расположенном ближе к фасции, и не причиняют пациенту боли. При пальпации ткань «шуршит» перед перемещающимися по коже пальцами, как папиросная бумага, или ощущается, как шероховатость.

При хронических заболеваниях и функциональных нарушениях между подкожным слоем и фасцией выявляются видимые и осязаемые плоские и лентообразные втяжения, которые обозначают как глубококорасположенные или прилежащие к фасциям соединительнотканые участки. Они пальпируются прежде всего на спине и изменяют ее рельеф. При наличии соединительнотканых участков могут иметь место функциональные нарушения (Кордес Й.К. и соавт.)



Рис. 1. Определение подвижности кожной складки (тест складки Киблера)

Соединительнотканые зоны, прилежащие к фасции, определяют посредством плоскостного смещения кожи или методом кожной складки. Плоскостное смещение кожи осуществляют вблизи фасции всегда на двух симметричных местах, без давления и без режущего ощущения. Для того чтобы выявить различия между сторонами, необходимо проводить исследование двумя руками. Смещение кожи осуществляют под прямым углом по направлению к краю кости. Исследование начинают от крестца, далее – крестцово-подвздошные суставы, гребень подвздошной кости, нижнереберная дуга, спина, межлопаточная область. При этом пальпируют все зоны, представленные на рис. 1. При методе кожной складки большим и остальными пальцами кисти образуют кожную складку и слегка оттягивают ее.

Осмотр и исследования надкостницы

Изменения надкостницы могут вызываться механическими причинами (например резкое сокращение мышцы). Рефлекторно они наступают через висцеровисцеральные или висцерокutánные проводящие пути. Различают точку давления на надкостнице, отечность и вдавление.

Точка давления на надкостнице, отечность, пупкообразное вдавление. Массажист подушечками двух пальцев проводит сильное раздражение находящейся непосредственно под кожей кости (например, большеберцовой, крестцовой). Пациент реагирует на это сильной болью (при патологии опорно-двигательного аппарата). Таким же приемом выявляют отечность и пупкообразные вдавления.

Осмотр позы и положения конечностей пациента

Важно отметить позу пациента и положение конечностей. Различают три основных положения конечности: активное, пассивное, вынужденное. Вначале рекомендуется определять грубые изменения, нарушающие поражение (строение) всей конечности, затем переходить к осмотру пораженной области (сустав, сегмент) и заканчивать осмотр изучением изменений выше-и нижележащих отделов, отмечая состояние мускулатуры и характер компенсаторных изменений.

К числу так называемых грубых нарушений относят: патологические установки в суставах, изменения оси конечности, нарушение взаимного расположения суставных концов.

Методически правильное исследование суставов позволяет наиболее быстро и легко получить необходимые данные. Чаще начинают осмотр суставов с верхней конечности, переходят на тазовый пояс и позвоночник и заканчивают суставами нижней конечности. Затем проводят сравнение пораженных суставов со здоровыми. Осмотр дополняется пальпацией с одновременным определением степени подвижности сустава.

Скрининг-осмотр является компромиссом между требованиями проводить исследование быстро и тщательно. Для подтверждения заболевания сустава выбирают и подробно исследуют то движение, которое поражается первым и в максимальной степени. Если оно оказывается нормальным, то другие движения в этом суставе можно не рассматривать.

Скрининговое исследование включает в основном исследование в покое и при выполнении определенных движений. Пальпация и нагрузочные тесты наиболее часто пораженных суставов завершают обследование пациента.

Клиническое исследование суставов

Здоровый сустав нормально выглядит. С возрастом его структуры изменяются, а мышечная масса уменьшается, и это необязательно указывает на какую-либо патологию. В покое здоровый сустав принимает нормальное (среднефизиологическое) положение:

- легко и безболезненно перемещается в пределах всего объема движений
- допускаются болезненные движения (активные, с дозированной нагрузкой, с отягощением и др.).

Исследование суставов нижних конечностей

- Походка пациента (нормальная) оценивается по:
 - # плавным движениям руки, связанным с движением противоположной ноги;
 - # симметричным движениям таза;
 - # сгибанию в тазобедренном суставе при постановке пятки, разгибанию в этом суставе при отталкивании носком;
 - # разгибанию коленного сустава при постановке пятки, сгибанию при переносе;
 - # нормальной постановке пятки, пронации стопы в среднем положении, приподнятию пятки перед отталкиванием, тыльному сгибанию голеностопного сустава при переносе;
 - # возможности плавного поворота.
- При осмотре следует обратить внимание на:
 - # гипотрофию и асимметрию мышц, особенно четырехглавых;
 - # деформацию (особенно вальгусную, варусную) коленных суставов;
 - # деформацию (особенно в плюснефаланговых суставах) переднего отдела стопы и нарушение ее сводов (плоскостопие).
- В положении пациента лежа на кушетке необходимо:
 - # определить крепитацию во время сгибания коленного/тазобедренного суставов;
 - # выполнить внутреннюю ротацию бедра согнутой в коленном суставе ноги;
 - # сжать с боков плюснефаланговые суставы;
 - # исследовать подошвенную поверхность стоп.

Исследование суставов верхних конечностей

- Исследование суставов в покое:
 - # исследование кожных покровов области пораженного сустава;
 - # выявление припухлости в области сустава (бурсит, синовит, узелки и др.);
 - # определение деформаций (вальгусная, варусная, задний подвывих и др.);
 - # оценка положения конечности.
- Исследование сустава при движении:
 - # активное движение по основным осям; 9 движение с дозированным сопротивлением;
 - 9 активное движение с отягощением; 9 появление крепитации, болезненности при движении; 9 гипермобильность сустава.

Исследование позвоночного столба

- При исследовании в положении пациента стоя определяют: 9 конфигурацию и подвижность грудной клетки;
 - # физиологические изгибы позвоночника (рис. 2); 9 деформацию позвоночника (сколиотическая установка, нарушение осанки, наклон таза (асимметрия тазового пояса), состояние кожных покровов.

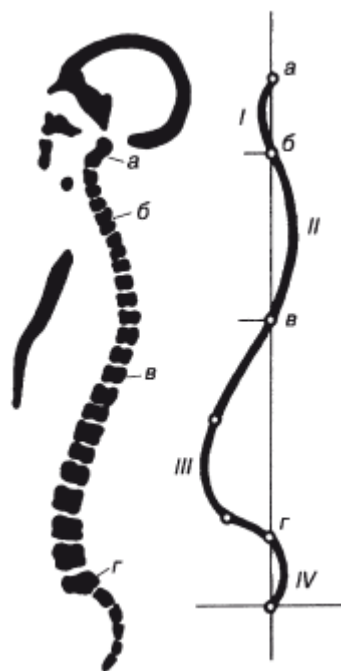


Рис. 2. Конфигурация позвоночника в сагиттальной плоскости (схема): *I* — шейный лордоз; *II* — грудной кифоз; *III* — поясничный лордоз; *IV* — крестцовый кифоз; *а* — атлант; *б* — тело VI шейного позвонка; *в* — тело IX грудного позвонка; *г* — пояснично-крестцовое сочленение

- При исследовании идущего пациента выявляют:
 - ограничения, связанные с дискомфортом или болевыми ощущениями в области пораженных отделов позвоночника или таза;
 - затруднение передвижения, связанное с деформацией нижних конечностей.
 - Исследование объема движений в различных отделах позвоночника.
- Пациенту в положении стоя предлагают выполнить сгибание, разгибание, наклоны в сторону и ротацию в шейном и поясничном отделах позвоночника.
- Исследование в положении пациента лежа на спине:
 - поднятие прямых ног попеременно (выявление болевых ощущений);
 - поднятие обеих выпрямленных ног одновременно (выявление болевых ощущений).

Исследование объема движений в суставах

Определяется в крупных суставах: тазобедренных, коленных, голеностопных, плечевых и лучезапястных. С этой целью обследуемому предлагают продемонстрировать степень максимально возможного сгибания и разгибания в суставах. При этом необходимо отметить: а) чрезмерное разгибание («гипермобильность») суставов, особенно коленного и локтевого; б) уменьшение объема движения, связанное с индивидуальными анатомическими особенностями, повышением тонуса мышц или последствиями травмы (заболевания) сустава; в) «разболтанность» (нестабильность) сустава, сопровождающуюся частыми подвывихами и вывихами.

Объем движения в суставе — важный показатель при определении функциональной способности конечности. Измерение выполняется с помощью угломера, при этом необходимо исследовать два вида объема движения — активный и пассивный (табл. 1).

Активный объем является результатом работы мышц, ответственных за его выполнение.

Пассивный объем движения представляет собой результат приложения внешней силы (например, рука врача, массажиста). Как правило, пассивный объем движения на несколько градусов больше активного в физиологических границах, однако при измерении его нельзя доводить до болевых ощущений.

Таблица 1

Измерение объема движений в некоторых суставах

Движения в суставе	Положение центра угломера (на рисунке точка «а»)	Положение бранш угломера	
		первая бранша (на рисунке линия а-б)	вторая бранша (на рисунке линия а-в)
Сгибание, разгибание, отведение, приведение в плечевом суставе	Головка плечевой кости	Акромион — высшая точка подвздошной кости	Акромион — наружный мыщелок плечевой кости
Сгибание и разгибание в локтевом суставе	Наружный мыщелок плечевой кости	Наружный мыщелок плечевой кости — акромион	Наружный мыщелок плечевой кости — шиловидный отросток локтевой кости
Сгибание и разгибание в лучезапястном суставе	Шиловидный отросток локтевой кости	По наружному краю локтевой кости	По наружному краю V пястной кости
Отведение и приведение в лучезапястном суставе	На середине расстояния между дистальными концами локтевой и лучевой кости	Посередине между локтевой и лучевой костями	На середине между III и IV пальцами

Сгибание и разгибание в тазобедренном суставе	Большой вертел	Головка бедренной кости — середина подмышечной впадины	Головка бедренной кости — латеральный мыщелок бедренной кости
Отведение и приведение в тазобедренном суставе	Большой вертел	Большой вертел	То же
Сгибание и разгибание в коленном суставе	Наружный мыщелок бедра	Наружный мыщелок бедра — большой вертел	Наружный мыщелок бедра — наружная лодыжка
Сгибание и разгибание в голеностопном суставе	Медиальная лодыжка	Медиальная лодыжка — медиальный мыщелок бедренной кости	Медиальная лодыжка — середина первого плюснефалангового сустава

Сопоставление активного и пассивного объемов движения позволяет получать дополнительные данные, например о рефлекторном мышечном напряжении или отсутствии обеспечения полного объема движения соответствующим мышечным усилием.

ВНИМАНИЕ!

При патологических изменениях в области исследуемого сустава различие между активным и пассивным объемом движения может быть значительным.

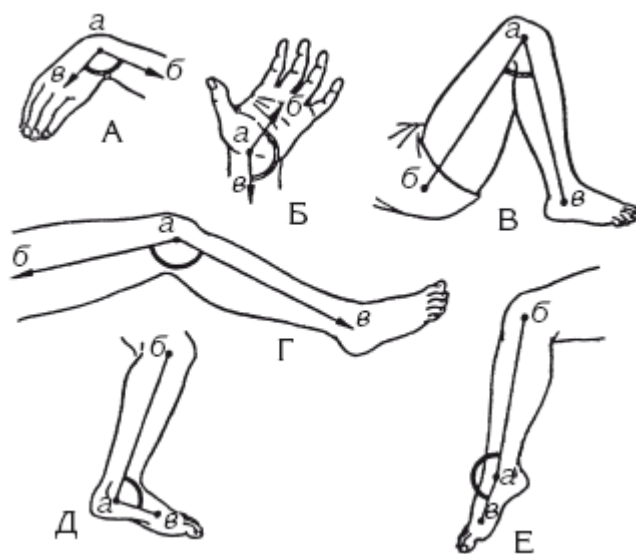


Рис. 3. Исследование подвижности в суставах (расположение бранш)

Угломер прикладывают таким образом, чтобы неподвижная его бранша располагалась соответственно продольной оси проксимальной части конечности (неподвижное звено), а подвижная бранша – вдоль продольной оси дистальной части, выполняющей движение. Проксимальная часть должна быть достаточно фиксирована. Только при этих условиях становится невозможной во время исследования передача выполняемого движения соседним суставом (рис. 3).

Ось вращения угломера должна соответствовать оси движения исследуемого сустава (рис. 4).

