

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра спортивно-педагогических дисциплин

О.Н. Малах, О.И. Воробьева

АНАТОМИЯ

Курс лекций

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2017*

УДК 611(075.8)
ББК 28.706я73
М18

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 1 от 19.10.2017 г.

Авторы: доцент кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук **О.Н. Малах**; доцент кафедры мировых языков ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат филологических наук **О.И. Воробьева**

Р е ц е н з е н т :

доцент кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова,
кандидат биологических наук *М.В. Шилина*

Малах, О.Н.

М18 **Анатомия** : курс лекций / О.Н. Малах, О.И. Воробьева. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – 76 с.

В учебном издании освещены вопросы нормальной анатомии человека с учетом современных достижений биологической и медицинской наук. Изложены проблемы общей и частной анатомии, все разделы проиллюстрированы.

Курс лекций соответствует государственному образовательному стандарту и рассчитан на студентов, обучающихся по специальности «Физическая культура».

УДК 611(075.8)
ББК 28.706я73

© Малах О.Н., Воробьева О.И., 2017
© ВГУ имени П.М. Машерова, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

	ПРЕДИСЛОВИЕ	4
Глава 1	УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ – МИОЛОГИЯ	5
	ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ	5
	Функции мышц	5
	Классификация мышц по форме, строению, происхождению и функциям	5
	Сильные и ловкие мышцы	6
	Мышца как орган. Части мышцы	7
	Вспомогательный аппарат мышц и его функциональное значение	8
	ЧАСТНАЯ МИОЛОГИЯ	9
	Мышцы спины	9
	Мышцы груди	15
	Мышцы живота	19
	Мышцы головы	23
	Мышцы шеи	27
	Мышцы верхних конечностей	31
	Мышцы нижних конечностей	41
Глава 2	ДИНАМИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ	51
	Методы динамической анатомии	52
	История развития динамической анатомии	53
	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ	57
	Последовательность анатомического анализа положений и движений тела человека	57
	АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА	62
	Анатомический анализ положений тела при нижней опоре	62
	Анатомический анализ положений тела при верхней опоре	63
	АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА	64
	Анатомический анализ ходьбы	65
	Анатомический анализ бега	68
	Анатомический анализ прыжка в длину с места	70
	Анатомический анализ упражнения сальто назад	72
	ЛИТЕРАТУРА	75

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное учебное издание по анатомии для студентов, обучающихся по специальности «Физическая культура», содержит основные анатомические сведения, отражает современное состояние морфологии человека и создает целостное представление о строении органов и систем организма человека.

Традиционный курс анатомии состоит из одиннадцати разделов, в которых приводятся сведения по анатомии отдельных систем организма. В опубликованном ранее издании (2016 г.) «Анатомия» рассмотрены вопросы остеологии и артрологии. В настоящем курсе лекций содержатся сведения, касающиеся общей и частной миологии, а также динамической анатомии. Завершающим этапом в изучении анатомии станет третье издание, в котором будут отражены вопросы спланхнологии и неврологии. В конце каждого раздела, пункта приведены краткие резюме на английском языке для лучшего восприятия материала иностранными студентами.

Содержание данного учебного издания соответствует государственному образовательному стандарту, утвержденному Министерством Республики Беларусь для студентов, обучающихся на факультете физической культуры и спорта по специальностям «Физическая культура. Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность», «Физическая культура. Тренерская работа по виду спорта» с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам.

Глава 1

УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ – МИОЛОГИЯ

ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ

Функции мышц

В организме человека насчитывается 400-600 мышц. Масса их у мужчин составляет около 40-45%, у женщин (в возрасте 22-35 лет) – 30%, у новорожденных – 20-22% от массы тела.

С помощью скелетных мышц тело удерживается в вертикальном положении, перемещается в пространстве, осуществляются дыхательные и глотательные движения, формируется мимика. Скелетные мышцы участвуют также в образовании ротовой, грудной, брюшной полостей и полости таза; входят в состав стенок полых внутренних органов (гортань, глотка, верхняя часть пищевода, нижний отдел прямой кишки), меняют положение глазного яблока в глазнице, слуховых косточек в барабанной полости среднего уха.

Классификация мышц по форме, строению, происхождению и функциям

Различают следующие типы мышц:

По форме:

- длинные,
- короткие,
- широкие,
- веерообразные.

По отношению к суставам:

- односуставные,
- двухсуставные,
- многосуставные.

По расположению в теле человека:

- поверхностные,
- глубокие.

По направлению волокон:

- круговые или кольцевые (сфинктеры),
- параллельные: лентовидные и веретенообразные,
- косые: одноперистые, двухперистые и многоперистые.

По выполняемой деятельности:

- дыхательные,
- жевательные,
- мимические.

По действию на сустав:

- сгибатели,
- разгибатели,
- отводящие,
- приводящие,
- супинаторы (вращают к наружи),
- пронаторы (вращают кнутри),
- ротаторы (круговые движения).

CHAPTER 3 MYOLOGY STUDIES OF MUSCLES - GENERAL MYOLOGY

Muscle function.

In the human body, there are 400-600 muscles. Their weight in men is about 40-45%, for women (aged 22-35 years) – 30%, for newborns – 20-22% of body weight. With the help of skeletal muscles, the body is held in a vertical position, moves in space, breathing and swallowing movements are performed, facial expressions are formed.

Muscles are classified in form, structure, origin and functions.

Сильные и ловкие мышцы

Скорость сокращения мышцы и время, в течение которого она может находиться в сокращенном состоянии без утомления, не одинаковы для различных мышц. Эти различия вызваны разнообразием типов мышечных волокон. Существует 3 основных типа мышечных волокон, которые отличаются по скорости сокращения и количеству содержащегося в них красного пигмента – миоглобина (миоглобин, как и гемоглобин крови, накапливает кислород, необходимый для совершения работы). Красные (медленные) волокна содержат много миоглобина и медленно сокращаются. Обладают большой выносливостью и медленно устают, что позволяет им сокращаться в течение длительного времени. Белые (быстрые) волокна мышц содержат мало миоглобина и быстро устают. Сокращаются быстро, мощно, но в течение коротких периодов. Промежуточные волокна имеют красный цвет, содержат много миоглобина. Быстро сокращаются и медленно устают. Большинство скелетных мышц состоит из волокон разных типов, но их соотношение зависит от функции конкретной мышцы. Мышцы, в которых больше красных волокон, получили название сильных. Они прикрепляются вдали от точки опоры и легче производят работу статиче-

ского характера. Во время работы сильные мышцы проявляют большую силу при незначительном напряжении, долго не утомляются. Работой этих мышц обеспечивается вертикальное положение тела, осуществляется стояние на ногах, сохраняется определенная поза. Мышцы, содержащие больше белых волокон, получили название ловких. Они совершают динамическую работу, отличаются быстротой сокращения, работают с большим напряжением и способны производить мелкие разнообразные движения. Мышцы шеи, спины и ног, которые стабилизируют осанку, содержат больше красных волокон. Мышцы рук, участвующие в осуществлении быстрых и мощных движений, например бросании или поднятии тяжестей, содержат больше белых волокон. Мышцы же ног, участвующие, например, в беге, содержат больше промежуточных волокон. Бегуны на длинные дистанции от рождения имеют медленно сокращающиеся мышечные волокна, что делает их более подходящими для марафонов. У спринтеров, наоборот, больше быстро сокращающихся волокон, поэтому они могут развивать высокую скорость на коротких дистанциях.

STRONG AND DEXTEROUS MUSCLES

Most skeleton muscles consist of fibers of different types, but their ratio depends on the function of the particular muscle. Muscles in which there are more red fibres are called strong. They are attached from the fulcrum and make a static job easier. Strong muscles show great strength with little tension, they don't get tired for long. Muscles containing more white fibers are called dexterous. They perform dynamic function. They vary on the speed of reduction, work with great tension and are capable of producing small movement.

Мышца как орган. Части мышцы

Мышца – орган специфической формы, имеющий определенное строение и выполняющий присущую только ей функцию. В состав мышц входят мышечная ткань, рыхлая и плотная соединительная ткани, сосуды и нервы.

Мышечная ткань, формирующая основную часть мышцы – ее тело, состоит из веретеновидных поперечнополосатых мышечных волокон (строение поперечнополосатой мышечной ткани смотри в теме ткани). Рыхлая соединительная ткань образует вокруг пучков мышечных волокон своеобразный мягкий скелет, а плотная – сухожильные концы ее.

В каждой мышце различают *брюшко* (тело) – активно сокращающуюся часть и концы – сухожилия, при помощи которых она прикрепляется к костям (иногда к коже). Началом мышцы принято условно считать точку, расположенную ближе к срединной оси тела (проксимально), а точкой прикрепления более удаленную (дистальную). Начальную часть, особенно длинных мышц, называют также *головкой*, а конечную – *хвостом*.

Сухожилия у различных мышц неодинаковы. Так, у мышц конечно-

стей они узкие и длинные. Некоторые мышцы, участвующие в формировании стенок брюшной полости имеют широкое плоское сухожилие, называемое сухожильным растяжением, или апоневрозом.

MUSCLE AS AN ORGAN. PARTS OF A MUSCLE

The muscle is an organ of a specific form having a definite structure and fulfilling its own function. The muscle structure includes muscle tissue, loose and dense connective tissue, vessels and nerves.

Вспомогательный аппарат мышц и его функциональное значение

К вспомогательному аппарату мышц относятся синовиальные влагалища, синовиальные сумки, блоки мышц, сесамовидные кости, фасции.

Синовиальные влагалища. В наиболее подвижных местах конечностей, например в области кисти и стопы, формируются фиброзные и костно-фиброзные каналы или трубки, внутри которых залегают синовиальные влагалища сухожилий, определяющие скольжение сухожилий в строго определенных направлениях. Синовиальные влагалища построены из двух листков синовиальной оболочки: внутренностного, прирастающего к сухожилию мышцы, и пристеночного, срастающегося с окружающими тканями. Обращенные друг к другу листки синовиальной оболочки переходят по длине сухожилия один в другой, образуя брыжейку сухожилия. Они выделяют жидкость – синовию, облегчающую скольжение сухожилия мышцы при ее сокращении или расслаблении.

Синовиальные сумки представляют собой соединительнотканые мешочки, заполненные синовиальной жидкостью; они способствуют уменьшению трения в местах, где движение мышц или сухожилий достигает значительной степени. Сумки залегают под сухожилиями мышц, между кожей и костью, между мышцей и костью.

Блок мышцы – это покрытый хрящом желобок на костном выступе там, где через нее перекидывается сухожилие мышцы. Последнее на этом участке кости обычно меняет свое направление.

Сесамовидные кости. Такую же функцию выполняют и сесамовидные кости, которые располагаются в толще сухожилий мышц, обеспечивая движение в некоторых блоковидных суставах (надколенник, гороховидная кость).

Фасции представляют собой плотную соединительнотканную пластинку, которая покрывает группу мышц или отдельную мышцу. В различных областях тела фасции имеют различную толщину и крепость. По структурным и функциональным особенностям различают поверхностные, глубокие фасции и фасции отдельных органов.

Поверхностная фасция лежит непосредственно под кожей и отделяет мышцы от подкожной клетчатки, окутывая целиком данную часть тела.

Глубокая фасция, окружающая мышцы, формирует для них фиброзные футляры различной прочности с отверстиями для сосудов и нервов. При повреждении данной фасции мышца выпячивается, образуя мышечную грыжу. Фасции органов отделяют одну группу мышц от другой, образуя межмышечные перегородки, которые проникают между мышечными группами и прикрепляются к костям.

AUXILIARY MUSCLE APPARATUS AND ITS FUNCTIONAL SIGNIFICANCE

To the auxiliary apparatus of muscles they attribute synovial vaginas, synovial bags, muscle blocks, sesamoid bones, fascia.

ЧАСТНАЯ МИОЛОГИЯ

Мышцы спины

Мышцы спины парные, занимают всю дорсальную поверхность туловища. Они располагаются в несколько слоев, поэтому их делят на поверхностные (два слоя) и глубокие (рис. 54, 55).

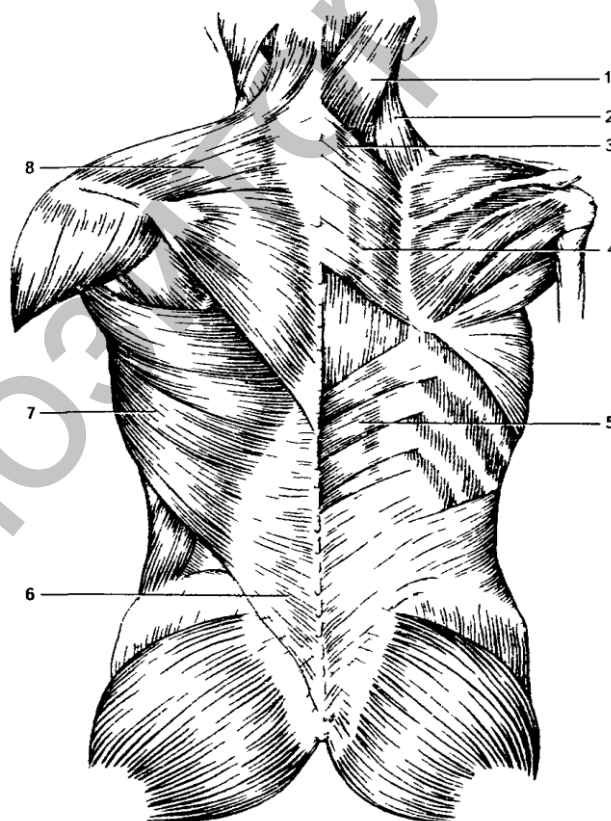


Рис. 54. Поверхностные мышцы спины.

1 – ременная мышца головы; 2 – мышца, поднимающая лопатку; 3 – малая ромбовидная мышца; 4 – большая ромбовидная мышца; 5 – нижняя задняя зубчатая мышца; 6 – пояснично-грудная фасция; 7 – широчайшая мышца

спины; 8 – трапецевидная мышца.

Репозиторий ВГУ

Название мышцы	Начало мышцы	Прикрепление мышцы	Функция мышцы
<u>Поверхностные мышцы спины</u>			
Трапециевидная мышца	От затылочной кости, остистого отростка VII шейного позвонка, остистых отростков всех грудных позвонков	К акромиальной части ключицы, акромиону и ости лопатки	Верхняя часть мышцы поднимает лопатку и плечевой пояс, средняя часть приближает лопатку к позвоночнику, нижняя тянет лопатку вниз. При фиксированном поясе верхней конечности мышца при двустороннем сокращении является разгибателем головы и позвоночника, при одностороннем – наклоняет голову и шейный отдел позвоночника в сторону сокращающейся мышцы.
Широчайшая мышца спины	От остистых отростков пяти-шести нижних грудных и всех поясничных позвонков, от крестца, заднего отдела гребня подвздошной кости, 4-х нижних ребер	К гребню малого бугорка плечевой кости	Приводит плечо к туловищу и тянет верхнюю конечность назад, пронируя ее. Опускает нижние ребра.
Мышца, поднимающая лопатку	От поперечных отростков четырех верхних шейных позвонков	К верхнему углу лопатки	Поднимает медиальный угол лопатки; при укрепленной лопатке наклоняет шейный отдел позвоночника кзади и в свою сторону.

Большая и малая ромбовидные мышцы (часто срастаются и образуют одну мышцу)	От остистых отростков II-V грудных позвонков (большая) и VII шейного и I грудного позвонков (малая)	К позвоночному краю лопатки	Приближают лопатку к позвоночнику, одновременно перемещая ее к верху
Верхняя задняя зубчатая мышца	От выйной связки, остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков	К II-V ребрам	Тянет ребра вверх и назад. Разгибает позвоночник (при двустороннем сокращении) или наклоняет его в сторону (одностороннее сокращение).
Нижняя задняя зубчатая мышца	От остистых отростков двух нижних грудных и двух верхних поясничных позвонков	К четырем нижним ребрам	Тянет ребра вниз и назад
<i>Глубокие мышцы спины</i>			
Ременная мышца головы	От выйной связки, остистых отростков VII шейного и I-IV грудных позвонков	К боковым отделам верхней выйной линии вплоть до сосцевидного отростка височной кости	Вращает и наклоняет голову в свою сторону (одностороннее сокращение), разгибает голову и шейный отдел позвоночника (двустороннее сокращение).
Ременная мышца шеи	От остистых отростков III-IV грудных позвонков	К поперечным отросткам двух-трех верхних шейных позвонков	Вращает шейный отдел позвоночника (одностороннее сокращение), разгибает шейную часть позвоночника (двустороннее сокращение).

Мышца, выпрямляющая позвоночник (делится на три части: остистую мышцу, длиннейшую мышцу, подвздошно-реберную мышцу)	От задней поверхности крестца, остистых отростков поясничных позвонков, подвздошного гребня, пояснично-грудной фасции	К остистым отросткам грудных позвонков, сосцевидному отростку височной кости, подвздошной кости, крестцу и ребрам	Разгибает позвоночный столб
Поперечно-остистая мышца (делится на три слоя: полуостистую мышцу, многораздельную мышцу, мышцы-ротаторы)	От поперечных отростков нижележащих позвонков, от крестца	К остистым отросткам вышележащих позвонков (до второго шейного позвонка)	Разгибает позвоночный столб, вращает его
Межостистые мышцы	Идут между остистыми отростками смежных позвонков шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника		Разгибают соответствующий отдел позвоночника, поддерживают тело в вертикальном положении
Межпоперечные мышцы	Располагаются мышцы между поперечными отростками двух соседних позвонков		Наклоняют позвоночник в свою сторону (одностороннее сокращение), удерживают позвоночник в вертикальном положении (двустороннее сокращение)
Подзатылочные мышцы: большая задняя прямая малая задняя прямая верхняя косая	От остистого отростка осевого позвонка	К затылочной кости	Разгибание, вращение и наклоны в стороны головы
	От атланта	К затылочной кости	
	От поперечного отростка атланта	К затылочной кости	

нижняя косая	От остистого отростка осе- вого позвонка	К поперечному отростку атланта	
--------------	---------------------------------------------	-----------------------------------	--

Фасции спины. *Поверхностная фасция спины* отделяет поверхностные мышцы от подкожной основы. В задней (выйной) области шеи впереди трапециевидной и ромбовидной мышц располагается плотная **выйная фасция**, переходящая внизу в **пояснично-грудную фасцию**, а по бокам – в **фасцию шеи**.