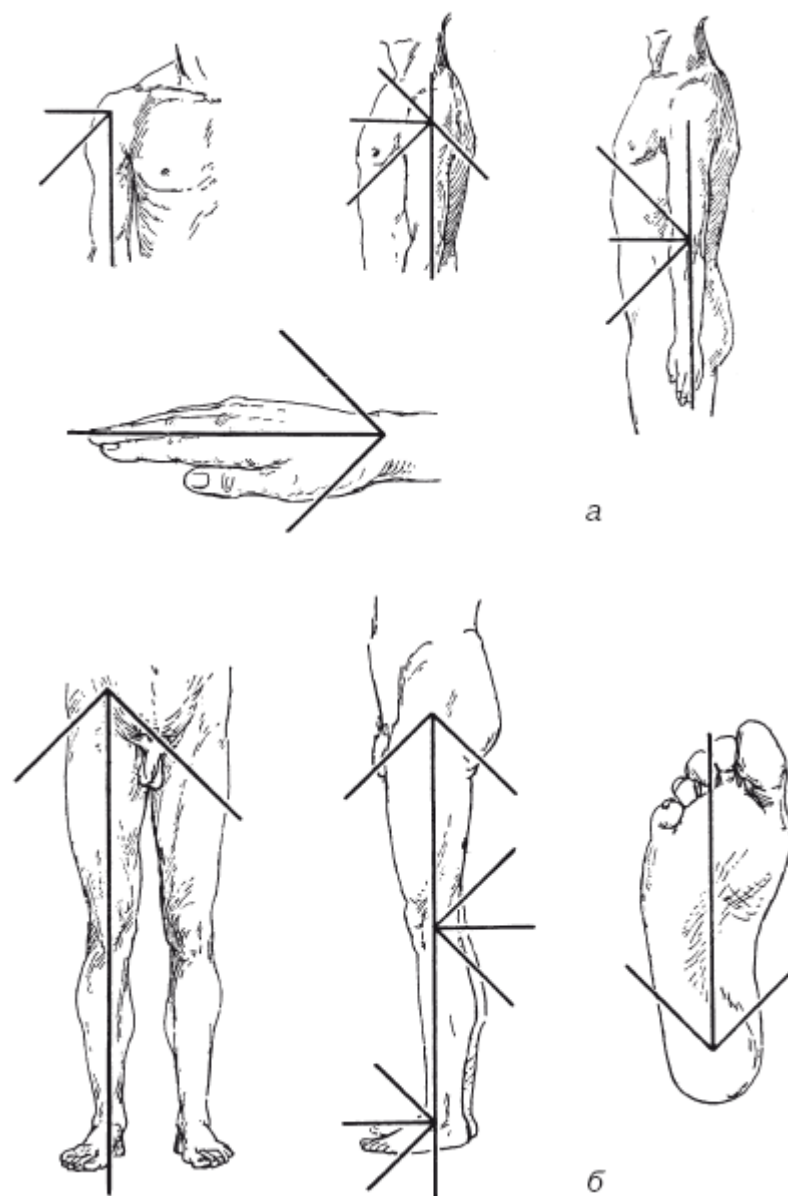


Рис. 4. Схема углов движения в суставах:
а) верхней конечности; б) нижней конечности

Верхняя конечность

♦ *Плечевой сустав:* а) сгибание руки осуществляется с помощью дельтовидной мышцы (передняя ее часть), клювовидно-плечевой мышцы, двуглавой мышцы (короткая головка) и передней зубчатой мышцы; б) комбинированные движения в плечевом суставе (табл. 2).

Таблица 2

Углы движений в крупных суставах конечностей (норма)

Суставы	Вид движений	Отклонения в градусах
Плечевой	Отведение Сгибание Разгибание Ротация кнаружи Ротация кнутри	90 без лопатки, до 180 с лопаткой 180 До 45 До 90 До 90
Локтевой	Сгибание Разгибание Супинация Пронация	150–160 5–10 90 90
Лучезапястный	Сгибание Разгибание Отведение Приведение	80–90 79 50–60 30–40
Тазобедренный	Отведение Приведение Сгибание Разгибание Ротация кнаружи Ротация кнутри	40–45 20–30 120 15 45 40
Коленный	Сгибание Разгибание	135–150 15
Голеностопный	Сгибание Разгибание Супинация Пронация	До 45 20 30 20

Отведение прямых рук: руки описывают боковые дуги во фронтальной плоскости и соединяются ладонями над головой. В выполнении этого движения принимают участие надостная мышца, дельтовидная мышца (средняя часть), передняя зубчатая мышца.

Определение внутренней ротации плеча. Больной должен коснуться рукой спины (как можно выше) в межлопаточной области. При этом сравнивается степень подвижности обоих плеч.

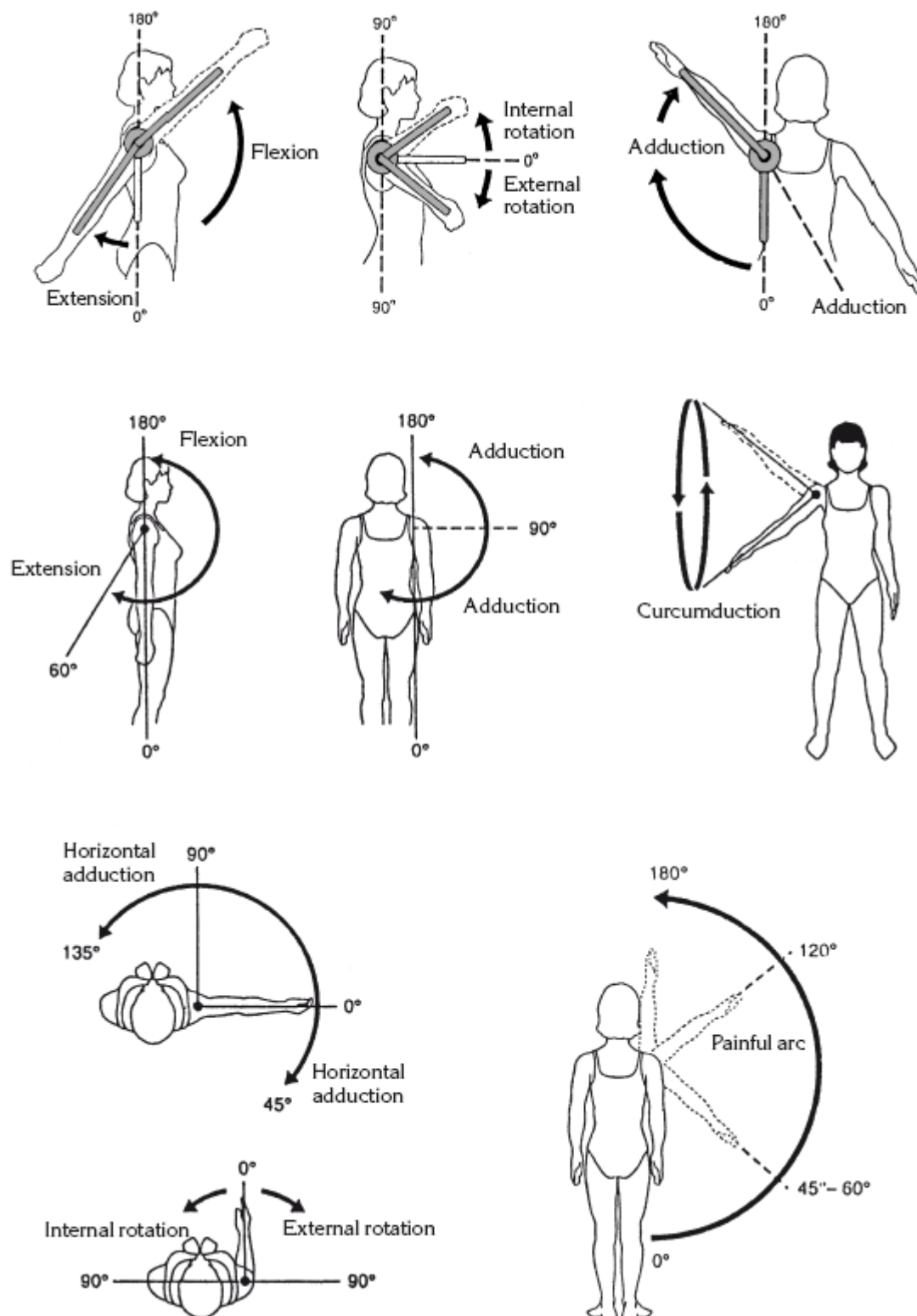


Рис. 5. Исследования объема движений в плечевом суставе

Эти приемы позволяют определить относительное участие в движении лопатки и плечевой кости. Участие лопатки можно также определить по величине поднятия плеча.

Для точного измерения амплитуды отведения с участием лопаточно-плечевого сустава необходимо зафиксировать лопатку. Для этого врач (массажист) одной рукой придерживает

нижнюю часть лопатки, а другой – пассивно и медленно отводит руку пациента. Нормальное отведение в лопаточно-плечевом суставе составляет 90° .

В норме в ротации плеча участвует и лопатка, и это движение составляет часть функций плеча, поэтому ротацию следует измерять по движению всего плечевого пояса. Нормальная дуга движения при внутренней ротации около 90° , при наружной ротации – 90° . В наружном вращении участвуют малая круглая и подостная мышцы; внутреннее вращение осуществляют подлопаточная мышца, большая круглая мышца и широчайшая мышца спины.

♦ *Локтевой сустав.* Сгибание в локтевом суставе осуществляется за счет двуглавой мышцы плеча, плечелучевой и плечевой мышц. Нормальный угол между плечом и предплечьем составляет от 160 до 150° от исходного положения (0°).

Разгибание в локтевом суставе происходит за счет трехглавой мышцы. Положение полного разгибания в суставе обозначается как 0° . Только у немногих людей недостает 5 или 10° до полного разгибания, а у некоторых – разгибание на 5 или 10° больше (рис. 6).

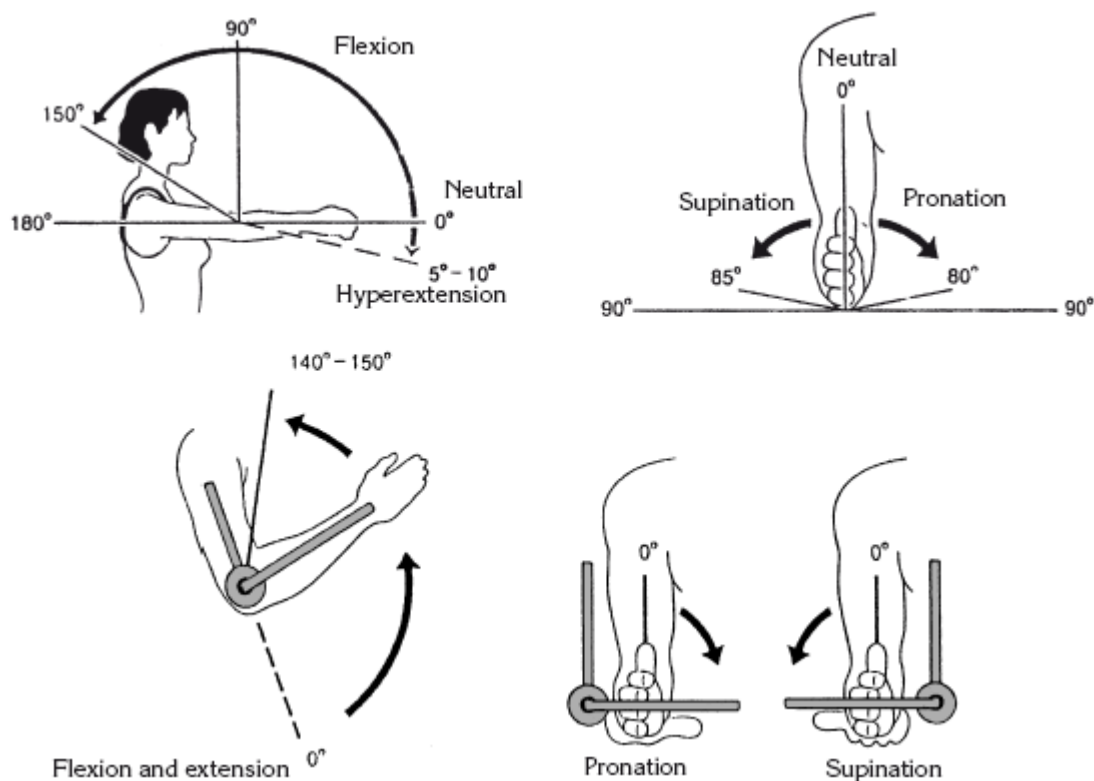


Рис. 6. исследования объема движений в локтевом суставе

ВНИМАНИЕ!

В сгибании и разгибании сустава участвуют плечелоктевой и плечелучевой суставы.

Пронация и супинация кисти и предплечья происходят в проксимальном и дистальном лучелоктевых суставах, а также в плечелучевом суставе. Обычно объем движения в этих суставах равен почти 180° (около 90° пронации и около 90° супинации). Супинация осуществляется за счет супинатора предплечья, а пронация – за счет круглого и квадратного пронаторов.

Движения запястья включают сгибание и разгибание, лучевое и локтевое отведение. Комбинация этих движений называется круговым движением запястья. Эти движения связаны с разной степенью подвижности лучезапястного и межзапястного суставов. К измерению объема движения запястья приступают при выпрямленных запястье и кисти по отношению к предплечью (0°). Обычно угол разгибания запястья составляет 70° , а сгибания – около $80-90^\circ$, считая от исходного положения (0°). Отклонение в локтевую сторону в среднем составляет $50-60^\circ$ и почти на 20° больше, чем отклонение в лучевую сторону (рис. 7).