Особенно развиты фасции спины в нижних областях спины. Пояснично-грудная фасция делится на две пластинки – поверхностную и глубокую, которые формируют фасциальное влагалище для мышцы, выпрямляющей позвоночник. Поверхностная пластинка идет от остистых отростков грудных и поясничных позвонков, надостистой связки и срединного крестцового гребня, присоединяется внизу к подвздошному гребню, латерально – к углам ребер. По боковому краю мышцы, выпрямляющей позвоночник, поверхностная пластинка срастается с глубокой. Последняя натянута между поперечными отростками поясничных позвонков, подвздошным гребнем и XII ребром. От поперечно-грудной фасции начинается ряд мышц спины и живота.

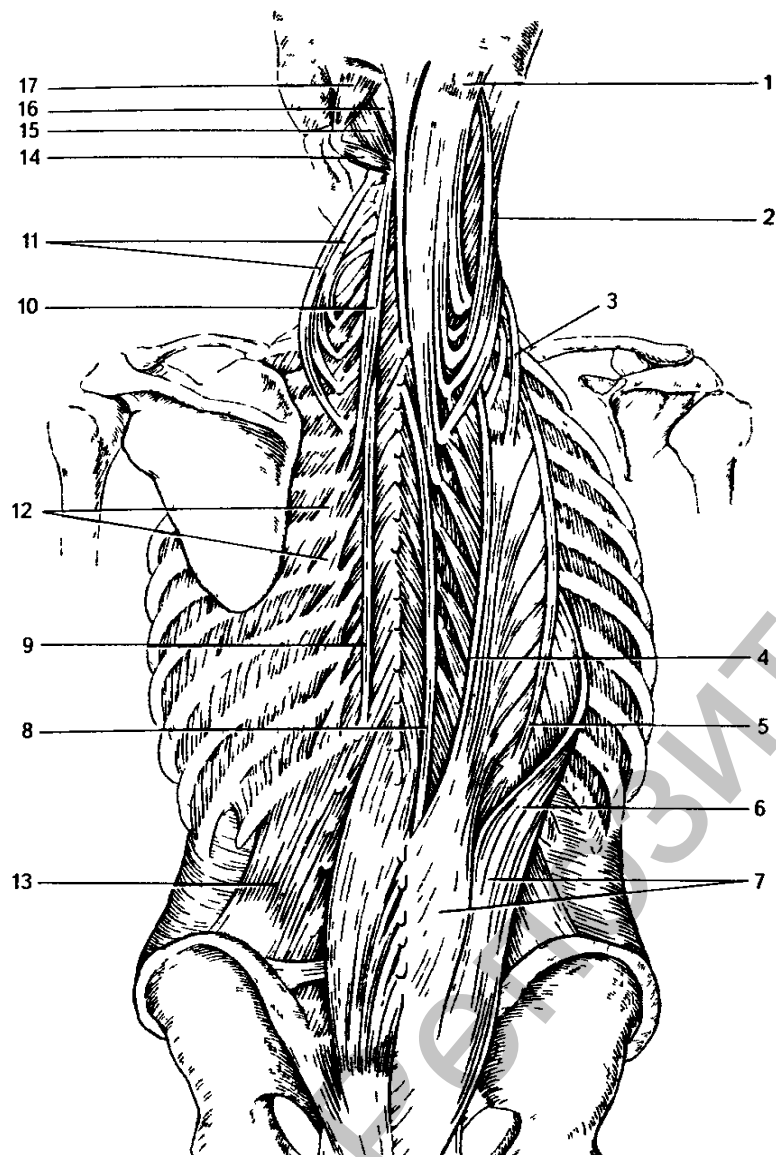


Рис. 55. Глубокие мышцы спины (слева сохранена квадратная мышца поясницы).

1 – полуостистая мышца головы; 2 – длиннейшая мышца головы; 3 – подвздошно-реберная мышца шеи; 4 – длиннейшая мышца груди; 5 – подвздошно-реберная мышца груди; 6 – подвздошно-реберная мышца поясницы; 7 – мышца, выпрямляющая позвоночник; 8 – остистая мышца груди; 9 – полуостистая мышца груди; 10 – полуостистая мышца шеи; 11 – длиннейшая мышца шеи; 12 – межпоперечные мышцы; 13 – квадратная мышца поясницы; 14 – нижняя косая мышца головы; 15 – большая задняя прямая мышца головы; 16 – малая задняя прямая мышца головы; 17 – верхняя косая мышца головы.

PRIVATE MYOLOGY MUSCLES AND FASCIA OF THE BACK

The muscles of the back are paired, occupying the entire dorsal surface of the trunk. They are arranged in several layers, so they are divided into superficial (two layers) and deep.

Fascia of the back. The superficial fascia of the back separates the superficial muscles from the subcutaneous base. In the posterior (fecund) region of the neck, in front of the trapezius and rhomboid muscles, there is a dense erectile fascia, passing downward into the lumbosacral fascia, and at the sides to the fascia of the neck.

Мышцы груди

Мышцы груди разделяют на поверхностные и глубокие (рис. 56, 57, 58) .

Название мышцы	Начало мышцы	Прикрепление мышцы	Функция мышцы
<i>Поверхностные мышцы груди</i>			
Большая грудная мышца	От ключицы, грудины, хрящей верхних шести ребер, передней пластинки влагалища прямой мышцы живота	К гребню большого бугорка плечевой кости	Приводит и пронирует плечо, поднятую руку опускает и тянет ее вперед и внутрь. При фиксированной руке поднимает ребра и грудину.
Малая грудная мышца	От наружной поверхности III-V ребер	К клювовидному отростку лопатки	Тянет плечевой пояс вниз и вперед, при фиксированной лопатке поднимает ребра
Передняя зубчатая мышца	От наружной поверхности восьми-девяти верхних ребер	К медиальному краю и углу лопатки	Тянет лопатку вперед и кнаружи. Вращает лопатку при подъеме руки выше

			горизонтального уровня. При укрепленной лопатке поднимает ребра.
<i>Глубокие мышцы груди</i>			
Наружные межреберные мышцы	От нижнего края вышележащего ребра	К верхнему краю ниже лежащего ребра	Поднимают ребра
Внутреннее межреберные мышцы	От верхнего края ниже лежащего ребра	К нижнему краю выше лежащего ребра	Опускают ребра
Подреберные мышцы	От внутренней поверхности ребер	К вышележащим ребрам	Опускают ребра
Поперечная мышца груди	От мечевидного отростка и тела грудины	К внутренней поверхности хрящей II-VI ребер	Опускает ребра
Диафрагма (грудобрюшная преграда) делится на три части: поясничная реберная грудинная	От передней поверхности поясничных позвонков	Переходят в сухожильный центр	Дыхательная мышца. Сокращаясь одновременно с мышцами живота повышает внутрибрюшное давление. Вместе с мышцами живота диафрагма составляет мышцы брюшного пресса. В диафрагме имеются отверстия для прохождения ряда анатомических образований: пищеводное, аортальное, отверстие нижней полой вены.
	От внутренней поверхности шести-семи нижних ребер		
	От задней поверхности грудины		

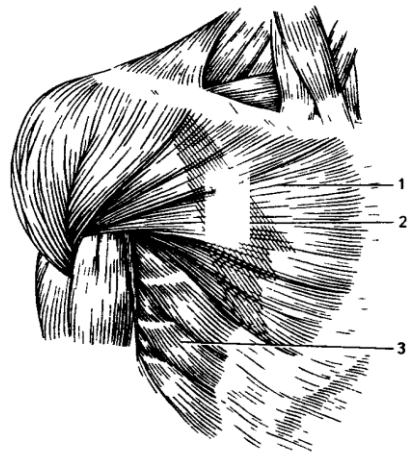


Рис. 56. Мышцы груди.

1 – большая грудная мышца; 2 – контуры малой грудной мышцы, располагающейся под большой; 3 – передняя зубчатая мышца

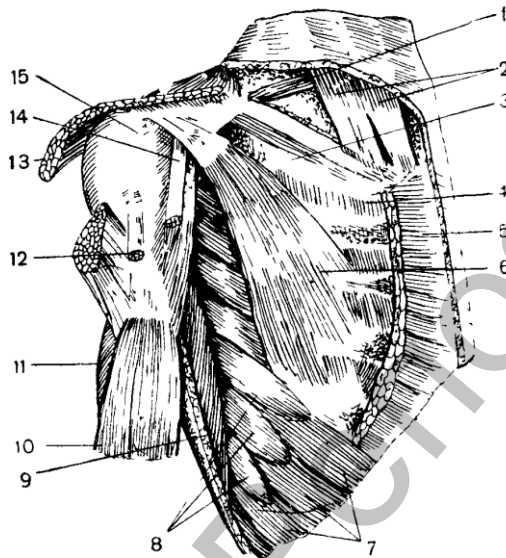


Рис. 57. Глубокие мышцы груди.

1 – нижнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 2 – сухожильные ножки грудино-ключично-сосцевидной мышцы; 3 – подключичная; 4 – наружная межреберная; 5 – большая грудная (удалена); 6 – малая грудная; 7 – наружная косая мышца живота; 8 – передняя зубчатая; 9 – широчайшая мышца спины; 10 – двуглавая; 11 – трехглавая; 12 – сухожилие длинной головки двуглавой мышцы; 13 – дельтовидная (перерезана); 14 – сухожилие короткой головки двуглавой мышцы; 15 – сумка плечевого сустава.

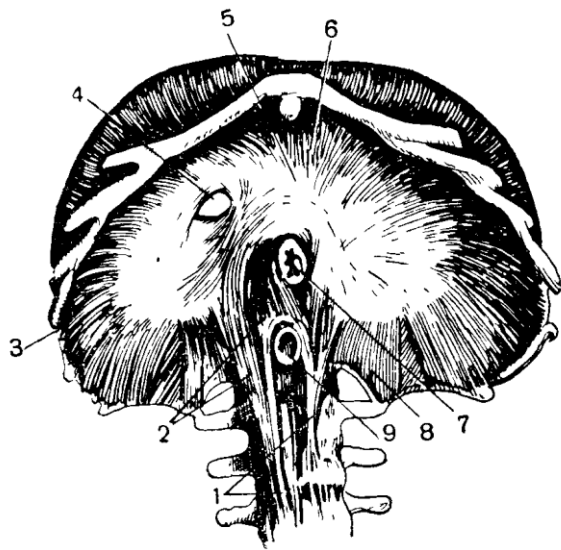


Рис. 58. Диафрагма.

1 – внутренняя и 2 – средняя ножка диафрагмы; 3 – реберная часть диафрагмы; 4 – отверстие для нижней полой вены; 5 – сухожильный центр; 6 – грудинная часть диафрагмы; 7 – отверстие пищевода; 8 – наружная ножка; 9 – отверстие аорты.

Фасции груди. *Поверхностная фасция* в области груди развита слабо. Она охватывает молочную железу, отдавая в глубь ее соединительнотканые перегородки, разделяющие железу на доли.

Грудная фасция своей поверхностной пластинкой покрывает наружную сторону большой грудной мышцы, отделяя ее у женщин от молочной железы. Глубокая пластинка грудной фасции располагается между грудными мышцами, охватывая с двух сторон малую грудную мышцу. Переходя латерально на переднюю зубчатую мышцу и широчайшую мышцу спины, она выстилает подмышечную ямку.

Внутригрудная фасция покрывает внутреннюю поверхность стенок грудной полости.

MUSCLES AND FASCIA OF THE CHEST

The muscles of the chest are divided into superficial and deep. The superficial fascia in the chest is poorly developed. It covers the mammary gland, giving deep into its connective tissue partitions, dividing the gland into parts.

The thoracic fascia with its surface plate covers the outside of the large pectoral muscle, separating it from the women breast.

Мышцы живота

Мышцы живота образуют переднюю, боковую стенки и часть задней стенки брюшной полости. Топографически их разделяют на группы мышц передней, боковых и задней стенок живота (рис. 59).

Название мышцы	Начало мышцы	Прикрепление мышцы	Функция мышцы
<u>Мышцы передней стенки живота</u>			
Прямая мышца живота	От мечевидного отростка грудины, хрящей V-VII ребер	К лобковой кости	Наклоняет туловище кпереди.
Пирамидальная мышца	От лобковой кости	К белой линии живота	Натягивает белую линию живота.
<u>Мышцы боковой стенки живота</u>			
Наружная косая мышца живота	От наружной поверхности восьми нижних ребер и подвздошной кости	Переходит в апоневроз и паховую связку	При одностороннем сокращении вращает туловище в противоположную сторону, при двустороннем – тянет грудную клетку вниз и сгибает туловище вперед.
Внутренняя косая мышца живота	От пояснично-грудной фасции, гребня подвздошной кости и от паховой связки	К хрящам трех нижних ребер, переходит в апоневроз	При двустороннем сокращении сгибает позвоночник, при одностороннем – поворачивает туловище в свою сторону.

Поперечная мышца живота	От внутренней поверхности хрящей шести нижних ребер, пояснично-грудной фасции, подвздошной кости и паховой связки	К лобковой кости и переходит в апоневроз	При двустороннем сокращении уменьшает размеры брюшной полости, при одностороннем – сгибает туловище в свою сторону, оттягивает ребра вперед.
<u>Мышцы задней стенки живота</u>			
Квадратная мышца поясницы	От гребня подвздошной кости, подвздошно-поясничной связки и поперечных отростков трех-четырех нижних поясничных позвонков	К нижнему краю XII ребра, поперечным отросткам четырех верхних поясничных позвонков	Сгибает в свою сторону поясничный отдел позвоночника, опускает XII ребро.

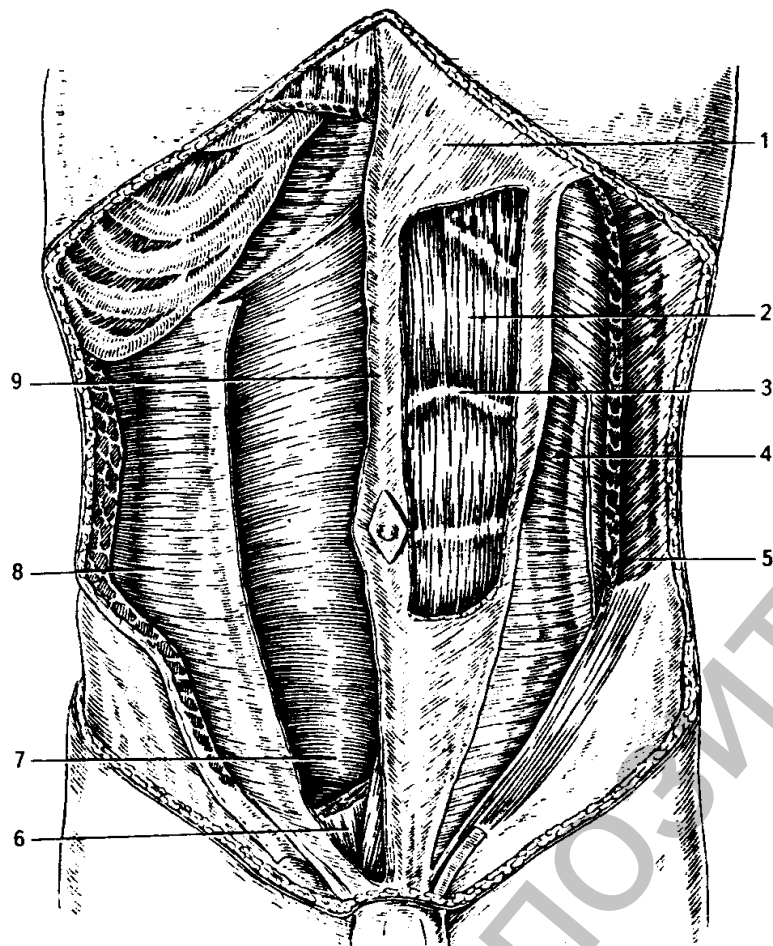


Рис. 59. Мышцы живота; вид спереди.

1 – влагалище прямой мышцы живота; 2 – прямая мышца живота; 3 – сухожильная перемычка; 4 – внутренняя косая мышца живота; 5 – наружная косая мышца живота; 6 – пирамидальная мышца; 7 – поперечная фасция; 8 – поперечная мышца живота; 9 – белая линия.

РЕПОЗИТОРИЙ ВГУ

Брюшной пресс и его функциональное значение у спортсменов. К брюшному прессу относятся мышцы, ограничивающие брюшную полость: прямая мышца живота, наружная и внутренняя косые мышцы живота, поперечная мышца живота, квадратная мышца поясницы, диафрагма и мышцы тазового дна.

Соединительнотканые образования мышц живота. Среди топографических образований стенок живота местами слабой сопротивляемости, через которые при повышении внутрибрюшного давления могут выходить под кожу внутренние органы, образуя грыжи, являются: белая линия живота, пупочное кольцо и паховый канал.

Белая линия живота простирается от мечевидного отростка грудины до лобкового симфиза. Она образуется в результате схождения и переплетения волокон апоневрозов всех мышц живота правой и левой сторон.

Пупочное кольцо находится примерно на середине белой линии живота. Через это кольцо у плода проходят сосуды. После рождения оно закрывается соединительной тканью и может быть местом образования грыж.

Паховый канал представляет собой парное удлиненное щелевидное пространство длиной 4-5 см, расположенное в толще передней стенки живота в паховой области. У мужчин в паховом канале расположен семенной канатик, у женщин – круглая связка матки.

В паховом канале различают четыре стенки: передняя образована апоневрозом наружной косой мышцы живота, задняя – поперечной фасцией, верхняя – нижними краями внутренней косой и поперечной мышц живота и нижняя – паховой связкой.