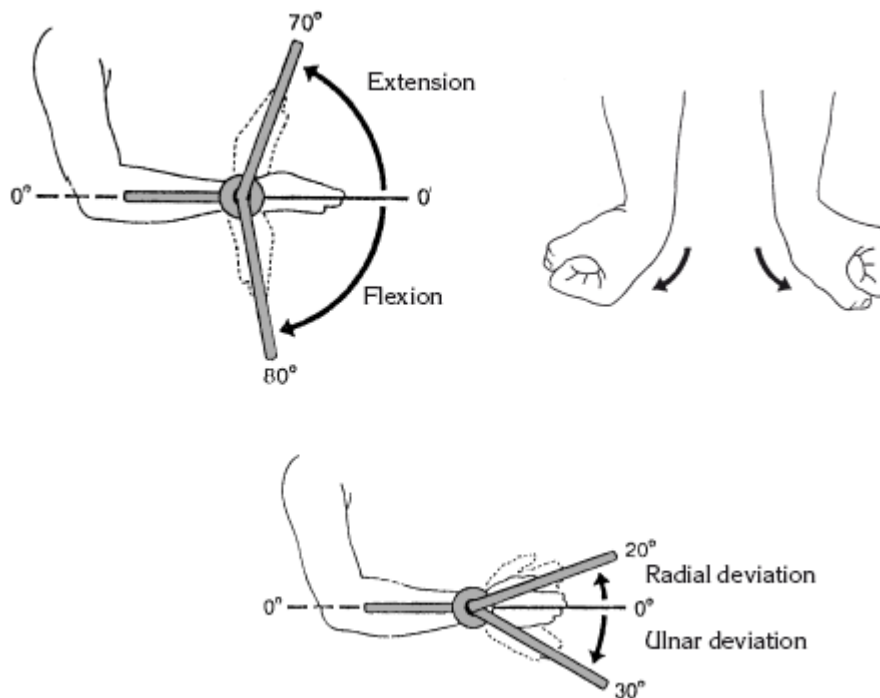


Рис. 7. Исследование объема движений в лучезапястном суставе

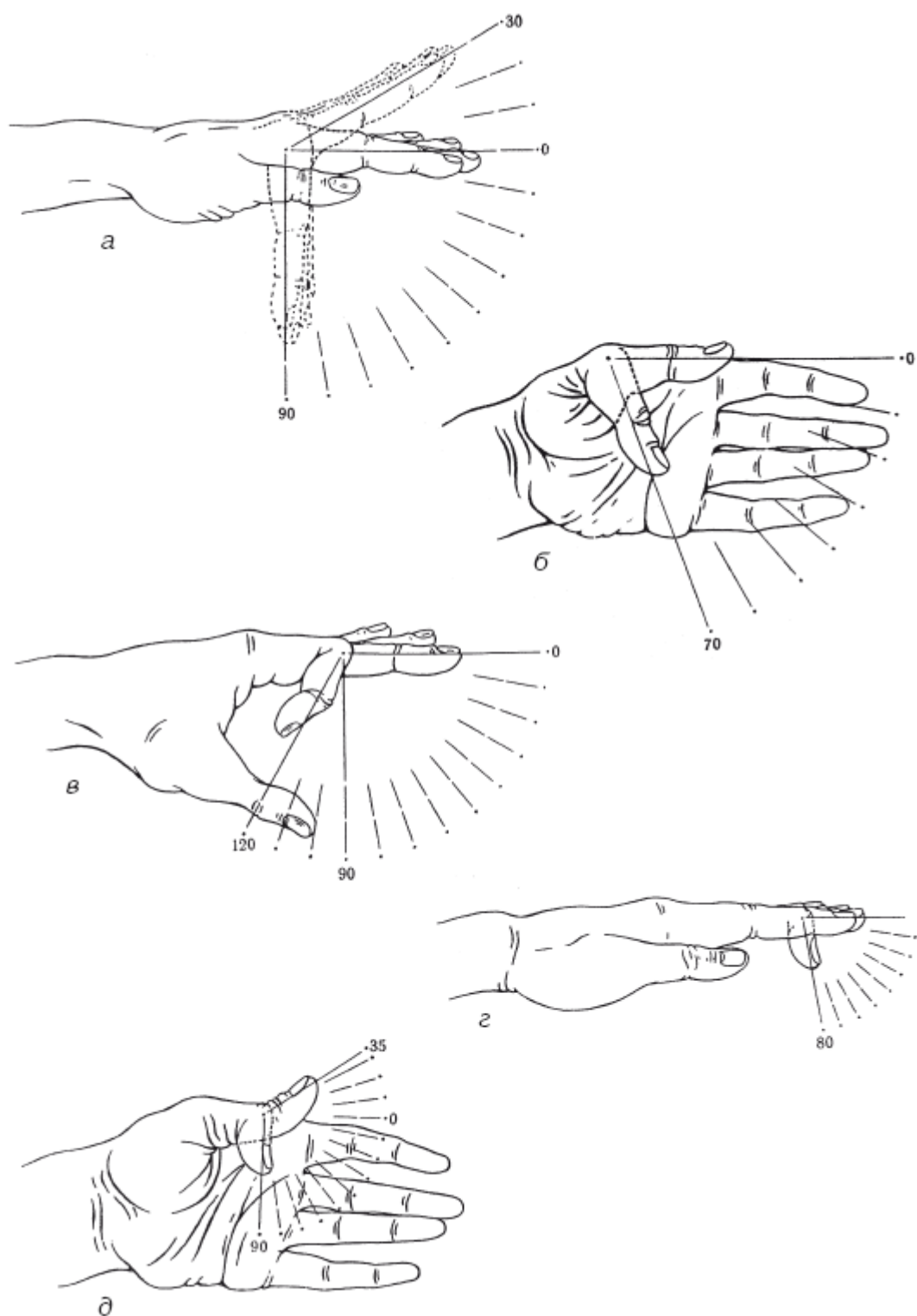


Рис. 8. исследования объема движений в пястнофаланговых суставах (а); в пястно-фаланговом суставе I пальца (б); в проксимальном межфаланговом суставе (в); в дистальном межфаланговом суставе (г); в межфаланговом суставе I пальца (д)

ВНИМАНИЕ!

Важным функциональным нарушением подвижности запястья является потеря или ограничение разгибания.

Подвижность и объем движений пальцев, включая пястно-фаланговые проксимальные и дистальные межфаланговые суставы. Подвижность пальцев определяется сначала как единое целое, а затем рассматривается подвижность каждого сустава в отдельности. Тест оценки функции пальцев – проверка способности больного сжать пальцы в кулак и полностью их разогнуть. Нормально сжатый кулак, получающийся при полном сгибании всех пальцев, оценивается как 100 %, а разогнутая ладонь – как 0 % кулака. Пястнофаланговые суставы пальцев сгибаются на 90—100°, считая от нормального среднего положения при разгибании (0°). Однако пястнофаланговый сустав I пальца сгибается только на 50°. Проксимальные межфаланговые суставы сгибаются на 100–120° а дистальные – на 45–90°, считая от исходного разогнутого положения (0°).

> В пястнофаланговом суставе возможна гиперэкстензия почти на 30°. В то же время в проксимальном межфаланговом суставе гиперэкстензия возможна не больше чем на 10°, а в дистальном, наоборот, возможна больше чем на 30°.

> Каждый палец можно отвести (раздвигание пальцев всей кисти) и привести (сдвинуть пальцы по направлению к III пальцу) при разогнутых пястнофаланговых суставах. Полный объем приведения-отведения в пястнофаланговом суставе составляет около 30–40°, но степень приведения и отведения меняется от сустава к суставу (рис. 8).

Нижняя конечность

Тазобедренный сустав обладает большой подвижностью. В нем возможны сгибание, разгибание, приведение, отведение, ротация. Угол между шейкой бедра и диафизом частично превращает угловые движения – сгибание, разгибание, приведение, отведение во вращательные движения головки бедра в суставной впадине.

Гиперэкстензия исследуется в исходном положении (и.п.) больного лежа на животе, врач фиксирует одной рукой таз, а другой – поднимает ногу больного. В норме гиперэкстензия бедра составляет 15°, если нога прямая, а таз и позвоночник неподвижны.

Наибольшая степень сгибания бедра получается, когда нога согнута в коленном суставе. Бедро может быть согнуто почти на 120° от среднего или разогнутого положения (0° или 180°), если конечность была предварительно согнута в коленном суставе до 90°, и удерживаться в таком положении врачом (массажистом). При прямой ноге напряжение подколенных мышц ограничивает сгибание в тазобедренном суставе таким образом, что угол между бедром и длинной осью тела будет не больше 90°.

Отведение и приведение исследуют в и.п. пациента лежа на спине, ноги прямые. Измеряют угол между воображаемой средней линией, служащей продолжением продольной оси туловища, и продольной осью ноги. Степень отведения возрастает, оно комбинируется со сгибанием и уменьшается при комбинации с разгибанием в тазобедренном суставе. Нормальный объем отведения в тазобедренных суставах при прямых ногах составляет 40–45° и ограничивается лобково-капсулярной связкой и средними порциями подвздошно-бедренных связок.

ВНИМАНИЕ!

Отведение может быть заторможено спазмом приводящих мышц при здоровом суставе.

Приведение прямых ног ограничено тем, что ноги прикасаются одна к другой, но приведение со сгибанием в тазобедренном суставе, позволяющим скрестить ноги, дает размах в 20–30° от среднего (исходного) положения.

Нормальная ротация в тазобедренном суставе составляет: наружу около 45° и внутрь около 40°. Ротация наружу ограничена латеральным пучком подвздошно-бедренной связки,

ротация внутрь – седалищно-капсулярной связкой. Объем ротации в тазобедренном суставе увеличивается при сгибании и уменьшается при разгибании в этом суставе.

ВНИМАНИЕ!

Ограничение внутренней ротации – самый ранний признак поражения сустава.

- *Коленный сустав.* В норме разогнутая конечность может составлять прямую линию (0° или 180°), а в ряде случаев и увеличиваться дополнительно на 15° . Угол разгибания измеряют между бедром и голенью. Затем измеряют объем активного или пассивного сгибания голени. В норме этот объем равен от 135° до 150° . Простой, но менее точный способ определения угла сгибания – по расстоянию между пяткой и ягодицей, когда ноги максимально согнуты в коленных суставах (рис. 10).

- *Движения в голеностопном суставе* почти полностью ограничиваются подошвенным сгибанием и разгибанием. От нормального положения покоя, при котором угол между голенью и стопой равен 90° (или 0°), в голеностопном суставе возможно разгибание на 20° и сгибание на 45° (рис. 11).

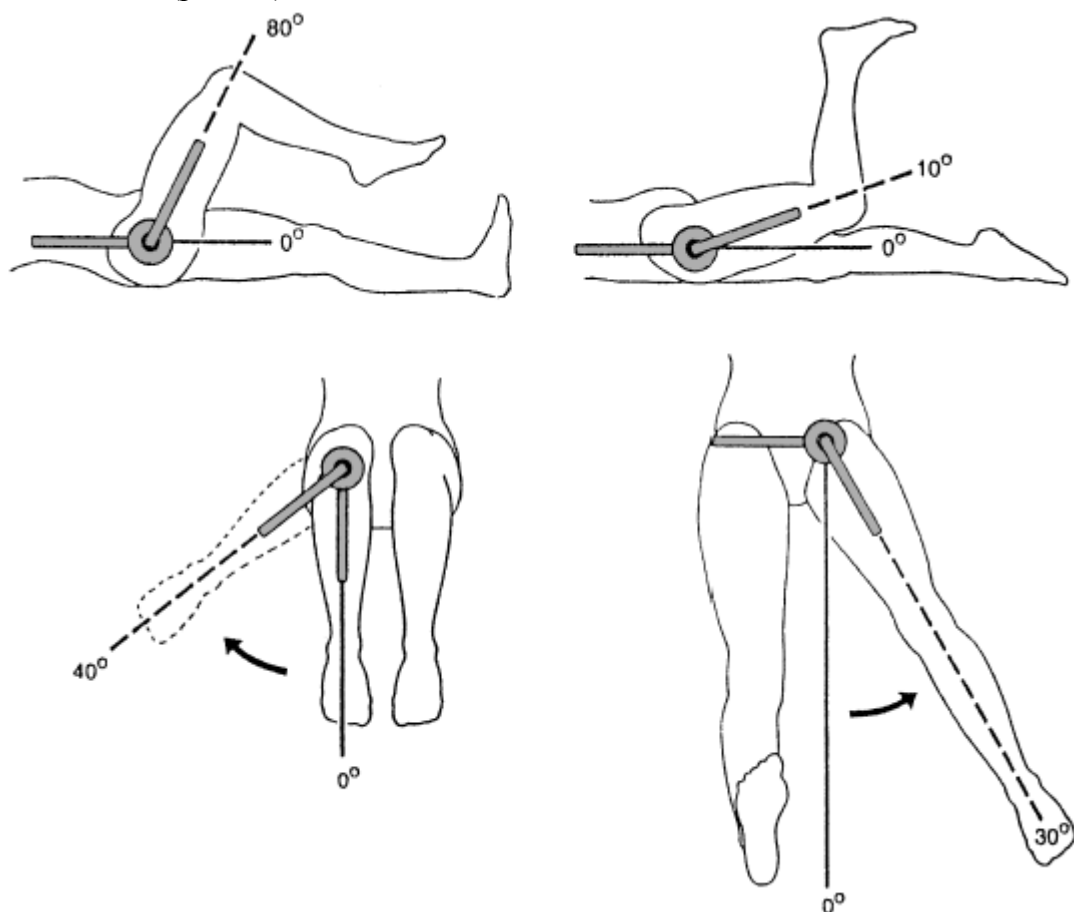


Рис. 9. исследование объема движений в тазобедренном суставе

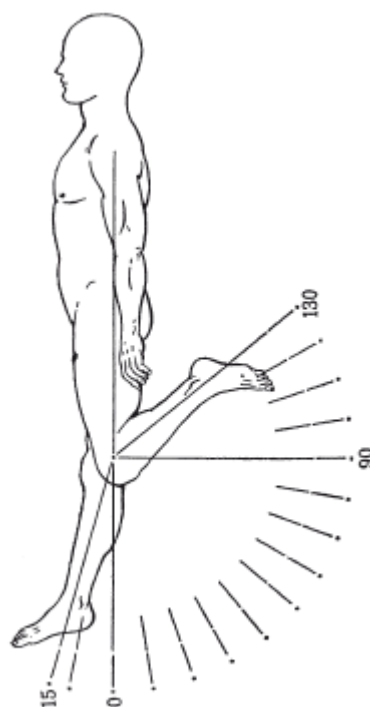


Рис. 10. исследование объема движений в коленном суставе

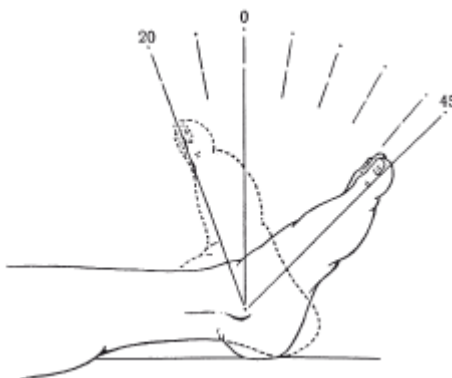


Рис. 11. Исследование объема движений в голеностопном суставе

♦ *Пронация и супинация стопы* происходят обычно в подтаранном сочленении. При супинации стопа повернута подошвой внутрь, а при пронации – наружу. В подтаранном суставе возможны пронация на 20° и супинация на 30° , считая от нормальной позиции покоя (рис. 12).