Фасции живота. **Поверхностная фасция**, отделяющая мышцы живота от подкожной клетчатки, выражена слабо. **Собственная фасция** живота, покрывая мышцы живота, расположенные в три слоя, также разделяется на три пластинки. Поверхностная покрывает наружную косую мышцу, переходя на ее сухожильное растяжение, две последующие окружают внутреннюю косую мышцу живота. Самая внутренняя **поперечная фасция** выстилает изнутри поперечную мышцу живота, переходя вверху на нижнюю поверхность диафрагмы, а внизу образуя фасцию таза.

ABDOMINAL MUSCLES AND FASCIA

The abdominal muscles form the anterior, lateral walls and part of the posterior wall of the abdominal cavity. Topographically, they are divided into groups of muscles of the anterior, lateral and posterior walls of the abdomen.

To the abdominal press they attribute the muscles that limit the abdominal cavity: the rectus abdominis muscle, the outer and inner oblique abdominal muscles, the transverse abdominal muscle, the square lumbar muscle, the diaphragm and the pelvic floor muscles.

Among the topographic formations of the abdominal walls in places of weak resistance, through which the internal organs can expand under the skin when the intra-abdominal pressure rises, forming the hernia, there are the white abdominal line, umbilical ring and inguinal canal.

The superficial fascia, which separates the abdominal muscles from the subcutaneous tissue, is weakly developed. The fascia of the abdomen, covering the abdominal muscles located in three layers, is also divided into three plates. The superficial one covers the outer oblique muscle, passing to its tendon stretching, the two following surround the inner oblique muscle of the abdomen. The innermost transverse fascia lines the inside of the transverse abdominal muscle, passing over to the lower surface of the diaphragm, and below forming the fascia of the pelvis.

Мышцы головы

Мышцы головы делятся на мимические и жевательные мышцы. **Мимические мышцы** (рис. 60) располагаются сразу под кожей, поэтому лишены фасций. При сокращении они смещают отдельные участки кожи головы, придавая лицу определенное выражение (мимика). Располагаясь вокруг естественных отверстий лица, они уменьшают или увеличивают их.

Жевательные мышцы (рис. 61) прикрепляются к нижней челюсти и осуществляют ее движения в височно-нижнечелюстном суставе.

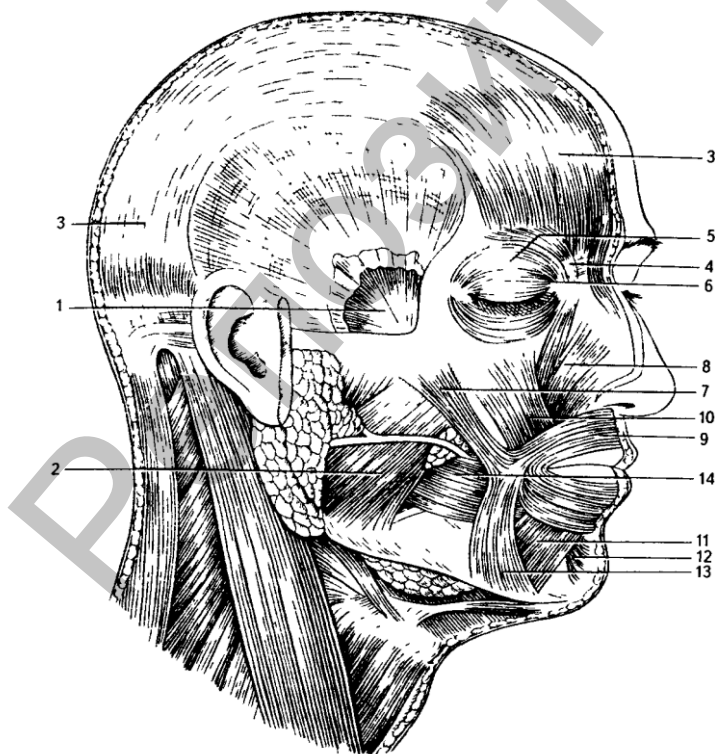


Рис. 60. Мышцы головы.

1 – височная мышца; 2 – жевательная мышца; 3 – затылочно-лобная мышца; 4 – мышца, сморщивающая бровь; 5 – круговая мышца глаза (глазничная часть); 6 – круговая мышца глаза (вековая часть); 7 – большая скуловая мышца; 8 – носовая мышца; 9 – круговая мышца рта; 10 – мышца, поднимающая верхнюю губу; 11 – мышца, опускающая нижнюю губу; 12 – подбородочная мышца; 13 – мышца, опускающая угол рта; 14 – щечная мышца.

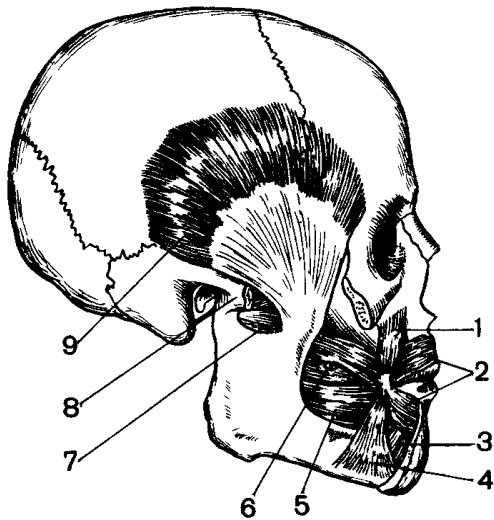


Рис. 61. Жевательные и мимические мышцы.

1 – мышца, поднимающая угол рта; 2 – круговая мышца рта; 3 – мышца, опускающая нижнюю губу; 4 – мышца, опускающая угол рта; 5 – щечная мышца; 6 – проток околоушной железы (отрезан); 7 – латеральная крыловидная мышца; 8 – височно-нижнечелюстной сустав; 9 – височная мышца.

Фасции головы. В собственной фасции головы выделяются четыре отдела:

- височная фасция – прочная фиброзная пластинка, покрывающая височную мышцу;
- жевательная фасция покрывает жевательную мышцу;
- фасция околоушной железы охватывает околоушную железу;
- щечно-глоточная фасция покрывает щечную мышцу, переходя на боковую стенку глотки.

HEAD MUSCLES AND FASCIA

Muscles of the head are divided into mimic and chewing muscles. Mimic muscles are located immediately under the skin, so deprived of fascia. With retraction, they shift individual parts of the scalp, giving the person a certain expression (facial expression). Located around the natural openings of the face, they reduce or enlarge them.

Chewing muscles are attached to the lower jaw and carry out its movements in the temporomandibular joint.

In fascia of the head there are four departments:

- temporal fascia - a strong fibrous plate covering the temporal muscle;
- The chewing fascia covers the chewing muscle;
- The fascia of the parotid gland covers the parotid gland;
- the buccal-pharyngeal fascia covers the buccal muscle, moving to the side wall of the pharynx.

Название мышцы	Начало мышцы	Прикрепление мышцы	Функция мышцы
<u>Мимические мышцы</u>			
Надчерепная мышца имеет части: затылочно-лобную мышцу, сухожильный шлем, височно-теменную мышцу.	затылочно-лобная мышца берет начало от затылочной кости и сухожильного шлема.	затылочно-лобная мышца вплетается в задние отделы сухожильного шлема и заканчивается в коже бровей.	затылочно-лобная мышца выполняет функции: тянет кожу головы назад, образует поперечные складки на лбу.
Круговая мышца глаза	располагается в толще век и на костях, образующих глазницу		суживает глазничную щель
Мышца, сморщивающая бровь	От надбровной дуги лобной кости	К коже бровей	Тянет кожу лба вниз и медиально, образуя продольные складки в области переносицы
Мышца гордецов	На наружной поверхности носовой кости	В коже лба	Образует у корня носа поперечные борозды и складки
Носовая мышца: поперечная и крыльная части	От верхней челюсти в области резцов	Крыльная часть прикрепляется к коже крыла носа, поперечная поднимается к спинке носа и здесь соединяется с противоположной одноименной мышцей	При сокращении поперечной части носовые отверстия суживаются, крыльной части – расширяются
Круговая мышца рта	В коже угла рта от мимических мышц вблизи ротового отверстия	К коже неподалеку от средней линии	Закрывает ротовую щель, вытягивает губы вперед
Мышца, поднимающая верхнюю губу	От верхней челюсти	К коже носогубной складки	Поднимает верхнюю губу

Мышца, поднимающая угол рта	От верхней челюсти	К коже угла рта	Тянет угол рта вверх и наружу
Большая и малая скуловые мышцы	От скуловой кости	Вплетается в круговую мышцу рта и кожу угла рта	Тянет угол рта вверх и наружу
Щечная мышца	От верхней и нижней челюсти	Вплетается в кожу губ, угла рта	Тянет угол рта назад, прижимает щеки к зубам и альвеолярным отросткам челюстей
Мышца, опускающая угол рта	От нижней челюсти	К коже и слизистой оболочке нижней губы	Тянет нижнюю губу книзу
Подбородочная мышца	От нижней челюсти	К коже подбородка	Поднимает кожу подбородка
<i>Жевательные мышцы</i>			
Жевательная мышца	От нижнего края скуловой дуги	К венечному отростку и жевательной бугристости нижней челюсти	Поднимает нижнюю челюсть
Височная мышца	От височной поверхности большого крыла клиновидной кости, чешуи височной кости	К венечному отростку нижней челюсти	Поднимает нижнюю челюсть
Медиальная крыловидная мышца	От крыловидной ямки крыловидного отростка клиновидной кости	К углу нижней челюсти	Выдвигает нижнюю челюсть вперед и поднимает ее
Латеральная крыловидная мышца	От большого крыла и крыловидного отростка клиновидной кости	К шейке нижней челюсти	Выдвигает нижнюю челюсть вперед

Мышцы шеи

Мышцы шеи делятся на поверхностные, средние и глубокие группы мышц (рис. 62, 63). Средняя группа в свою очередь делится на мышцы, располагающиеся над и под подъязычной костью.

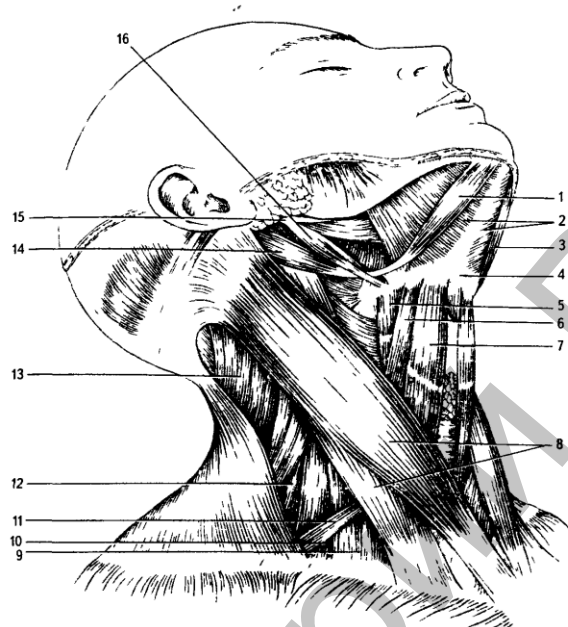


Рис. 62. Мышцы шеи; вид сбоку.

1 и 3, 14 – соответственно переднее и заднее брюшко двубрюшной мышцы; 2 – челюстно-подъязычная мышца; 4 – подъязычная кость; 5 – щитоподъязычная мышца; 6, 11 – соответственно верхнее и нижнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 7 – грудино-подъязычная мышца; 8 – грудино-ключично-сосцевидная мышца; 9, 10 и 12 – соответственно передняя, средняя и задняя лестничные мышцы; 13 – мышца, поднимающая лопатку; 15 – шиловидный отросток; 16 – шилоподъязычная мышца.

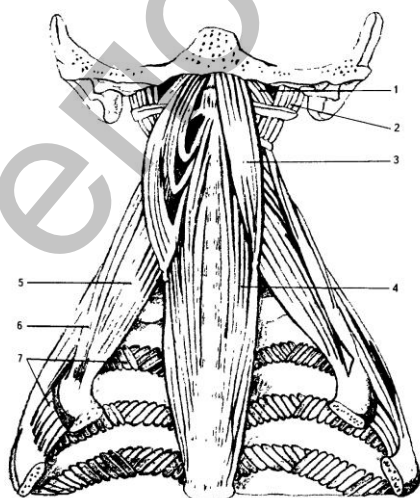


Рис. 63. Глубокие мышцы шеи и головы.

1 – передняя прямая мышца головы; 2 – латеральная прямая мышца головы; 3 – длинная мышца головы; 4 – длинная мышца шеи; 5 – передняя лестничная мышца; 6 – средняя лестничная мышца; 7 – межреберные мышцы.

Название мышцы	Начало мышцы	Прикрепление мышцы	Функция мышцы
<u>Поверхностные мышцы</u>			
Подкожная мышца шеи	От фасции дельтовидной и большой грудной мышц	К углу рта, нижней челюсти, жевательной фасции	Приподнимает кожу шеи, оттягивает угол рта наружи и книзу
Грудино-ключично-сосцевидная	От грудины и ключицы	К сосцевидному отростку височной кости	При одностороннем сокращении поворачивает голову в противоположную сторону, при двустороннем – запрокидывает голову назад
<u>Средняя группа мышц</u> <i>Мышцы, расположенные выше подъязычной кости</i>			
Двубрюшная мышца: Переднее брюшко, Заднее брюшко	От нижней челюсти От височной кости	Оба брюшка соединяются сухожилием, которое прикрепляется к телу подъязычной кости	Опускает нижнюю челюсть, тянет ее назад. При фиксированной нижней челюсти поднимает подъязычную кость
Шилоподъязычная мышца	От шиловидного отростка височной кости	К телу подъязычной кости	Тянет подъязычную кость вверх, назад и наружи
Челюстно-подъязычная мышца	От нижней челюсти	К телу подъязычной кости	Поднимает подъязычную кость, опускает нижнюю челюсть
Подбородочно-подъязычная мышца	От нижней челюсти	К телу подъязычной кости	Тянет подъязычную кость вверх и вперед, опускает нижнюю челюсть

Средняя группа мышц

Мышцы, расположенные ниже подъязычной кости

Лопаточно-подъязычная мышца: Верхнее брюшко Нижнее брюшко	От тела подъязычной кости От лопатки	Оба брюшка соединяются друг с другом сухожильной перемычкой	Тянет подъязычную кость книзу и кнаружи
Грудино-подъязычная мышца	От ключицы и грудины	К телу подъязычной кости	Тянет подъязычную кость книзу
Грудино-щитовидная мышца	От грудины, хряща первого ребра	К щитовидному хрящу гортани	Тянет гортань книзу
Щитоподъязычная мышца	От щитовидного хряща гортани	К телу подъязычной кости	Сближает подъязычную кость и гортань

Глубокие мышцы

Передняя лестничная мышца	От поперечных отростков III-VI шейных позвонков	К I ребру	Наклоняет шейный отдел позвоночного столба в свою сторону, вперед; поднимает I ребро
Средняя лестничная мышца	От поперечных отростков II-VII шейных позвонков	К I ребру	поднимает I ребро, наклоняет шею вперед
Задняя лестничная мышца	От IV-VI шейных позвонков	Ко II ребру	Поднимает II ребро, сгибает шейный отдел позвоночника
Длинная мышца шеи: Верхняя часть	От поперечных отростков III-VI шейных позвонков	К атланту	Сгибает и вращает шейный отдел позвоночника
Средняя часть	Соединяет места начала верхней и нижней частей		

Нижняя часть	От тел двух или трех верхних грудных позвонков	К поперечным отросткам V и VI шейных позвонков	
Длинная мышца головы	От поперечных отростков III-VI шейных позвонков	К затылочной кости	Наклоняет голову вперед

Фасции шеи. *Шейная фасция* подразделяется на три пластинки: поверхностную, предтрахеальную и предпозвоночную. Поверхностная пластинка, являясь продолжением фасций груди и спины, образует фасциальные влагалища для грудино-ключично-сосцевидных и подъязычных мышц.

Предтрахеальная пластинка, начинаясь от ключиц и задней поверхности рукоятки грудины, образует фасциальные влагалища для мышц, лежащих ниже подъязычной кости.

Предпозвоночная пластинка идет от основания черепа вниз и покрывает глубокие мышцы шеи. Латерально фасция переходит на лестничные мышцы.

NECK MUSCLES AND FASCIA

The neck muscles are divided into superficial, middle and deep muscle groups. The middle group, in turn, is divided into muscles located above and below the hyoid bone.

The cervical fascia is divided into three plates: superficial, pre-tracheal and pre-invertebrate. The superficial plate, being a continuation of the fasciae of the chest and back, forms the fascial vagina for the sternocleidomastoid and hyoid muscles.

The pre-tracheal plate, starting from the clavicles and the posterior surface of the sternum's arm, forms the fascial vagina for the muscles lying below the hyoid bone.

The prefetal plate goes from the base of the skull down and covers the deep muscles of the neck. The lateral fascia passes to the stair muscles.

Мышцы верхней конечности

Мышцы верхней конечности делятся на мышцы плечевого пояса и мышцы свободной части верхней конечности (рис. 64, 65, 66, 67, 68). Среди последних выделяют мышцы плеча, предплечья и кисти.

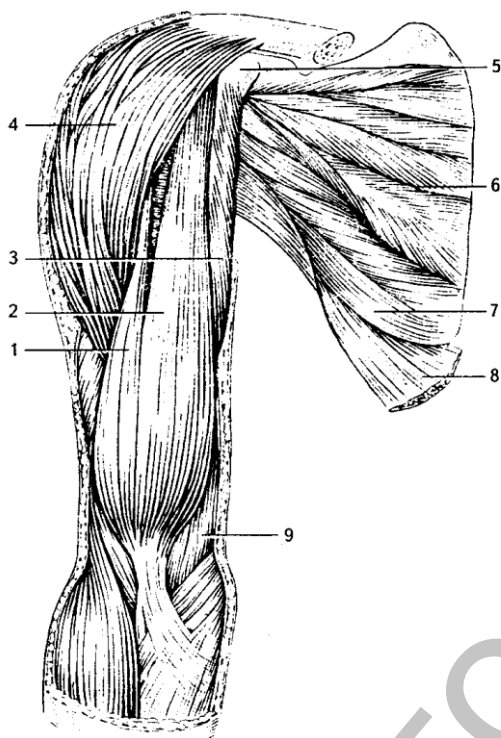


Рис. 64. Мышцы плечевого пояса и плеча, правого; вид спереди.

1 – длинная головка двуглавой мышцы плеча; 2 – короткая головка двуглавой мышцы плеча; 3 – клювовидно-плечевая мышца; 4 – дельтовидная мышца; 5 – клювовидный отросток; 6 – подлопаточная мышца; 7 – большая круглая мышца; 8 – широчайшая мышца спины; 9 – плечевая мышца.

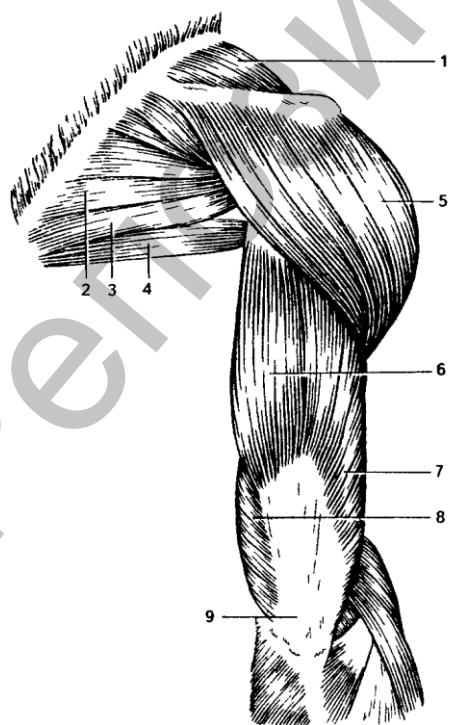


Рис. 65. Мышцы плечевого пояса и плеча, правого; вид сзади.

1 – надостная мышца; 2 – подостная мышца; 3 – малая круглая мышца; 4 – большая круглая мышца; 5 – дельтовидная мышца; 6 – длинная головка трехглавой мышцы плеча; 7 – латеральная головка трехглавой мышцы плеча; 8 – медиальная головка трехглавой мышцы; 9 – локтевой отросток.

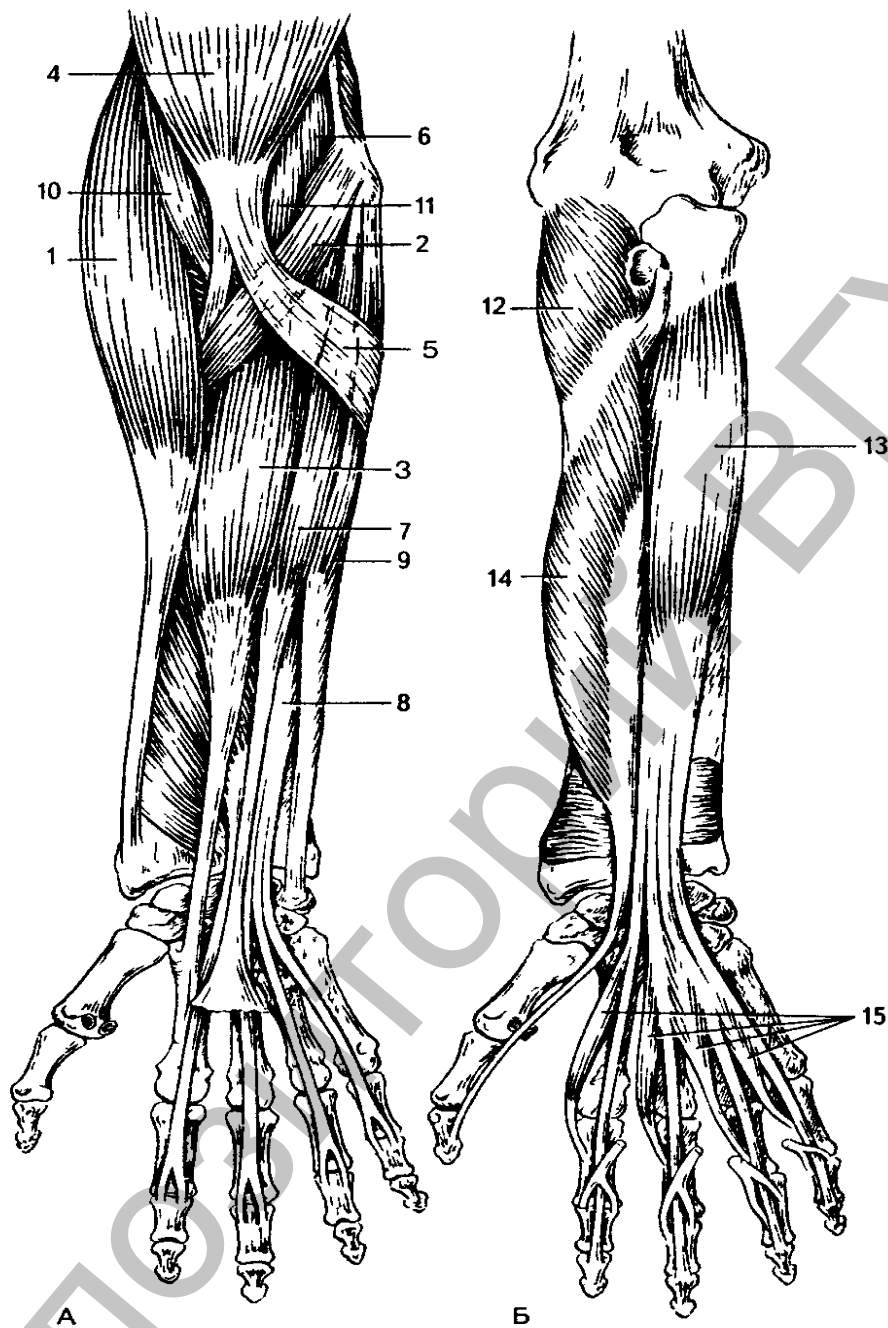


Рис. 66. Мышцы предплечья, правого; вид спереди.

А – поверхностный слой; Б – глубокий слой; 1 – плечелучевая мышца; 2 – круглый пронатор; 3 – лучевой сгибатель запястья; 4 – двуглавая мышца плеча; 5 – апоневроз двуглавой мышцы плеча; 6, 10, 11 – плечевая мышца; 7 – длинная ладонная мышца; 8 – поверхностный сгибатель пальцев; 9 – локтевой сгибатель запястья; 12 – супинатор; 13 – глубокий сгибатель пальцев; 14 – длинный сгибатель большого пальца кисти; 15 – червеобразные мышцы.

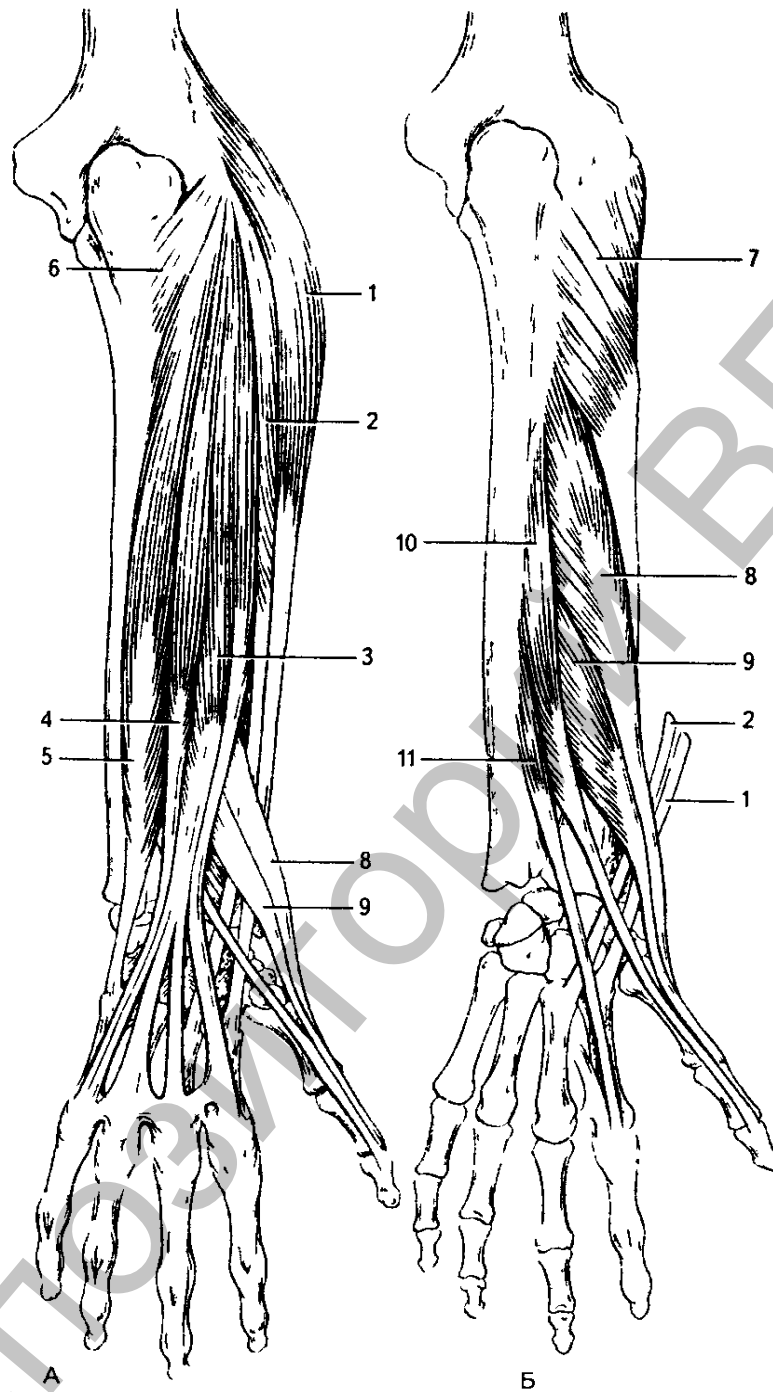


Рис. 67. Мышцы предплечья, правого; вид сзади.

А – поверхностный слой; Б – глубокий слой; 1 – длинный лучевой разгибатель запястья; 2 – короткий лучевой разгибатель запястья; 3 – разгибатель пальцев; 4 – разгибатель мизинца; 5 – локтевой разгибатель запястья; 6 – локтевая мышца; 7 – супинатор; 8 – длинная мышца, отводящая большой палец кисти; 9 – короткий разгибатель большого пальца кисти; 10 – длинный разгибатель большого пальца кисти; 11 – разгибатель указательного пальца.

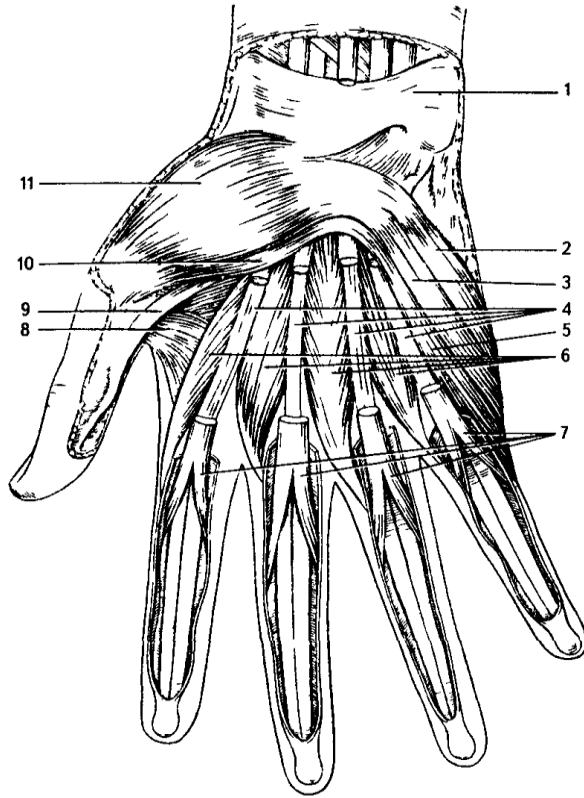


Рис. 68. Мышцы кисти, правой; вид спереди.

1 – удерживатель сгибателей; 2 – мышца, отводящая мизинец; 3 – короткий сгибатель мизинца; 4 – сухожилия глубокого сгибателя пальцев; 5 – мышца, противопоставляющая мизинец; 6 – червеобразные мышцы; 7 – сухожилия поверхностного сгибателя пальцев; 8 – мышца, приводящая большой палец кисти; 9 – сухожилие длинного сгибателя большого пальца кисти; 10 – короткий сгибатель большого пальца кисти; 11 – короткая мышца, отводящая большой палец кисти.

РЕПОЗИТОРИЙ

Название мышцы	Начало мышцы	Прикрепление мышцы	Функция мышцы
<u>Мышцы плечевого пояса</u>			
Дельтовидная мышца	От ключицы, акромиона и ости лопатки	К дельтовидной бугристости плечевой кости	Сгибает плечо, поворачивает его кнутри; разгибает и поворачивает плечо кнаружи; отводит плечо до горизонтального уровня
Надостная мышца	От надостной ямки лопатки	К большому бугорку плечевой кости	Отводит плечо
Подостная мышца	От подостной ямки лопатки	К большому бугорку плечевой кости	Вращает плечо кнаружи
Малая круглая мышца	От латерального края лопатки	К большому бугорку плечевой кости	Поворачивает плечо наружу
Большая круглая мышца	От латерального и нижнего края лопатки	К малому бугорку плечевой кости	Поворачивает плечо внутрь
Подлопаточная мышца	От реберной поверхности лопатки	К малому бугорку плечевой кости	Вращает плечо внутрь
<u>Мышцы плеча</u>			
Двуглавая мышца плеча: Длинная головка, Короткая головка	От Надсуставного бугорка лопатки От клювовидного отростка лопатки	Обе головки, соединяясь, образуют общее брюшко, которое прикрепляется к бугристости лучевой кости	Сгибает и супинирует предплечье, сгибает плечо
Плечевая мышца	От тела плечевой кости	К локтевой кости	Сгибает предплечье
Трехглавая мышца плеча: Длинная головка,	От подсуставного бугорка лопатки	Все головки образуют общее брюшко, которое прикрепляется к локтевому от-	Разгибает предплечье, тянет плечо назад и медиально

Медиальная головка, Латеральная головка	От задней поверхности плечевой кости От латеральной поверхно- сти плечевой кости	ростку локтевой кости	
Локтевая мышца	От латерального надмы- щелка плечевой кости	К локтевому отростку лок- тевой кости	Разгибает предплечье
<u>Мышцы предплечья</u> <i>Передняя группа</i>			
Плечелучевая мышца	От плечевой кости	К дистальному эпифизу лучевой кости	Сгибает предплечье, вра- щает лучевую кость
Круглый пронатор	От медиального надмы- щелка плечевой кости	К средней трети лучевой кости	Пронирует и сгибает пред- плечье
Лучевой сгибатель запя- стья	От медиального надмы- щелка плечевой кости	К основанию второй пяст- ной кости	Сгибает запястье, отводит и частично пронирует кость
Длинная ладонная мышца	От медиального надмы- щелка плечевой кости	К ладонному апоневрозу	Напрягает ладонный апо- невроз, принимает участие в сгибание кисти
Локтевой сгибатель запя- стья	От медиального надмы- щелка плечевой кости и локтевого отростка локте- вой кости	К гороховидной, крючко- видной костям и пятой пя- стной кости	Сгибает запястье, приводит кость
Поверхностный сгибатель пальцев	От медиального надмы- щелка плечевой кости и венечного отростка локте- вой кости	К основанию средних фа- ланг II-V пальцев кисти	Сгибает средние фаланги II-V пальцев кисти

Длинный сгибатель большого пальца	От лучевой кости	К дистальной фаланги большого пальца	Сгибает дистальную фалангу большого пальца
Глубокий сгибатель пальцев	От локтевой кости	К основанию дистальных фаланг II-V пальцев кисти	Сгибает дистальные фаланги II-V пальцев кисти
Квадратный пронатор	От тела локтевой кости	К лучевой кости	Пронирует предплечье и кисть
<u>Мышцы предплечья</u> <i>задняя группа</i>			
Длинный лучевой разгибатель запястья	От латерального надмыщелка плечевой кости	К основанию второй пястной кости	Разгибает и отводит кисть
Короткий лучевой разгибатель запястья	От латерального надмыщелка плечевой кости	К основанию третьей пястной кости	Разгибает и отводит кисть
Разгибатель пальцев	От латерального надмыщелка плечевой кости	К основанию дистальных фаланг II-V пальцев кисти	Разгибает пальцы и кисть
Разгибатель мизинца	От латерального надмыщелка плечевой кости	К фалангам пятого пальца	Разгибает мизинец
Локтевой разгибатель запястья	От латерального надмыщелка плечевой кости	К основанию пятой пястной кости	Разгибает и приводит кисть
супинатор	От латерального надмыщелка плечевой кости	К лучевой кости	Супинирует предплечье
Длинная мышца, отводящая большой палец	От локтевой и лучевой костей	К основания первой пястной кости	Отводит большой палец и кисть
Короткий разгибатель большого пальца кисти	От лучевой кости	К основанию проксимальной фаланги большого пальца	Разгибает и отводит большой палец кисти
Длинный разгибатель большого пальца кисти	От локтевой кости	К основанию дистальной фаланги большого пальца	Разгибает большой палец кисти

Разгибатель указательного пальца	От локтевой кости	К проксимальной фаланге указательного пальца	Разгибает указательный палец
<u>Мышцы кисти</u> <i>Мышцы большого пальца</i>			
Короткая мышца, отводящая большой палец	От ладьевидной кости, кости-трапеции	К основанию проксимальной фаланги большого пальца	Отводит большой палец
Короткий сгибатель большого пальца кисти	От кости-трапеции, трапециевидной кости и второй пястной кости	К проксимальной фаланге большого пальца	Сгибает большой палец кисти
Мышца, противопоставляющая большой палец кисти	От кости-трапеции	К первой пястной кости	Противопоставляет большой палец всем остальным
Мышца, приводящая большой палец кисти	От головчатой кости, второй и третьей пястных костей	К проксимальной фаланге большого пальца	Приводит большой палец
<u>Мышцы кисти</u> <i>Мышцы мизинца</i>			
Короткая ладонная мышца	От удерживателя сгибателей	К коже медиального края кисти	Натягивает ладонный апоневроз
Мышца, отводящая мизинец	От гороховидной кости	К основанию проксимальной фаланги мизинца	Отводит мизинец
Короткий сгибатель мизинца	От крючковидной кости	К проксимальной фаланге пятого пальца	Сгибает мизинец
Мышца, противопоставляющая мизинец	От крючковидной кости	К пятой пястной кости	Противопоставляет мизинец большому пальцу кисти

Мышцы кисти

Средняя группа

Червеобразные мышцы	От сухожилий глубокого сгибателя пальцев	К проксимальным фалангам II-V пальцев кисти	Сгибают проксимальные и разгибают средние и дистальные фаланги II-V пальцев кисти
Ладонные межкостные мышцы (три)	Расположены в межкостных пространствах между II-V пястными костями	К тыльной поверхности проксимальных фаланг II-V пальцев	Приближают II, IV, V пальцы к III
Тыльные межкостные мышцы	От пястных костей	К проксимальным фалангам II-IV пальцев кисти	отводят I, II, IV пальцы от III

Фасции верхней конечности хорошо выражены и соответственно области последней выделяют: фасцию плечевого пояса, плеча, предплечья и кисти.