♦ *В плюснефаланговом суставе I пальца* разгибание возможно на 80° и сгибание – на 35° . В плюснефаланговых суставах остальных пальцев объем сгибания-разгибания составляет 40° (рис. 13).

♦ *В проксимальных межфаланговых суставах* разгибание дальше позиции, обозначенной 0° , невозможно, а сгибание достигает 50° . В дистальных межфаланговых суставах некоторых пальцев разгибание может достичь 30° , а сгибание $40\text{--}50^\circ$ (рис. 14).



Рис. 12. Исследование объема движений в подтаранном суставе

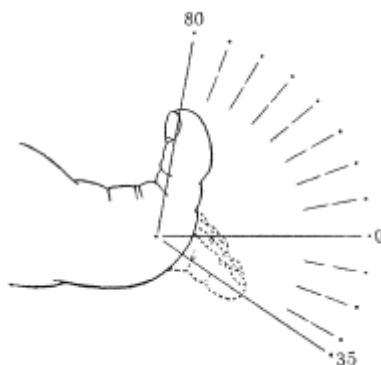


Рис. 13. Исследование объема движений в плюснефаланговом суставе I пальца

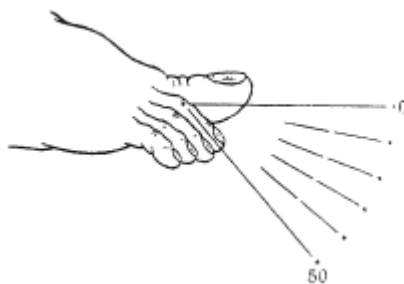


Рис. 14. Исследование объема движений в проксимальных суставах стопы

Обследование шейной области следует начинать с определения объема пассивных и активных движений. В норме сгибание-разгибание возможно в пределах $130\text{--}160^\circ$, поворот в сторону – $80\text{--}90^\circ$, а наклон (ухо к плечу) – до 45° . Для того чтобы определить, не ограничен ли наклон головы в результате поражения верхнешейного или краниовертебрального уровня, фиксируют верхнешейный отдел одной рукой, а другой – наклоняют голову. При пассивных и активных наклонах, направленных на растяжение определенных групп мышц (при наклоне вправо – левых мышц и т. д.), возникает так называемый шейный симптом Ласега. Затем определяют реакцию на растяжение всех тканей шеи. Для этого нужно встать позади пациента, прижать ладони к его нижним челюстям таким образом, чтобы их можно было подтягивать вверх поверхностями III пальцев. Подушечки больших пальцев прижимают к затылку, слегка сгибая голову пациента. Поднимая легким усилием свои ладони с нижней челюстью пациента вверх, совершают легкое растяжение всех тканей шеи.

Суммарный объем сгибания позвоночника равен 160° (шейный отдел – 70° , грудной – 50° и поясничный – 40°), разгибания – соответственно 60° , 55° и 30° , боковых наклонов – 30° , 100° и 35° , вращения – 75° , 40° и 5° (М.Ф. Иваницкий).

Линейные измерения

Исследование проводят с помощью сантиметровой ленты в положении пациента стоя, лежа.

Измерение *длины конечности* включает определение (табл. 3):

♦ относительной длины (с суставом, при помощи которого исследуемая конечность соединяется с соответствующим анатомическим поясом);

♦ абсолютной длины, т. е. с кистью (для верхней конечности) и стопой (для нижней конечности);

♦ длины сегмента конечности [например, бедра в нижнем или предплечья в верхнем отделе (рис. 15)].

Таблица 3

Антропометрические точки, используемые при измерении конечностей и их сегментов

Конечность и ее сегменты	Антропометрические точки
Верхняя конечность без кисти	Акромиальный отросток лопатки, шиловидный отросток лучевой кости
Плечо	Акромиальный отросток, наружный надмыщелок плечевой кости
Предплечье	Локтевой отросток, шиловидный отросток локтевой кости
Нижняя конечность	Передняя верхняя ость подвздошной кости, внутренняя лодыжка
Бедро	Большой вертел, суставная щель коленного сустава
Голень	Суставная щель коленного сустава, наружная лодыжка

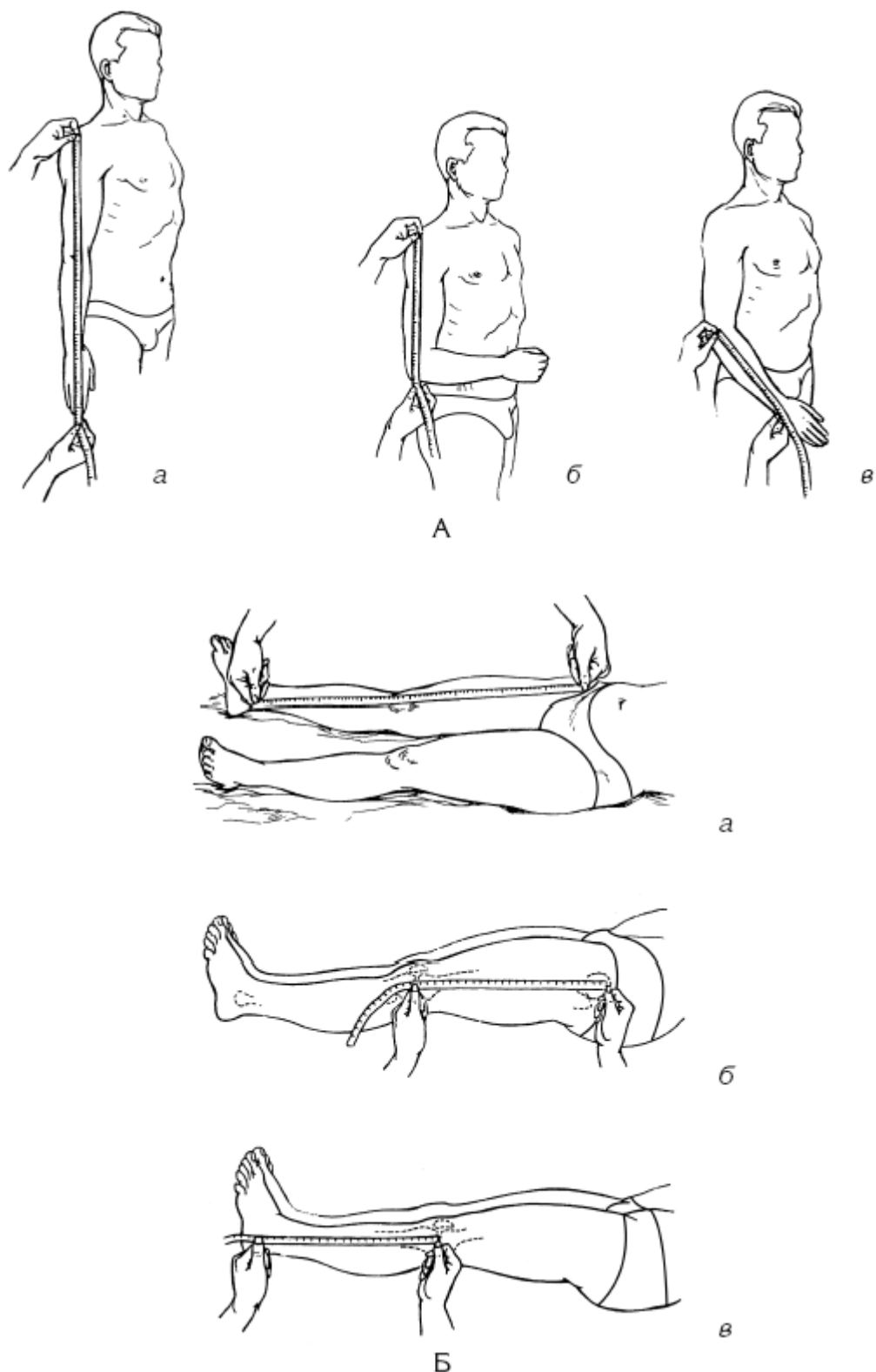


Рис. 15. исследование:

А – длины верхней конечности (а); длины плеча (б) и длины предплечья (в); **Б** – длины нижней конечности (а); длины бедра (б); длины голени (в)

Обхватные размеры тела (и периметры) измеряют сантиметровой лентой (в сантиметрах). Окружность конечностей измеряется в симметричных местах, на определенном расстоянии от костных опознавательных (антропометрических точек). Например, если

окружность правого бедра измеряют на 10 см ниже большого вертела, то на таком же расстоянии следует измерить и окружность левого бедра.

Исследование мышечной системы

При внешнем осмотре отмечают степень и равномерность развития мускулатуры, ее рельефность. Степень развития мускулатуры оценивают как хорошую, удовлетворительную и слабую.

♦ При небольшом объеме мышц, отсутствии рельефа (когда «рисунок» мышц не контурируется через кожные покровы) и пониженном тоне мышц (пониженное пластическое сопротивление мышц при сдавливании и пальпации) развитие мышц оценивается как слабое.

♦ Среднее развитие мышц определяется при средневыраженном объеме, удовлетворительном тоне мышц, при маловыраженном рельефе.

♦ Хорошее развитие мышц – это хорошо выраженный рельеф, объем и тонус мышц.

При клиническом осмотре необходимо отметить, равномерно ли развита мускулатура, какие группы мышц развиты хуже, какие – лучше.

Для определения степени развития мышечной системы, отдельных функциональных групп мышц используется методика, базирующаяся на том, что в проксимальных отделах конечностей располагаются преимущественно двухсуставные мышцы, а в дистальных – односуставные; окружность каждого сегмента конечности рекомендуется измерять в двух местах – в дистальном и проксимальном отделах.

♦ Для определения окружности плеча при 1-м измерении сантиметровую ленту накладывают горизонтально у места прикрепления дельтовидной мышцы, при 2-м измерении – на 4–5 см выше мыщелков плеча.

♦ Для измерения окружности предплечья при 1-м измерении сантиметровую ленту накладывают в верхней трети предплечья, при 2-м – выше шиловидных отростков лучевой и локтевой костей.

Показатель массивности (I) и «условный» момент силы мышц плеча и предплечья определяются по формулам:

$$I = \frac{\text{Обхват плеча}}{\text{Длина плеча}} \times 100$$

$$I = \frac{\text{Обхват предплечья}}{\text{Длина предплечья}} \times 100$$

«Условный» момент силы плеча = обхват плеча x длина плеча.

«Условный» момент силы предплечья = обхват предплечья x длина предплечья.

Для определения степени развития передней и задней групп мышц плеча проводят дермографическим карандашом 2 вертикальные линии: по медиальной и латеральной бороздкам плеча. Затем измеряют «полуобхват» плеча спереди, характеризующий степень развития мышц на передней поверхности плеча (двуглавой и плечевой), и сзади, характеризующий степень развития трехглавой мышцы. Сантиметровую ленту накладывают в месте наибольшего развития мышц.

♦ Для измерения окружности проксимального отдела бедра сантиметровую ленту накладывают горизонтально под ягодичной складкой; для определения развития мышц дистального отдела бедра (преимущественно бедренных головок четырехглавой мышцы бедра) сантиметровую ленту накладывают на 7–8 см выше коленного сустава.

♦ Для характеристики развития мышц проксимального отдела голени обхват ее измеряется в месте наибольшего развития мышц; для характеристики развития мышц дистального отдела – на 4–5 см выше голеностопного сустава.

Определение показателя массивности (I) бедра и голени проводят по формулам:

$$I = \frac{\text{Обхват бедра}}{\text{Длина бедра}} \times 100$$

$$I = \frac{\text{Обхват голени}}{\text{Длина голени}} \times 100$$

«Условный» момент силы бедра = обхват бедра х длина бедра.

«Условный» момент силы голени = обхват голени х длина голени.

Для определения развития мышц сгибателей, разгибателей и приводящих мышц бедра проводят дермографическим карандашом вертикальные линии: одна из них соединяет нижний край симфиза с медиальным надмыщелком бедра, другая – седалищный бугор с медиальным надмыщелком, а третья – наиболее выступающую латеральную точку с головкой малоберцовой кости. Измерения проводят в проксимальном и дистальном отделах бедра. Размер между 1-й и 2-й линиями в проксимальном отделе характеризует развитие приводящих мышц, между 2-й и 3-й линиями – развитие мышц-разгибателей бедра, между 1-й и 3-й линиями – развитие мышц-сгибателей бедра. В дистальном отделе бедра размер между 1-й и 3-й вертикальными линиями спереди характеризует развитие разгибателей голени, а сзади – сгибателей голени и разгибателей бедра.

Функциональное исследование мышц

При оценке состояния скелетных мышц наряду с визуальным осмотром необходимо их функциональное исследование. Метод функционального исследования мышц позволяет получить информацию о силе отдельных мышц и мышечных групп, анализировать простые моторные стереотипы и функциональные способности тестируемой части (сегменте) тела. Метод не ограничивается исследованием только мышечной силы, а позволяет оценивать и вид движения, временные отношения в активации отдельных мышечных групп, ответственных за производимый двигательный акт. При проведении метода исследования мышечной функции следует соблюдать следующие правила.