На *плечевом поясе различают надостную, подостную и дельтовидную фасции*. Надостная и подостная фасции покрывают одноименные мышцы. Дельтовидная фасция покрывает снаружи дельтовидную мышцу и переходит вниз в плечевую фасцию, а спереди – в фасцию груди. Подмышечная ямка выстлана подмышечной фасцией.

Плечевая фасция покрывает мышцы передней и задней поверхности плеча, по бокам образует медиальную и латеральную межмышечные перегородки.

Фасция предплечья покрывает все мышцы, как на передней, так и на задней его поверхностях, образуя на боковых поверхностях между мышцами сгибателями и разгибателями две фасциальные перегородки. В нижней трети предплечья фасции утолщаются и переходят на кисть, образуя удерживатели сухожилий мышц: сгибателей и разгибателей. Удерживатель сгибателей образует костно-фиброзный канал запястья, в котором проходят сухожилия сгибателей кисти и пальцев.

Фасция кисти. На ладонной поверхности кисти фасция утолщается, образуя ладонный апоневроз. На тыльной поверхности под удерживателем разгибателей выделяют шесть костно-фиброзных каналов, от латерального края запястья к медиальному, в которых проходят сухожилия мышц разгибателей кисти и пальцев.

Соединительнотканые образования мышц верхних конечностей. Мышцы верхней конечности образуют ряд борозд, отверстий и каналов для прохождения нервов и сосудов.

Подмышечная впадина представляет собой четырехгранную пирамиду и имеет четыре стенки, входное и выходное отверстия. Передняя стенка образована кожей с подкожной жировой клетчаткой, фасцией груди, большой и малой грудными мышцами. Медиальная стенка образована передней зубчатой мышцей. Латеральная стенка – двуглавой мышцей. Задняя стенка образована широчайшей мышцей спины, большой круглой и подлопаточной мышцами. На задней стенке имеются треугольное и четырехугольное отверстия, через которые проходят кровеносные сосуды и нервы. **Локтевая ямка** ограничена: сверху – двуглавой и плечевой мышцами, снизу и медиально – круглым пронатором, снизу и латерально – плечелоктевой мышцей. Вдоль локтевой ямки проходят передние медиальная и латеральная локтевые борозды, которые продолжаются в лучевую и локтевую борозды предплечья.

MUSCLES AND FASCIA OF THE UPPER LIMB

The muscles of the upper limb are divided into the muscles of the shoulder girdle and the muscles of the free part of the upper limb. Among the latter, the muscles of the shoulder, forearm and hand are found.

The fascia of the upper limb is well defined and, correspondingly, the regions of the latter are distinguished: fascia of the shoulder girdle, shoulder, forearm and hand.

Мышцы нижней конечности

Мышцы нижней конечности делятся на мышцы тазового пояса и свободной нижней конечности: бедра, голени и стопы (рис. 69, 70, 71, 72, 73).

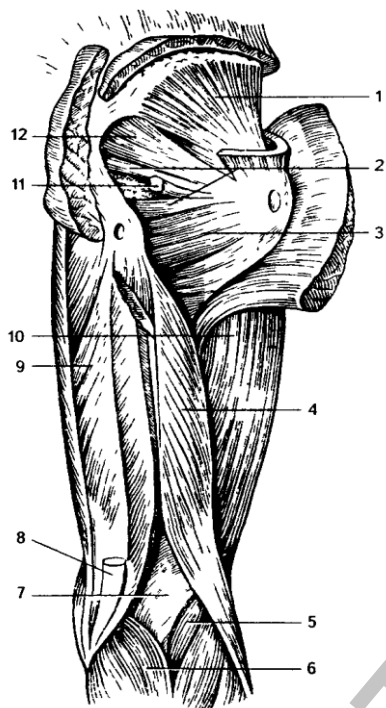


Рис. 69. Мышцы тазового пояса и задней области бедра (большая и средняя ягодичные, внутренняя запирательная и полусухожильная мышцы частично удалены).

1 – малая ягодичная мышца; 2 – верхняя и нижняя близнецовые мышцы; 3 – квадратная мышца бедра; 4 – двуглавая мышца бедра; 5 – подошвенная мышца; 6 – икроножная мышца; 7 – подколенная ямка; 8 – полусухожильная мышца; 9 – полуперепончатая мышца; 10 – латеральная широкая мышца бедра; 11 – сухожилие внутренней запирательной мышцы; 12 – грушевидная мышца.

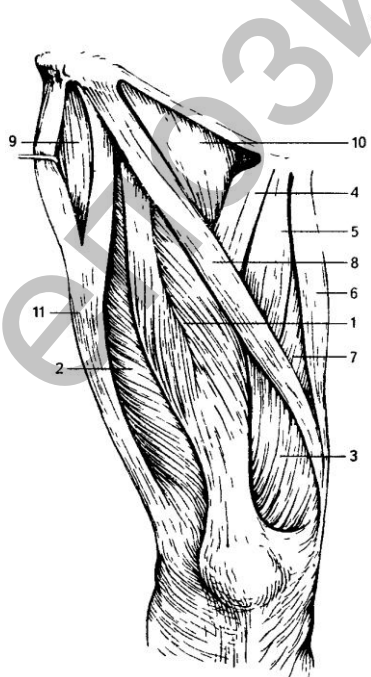


Рис. 70. Мышцы бедра, правого; вид спереди.

1 – прямая мышца бедра; 2 – латеральная широкая мышца бедра; 3 – медиальная широкая мышца бедра; 4 – гребенчатая мышца; 5 – длинная приводящая мышца; 6 – тонкая мышца; 7 – большая приводящая мышца; 8 – портняжная мышца; 9 – напрягатель широкой фасции; 10 – подвздошно-поясничная мышца; 11 – подвздошно-большеберцовый тракт.

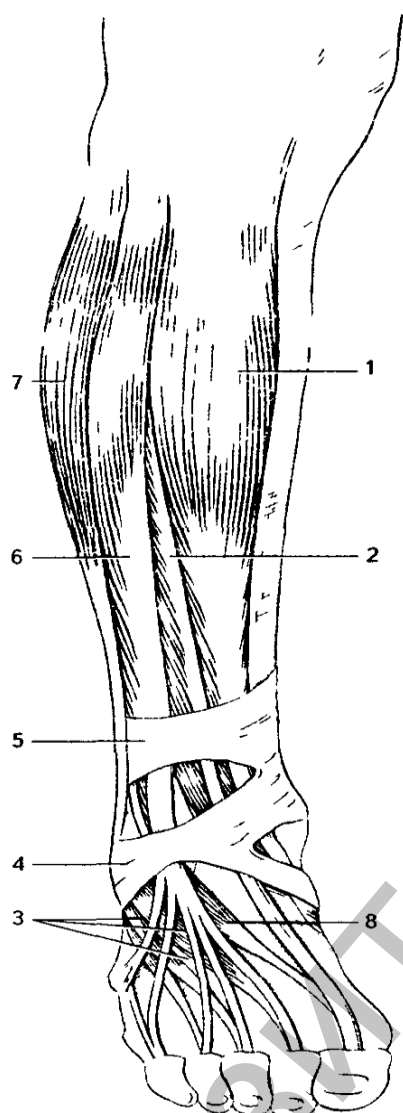


Рис. 71. Мышцы голени, правой; вид спереди.

1 – передняя большеберцовая мышца; 2 – длинный разгибатель большого пальца; 3 – короткий разгибатель пальцев; 4 – нижний удерживатель (сухожилий) разгибателей; 5 – верхний удерживатель (сухожилий) разгибателей; 6 – длинный разгибатель пальцев; 7 – длинная малоберцовая мышца; 8 – короткий разгибатель большого пальца стопы.

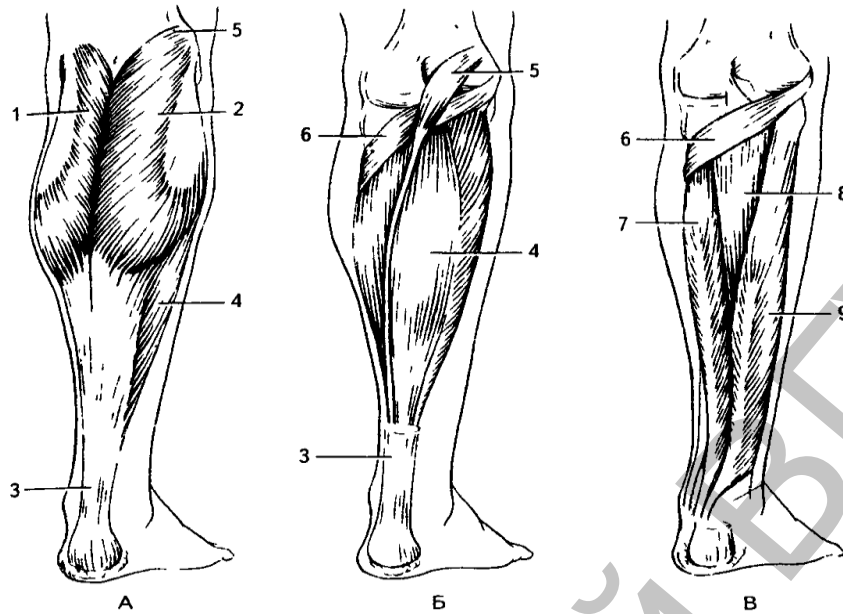


Рис. 72. Мышцы голени, правой; вид сзади.

А – поверхностный слой; Б, В – глубокие слои; 1 – медиальная головка икроножной мышцы; 2 – латеральная головка икроножной мышцы; 3 – пяточное (ахиллово) сухожилие; 4 – камбаловидная мышца; 5 – подошвенная мышца; 6 – подколенная мышца; 7 – длинный сгибатель пальцев; 8 – задняя большеберцовая мышца; 9 – длинный сгибатель большого пальца стопы.

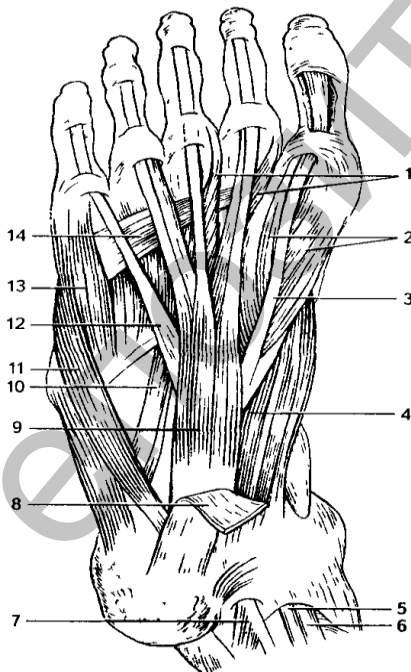


Рис. 73. Мышцы стопы, правой; подошвенная поверхность.

1 – червеобразные мышцы; 2 – короткий сгибатель большого пальца стопы; 3 – сухожилие длинного сгибателя большого пальца стопы; 4 – мышца, отводящая большой палец стопы; 5 – сухожилие длинного сгибателя пальцев; 6 – сухожилие задней большеберцовой мышцы; 7 – длинный сгибатель большого пальца стопы; 8 – подошвенный апоневроз (отвернут); 9 – короткий сгибатель пальцев; 10 – квадратная мышца подошвы; 11 – мышца, отводящая мизинец стопы; 12 – сухожилие длинного сгибателя пальцев; 13 – короткий сгибатель мизинца стопы; 14 – мышца, приводящая большой палец стопы.

Название мышцы	Начало мышцы	Прикрепление мышцы	Функция мышцы
<i>Мышцы тазового пояса</i>			
Большая ягодичная мышца	От гребня подвздошной кости, дорсальной поверхности крестца и копчика	К ягодичной бугристости бедренной кости	Разгибает, супинирует отводит и приводит бедро
Средняя ягодичная мышца	От подвздошной кости и широкой фасции бедра	К большому вертелу бедренной кости	Отводит, супинирует и про-нирует бедро
Малая ягодичная мышца	От подвздошной кости	К большому вертелу бедренной кости	Отводит, супинирует и про-нирует бедро
Напрягатель широкой фасции бедра	От верхней передней подвздошной ости	К латеральному мыщелку бедренной кости	Напрягает широкую фасцию бедра, сгибает бедро
Верхняя близнецовая мышца	От седалищной ости	К вертельной ямке бедренной кости	Супинирует бедро
Нижняя близнецовая мышца	От седалищного бугра	К вертельной ямке бедренной кости	Супинирует бедро
Квадратная мышца бедра	От седалищного бугра	К большому вертелу бедренной кости	Супинирует бедро
Наружная запира-тельная мышца	От наружной поверхности лобковой и седалищной костей и от запира-тельной мем-браны	К вертельной ямке бедренной кости	Супинирует бедро
Подвздошно-поясничная мышца	От тел и поперечных отростков XII грудного и I-V поясничных позвонков и подвздошной ямки	К малому вертелу бедренной кости	Сгибает и супинирует бедро

Грушевидная мышца	От тазовой поверхности крестца	К большому вертелу бедренной кости	Супинирует бедро
Внутренняя запирательная мышца	От внутренней поверхности запирательной мембраны	К большому вертелу бедренной кости	Супинирует бедро
<u>Мышцы бедра</u> <i>Передняя группа (сгибатели бедра)</i>			
Портняжная мышца	От верхней передней подвздошной ости	К бугристости большеберцовой кости	Сгибает бедро и голень, супинирует бедро, а голень – про-нирует
Четырехглавая мышца бедра имеет четыре головки: Прямая мышца бедра Латеральная широкая мышца бедра Медиальная широкая мышца бедра Промежуточная широкая мышца бедра	От нижней передней подвздошной ости От большого вертела, межвертельной линии бедренной кости От шероховатой линии бедренной кости От передней и латеральной поверхности бедренной кости	Соединяясь вме-сте, головки об-щим сухожилием прикрепляются к основанию и бо-ковым краям надколенника. К низу от него су-хожилием про-должается в связку надколен-ника, оканчи-вающуюся на бугристости большеберцовой кости	Разгибает го-лень в колен-ном суставе, прямая мышца бедра сгибает бедро
<u>Мышцы бедра</u> <i>медиальная группа (приводящие бедро)</i>			
Длинная приво-дящая мышца	От верхней вет-ви лобковой кости	К шероховатой линии бедренной кости	Приводит, сги-бает и супини-рует бедро
Короткая приво-дящая мышца	От нижней вет-ви и тела лобко-вой кости	К шероховатой линии бедренной кости	Приводит и сгибает бедро
Гребенчатая мышца	От верхней вет-ви лобковой кости	К шероховатой линии бедренной кости	Сгибает и при-водит бедро

Большая приводящая мышца	От бугра и ветви седалищной кости, нижней ветви лобковой кости	К шероховатой линии и медиальному надмыщелку бедренной кости	Приводит и частично разгибает бедро
Тонкая мышца	От нижней ветви лобковой кости	К бугристости большеберцовой кости	Приводит бедро, сгибает и пронирует голень
<u>Мышцы бедра</u> <i>задняя группа (разгибатели бедра)</i>			
Двуглавая мышца бедра имеет: Длинную головку Короткая головка	От седалищного бугра От шероховатой линии бедренной кости	К головке малоберцовой кости и латеральному мыщелку бедренной кости	Разгибает бедро, сгибает голень
Полусухожильная мышца	От седалищного бугра	К медиальной поверхности большеберцовой кости	Разгибает бедро, сгибает голень
Полуперепончатая мышца	От седалищного бугра	К медиальному мыщелку большеберцовой кости	Разгибает бедро, сгибает голень
<u>Мышцы голени</u> <i>передняя группа</i>			
Передняя большеберцовая мышца	От латерального мыщелка и латеральной поверхности тела большеберцовой кости	К подошвенной поверхности медиальной клиновидной кости и основанию первой плюсневой кости	Разгибает и приводит стопу
Длинный разгибатель пальцев	От латерального мыщелка большеберцовой кости, головки и переднего края малоберцовой кости	К основанию средней и дистальной фаланг II-V пальцев	Разгибает II-V пальцы и стопу в голеностопном суставе

Длинный разгибатель большого пальца стопы	От малоберцовой кости и межкостной перепонки голени	К дистальной фаланге большого пальца	Разгибает большой палец и стопу
<u>Мышцы голени</u> <i>задняя группа</i>			
Трехглавая мышца голени состоит из икроножной и камбаловидной мышц			
Икроножная мышца	От надмыщелков бедренной кости	К пяточному бугру	Сгибает, прогибает и супинирует голень, сгибает стопу
Камбаловидная мышца	От большеберцовой кости	К пяточному бугру общим (ахилловым) сухожилием с икроножной мышцей	Сгибает стопу
Подошвенная мышца	От латерального мыщелка бедренной кости	К пяточному бугру	Сгибает стопу
Подколенная мышца	От латерального мыщелка бедренной кости	К задней поверхности большеберцовой кости	Сгибает и прогибает голень
Длинный сгибатель пальцев	От задней поверхности большеберцовой кости	К дистальным фалангам II-V пальцев	Сгибает дистальные фаланги II-V пальцев, сгибает и супинирует стопу
Задняя большеберцовая мышца	От межкостной перепонки голени, от задней поверхности тел большеберцовой и малоберцовой костей	К ладьевидной и трем клиновидным костям на подошвенной поверхности стопы	Сгибает, приводит и супинирует стопу
Длинный сгибатель большого пальца стопы	От межкостной перепонки голени, от задней поверхности те-	К основанию дистальной фаланги большого пальца стопы	Сгибает большой палец стопы

	ла малоберцовой кости		
<u>Мышцы голени</u> <i>латеральная группа</i>			
Длинная малоберцовая мышца	От головки и тела малоберцовой кости	К основанию I-II плюсневых костей и медиальной клиновидной кости	Сгибает, отводит стопу
Короткая малоберцовая мышца	От тела малоберцовой кости	К основанию V плюсневой кости	Сгибает и отводит стопу
<u>Мышцы стопы</u> <i>Тыльная поверхность</i>			
Короткий разгибатель пальцев	От пяточной кости	К основанию средних и дистальных фаланг II-IV пальцев	Разгибает II-IV пальцы стопы
Короткий разгибатель большого пальца стопы	От пяточной кости	К основанию проксимальной фаланги большого пальца стопы	Разгибает большого пальца стопы
<u>Мышцы стопы</u> <i>Подошвенная поверхность</i> <i>(медиальная группа)</i>			
Мышца, отводящая большой палец стопы	От пяточной и ладьевидной костей	К основанию проксимальной фаланги большого пальца стопы	Отводит большой палец стопы в медиальном направлении
Короткий сгибатель большого пальца стопы	От кубовидной и клиновидных костей	К основанию проксимальной фаланги большого пальца стопы	Сгибает большой палец стопы
Мышца, приводящая большой палец стопы	От латеральной клиновидной и кубовидной костей, III-V плюсневых костей	К основанию проксимальной фаланги большого пальца стопы	Приводит большой палец стопы
<u>Мышцы стопы</u> <i>Подошвенная поверхность</i> <i>(латеральная группа)</i>			
Мышца, отводя-	От пяточной	К основанию	Отводит мизи-

шая мизинец стопы	кости и V плюсневой кости	проксимальной фаланги мизинца	нец стопы
Короткий сгибатель мизинца стопы	От основания V плюсневой кости	К основанию проксимальной фаланги мизинца	Сгибает мизинец стопы
<u>Мышцы стопы</u> <i>Подожвенная поверхность</i> <i>(средняя группа)</i>			
Короткий сгибатель пальцев	От пяточной кости	К основанию средних фаланг II-V пальцев	Сгибает средние фаланги II-V пальцев
Квадратная мышца подошвы	От пяточной кости	К сухожилиям длинного сгибателя пальцев	Сгибание пальцев стопы
Червеобразные мышцы (4)	От сухожилий длинного сгибателя пальцев	К проксимальным фалангам II-V пальцев	Сгибают проксимальные и разгибают средние и дистальные фаланги II-V пальцев
Подожвенные межкостные мышцы (3)	От III-V плюсневых костей	К основанию проксимальных фаланг III-V пальцев	Сгибают проксимальные фаланги III-V пальцев
Тыльные межкостные мышцы (4)	От обращенных друг к другу соседних плюсневых костей	К основанию проксимальных фаланг II-V пальцев	Сгибают проксимальные фаланги II-V пальцев, отводят II-IV пальцы в латеральную сторону

Фасции нижней конечности. Соответственно областям нижней конечности выделяют: поясничную, подвздошную, ягодичную, широкую фасцию бедра, фасцию голени, тыльную и подошвенную фасции стопы.

Поясничная фасция покрывает большую поясничную мышцу и латерально соединяется с фасцией, покрывающей квадратную мышцу поясницы.

Подвздошная фасция покрывает подвздошно-поясничную мышцу. **Ягодичная фасция** покрывает снаружи ягодичную мышцу, глубокий ее листок отделяет ее от средней ягодичной мышцы и от мышцы, напрягаю-

шей широкую фасцию. Продолжаясь вниз, ягодичная фасция переходит в широкую фасцию бедра.

Широкая фасция бедра плотным футляром охватывает все мышцы бедра. **Фасция голени** покрывает мышцы голени и образует межмышечные перегородки. В области стопы выделяют **тыльную и подошвенную фасции**. Сухожилия мышц, проходящих в костно-фиброзных каналах стопы, окружены синовиальной оболочкой, образующей синовиальные влагалища.

Топография мышц нижней конечности. На передней поверхности бедра образуется несколько важных в практическом отношении борозд и каналов.

Бедренный треугольник ограничивают: сверху – паховая связка, латерально – портняжная мышца, медиально – длинная приводящая мышца.

Приводящий канал ограничен: спереди – сухожильной пластинкой, натянутой между большой приводящей и медиальной широкой мышцами, латерально – большой приводящей мышцей. Внизу и сзади приводящий канал открывается в подколенную ямку.

Подколенная ямка имеет ромбовидную форму. Верхний угол ямки ограничен сухожилием двуглавой мышцы бедра латерально, полусухожильной и полуперепончатой мышцами – медиально, нижний угол составляют обе головки икроножной мышцы, дном ямки служит подколенная площадка бедренной кости. Внизу подколенная ямка продолжается в голенно-подколенный канал.

Голенно-подколенный канал проходит между поверхностным и глубоким слоем мышц задней поверхности голени. Входное отверстие в канал находится между подколенной и камбаловидной мышцами. Выходных отверстий два: переднее, расположенное сверху в межкостной перепонке и заднее, расположенное у пяточного сухожилия между камбаловидной и задней большеберцовой мышцами.

MUSCLES AND FASCIA OF THE LOWER LIMB

The muscles of the lower limb are divided into the muscles of the pelvic girdle and the free lower limb: thighs, lower legs and feet.

Accordingly, the areas of the lower limb are: lumbar, iliac, gluteal, broad fascia of the thigh, fascia of the shin, back and plantar fascia of the foot.

Глава 2

ДИНАМИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Динамическая анатомия (от греческого *dinamikos* – действующий, *logos* – наука) – наука, изучающая анатомическую основу движений и положений тела человека, дающая анатомический анализ работы пассивной и активной частей опорно-двигательного аппарата и оценивающая при этом состояние всех органов и систем тела. Развитие динамической анатомии тесно связано со становлением анатомии, возрастной и спортивной морфологии, биомеханики. Она развивает основные принципы функциональной анатомии в их приложении к изучению движений тела. Изучая возрастные, половые особенности положений и движений тела, она связана с возрастной анатомией. Динамическая анатомия взаимодействует со спортивной морфологией, так как изучает морфофункциональные изменения организма в связи с адаптацией к регулярной мышечной деятельности. Так как все движения человеческого тела подчиняются основным законам механики, она взаимосвязана с биомеханикой.

На основе полученных знаний по динамической анатомии формируются навыки самостоятельного анализа положений и движений тела спортсмена, что помогает будущему специалисту в области физической культуры и спорта оценить качество их выполнения.

В зависимости от задач, решаемой этой наукой, ее подразделяют на общую, частную и область пограничную с биомеханикой. *Общая динамическая анатомия* изучает органы и структуры тела человека в связи с выполняемыми движениями. Вопросы анатомической характеристики отдельных движений и положений тела в связи с потребностями спортивной, бытовой и других видов практики, а также влияния возрастного и полового факторов на эти движения рассматривает *частная динамическая анатомия*. *Область, пограничная с биомеханикой* изучает вопросы динамической анатомии, связанные с положением центров тяжести и объема тела, видами и условиями его равновесия, действия сил при различных положениях и движениях тела.

Таким образом, анатомический анализ положений и движений тела спортсмена должен способствовать оптимизации методов физического воздействия на организм, разработке эффективных методик по использованию резервных возможностей организма, совершенствованию спортивной техники и предупреждению спортивных травм.

DYNAMIC ANATOMY

Dynamic anatomy (from the Greek *dinamikos* - acting, *logos* - science) is a science that studies the anatomical basis of movements and positions of the human body, giving an anatomical analysis of the passive and active parts of the musculoskeletal system and assessing the state of all organs and systems of the body.

Методы динамической анатомии

В настоящее время в динамической анатомии используется широкий спектр методов исследования. Метод *антропометрии* основан на измерении морфологических и функциональных признаков тела человека. Он позволяет определить телосложение, состав массы тела, силу отдельных групп мышц, степень подвижности в суставе. Антропометрические данные имеют большое значение для тренеров и спортсменов, так как дают возможность постоянно следить за особенностями физического развития, индивидуально планировать физическую нагрузку. Вместе с антропометрией обычно сочетается соматоскопия.

Метод *соматоскопии* представляет собой визуальный осмотр формы тела и его отдельных частей. С его помощью можно определить форму грудной клетки, живота, наличие искривлений позвоночного столба, степень развития подкожного жира, мышц.

Метод *динамометрии* заключается в измерении силы мышц при помощи динамометров различного типа. Кистевой динамометр позволяет определить силу мышц-сгибателей кисти, а становой - силу мышц-разгибателей туловища. Определение силы отдельных групп мышц позволяет судить о топографии силы мышц человека и, в частности, спортсменов различных специализаций. В настоящее время используют полидинамометры, с помощью которых можно определить силу многих других групп мышц в специфичных для спортсмена движениях. Метод *гониометрии* используют для определения подвижности в суставах.

Метод *анатомического анализа положений и движений спортсмена* предложен М.Ф. Иваницким. Он позволяет на научной основе подойти к проведению учебно-тренировочных занятий и совершенствованию спортивной техники.

В исследованиях по динамической анатомии используются разнообразные методы регистрации перемещений, скоростей, ускорений изучаемых движений. Наиболее часто используются оптические методы: *ускоренная киносъёмка, циклография, кимоциклография*. С их помощью определяют пространственные перемещения тела, перемещения его звеньев друг относительно друга, рассчитывают линейные и угловые скорости и ускорения, действующие силы. Используются в динамической анатомии также методы *электрической регистрации механических величин* с помощью механотронов, датчиков угловых перемещений, опорных динамографов.

METHODS OF DYNAMIC ANATOMY

Currently, a wide range of research methods is used in dynamic anatomy: method of anthropometry; method of somatoscopy; dynamometry method; the method of anatomical analysis of the positions and movements of the athlete.

Optical methods are most often used: accelerated cinematography, cyclography. In dynamic anatomy are also used the methods of electrical recording of mechanical quantities.

История развития динамической анатомии

Движения человека интересовали ученых с давних времен. Еще Флавий-младший, живший в III веке н.э., описал некоторые особенности формы тела спортсменов, которые могли обеспечить победу на олимпийских играх.

Выдающийся врач Древнего мира К. Гален экспериментально установил связь работы мышц человека с движениями в суставах, обратил внимание на группы мышц, работающих в одном и противоположных направлениях, так называемые мышцы синергисты и антагонисты, ввел понятие о мышечном тоне.

Вклад в развитие динамической анатомии внес величайший ученый, врач и философ Абу-Али Ибн Сина (Авиценна) (980–1037 гг. н.э.), доказавший, что положения и движения человека подчиняются законам механики.

В период средневековья развитие всех наук приостановилось. Под гнетом церкви, подавляющей всяческий интерес к чему-либо, связанному с телесной жизнью, не могло идти речи об изучении тела человека и его движений. После долгого застоя во всех науках, выдающемуся деятелю эпохи Возрождения, художнику, механику, математику, инженеру и естествоиспытателю Леонардо да Винчи (1451-1519) первому пришла мысль о применении законов механики к исследованию движений живых существ. Его работы были направлены на изучение статических положений тела человека.

Значительное влияние на развитие динамической анатомии оказал итальянский натуралист Дж. Борелли (1608-1779), который в книге «О движении животных» (1680-81) описал проведенные исследования по анализу органов движения животных и выделил основные способы взаимодействия с опорой: отталкивания от нее (ходьба, бег), отталкивания от жидкости или воздуха (плавание и полет), способ подтягивания (лазание). Он исследовал как статику, так и динамику тела, оценил силу, развиваемую мускулами при разных видах активности (ходьба, бег, поднимание тяжестей). Дж. Борелли проведены первые эксперименты по определению общего центра тяжести тела человека. Однако в этих исследованиях он допустил существенную ошибку: в экспериментах тело человека уравнивалось вместе с доской на ребре трехгранной призмы. Поэтому здесь речь могла идти не об определении плоскости расположения центра тяжести тела, а системы доска-человек. Впоследствии эта погрешность была

обнаружена и исправлена братьями Вебер, которые работали над распределением центров тяжести частей тела. В опытах, проведенных по сходной методике, они предварительно уравнивали указанную доску. К аналогичной методике в разное время обращались и другие ученые (Мейер, Рише, В. Брауне и О. Фишер). В частности, Мейер в 1866 г. заострил внимание на том, что точка общего центра тяжести находится на пересечении трех взаимно перпендикулярных плоскостей: передне-задней, горизонтальной и фронтальной, разделяющей тело человека соответственно на правую и левую, переднюю и заднюю, верхнюю и заднюю части.

Братья Эдуард и Вильгельм Веберы провели классические опыты по изучению ходьбы человека с использованием всех доступных в то время возможностей. Кроме визуального наблюдения, они применяли экспериментальные способы измерения: горизонтальные линейки, катетометры – прибор для измерения вертикальных расстояний, часы с терциями (1/60 сек). Свои исследования они опубликовали в работе, которая называлась «Механика двигательного аппарата человека». Но их предположение, что ходьба совершается по принципу качения маятника, в дальнейшем не подтвердилась.

Возникновение новых методов объективной регистрации движений с точностью, превосходящей точность непосредственного наблюдения, дало толчок дальнейшему развитию динамической анатомии. К этому периоду относятся работы Э. Марей и, особенно, важные исследования лейпцигской школы Б. Брауне и О. Фишера. С помощью записи движений методом пневмографии Э. Марей определил наиболее экономичные и скоростные виды ходьбы. Он изучал соотношение периодов опоры и маха в движениях каждой ноги при ходьбе и беге, фазы полета при беге. Б. Брауне и О. Фишер положили начало методу циклографии, с применением его к изучению ходьбы. Данный метод был видоизменен учеными Ф. Гильбретом, Н. Тихоновым и Н. Бернштейном. Экспериментальное изучение ходьбы человека осуществили также американские ученые У. О. Фенн (1935), Х. Элфтмен (1938). Ученые Б. Брауне и О. Фишер экспериментально определили относительную массу частей тела человека и положение их центров тяжести, и подошли к определению вращательных моментов мышц, развиваемых в отдельных суставах. Этими данными пользуются до сих пор при анализе положений тела и движений человека. О. Фишер исследовал также силовые моменты отдельных скелетных мышц и условия действия мышц, перекинутых через два и более сочленения, то есть он изучил с динамической точки зрения действие одно- и многосуставных мышц, рассмотрел статику человеческого тела как частный случай динамики мышечной деятельности.

И.М.Сеченов (1829-1905) начал читать в Московском университете курс физиологии рабочих движений человека, который в последующем из-

ложен в монографии «Очерки рабочих движений человека» (1901). В этой книге Сеченов рассматривает строение рабочих элементов двигательного аппарата, устройство костных рычагов, расположение мышечных тяг, приводящих эти рычаги в движение, инерцию мышечных тяг. Он изучил сложные рабочие движения руки как рабочего органа, ноги как опоры тела, а также разработал методические рекомендации по рациональной организации мышечной деятельности.

Н.А. Бернштейн усовершенствовал метод циклографии и получил на основании этого новые данные по биодинамике локомоций. Он раскрыл возрастные особенности локомоций.

В разработке научных основ динамической анатомии и обосновании необходимости этих знаний для специалистов по физической культуре и спорту большая заслуга принадлежит П.Ф. Лесгафту и его ученикам. В различные годы П.Ф. Лесгафтом были опубликованы книги «Теория телесных движений» и «Руководство по физическому воспитанию детей школьного возраста», где обосновал необходимость выбора физических упражнений, исходя из строения организма человека. В 1927 г. возник курс «Теория движений».

Ведущая роль в области анатомического анализа положений и движений человека принадлежит М.Ф. Иваницкому. В 1928 году ученый публикует первое издание знаменитых «Записок по динамической анатомии»; в 1929 году – книгу «Двигательный аппарат и механика движений человеческого тела». Принципиальное значение для развития анатомии как базового предмета в области физкультуры и спорта имело выступление Иваницкого на конференции по вопросам физического воспитания в Харькове в 1935 году с докладом «Анатомия и физкультура», где он сформулировал свои принципы анатомического анализа движений, обосновал методы кинезиологического подхода.

В 1938 году М.Ф.Иваницкий издает фундаментальную монографию «Движения человеческого тела», которая и по сей день служит настольной книгой спортивных анатомов и морфологов. В данной работе он наметил перспективы развития анатомии, применительно к задачам теории и практики физической культуры и спорта. В 1940 году вышел в свет учебник «Анатомия человека», который выдержал несколько изданий, и в наши дни остается основным источником информации по предмету для студентов физкультурных вузов.

Динамическая анатомия, созданная идеями и трудами профессора М.Ф.Иваницкого и его учеников, ставила своей задачей разработать технологию анатомического анализа движений и положений тела спортсмена в ходе выполнения обычных и спортивных локомоций. М.Ф.Иваницким была проведена «паспортизация» скелетных мышц в соответствии с долей их

участия в тех или иных движениях тела; изучено местоположение центров масс тела; исследованы особенности морфологической асимметрии тела.