1. Движение необходимо исследовать в полном объеме.
2. Движение должно проводиться равномерно одинаково, в спокойном темпе.
3. Один конец мышцы должен быть зафиксирован рукой медицинского работника.
4. Сопротивление рукой исследователя должно быть в процессе всего движения (работы мышцы) и адекватно усилию пациента.
5. При определении мышечной силы не следует использовать слишком большое усилие, а, наоборот, постепенно ослаблять его, чтобы выявить даже незначительное понижение силы.

Для правильной интерпретации полученных результатов исследования необходимы знания об отдельных мышцах и их функциях при выполнении двигательного акта.

Различают следующие мышцы и группы мышц:

Главные мышцы (агонисты) несут самостоятельную ответственность за движение во время определенного двигательного акта.

Вспомогательные мышцы (*синергисты*) – не осуществляют движения, а помогают главной мышце при движении или частично заменяют ее.

Антагонисты выполняют противоположное движение, т. е. при двигательном акте они растягиваются, не ограничивая в нормальных условиях объем необходимого движения. При патологических состояниях большое значение имеет их сокращение (гипертонус).

Мышцы-стабилизаторы не участвуют в самом акте движения, но фиксируют исследуемую часть (сегмент) тела в таком положении, в каком лучше осуществляется движение. Под фиксацией понимается сила, необходимая для стабилизации сегмента или всего участка тела при выполнении движения.

ВНИМАНИЕ!

При недостаточной фиксации главная мышца работает (сокращается) не на всю свою силу, и она кажется слабее, чем на самом деле.

Мышцы-нейтрализаторы. Каждая мышца соответственно ее анатомо-топографическому расположению выполняет в принципе движения минимум в двух направлениях. Например, если мышца ответственна за флексию и супинацию, то при выполнении только сгибания необходима активация групп мышц-пронаторов, которые нейтрализуют супинационный компонент главной мышцы.

Пальпация мышц

Пальпация мышц вначале проводится без значительного усилия, последовательно переходя с одного участка мышцы на другой. Затем кончики пальцев мягко погружаются внутрь мышечной массы. Одновременно пальпируются симметричные участки мышц с обеих сторон. Пальпацией можно определить, каков тонус и наличие гипотрофии мышц (в баллах), а также появление болей в исследуемой мышце (в баллах).

Функциональное исследование нецелесообразно проводить при центральных (спастических) параличах, а также при миопатиях (первично-мышечных заболеваниях), при выраженном болевом синдроме, при некоторых воспалительных и дистрофических заболеваниях суставов вследствие ограничения их функциональных возможностей (например, контрактуры, анкилоза, тугоподвижности и т. д.). Пальпаторно проводящая (Попелянский Я.Ю., Хабилов Ф.А.):

- Исследование тонуса мышц:
 - # при пальпации палец легко погружается в мышцу (1 балл);
 - # при пальпации палец встречает определенное сопротивление (2 балла);
 - # при пальпации определяется мышца каменной плотности (3 балла).
- Исследование состояния мышц:
 - # гипотрофия околоуставных мышц (1 балл);
 - # гипотрофия мышц всей конечности (2 балла);
 - # гипотрофия распространяется и на мышцы туловища (3 балла).
- Число узелков миофиброза, пальпируемых в мышце:
 - # 1–2 узелка (1 балл);
 - # 3–4 узелка (2 балла);
 - # больше 4 узелков (3 балла).
- Болезненность мышц:
 - # при пальпации пациент отмечает болезненность (1 балл);
 - # при пальпации мышцы есть мимическая реакция (2 балла);
 - # при пальпации мышцы есть двигательная реакция (3 балла).
- Продолжительность болезненности:
 - # болезненность исчезает сразу после прекращения пальпации (1 балл);

- # болезненность продолжается до 1 мин (2 балла);
- # болезненность продолжается больше 1 мин (3 балла).
- Иррадиация боли при пальпации:
 - # болезненность локализуется в зоне пальпации (1 балл);
 - # болезненность распространяется на рядом расположенные ткани (2 балла);
 - # болезненность распространяется на отдаленные области (3 балла).

Миофасциальная триггерная точка (ТТ) – это участок повышенной раздражимости (обычно в пределах напряженных пучков скелетных мышц или мышечной фасции). Болезненна при сдавлении и может отражать в характерные для нее зоны боль, повышенную чувствительность и вегетативные проявления. Различают: а) активные ТТ, вызывающие боль; и б) латентные ТТ, которые могут сохраняться в течение многих лет после поражения ОДА, периодически вызывая острые приступы боли даже при незначительном перерастяжении, перегрузке или переохлаждении мышцы.

При пальпации пораженной мышцы выявляется напряженность мышечных волокон, находящихся в непосредственной близости от ТТ; прощупываются тугие (уплотненные) тяжи, связанные с ТТ; в литературе они получили название «узелки», «веревчатость» мышцы, а их форму описывают как веретенообразную; при глубокой пальпации тугого тяжа в области ТТ прощупывается узелок; нажатие пальцем на активную ТТ обычно вызывает «симптом прыжка».

Методика пальпации

а) Клещевая пальпация – брюшко мышцы захватывают между большим и другими пальцами, сжимают его и затем «прокатывают» волокна между пальцами с целью выявления тугих тяжей; после выявления тяжа его ощупывают по всей длине с целью определения точки максимальной болезненности, т. е. ТТ (рис. 16).

б) Пальпация глубокая скользящая – перемещение кончиком пальца кожи поперек мышечных волокон. Это движение позволяет определить изменения в подлежащих тканях. Массажист кончиком пальца сдвигает кожу на одну сторону пальпируемых волокон и затем совершает им скользящее движение поперек этих волокон, создавая кожную складку на другой стороне волокон. Любая уплотненная структура (тугой тяж) в мышце при такой пальпации ощущается как что-то «вращающееся под давлением» (рис. 17).

в) Щипковая пальпация – кончик пальца располагают против напряженного тяжа под прямым углом к его направлению и резко опускают в глубь ткани, затем палец быстро поднимают и при этом «зацепляют» тяж. Движения пальца такие же, как при дергании гитарной струны. Такая пальпация является наиболее эффективной для провокации локального судорожного ответа.

ВНИМАНИЕ!

Для того чтобы пропальпировать тугой тяж, мышца должна быть растянута на 2/3 от ее нормального растяжения. Пальпируемый тяж ощущается как тугой шнур среди нормально расслабленных волокон;

г) зигзагообразная пальпация – массажист попеременно смещая кончик пальца то в одну, то в другую сторону поперек мышечных волокон, двигает его вдоль мышцы. Некоторые ТТ при такой пальпации выявляются в виде узелков (Дж. Г. Тревелл, Д. Г. Симонс, 1989).

ВНИМАНИЕ!

Зигзагообразная пальпация выявляет тугой тяж, который включает в себя тт; глубокая пальпация вдоль этих волокон – локализацию самой ТТ в виде узелка.

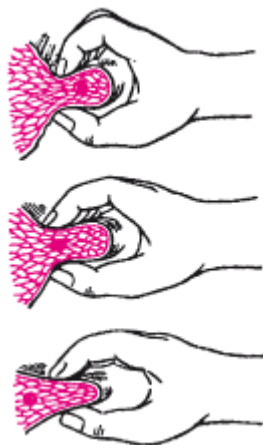


Рис. 16. Схематическое изображение поперечного среза мышцы и клещевой пальпации тугого тяжа (темное кольцо) в области его ТТ

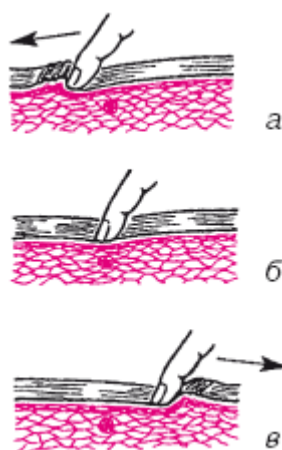


Рис. 17. Схематическое изображение поперечного среза мышцы и скользящей пальпации тугого тяжа в области ТТ (темная точка) *а* – кончиком пальца толкают кожу на одну сторону тяжа; *б* – кончик пальца скользит поперек мышечных волокон и при этом прощупывается прямой тяж, который проскальзывает под ним как шнур; *в* – кончик пальца смещает кожу на другую сторону тяжа

Сила мышц определяется их противодействием сокращению (дозированное сопротивление рукой методиста, массажиста). Противодействие осуществляют в режиме изометрического сокращения, при котором напряжение мышцы растет без изменения ее длины (без укорочения). Необходимо сравнивать мышечную силу и объем движения с симметричной стороной.

Силу мышц оценивают по 6-балльной шкале:

– 5 баллов (нормальная) – достаточная мышечная сила (соответствует 100 % нормы), мышца обладает хорошей двигательной способностью, может преодолеть значительное внешнее сопротивление;

– 4 балла (хорошая) – соответствует 75 % нормальной мышечной силы; мышца может преодолевать внешнее сопротивление средней силы при сохранении движений в полном объеме;

– 3 балла (слабая) – соответствует 50 % нормальной мышечной силы; мышца осуществляет активное движение в полном объеме при действии силы тяжести конечности. Пациент дополнительного сопротивления не оказывает;

– 2 балла (очень слабая) – ориентировочно сохраняется 25 % нормальной мышечной силы; полный объем движений возможен только после устранения силы тяжести (конечность лежит на кушетке). Мышца не в состоянии преодолеть сопротивление в виде веса исследуемого сегмента тела;

– 1 балл («след») – приблизительно 10 % мышечной силы; возможно шевеление с едва заметным напряжением мышцы;

– 0 баллов – нет ни малейшего сокращения мышцы при попытке движения.

Мануальное мышечное тестирование (ММТ) предоставляет сведения о силе определенной мышцы или мышечной группы при ее активном сокращении и об участии мышц в совершении определенного движения, причем каждое движение выполняется с точно определенного исходного положения (тестовая позиция). По характеру совершения тестового движения (специфическое движение), по сопротивлению, которое при этом преодолевается, судят о силе и функциональных возможностях исследуемых мышц.

- Исходное положение (тестовая позиция) остается постоянным для исследуемого движения; его выбирают таким образом, чтобы обеспечить условия для изолированного совершения тестируемого движения. Чтобы правильно оценить состояние тестируемых мышц, необходимо рукой неподвижно зафиксировать одно из мест их прикрепления (всегда проксимальное).

- Тестовое движение представляет собой действие тестируемых мышц. Обычно объем тестового движения для односуставных мышц – это полный объем движения сустава, на который они действуют. Следует иметь в виду, что невозможность совершить тестовое движение в полном объеме может быть связана не только с мышечной слабостью, но и с механическими препятствиями – укорочением связок мышц-антагонистов, с фиброзом капсулы, неровностями суставных поверхностей (например, при артрозах). В связи с этим, прежде чем приступить к тестированию, методист (массажист) должен проверить путем пассивного движения, свободен ли сустав.

Тяжесть части тела, перемещаемой тестируемыми мышцами, является одним из основных критериев при оценке их силы. Для обозначения этой тяжести в ММТ используют термин «гравитация». В зависимости от исходного положения тестовое движение может быть направлено вертикально вверх, против гравитации, т. е. быть антигравитационным, соответственно позиция называется антигравитационной. В данном случае тестируемые мышцы должны развить силу, превышающую силу тяжести перемещаемой ими части тела, чтобы осуществилось движение. Когда тестовое движение выполняется в горизонтальной плоскости, мышцы должны преодолеть только трение между частью тела и опорой. Такое движение называется движением при элиминированной гравитации, а соответствующая позиция – позицией элиминированной гравитации.

Способность тестируемых мышц осуществлять движение в полном объеме считают одним из главных критериев ММТ. Удовлетворительная способность, или 3 по 6-балльной шкале, соответствует сохранению 50 % функции. Выполнение движения при элиминированной гравитации соответствует слабой способности (2 по 6-балльной шкале), или около 30 % сохранившейся мышечной силы.

- Дозированное сопротивление, которое врач оказывает при тестировании, является другим основным критерием оценки мышечной силы. Сопротивление прилагают к дистальной части сегмента тела, которую перемещает тестируемая мышца (например, при тестировании флексии колена – дистальный конец голени). Направление сопротивления должно быть точно противоположным линии действия тестируемой мышцы или тестируемому

физиологическому направлению движения сустава. Способы дозированного сопротивления и методы применения мануального сопротивления:

- непрерывное равномерное сопротивление в объеме всего тестового движения; такое сопротивление не рекомендуют при ограничении тестового движения (тугоподвижность или болезненность в области сустава);

- тест «превозмогания»; пациент проводит тестовое движение, противодействуя начальному легкому и постепенно усиливающемуся сопротивлению со стороны рук методиста (массажиста). В определенной точке движения сопротивление увеличивается до степени, позволяющей преодолеть силу тестируемых мышц;

3) изометрический тест. Пациент делает попытку совершить тестовое движение, противодействуя адекватному, неуступающему, зафиксированному сопротивлению со стороны рук методиста (массажиста). Сопротивление должно быть немного больше силы тестируемых мышц, так что силу мышц можно оценить по приведенным выше шкалам и системам.

Таким образом, функциональное исследование позволяет получить информацию о силе отдельных мышц и мышечных групп, анализировать простые моторные стереотипы и функциональные способности исследуемой части тела. Тестирование не ограничивается определением только мышечной силы, а позволяет оценивать и вид движения, временные отношения в активации отдельных мышечных групп, включаемых в двигательный акт.

Функция основных мышечных групп, их иннервация и методы исследования представлены в табл. 4.

Таблица 4

Функция основных мышечных групп, их иннервация и исследование

Движение	Мышца	Исследование	Нерв	Корешки
Фиксация лопатки при удержании вытянутых вперед рук	Передняя зубчатая	Руки поднимаются вперед — при слабости мышцы угол лопатки отходит от грудной клетки (крыловидная лопатка)	Длинный грудной	C5-C7
Отведение плеча	Дельтовидная	Рука отводится в сторону (более 15° от вертикали) против сопротивления	Подмышечный	C5(C6)
Сгибание предплечья	Двуглавая Плечелучевая	Предплечье сгибается против сопротивления (кисть полностью супинирована). То же, но кисть в среднем положении между пронацией и супинацией	Мышечно-кожный Лучевой	C5-C6 (C5)C6
Разгибание предплечья	Трехглавая	Разгибание предплечья против сопротивления	Лучевой	(C6) C7(C8)

Разгибание пальцев	Разгибатель пальцев кисти	Разгибание пальцев против сопротивления	Задний межкостный	* ч C7(C8)
Разгибание концевой фаланги большого пальца	Длинный разгибатель большого пальца	Разгибание концевой фаланги против сопротивления	Задний межкостный	C7(C8)
Сгибание концевых фаланг пальцев	Глубокий сгибатель пальцев I и II. Глубокий сгибатель пальцев III и IV	Разгибание согнутых концевых фаланг > I	Срединный локтевой	(C7)C8
Противопоставление большого пальца	Мышца, противопоставляющая большой палец	Больной пытается прикоснуться большим пальцем к основанию мизинца против сопротивления	Срединный нерв	(C8)Th
Разведение пальцев кисти	Межкостные мышцы. Мышца, отводящая мизинец	Разведение пальцев против сопротивления	Локтевой нерв	(C8)Th
Сгибание бедра	Подвздошно-поясничная	Сгибание бедра против сопротивления	Бедренный	LI, L2(L3)
Разгибание бедра	Большая ягодичная мышца	Врач пытается разогнуть ногу больного против его сопротивления (лежа на животе)	Нижний ягодичный	L5, S1(S2)
Отведение бедра	Средняя и малая ягодичные, мышца, напрягающая широкую фасцию	Отведение бедра в положении лежа (на спине или боку) против сопротивления	Верхний ягодичный нерв	L4, L5(S1)

Приведение бедра	Приводящие мышцы бедра	Сжатие коленей лежа на спине против сопротивления	Запирательный нерв	L2, L3(L4)
Сгибание голени	Задняя группа мышц бедра	Сгибание голени в коленном суставе против сопротивления в положении лежа на спине	Седалищный нерв	(L5) S1(S2)
Разгибание голени	Четырехглавая мышца бедра	Разгибание голени в коленном суставе против сопротивления	Бедренный	(L2)L3, L4
Тыльное сгибание стопы	Передняя большеберцовая мышца	Тыльное сгибание стопы против сопротивления. Затруднения при ходьбе на пятках	Глубокий малоберцовый	L4, L5
Подошвенное сгибание стопы	Икроножная	Подошвенное сгибание стопы против сопротивления. Затруднения при ходьбе на носках	Большеберцовый	S1,S2
Разгибание большого пальца	Длинный разгибатель большого пальца, длинный разгибатель пальцев	Разгибание большого пальца против сопротивления	Глубокий малоберцовый нерв	L5(S1)
Внутренняя ротация стопы	Задняя большеберцовая	Внутренняя ротация против сопротивления	Большеберцовый	L4, L5
Наружная ротация стопы	Длинная и короткая малоберцовые мышцы	Внутренняя ротация стопы против сопротивления	Поверхностный малоберцовый нерв	JL5.S1

Исследование мышечной системы верхней конечности

♦ *Трапецевидная мышца* (рис. 18). Функция: сокращение верхних пучков поднимает лопатку, нижних – опускает ее, всей мышцы – приближает лопатку к позвоночнику.

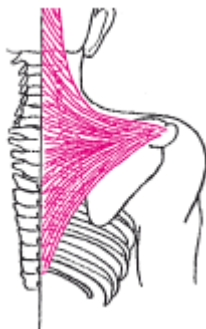
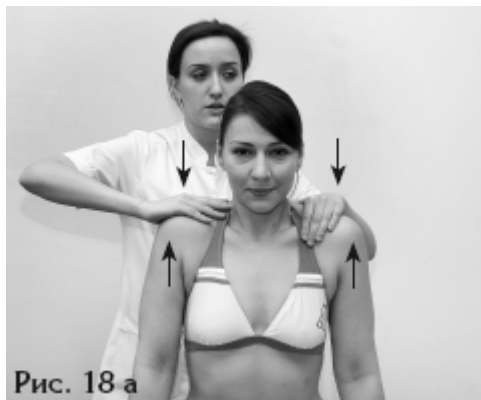


Рис. 18.
M. trapezius

Тест для определения силы верхней порции мышцы: руки врача оказывают дозированное сопротивление при попытке пациента поднимать плечи (рис. 18 а).



Тест для определения силы средней порции мышцы: руки врача оказывают сопротивление при попытке пациента совершить движение плеча назад (рис 18 б).



Тест для определения силы нижней порции мышцы: пациенту предлагается отвести поднятую вверх руку назад (рис. 18 в).



Большая грудная мышца (рис. 19). Функция: приводит и вращает плечо кнутри (про-нация).

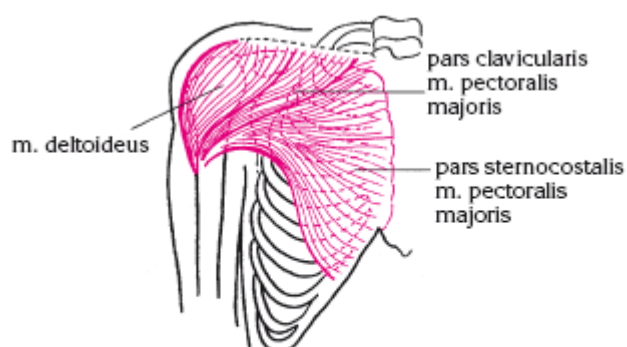


Рис 19. М. pectoralis major

Рис 19. М. pectoralis major

Малая грудная мышца (рис. 20). Функция: отводит лопатку вперед и вниз, а при фиксированной лопатке поднимает ребра, являясь вспомогательной дыхательной мышцей.

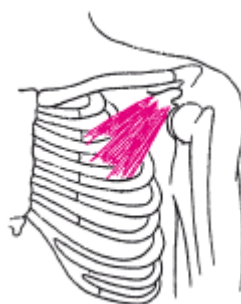


Рис. 20.

М. pectoralis minor

Тесты для исследования силы грудных мышц:

а) для исследования ключичной части большой грудной мышцы пациенту предлагается опустить и привести поднятую выше горизонтальной плоскости руку, врач при этом оказывает сопротивление движению (рис. 20 а);



Рис. 20 а, б. а) тест для определения силы *pars clavicularis m. pectoralis majoris*; б) тест для определения силы *pars sternocostalis m. pectoralis majoris*; в) тест для определения силы *m. pectoralis minor*

б) для исследования грудинореберной части большой грудной мышцы пациенту предлагают привести отведенную на 90° руку, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 20 б);



в) для определения силы малой грудной мышцы пациент отводит слегка согнутые в локтевых суставах руки и фиксирует их в таком положении. Задача врача – увеличить отведение рук в стороны (рис. 20в).



Дельтовидная мышца (рис. 19). Функция: передняя порция мышцы поднимает поднятую руку вперед, средняя – отводит плечо до горизонтальной плоскости, задняя – отводит плечо назад. При сокращении всей мышцы рука отводится примерно до 70° .

Тест для определения силы мышцы: пациент поднимает прямую руку до горизонтального уровня (от 15° до 90°). Руки врача оказывают дозированное сопротивление этому движению (рис. 19 а).



Мышца, поднимающая лопатку. Функция: поднимает лопатку, одновременно приближая ее к позвоночнику (рис. 21).

Тест для определения функции мышцы: пациент поднимает надплечье, врач пальпирует сокращенную мышцу.

• *Ромбовидная мышца*. Функция: приближает лопатку к позвоночнику, несколько приподнимая ее.

Тест для определения силы мышцы: пациент ставит руки на пояс и приводит лопатку, отводя при этом локоть назад, врач оказывает сопротивление этому движению.

♦ *Передняя зубчатая мышца* (рис. 21). Функция: мышца, сокращаясь (при участии трапецевидной и ромбовидной мышц), приближает лопатку к грудной клетке. Нижняя порция мышцы способствует подниманию руки выше горизонтальной плоскости, вращая лопатку вокруг сагиттальной оси.

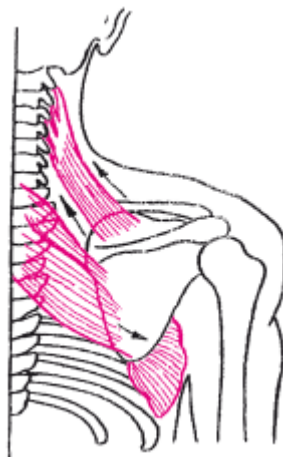
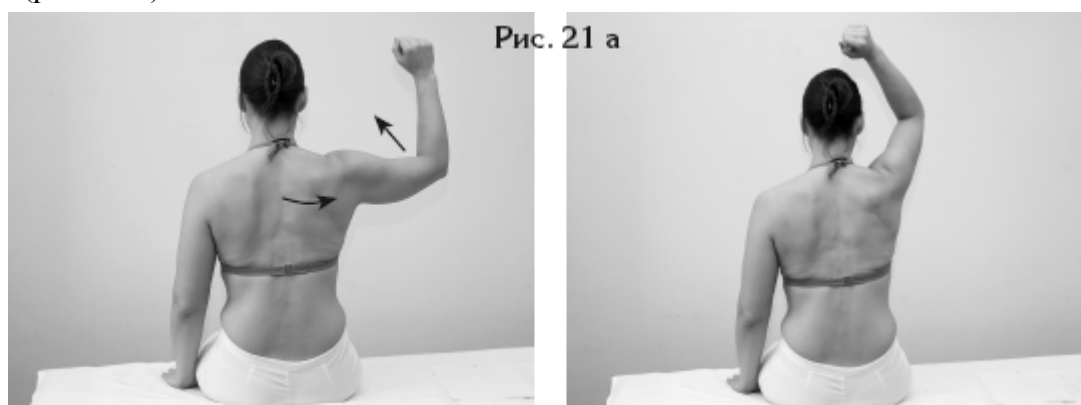


Рис 21. М. rhomboideus

Тест для определения силы мышцы: пациент поднимает руку выше горизонтального уровня. В норме при этом лопатка поворачивается вокруг сагиттальной оси, отходит от позвоночника, нижним углом поворачиваясь вперед и латерально, и прилегает к грудной клетке (рис. 21 а).



♦ *Надостная мышца* (рис. 22) Функция: способствует отведению плеча до 15°, являясь синергистом дельтовидной мышцы. Оттягивает капсулу плечевого сустава, предохраняя ее от ущемления.

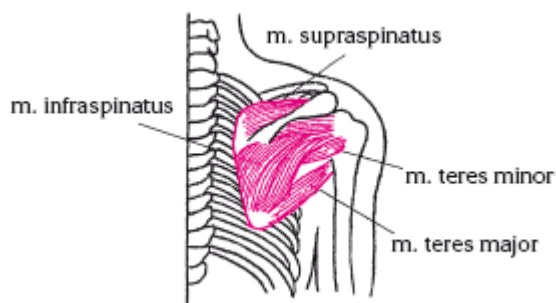


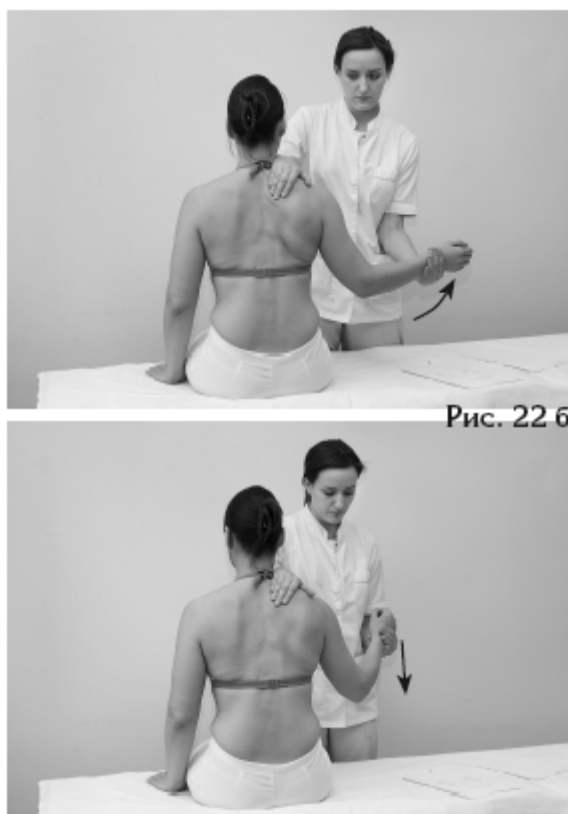
Рис. 22. Мышцы области лопатки (вид сзади)

Тест для определения силы надостной мышцы: пациент отводит плечо на 15° , врач оказывает сопротивление этому движению и пальпирует сокращенную мышцу в надостной ямке (рис. 22 а).



♦ *Подостная мышца*. Функция: вращает плечо кнаружи (супинация) и оттягивает капсулу плечевого сустава.

Тест для определения подостной силы мышцы: пациент поворачивает кнаружи согнутую в локтевом суставе руку, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 22 б).



♦ *Широчайшая мышца спины* (рис. 23). Функция: приводит плечо к туловищу, вращая руку кнутри (пронируя), тянет ее назад к срединной мышце.