Существенный вклад в разработку проблем динамической анатомии в свое время внесли ученые А.А. Гладышева, Б.А. Никитюк, Э.Г. Мартиросов, В.И. Козлов, Ф.В. Судзиловский, М.А. Джафаров, Р.Н. Дорохов.

HISTORY OF DEVELOPMENT OF DYNAMIC ANATOMY

Human movements have been of interest to scientists since ancient times. Still Flavius Jr., who lived in the III century AD, described some features of the body shape of athletes who could ensure victory at the Olympic Games.

An outstanding figure of the Renaissance, the artist, mechanic, mathematician, engineer and naturalist Leonardo da Vinci (1451-1519) first came to the idea of applying the laws of mechanics to the study of movements of living beings. His work was aimed at studying the static positions of the human body. The Italian naturalist J. Borelli (1608-1779), who in the book "On the Movement of Animals" (1680-81) described the studies carried out on the analysis of the organs of animal motion and distinguished the main ways of interacting with the support: pushing away from it (Walking, running), pushing away from liquid or air (swimming and flying), the method of pulling (climbing). Brothers Edward and Wilhelm Weber conducted classical experiments on the study of human walking with the use of all available opportunities.

The emergence of new methods of objective registration of movements with an accuracy exceeding the accuracy of direct observation, gave impetus to the further development of dynamic anatomy. This period includes works by E. Marey and, especially, important studies of the Leipzig school B. Browne and O. Fischer.

IM Sechenov (1829-1905) began to read at the Moscow University a course in the physiology of the workers' movements of man, which was later described in the monograph "Essays on the Worker Movements of Man" (1901).

NA Bernshtein improved the method of cyclography and obtained on this basis new data on the biodynamics of locomotion. He revealed the age features of locomotion.

In developing the scientific foundations of dynamic anatomy and substantiating the need for this knowledge for specialists in physical culture and sports, great merit belongs to P.F. Lesgaft and his students. The leading role in the field of anatomical analysis of the positions and movements of man belongs to M.F. Ivanitsky.

A significant contribution to the development of problems of dynamic anatomy was made by the scientists AA. Gladysheva, B.A. Nikityuk, E.G. Martirosov, V.I. Kozlov, F.V. Sudzilovsky, M.A. Jafarov, RN Dorokhov.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

Последовательность анатомического анализа положений и движений человека

Анатомический анализ положений и движений тела спортсмена следует проводить в определенной последовательности. М.Ф. Иваницкий предложил для такого анализа использовать схему, включающую семь разделов.

I Морфология положения или движения.

Описание позы исполнителя: положение тела и его отдельных частей (туловища, головы, конечностей) в пространстве дается на основании визуального ознакомления с выполняемым упражнением или положением. При анализе движений дается общая характеристика, подразделение на фазы и описание их.

II Механика положения тела. Анализируемое упражнение рассматривается с точки зрения законов механики. При этом рассматриваются:

1. действующие силы;
2. положение общего центра тяжести тела человека и его отдельных звеньев;
3. состояние площади опоры;
4. вид равновесия;
5. условия сохранения равновесия;
6. степень устойчивости тела.

Действующие силы. Силы, действующие на тело человека разделяются на внешние и внутренние. Внешние силы приложены к телу извне и возникают при его контакте с внешними телами (спортивные снаряды, противник) К внешним силам относятся сила тяжести, сила реакции опоры, сила сопротивления среды. Сила тяжести (сила гравитации) численно равная массе тела и всегда направлена из общего центра тяжести вниз строго перпендикулярно к плоскости, на которую опирается человек.

Сила реакции опоры (численно равна силе тяжести при вертикальном положении тела) прямо противоположна по направлению силе тяжести (стойка). При различных локомоциях сила реакции опоры направлена к телу под углом от опорной поверхности и может быть разложена по правилу параллелограмма сил на две составляющие: вертикальную и горизонтальную. Вертикальная составляющая - это сила нормального давления, направленная вверх, а горизонтальная - это сила трения, влияющая на перемещение. Сила трения обеспечивает сцепление опорной конечности с опорной поверхностью, поэтому без нее человек не мог бы перемещаться в пространстве. Сила инерции противодействует силам, ускоряющим или замедляющим движение. Она проявляется между толчками, сглаживает их, делает движения более плавными.

Сила сопротивления среды действует на тело человека при его дви-

жениях в воздушной или водной средах. Она зависит от площади лобовой поверхности сопротивления тела, скорости движения и плотности среды. Данная сила делится на движущую (гребок в плавании) и тормозящую (встречный ветер при беге).

Внутренние силы возникают внутри тела человека при взаимодействии частей тела. К ним относятся сила эластической тяги мягких тканей, сила сопротивления костей, хрящей, сила молекулярного сцепления синовиальной жидкости сустава, сила сокращения мышц.

Центр тяжести тела человека. Различают общий центр тяжести тела человека и центры тяжести отдельных частей тела.

Общий центр тяжести тела человека (ОЦТ) – точка приложения равнодействующей всех сил тяжести составляющих его частей тела. Положение ОЦТ тела изменяется в зависимости от процессов кровообращения, дыхания, пищеварения в каждый момент положение отдельных элементов, звеньев тела. Установлено, что при спокойном положении тела ОЦТ перемещается в определенной сфере, диаметр которой составляет 5-10 мм. Находится эта сфера в пределах 1-5 крестцовых позвонков.

Положение ОЦТ у каждого человека индивидуально и зависит от следующих факторов: положения тела и его отдельных звеньев в пространстве (у пловцов ОЦТ расположен выше, чем у теннисистов); от возраста (с возрастом положение ОЦТ снижается, так, например, у новорожденного ОЦТ находится на уровне 5-6 грудных позвонков; в 2 года – на уровне первого поясничного позвонка и постепенно опускается и смещается кзади до 16-18 лет); пола (у женщин положение ОЦТ ниже, если сравнивать с мужчиной такого же веса, роста и возраста); от веса и роста человека; от телосложения человека (при долихоморфном типе ОЦТ располагается ниже, чем при брахиморфном).

Площадь опоры определяется площадью опорных поверхностей тела и площадью пространства, заключенного между ними. Величина площади опоры при различных положениях тела изменяется. От нее зависит устойчивость тела (чем больше площадь опоры, тем устойчивость тела выше). Проекция ОЦТ на площадь опоры называется *вертикалью*.

Виды равновесия. В зависимости от соотношения площади опоры с положением ОЦТ тела выделяют следующие виды равновесия: безразличное, устойчивое, ограниченно устойчивое, неустойчивое. Безразличное равновесие характеризуется тем, что при любых отклонениях сохраняется равновесие. В спортивной практике этот вид равновесия практически не встречается. Устойчивым называют равновесие, при котором ОЦТ находится ниже площади опоры и тело, выведенное из данного положения, возвращается в него под действием собственной силы (например, гимнаст в вися на кольцах). Ограниченно устойчивое равновесие – это равновесие, при котором ОЦТ находится выше площади опоры и тело, выведенное из состояния равновесия, без действия внешних или внутренних сил, не мо-

жет вернуться в исходное положение. Данный вид равновесия чаще всего встречается в спортивной практике. Неустойчивое равновесие характеризуется тем, что сколь угодно малое отклонение вызывает еще большее отклонение и тело само не может вернуться в прежнее положение.

Условия сохранения равновесия и степень устойчивости тела. Равновесие в том или ином положении сохраняется при условии, что вертикаль ОЦТ тела проходит внутри площади опоры. Равновесие нарушается, если вертикаль выходит за границы площади опоры. Степень устойчивости тела при выполнении упражнения зависит от величины площади опоры (чем больше площадь опоры, тем выше степень устойчивости) и высоты расположения ОЦТ (чем выше ОЦТ относительно площади опоры, тем меньше степень устойчивости). Количественной характеристикой степени устойчивости тела является угол устойчивости. Он образован вертикалью, опущенной из ОЦТ тела, и линией проведенной из него к краю площади опоры. Чем больше угол устойчивости, тем устойчивее тело. Таким образом, чем ниже расположен ОЦТ тела, чем больше площадь опоры, чем дальше от края опоры проходит вертикаль, тем больше устойчивость тела.

III Работа двигательного аппарата. Характеризуется состояние пассивной и активной частей опорно-двигательного аппарата.

При анализе состояния пассивной части опорно-двигательного аппарата учитывается:

1. положение звеньев тела в суставах;
2. величина углов в суставах, амплитуда и направление движения;
3. расположение вертикали действия силы тяжести тела по отношению к осям вращения в суставах.

При анализе состояния активной части опорно-двигательного аппарата учитывается:

1. определение функциональных групп мышц, обеспечивающих данное положение или движение;
2. состояние мышц или группы мышц (напряжены, расслаблены, укорочены, растянуты);
3. характер опоры мышцы (проксимальная, дистальная);
4. характер выполняемой работы (удерживающая, уступающая, преодолевающая, баллистическая);

Характер работы мышц. Мышцы человека выполняют работу следующих видов: преодолевающая, удерживающая и уступающая. *Преодолевающая работа* выполняется, если в результате сокращения мышц изменяется положение части тела, конечности или ее звена с преодолением сил сопротивления; массы груза. *Удерживающая работа* – работа, при которой силой мышечных сокращений тело или груз удерживаются в определенном положении без перемещения в пространстве. Работа, при которой сила мышц уступает действию силы тяжести части тела или массе удерживаемого его груза, который медленно опускается на пол или другую

поверхность, называется *уступающей*.

Преодолевающую и уступающую работу, связанную с движением тела или его отдельных звеньев, принято рассматривать как работу мышц динамического характера (*динамическая работа*). Если при удерживающей работе движения всего тела или его частей не происходит, работа мышц носит статический характер (*статическая работа*).

Баллистическая работа мышц характеризуется их максимальным сокращением после предварительного расслабления (толкание ядра, метание копья).

IV Механизм внешнего дыхания. При рассмотрении следует учитывать:

1. состояние межреберных мышц;
2. положение и экскурсия диафрагмы;
3. состояние мышц живота;
4. положение грудной клетки (растянута, сдавлена);
5. тип дыхания (грудной, брюшной, смешанный)

V Особенности расположения и функции органов системы обеспечения (печени, желудка, почек, сердца).

VI Влияние рассматриваемого упражнения на организм (на скелет, мышцы, внутренние органы, координацию движений, сердце, осанку и рессорные функции стопы). Следует указать положительное и отрицательное влияние.

VII Выводы и практические рекомендации, которые содержат предложения по применению упражнений для развития отдельных групп мышц, подвижности в суставах, по выполнению упражнения лицам различного пола и возраста, по совершенствованию технического выполнения упражнения.

Рычаговый принцип работы аппарата движения. Мышцы, сокращаясь, приводят в движение кости и действуют при этом как рычаги. Рычаг - это всякое твердое тело, закрепленное в одной точке, вокруг которой происходит движение. Обязательными элементами рычага являются: точка опоры, точка приложения силы, плечо рычага (расстояние от точки опоры до точки приложения силы), плечо силы (кратчайшее расстояние от точки опоры до линии действия силы).

В динамической анатомии имеются те же три вида рычагов, что и в механике (рис. 74).

Рычаг I рода – рычаг равновесия. Этот рычаг является двуплечим, т.к. плечо силы тяжести и силы тяги мышц расположены по обе стороны от точки опоры, образуя соответственно два равных плеча. Примером рычага такого рода является атлантозатылочный сустав. Точка опоры находится на фронтальной оси сустава (мышцелки затылочной кости). Точка сопротивления – тяжесть головы, место приложения силы – место прикрепления мышц затылка, удерживающих голову в вертикальном положении.

Рычаг II рода является одноплечим, т.к. плечо силы тяжести и плечо силы тяги мышц расположены по одну сторону от точки опоры и направлены в противоположные стороны. Различают две разновидности этого рычага: рычаг силы и рычаг скорости.

Рычаг силы характеризуется тем, что плечо силы мышечной тяги больше плеча силы тяжести. Примером является положение тела на «носочках». Место опоры – головки плюсневых костей, сопротивление – вес тела направленный на таранную кость, место приложения силы – пяточный бугор, к которому прикрепляются трехглавая мышца голени, сокращение которой удерживает тело от падения вперед, совместно с сокращением мышц спины и задней группы мышц бедра.

Рычаг скорости характеризуется тем, что сила мышечной тяги приложена вблизи оси вращения и имеет значительно меньшее плечо, чем противодействующая ей сила тяжести. Примером рычага скорости является локтевой сустав. Точка опоры – локтевой отросток локтевой кости, точка приложения силы – место прикрепления мышц сгибателей предплечья к лучевой и локтевой костям, точка сопротивления – тяжесть предплечья и кисти.

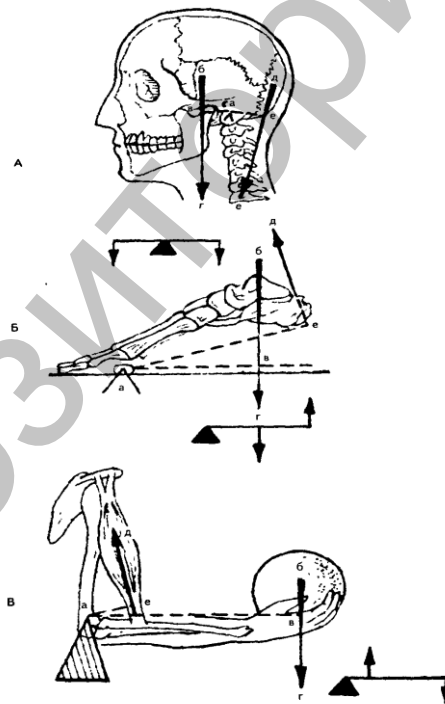


Рис. 74. Кости как рычаги.

А – череп как рычаг первого рода. Б – стопа как рычаг силы. В – предплечье как рычаг скорости; а – ось вращения (опора); б-г – направление силы тяжести; д-е – направление силы мышечной тяги; а-в – плечо силы тяжести; а-е – плечо силы мышечной тяги.

BASIC CONCEPTS OF DYNAMIC ANATOMY

The sequence of anatomical analysis of human positions and movements.

Anatomical analysis of the positions and movements of the athlete's body should be carried out in a certain sequence. M.F. Ivanitsky proposed to use for this analysis a scheme that includes seven sections.

I Morphology of position or motion.

II Mechanics of the position of the body

III Work of the motor apparatus.

IV Mechanism of external respiration.

V Features of the location and function of the organs of the supply system (liver, stomach, kidneys, heart).

VI The effect of the exercise on the body (on the skeleton, muscles, internal organs, coordination of movements, heart, posture and spring functions of the foot). Positive and negative effects should be indicated.

VII Conclusions and practical recommendations that contain proposals for the application of exercises for the development of specific muscle groups, joint mobility, exercise for persons of different sex and age, to improve the technical performance of the exercise.

АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Анатомический анализ положения тела при нижней опоре

Вертикальная симметричная стойка характеризуется тем, что тело расположено вертикально, голова держится прямо, руки свободно опущены вдоль туловища, нижние конечности выпрямлены, подошвенные поверхности стоп соприкасаются с земной поверхностью. Все тело равномерно распределяется на обе нижние конечности. Главными точками опоры являются пяточный бугор и головки плюсневых костей. Площадь опоры – подошвенные поверхности стоп и пространство между ними. Равновесие неустойчивое, так как положение ОЦТ находится выше площади опоры. Сохранение равновесия возможно лишь в том случае, когда проекция ОЦТ находится внутри площади опоры. Выделяют три вида положения тела стоя: антропометрическое, спокойное и напряженное (военное).

Антропометрическое положение является исходным для измерения тела и его звеньев. Тело выпрямлено, прикасается задней поверхностью (лопатками, ягодицами, пятками) к вертикальной стойке ростомера, отклонено назад и вертикаль из ОЦТ находится в одной фронтальной плоскости с центра тяжести головы, туловища и поперечными осями крупных суставов и проходит внутри площади опоры, ближе к заднему краю. Передний угол устойчивости (УУ) больше заднего, поэтому устойчивость тела назад, очень невелика. В этом положении одинаково напряжены мышцы, нахо-

дящиеся спереди и сзади от поперечных осей вращения суставов головы, туловища и нижних конечностей.

Спокойное положение. Тело находится в непринужденном состоянии. Вертикаль из ОЦТ проходит через середину площади опоры, передний и задний УУ равен 10€, напряжение мышц невелико, вес тела одинаково распределен на пяточный бугор и головки плюсневых костей.

Напряженное положение. Туловище сильно выдвинуто вперед, голова держится прямо. Вертикаль из ОЦТ проходит внутри площади опоры, ближе к ее переднему краю. Передний УУ равен 6-8€, задний УУ равен 12-14€. Это готовность к движению. Наибольшая нагрузка приходится на мышцы задней поверхности тела и нижних конечностей.

Упор лежа. Тело выпрямлено и занимает наклонное положение, конечности выпрямлены. Площадь опоры велика: от ладонных поверхностей кистей до носочков пальцев. ОЦТ находится выше площади опоры, следовательно, равновесие неустойчивое. УУ велики – передний равен 70€, задний равен 50€, поэтому в данном положении можно производить различные движения с перемещением частей тела, не нарушая равновесия. В этом положении происходит статическая работа всех мышц передней и задней поверхности тела, верхних и нижних конечностей. Дыхание затруднено, преимущественно диафрагмальное.

ANATOMICAL ANALYSIS OF THE POSITIONS OF THE HUMAN BODY

Anatomical analysis of the position of the body with the lower support

The vertical symmetrical stance is characterized by the fact that the body is located vertically, the head is held straight, the arms are freely lowered along the trunk, the lower limbs are straightened, the plantar surfaces of the feet touch the earth's surface.

There are three types of standing position: anthropometric, calm and tense (military).

The emphasis is lying. The body is straightened and takes an inclined position, the limbs are straightened.