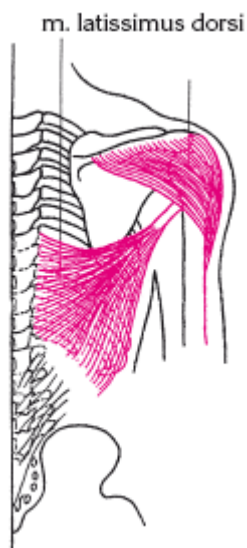


Рис. 23. широчайшая мышца спины

Тест для определения силы широчайшей мышцы: пациент опускает поднятое до горизонтального уровня плечо, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 23 а, б)



Рис. 24 а, б. Тест для определения силы m. latissimi dorsi

♦ *Двуглавая мышца плеча* (рис. 24). Функция: сгибает плечо в плечевом суставе и руку в локтевом суставе, супинируя предплечье.

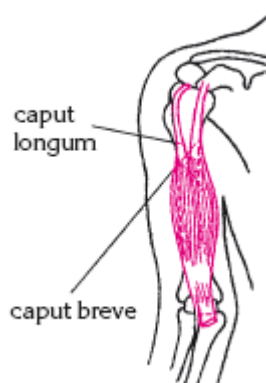


Рис 24. Двуглавая мышца плеча

Тест для определения силы двуглавой мышцы плеча: пациент сгибает руку в локтевом суставе и супинирует предварительно пронированное предплечье. Врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 24 а, б).



Рис. 24 а, б. Тест для определения силы bicepsitis brachii

♦ *Трехглавая мышца плеча* (рис. 25). Функция: совместно с локтевой мышцей разгибает руку в локтевом суставе.

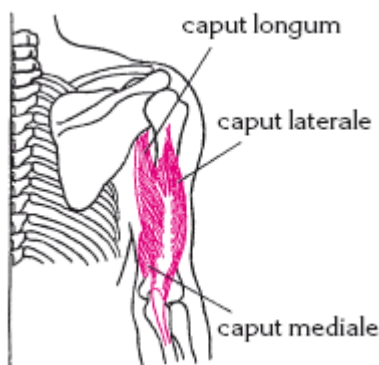


Рис. 25. Трехглавая мышца плеча

Тест для определения силы мышцы: пациент разгибает предварительно согнутое предплечье, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 25 а).

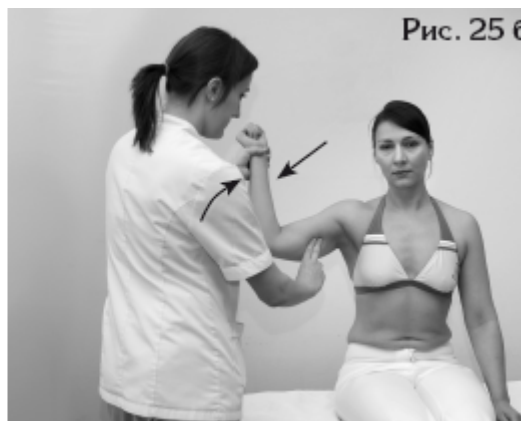


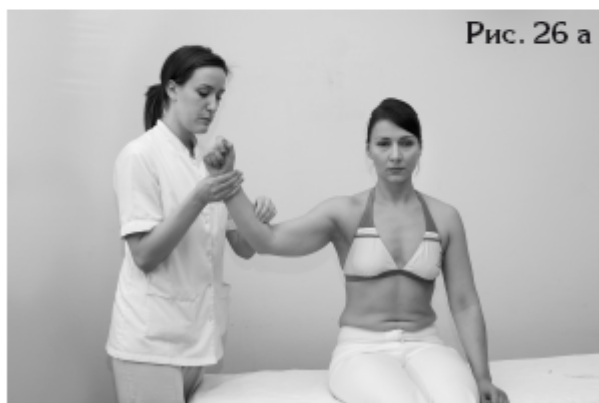
Рис. 25 а, б. тест для определения силы *m. triceps brachii*

♦ *Плечелучевая мышца* (рис. 26). Функция: пронирует предплечье из положения супинации до срединного положения, сгибает руку в локтевом суставе.



Рис. 26. Плечелучевая мышца

Тест для определения силы мышцы: пациент сгибает руку в локтевом суставе, одновременно пронируя предплечье из положения супинации до положения, среднего между супинацией и пронацией. Врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 26 а, б).



♦ *Круглый пронатор*. Функция: пронирует предплечье и способствует его сгибанию (рис. 27).

♦ *Квадратный пронатор*. Функция: пронирует предплечье и кисть (рис. 27).

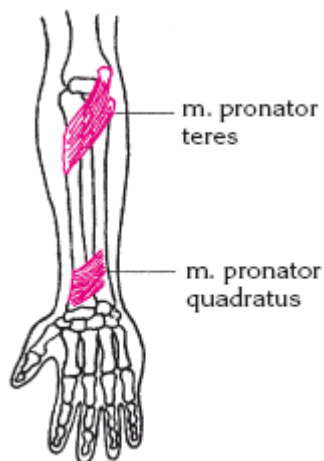


Рис. 27. Мышцы предплечья (ладонная сторона)

Тест для определения силы круглого и квадратного пронатора: пациент из положения супинации пронирует предварительно разогнутое предплечье. Врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 27 а, б).



Рис. 27 а, б. Тест для определения силы m.m. pronatorum quadrati et teretis

♦ *Лучевой сгибатель запястья* (рис. 28). Функция: сгибает запястье и отводит кисть в латеральную сторону.

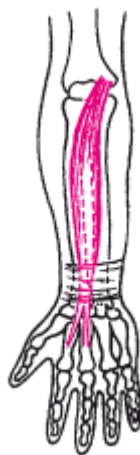


Рис. 28. Лучевой сгибатель запястья (*M. flexor carpi radialis*)

Тест для определения силы лучевого сгибателя запястья мышцы: пациент сгибает и отводит кисть, врач оказывает сопротивление этому движению и пальпирует напряженное сухожилие в области лучезапястного сустава (рис. 28 а, б)

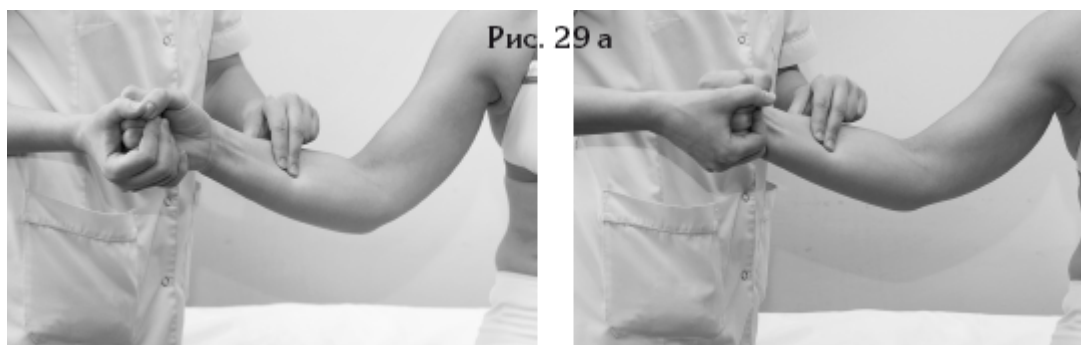


♦ *Локтевой сгибатель запястья* (рис. 29). Функция: сгибает запястье и приводит кисть.



Рис. 29. Локтевой сгибатель запястья (*M. flexor carpi ulnaris*)

Тест для определения силы локтевого сгибателя запястья мышцы: пациент сгибает и приводит кисть, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 29 а).



♦ *Поверхностный сгибатель пальцев* (рис. 30) Функция: сгибает средние фаланги II–V пальцев, а вместе с ними и сами пальцы; участвует в сгибании кисти.



Рис. 30. M. flexor digitorum superficialis

Тест для определения силы мышцы: пациент сгибает средние фаланги II–V пальцев при фиксации основных, врач оказывает сопротивление этому движению (– либо фиксации) (рис. 30 а, б).



♦ *Длинный и короткий лучевой разгибатель запястья* (рис. 31). Функция: разгибает и отводит кисть.

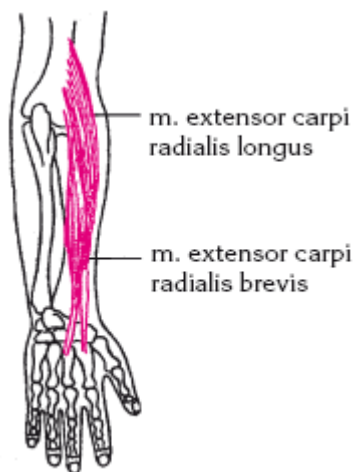


Рис. 31. Мышцы предплечья (тыльная поверхность)

Тест для определения силы мышц: пациент разгибает и отводит кисть, врач оказывает сопротивление этому движению и пальпирует сокращенную мышцу (рис. 31 а, б).



♦ *Локтевой разгибатель запястья* (рис. 32). Функция: приводит и разгибает кисть.



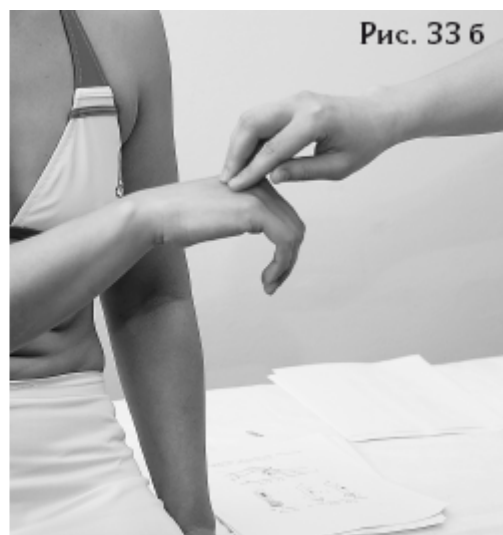
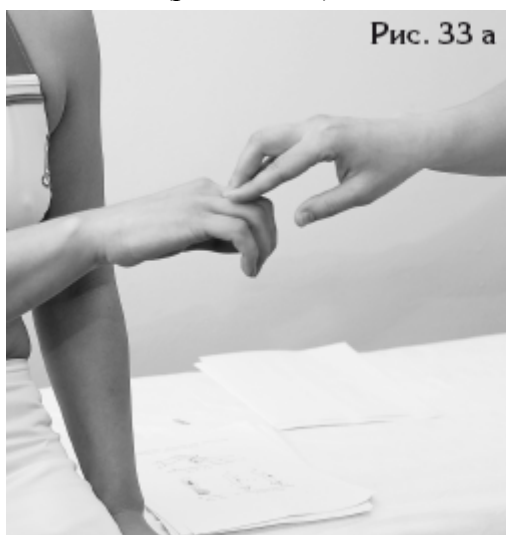
Рис. 32. M. extensor carpi ulnaris

Тест для определения силы локтевого разгибателя запястья мышцы: пациент разгибает и приводит кисть, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 32 а, б).



♦ *Разгибатель пальцев*. Функция: разгибает основные фаланги II–V пальцев, а также кисть.

Тест для определения силы разгибатель пальцев мышцы: пациент разгибает основные фаланги II–V пальцев при согнутых средних и дистальных, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 33 а, б).



♦ *Супинатор* (рис. 34). Функция: вращает предплечье, супинируя его.



Рис. 34. M. supinator

Тест для определения силы мышцы: пациент из положения пронации супинирует предварительно разогнутое предплечье, врач оказывает сопротивление этому движению (рис. 34 а, б).



ВНИМАНИЕ!

При проведении тестирования мышц врач должен при оказании сопротивления движению сегмента конечности пальпировать сокращенную мышцу.

♦ *Межкостные мышцы, мышцы сгибателей пальцев, разгибания большого пальца.*

Функция: а) сведение и разведение пальцев кисти; б) сжатие пальцев в кулак; в) разгибание большого пальца; г) поворот кисти внутрь.

Все движения выполняются с дозированным сопротивлением, осуществляемым рукой врача.

Исследование мышечной системы нижней конечности

Мышцы голени и стопы

Движения в суставах стопы совершаются с помощью мышц, которые расположены на голени тремя группами: передней, задней и латеральной.

Задняя группа мышц в 4 раза сильнее, чем передняя. Это объясняется тем, что стопа представляет собой рычаг 1-го и 2-го рода в зависимости от положения и выполняемой функции.

- В покое стопа представляет собой рычаг 1-го рода, в котором точка опоры лежит между точками приложения силы и сопротивления.

- При приподнимании на носки стопа действует как рычаг 2-го рода, в котором точка сопротивления лежит между точками приложения силы и опоры.

Функция мышц стопы

- Подошвенное сгибание в голеностопном суставе производится различными мышцами в зависимости от того, нагружается стопа или нет.

При ненагруженной стопе (и.п. пациента лежа на животе, стопы опущены с края кушетки), подошвенное сгибание производят *mm. tibialis posterior, peroneus longus*, в меньшей степени — *m. peroneus brevis*.

ВНИМАНИЕ!

Икроножная мышца при этом не сокращается.

- Тыльное сгибание свободно висющей стопы в голеностопном суставе осуществляется *mm. tibialis anterior, peroneus tertius*. Вследствие того, что *m. tibialis anterior* при сокращении супинирует стопу, для получения изолированного тыльного сгибания в качестве синергиста сокращается *m. peroneus brevis*. В тыльном сгибании принимает участие длинный разгибатель большого пальца и общий длинный разгибатель пальцев, который участвует и в пронации стопы.

- Супинация – поворот стопы подошвой внутрь с одновременным приведением переднего отдела к средней плоскости тела – происходит в таранно-пяточно-ладьевидном суставе. В и.п. пациента лежа на боку это движение производит только *m. tibialis posterior*. Но если добавить сопротивление, то вступают в действие и другие супинаторы (*m. tibialis anterior* и трехглавая мышца голени одновременно), так как они должны нейтрализовать свое действие сгибание-разгибание на голеностопный сустав и суммировать супинацию.

ВНИМАНИЕ!

Мышцы, производящей изолированное приведение стопы, нет.

4. Пронация – движение, обратное супинации, характеризуется поворотом стопы подошвой наружу с одновременным отведением переднего отдела от средней плоскости тела. Пронацию начинает короткая малоберцовая мышца, которая производит только отведение переднего отдела стопы. Длинная малоберцовая мышца производит поворот стопы наружу, отведение и подошвенное сгибание. Кроме того, в пронации стопы принимает участие общий длинный разгибатель пальцев.

Исследование функции отдельных мышц

♦ *Длинный разгибатель большого пальца.* Функция мышцы – тыльное сгибание I пальца и стопы.

Мышцы исследуют в и.п. пациента лежа, стопа находится под прямым углом к голени. Пациенту предлагают выполнить тыльное сгибание большого пальца (движение выполняется активно с сопротивлением руке врача). При сокращении мышцы сухожилие легко пальпируется над I плюсневой костью.

♦ *Длинный разгибатель пальцев.* Функция мышцы – тыльное сгибание стопы и пальцев (II–III–IV–V), а также пронация стопы.

ВНИМАНИЕ!

Пронирующее действие усиливается в положении тыльной флексии.

При исследовании мышечной силы длинного разгибателя пальцев пациенту предлагают в одном случае установить стопу в положении максимального тыльного сгибания с выпрямленными пальцами. В другом случае – врач одной рукой противодействует этому движению, а второй – пальпирует сухожилие мышцы.

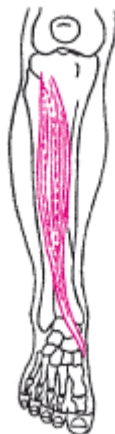


Рис. 35.

Передняя большеберцовая мышца (m. tibialis anterior)

♦ *Передняя большеберцовая мышца* (рис. 35). Основная функция мышцы – тыльное сгибание в голеностопном суставе и супинация. Мышца также способствует удержанию продольного свода стопы.

Тест для определения силы передней большеберцовой мышцы: стопу по возможности устанавливают в положении небольшого подошвенного сгибания и отведения и предлагают пациенту произвести тыльное сгибание с приподниманием внутреннего края стопы, то же движение, но при этом врач одной рукой оказывает сопротивление движению, другой – пальпирует сухожилие под кожей тыла стопы.

Задняя большеберцовая мышца. Функция: подошвенные сгибания и ступания стопы. Тест для определения силы задней большеберцовой мышцы: пациент сгибает стопу, одновременно приподнимая и приводя ее внутренний край, врач оказывает сопротивление этому движению и пальпирует сокращенную мышцу и ее сухожилие.

♦ *Длинная малоберцовая мышца* (рис. 36). Мышца выполняет разнообразные функции:

- производит подошвенное сгибание стопы;
- производит пронацию (поднимание наружного края стопы);

- удерживает предельный свод стопы.



Рис. 36. Длинная малоберцовая мышца (M. peroneus longus)

- ♦ *Короткая малоберцовая мышца* (рис. 38).

Функция мышцы – производит подошвенное сгибание, отведение и приподнимание наружного края стопы.

ВНИМАНИЕ!

Короткая малоберцовая мышца является единственной мышцей, дающей чистое отведение стопы.

Тест для определения силы длинной и короткой малоберцовых мышц. Пациенту предлагают отвести и поднять наружный край стопы, одновременно сгибая ее; врач оказывает сопротивление этому движению и пальпирует сокращенную мышцу (рис. 37 а).



Рис. 37 а. тест для определения силы mm peroneum longi et brevis



Рис. 37. Короткая малоберцовая мышца (M. peroneus brevis)

♦ *Трехглавая мышца голени* является самой мощной мышцей голени. Мышца состоит из 3 головок – двух поверхностных и одной глубокой. Две поверхностные головки образуют икроножную мышцу, а глубокая – камбаловидную.

Эта мышца – мощный подошвенный сгибатель стопы. Своим напряжением она удерживает тело в вертикальном положении. Для определения функции мышцы пациенту предлагают:

- в и.п. стоя подняться на носки;
- в и.п. стоя присесть на носки. Врач измеряет расстояние (в см) между пятками и полом;
- в и.п. – лежа на животе, до 15°, врач оказывает сопротивление этому движению и пальпирует сокращенную мышцу (рис. 38 а);



Рис. 38. Тест для определения силы m. gastrocnemii

- выполнение подошвенного сгибания стопы, врач при этом оказывает сопротивление движению (рис. 38 б);
- то же движение пациент выполняет без сопротивления.



♦ *Длинный сгибатель пальцев.*

Мышца – производит подошвенное сгибание концевых фаланг II–V пальцев и стопы, кроме того, она приподнимает внутренний край стопы.

Исследование функции мышцы производят в положении стопы под прямым углом к голени. Пациенту предлагают согнуть пальцы, врач оказывает одной рукой сопротивление движению, другой – пальпирует сухожилие мышцы позади внутренней лодыжки (то же движение, но без сопротивления).

♦ *Длинный сгибатель большого пальца.*

Функция мышцы – производит подошвенное сгибание I пальца, поднимает внутренний край стопы.

Исследование функции мышцы производят в положении стопы под прямым углом к голени. Пациенту предлагают согнуть большой палец, врач оказывает рукой сопротивление движению, другой – пальпирует сухожилие, расположенное позади внутренней лодыжки (то же движение, но без сопротивления).

Таким образом, определив функцию каждой мышцы в отдельности, врач имеет полную картину состояния мышц голени.

Мышцы бедра

I. Для определения функции мышц, принимающих участие в сгибании бедра, пациенту предлагают согнуть ногу в тазобедренном и коленном суставах. При выполнении этого движения возможны следующие варианты исследования:

- врач одной рукой придерживает голень пациента (в нижней трети голени или за пятку), другой – пальпирует напрягающиеся мышцы;
- врач одной рукой препятствует сгибанию бедра;
- пациент активно сгибает ногу в тазобедренном и коленном суставах.

К передней группе мышц бедра относится *четырёхглавая мышца бедра*, которая имеет четыре головки (рис. 39).

Функция мышцы:

- разгибает голень в коленном суставе;
- прямая мышца сгибает бедро.

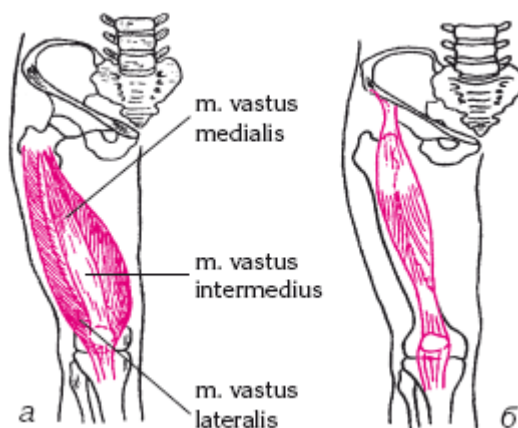


Рис 39. М. quadriceps femoris (а); М. rectus femoris (б)

Исследование функционального состояния мышцы проводится в исходном положении пациента – лежа на спине: а) активное движение – разгибание голени; б) движение с сопротивлением рук врача (рис. 39 а, б).

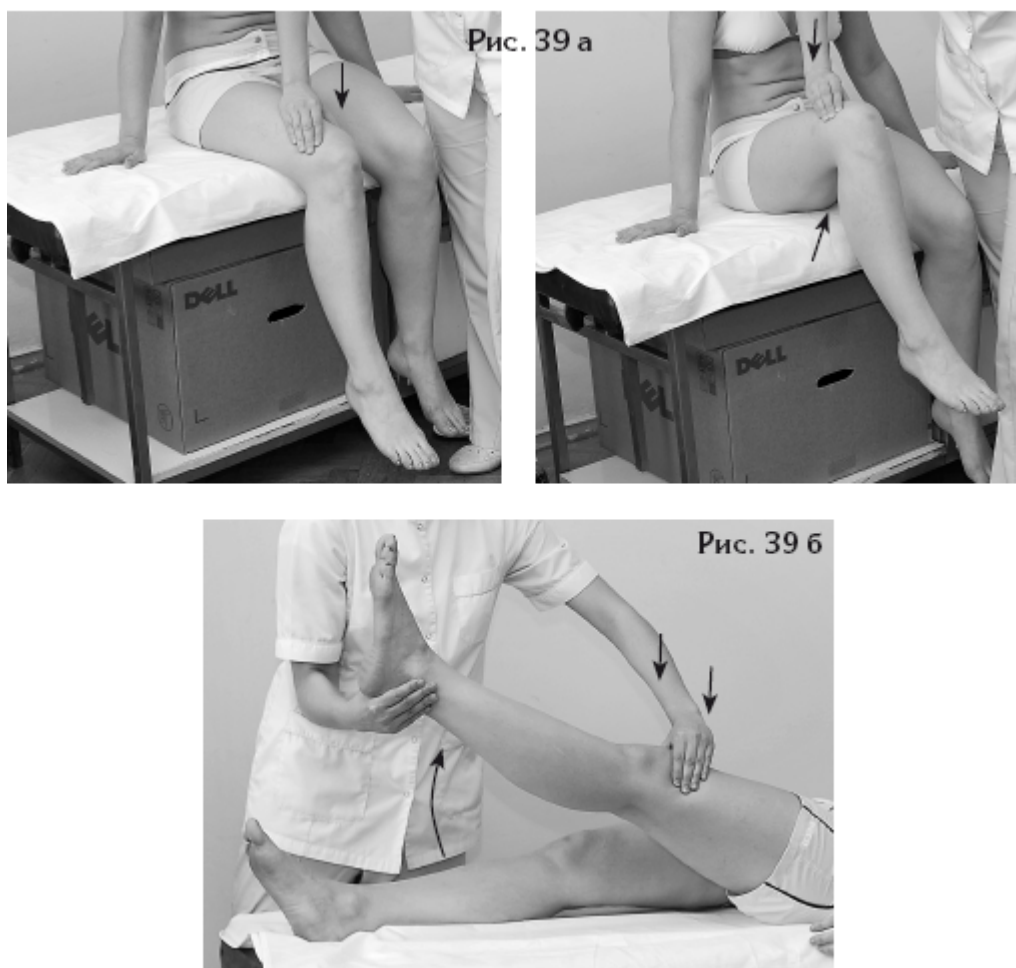


Рис. 39 а, б. Тест для определения силы м. quadriceps femoris

ВНИМАНИЕ!

При наличии укорочения задней группы мышц бедра нельзя осуществить полноценное сокращение четырехглавой мышцы. При выявлении укорочения мышцы, напрягающей широкую фасцию, наблюдается диссоциация медиальной части четырехглавой мышцы.

II. В разгибании бедра принимают участие:

- а) большая ягодичная мышца;
- б) двуглавая мышца бедра;
- в) полуперепончатая мышца;
- г) полусухожильная мышца.

Двуглавая мышца бедра. Рис. 40. Функция: разгибает бедро, сгибает голень в коленном суставе, согнутую ногу вращает наружу.

Тест для определения силы мышцы: пациент, лежащий на спине с согнутой в коленном и тазобедренном суставе ногой, еще больше сгибает голень, врач оказывает сопротивление этому движению.

Полуперепончатая и полусухожильная мышцы. Функция: разгибает бедро, сгибает голень, согнутую ногу вращает внутрь.

Тест для определения силы мышцы: пациент, лежащий на животе, сгибает голень (от 15° до 160°), вращая ее внутрь, врач оказывает сопротивление этому движению и пальпирует напряженные сухожилиями мышцы.

♦ *Приводящие мышцы бедра.* Рис. 41. Функция: приводит, вращает бедро наружу. Короткие приводящие мышцы бедра проверяют при согнутой в коленном суставе ноги, а длинные – при прямой ноге. При попытке привести против сопротивления рук врача ногу у пациента может возникнуть боль, а врач визуальным и при помощи пальпации определяет миалгическую зону. Исследование приводящих мышц бедра проводят в исходном положении пациента лежа на спине, на боку и сидя.

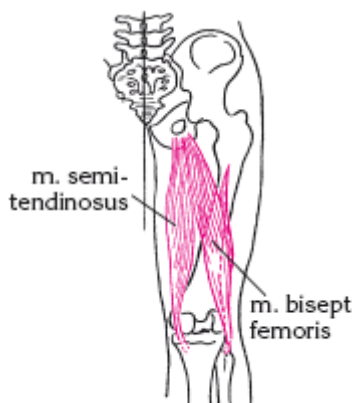


Рис. 40. мышцы бедра (задняя поверхность)

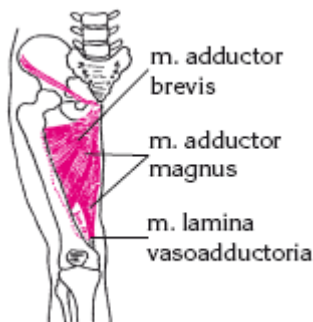


Рис. 41. Приводящая мышца бедра

Тест для определения силы короткой и длинной приводящих мышц бедра: пациент, лежа на боку, поднимает верхнее бедро и приводит к нему нижнее. Врач, поддерживая верхнее бедро, оказывает сопротивление нижнему.

Тест для определения силы большой приводящей мышцы: и. п. – лежа на спине пациент приводит отведенную прямую ногу, врач оказывает сопротивление этому движению.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.