Анатомический анализ положения тела при верхней опоре

Вис на выпрямленных руках. Тело занимает вертикальное положение, руки выпрямлены и фиксированы к снаряду, туловище разогнуто, ноги выпрямлены, носки оттянуты. ОЦТ находится ниже площади опоры, равновесие устойчивое (качание маятника). Основная нагрузка приходится на мышцы верхних конечностей. В удержании туловища значительную помощь оказывают мышцы спины (широчайшая и трапецевидная), груди

(большая грудная). Дыхание затруднено, осуществляется главным образом за счет диафрагмы.

Вис на согнутых руках. Тело несколько наклонено, верхние конечности согнуты в локтевых и плечевых суставах, туловище разогнуто, ноги выпрямлены, носки оттянуты. Основную работу выполняют мышцы верхней конечности, напряжены мышцы шеи, туловища, нижних конечностей. Дыхание затруднено.

Упор на параллельных брусьях. Разновидность вися. Верхние конечности имеют нижнюю опору, а нижние конечности – верхнюю. Туловище расположено вертикально, голова – прямо, руки опущены вдоль туловища и фиксированы к снаряду, ноги – выпрямлены, носки оттянуты. Верхние конечности являются закрепленными неподвижными вертикальными опорами для всего тела. Голова, тело, ноги как бы подвешены к поясу верхних конечностей подобно маятнику с осью вращения, проходящей через центры плечевых суставов. ОЦТ находится выше площади опоры, равновесие неустойчивое. Наибольшая нагрузка приходится на мышцы верхних конечностей. В фиксации пояса верхних конечностей участвуют все мышцы, окружающие плечевой сустав. В удержании туловища участвуют большая грудная и широчайшая мышцы спины. Выпрямляется туловище разгибателем туловища. Дыхание затруднено, главным образом, диафрагмальное.

ANATOMICAL ANALYSIS OF THE POSITION OF THE BODY WITH THE UPPER SUPPORT

The body occupies a vertical position, hands are straightened and fixed to the projectile, the trunk is unbent, legs are straightened. The body is slightly inclined, the upper limbs are bent at the elbow and shoulder joints, the trunk is unbent, the legs are straightened. The emphasis is on parallel beams. The upper extremities have a lower support, and the lower limbs have an upper limb. The trunk is located vertically, the head is straight, the arms are lowered along the trunk and fixed to the projectile, the legs are straightened.

АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Общая классификация движений в спорте. Число движений, которые совершаются во всех видах спорта большое количество. Все их можно разделить на две группы: простые и сложные. *Простые движения* совершаются в отдельных суставах, а *сложные* представляют собой двигательные акты, при выполнении которых происходит сочетанная работа во многих суставах.

В зависимости от характера двигательной деятельности правой и левой половин тела движения разделяют на *симметричные* и *асимметричные*.

Симметричные движения могут быть одновременно симметричные (правая и левая половины тела одновременно выполняют одинаковое движение; например, плавание брассом) и разновремененно симметричные (правая и левая половины тела разновремененно выполняют одинаковое движение; например, плавание кролем, бег). Асимметричные движения – это движения, при которых правая и левая половины тела выполняют различные движения.

По структуре различают *циклические* и *ациклические* движения. Первые представляют собой ритмическое повторение одних и тех же циклов движений, интенсивность и продолжительность которых могут меняться в больших пределах (ходьба, бег, плавание). Все они относятся к локомоциям, т. е. поступательным перемещениям в пространстве, и измерителями спортивных достижений в этой группе движений являются величина дистанции и время ее прохождения. Вторая группа движений представляет собой однократные двигательные акты, где главная задача — показать максимум силы или скорости мышечного сокращения, а также точности движений (прыжок в длину с места).

ANATOMICAL ANALYSIS OF MOVEMENTS OF THE HUMAN BODY

The number of movements that occur in all sports is large. All of them can be divided into two groups: simple and complex. Simple movements occur in separate joints, and complex represent motor acts, in the performance of which there is a combination of work in many joints.

Depending on the nature of the motor activity of the right and left halves of the body, the movements are divided into symmetrical and asymmetrical.

The structure distinguishes between cyclic and acyclic movements.

Анатомический анализ ходьбы

Ходьба – это сложное циклическое разновремененно симметричное движение, связанное с отталкиванием тела от опорной поверхности и перемещением его в пространстве. Характерным для ходьбы является постоянное сохранение опоры на одну или обе конечности.

В ходьбе полный цикл движений называется двойным шагом. Он состоит из двух одиночных шагов правой и левой ног. Каждый одиночный шаг состоит из двух простых шагов – заднего и переднего.

Задний шаг - это половина одиночного шага, при которой нога движется сзади фронтальной плоскости, проходящей через ОЦТ тела. Передний шаг - это половина шага, при которой нога выносится вперед по отношению к этой плоскости. Очень короткий интервал между ними называется моментом вертикали.

Различают опорную (опирающуюся на поверхность) и свободную (не соприкасается с опорой) ноги.

В каждом двойном шаге выделяют шесть отдельных фаз (рис. 75).

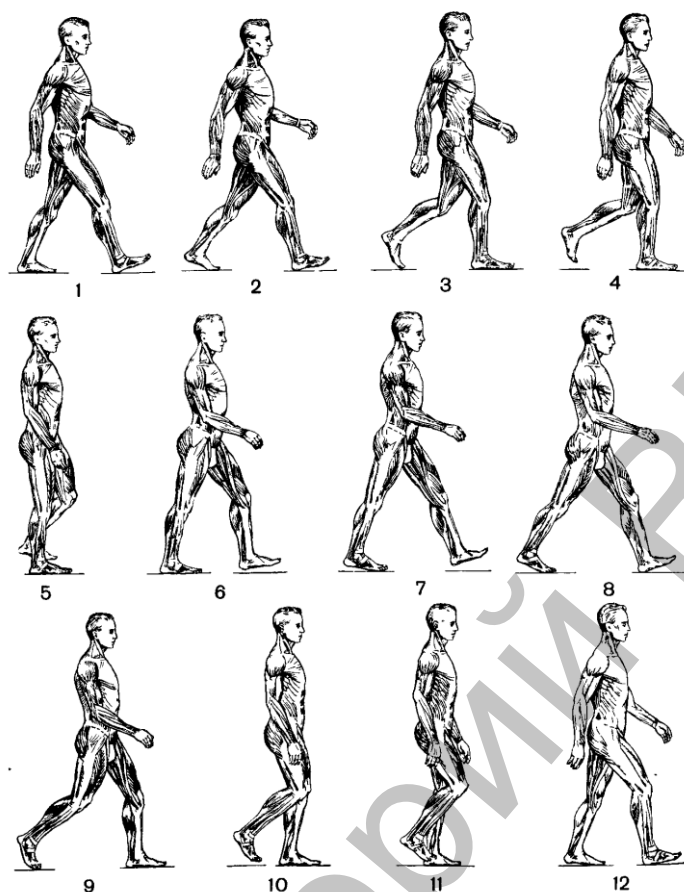


Рис. 75. Фазы ходьбы.

1, 2, 3, 4 – передний шаг опорной ноги (правой), 5 – момент вертикали опорной ноги; 6, 7, 8, 9 – задний шаг опорной ноги, 10 – задний шаг свободной ноги, 11 – момент вертикали свободной ноги, 12 – передним шаг свободной ноги.

Первая фаза (передний шаг опорной ноги) заключается в том, что стопа «передней» ноги приземляется с пятки и, опираясь на нее, производит движение вперед и вниз (перекатывание с пятки на носок). При наступании на пятку сокращается передняя группа мышц голени, что способствует укреплению голеностопного сустава. Разогнутое положение нижней конечности в коленном суставе удерживается сокращением четырехглавой мышцей бедра. Сокращаются также задняя группа мышц бедра, мышцы задней поверхности тазобедренного сустава. Вместе с перекатыванием стопы сокращение этих мышц возрастает, поэтому в коленном суставе может происходить небольшое сгибание. Туловище под влиянием действующих сил немного наклоняется вперед. Для его удержания напрягаются мышцы задней поверхности туловища.

Вторая фаза (момент вертикали опорной ноги) – заключается в том, что стопа соприкасается всей подошвенной поверхностью с опорой. Нога выполняет опорную функцию, и мышцы своим напряжением предохраняют ее от сгибания под действием силы тяжести. Происходит дальнейшее

сокращение мышц передней поверхности голени и четырехглавой мышцы бедра. Мышцы, отводящие бедро (средняя и малая ягодичные, верхняя часть большой ягодичной мышцы, мышца-напрягатель широкой фасции, грушевидная, запирающие и близнецовые) препятствуют опусканию таза в сторону свободной ноги.

Третья фаза (задний шаг опорной ноги). Стопа, начиная с пятки, отделяется от опорной поверхности, тяжесть тела передается на носок. Третья фаза заканчивается толчком, когда сгибается стопа, разгибаются голень и бедро. В этих движениях участвуют мышцы подошвенной поверхности стопы, задняя и латеральная группы мышц голени, передняя группа мышц бедра, а также мышцы задней поверхности тазобедренного сустава, которые выполняют преодолевающую работу. В большей мере работают камбаловидная, бедренные головки четырехглавой мышцы бедра и большая ягодичная. Тело получает сильный толчок, который способствует продвижению тела вперед. Для предотвращения падения тела назад напрягаются мышцы передней поверхности туловища, преимущественно мышцы живота.

Три первые фазы движения относятся к опорной ноге, которая после отталкивания от опоры становится свободной.

Четвертая фаза (задний шаг свободной ноги). В этой фазе происходит сгибание свободной ноги в коленном и голеностопном суставах. Сокращается передняя группа мышц бедра (прямая мышца бедра, портняжная, напрягатель широкой фасции и подвздошно-поясничная). Задняя группа мышц бедра (двуглавая мышца бедра, полусухожильная мышца, полуперепончатая мышца) и голени (передняя большеберцовая мышца, длинный разгибатель большого пальца, длинный разгибатель пальцев) остаются сокращенными. Мышцы голени передней группы разгибают стопу и приподнимают носок.

Пятая фаза (момент вертикали свободной ноги). Свободная нога движется мимо опорной ноги. Она немного согнута в коленном и разогнута в голеностопном суставе. В основном сокращаются те же мышцы, что и в четвертой фазе (сгибатели бедра, голени и разгибатели стопы).

Шестая фаза (передний шаг свободной ноги). В течение этой фазы движение бедра становится более медленным, в то время как голень продолжает двигаться вперед благодаря разгибанию в коленном суставе. Это движение совершается за счет работы четырехглавой мышцы бедра. В конце фазы голень полностью разгибается во время приземления с пятки. После этого движение переходит в первую фазу.

Работа мышц туловища при ходьбе связана с его поворотом вместе с тазом вокруг вертикальной оси в сторону опорной ноги. При этом напрягаются внутренняя косая мышца живота, наружная косая мышца живота, поперечно-остистая и подвздошно-поясничная. Благодаря сокращению

мышцы, выпрямляющей позвоночник на стороне свободной ноги, уменьшаются отклонения позвоночного столба.

Движения верхних конечностей при ходьбе происходят в противоположных по сравнению с нижними конечностями направлениях.

К разновидностям ходьбы можно отнести такие, как ходьба пригибным шагом, спортивная ходьба, ходьба назад, ходьба с преодолением сопротивления (например, встречного ветра), ходьба по наклонной плоскости или по лестнице вверх и вниз, ходьба на носках.

ANATOMICAL ANALYSIS OF WALKING

Walking is a complex, cyclic, at times symmetrical movement involving the repulsion of the body from the supporting surface and its movement in space. Characteristic for walking is the constant maintenance of the support on one or both limbs.

The movements of the upper extremities when walking occur in opposite directions compared to the lower extremities.

To the types of walking can be attributed such as walking with a bend step, walking, walking backwards, walking with overcoming resistance (for example, headwind), walking on an inclined plane or on a ladder up and down, etc.

Анатомический анализ бега

Бег – сложное, локомоторное, разновременное симметричное, циклическое движение. Для бега характерны тот же цикл движений, как и при ходьбе (рис. 76). Основным отличием бега от ходьбы является отсутствие при беге фазы двойной опоры и наличие фазы полета (тело передвигается, не соприкасаясь с опорной поверхностью). Отталкивание при беге производится с большей силой и под более острым углом к опорной поверхности, что обуславливает более быстрое передвижение тела. Площадь опоры при беге значительно меньше, чем при ходьбе. При беге, чем больше сила трения, тем эффективнее отталкивание. Сила лобового сопротивления возрастает при увеличении скорости бега. ОЦТ тела совершает вертикальные и поперечные колебания. Бег способствует развитию преимущественно мышц нижних конечностей.

Движения тела в беге начинаются в результате выведения вертикали ОЦТ тела за передний край площади опоры. После чего тело принимает положение начинающегося падения. Отталкивание «задней» ногой выполняется очень резко, в результате тело отделяется от земли. Далее следует фаза полета, которая соответствует фазе двойной опоры в ходьбе. Затем происходит приземление на «переднюю» ногу, после чего весь цикл движений повторяется. Сотрясение тела уменьшается за счет сгибания нижней конечности в коленном суставе и работы стопы: если приземление происходит с пятки, то передняя группа мышц голени в этот момент выполняет уступающую работу и этим амортизирует толчок.

Чем бег быстрее, тем период контакта опорной ноги с землей меньше, а продолжительность фазы полета больше.

Движения туловища вращательного характера, наклоны и выпрямления выражены более сильно, чем при ходьбе (в период опоры тело наклоняется вперед, а во время полета выпрямляется).

Амплитуда движения рук при беге более значительная, чем при ходьбе. Для движений рук характерным является то, что полностью они не разгибаются, как при ходьбе.

В начале периода полета сокращаются мышцы-сгибатели бедра: прямая мышца бедра, портняжная и напрягатель широкой фасции. В переносе ноги вперед принимает большое участие подвздошно-поясничная мышца. Голень свободной ноги перемещается мимо опорной ноги в согнутом состоянии. Стопа свободной ноги несколько разогнута. Большую роль в беге играют мышцы-разгибатели тазобедренного сустава (большая ягодичная мышца). Таким образом, при беге работают те же мышечные группы, что и при ходьбе, но их работа является более интенсивной.

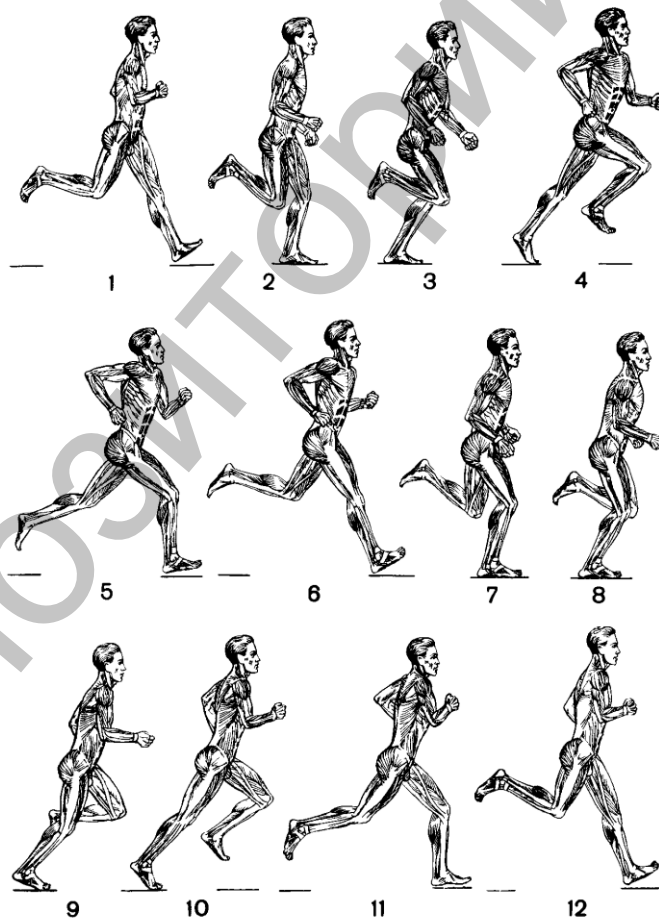


Рис. 76. Бег на средние дистанции

1,2 – передний шаг опорной (левой) ноги; 3 – момент вертикали опорной ноги; 4 – задний шаг опорной ноги, заканчивающийся толчком; 5, 6, 11, 12 – периоды полета; 7 – задний шаг свободной ноги; 8 – момент вертикали свободной ноги; 9, 10 – передний шаг свободной ноги.

ANATOMICAL ANALYSIS OF RUNNING

Running is a complex, locomotor, at different times symmetrical, cyclic movement. For the run, the same cycle of movements is characteristic, as in walking. The main difference between running and walking is the absence of a double support phase during flight and the presence of a flight phase (the body moves without touching the supporting surface). Repulsion during running is performed with greater force and at a more acute angle to the supporting surface, which causes a faster movement of the body. The area of the foot during running is much less than when walking.

Анатомический анализ прыжка в длину с места

Прыжок в длину с места – это, сложное ациклическое, переместительное, одновременно-симметричное движение, связанное с отталкиванием тела от опорной поверхности, полетом и последующим приземлением. В движении тела при прыжке в длину с места выделяют 4 основные фазы: подготовительную, отталкивания, полета и приземления (рис. 77).

Подготовительная фаза характеризуется тем, что прыгун приседает. Во время этой фазы происходит разгибание ноги в голеностопном суставе (мышцы: передняя большеберцовая, длинный разгибатель пальцев, длинный разгибатель большого пальца), сгибание в коленном (мышцы: двуглавая мышца бедра, полусухожильная, полуперепончатая, портняжная, тонкая, подколенная, икроножная, подошвенная) и тазобедренном суставах (мышцы: подвздошно-поясничная, портняжная, мышца-напрягатель широкой фасции, гребенчатая, прямая мышца бедра), а также разгибание рук (мышцы: дельтовидная задняя ее часть, широчайшая мышца спины, подостная, малая круглая, большая круглая, длинная головка трехглавой мышцы плеча) и отведение их назад. Туловище наклоняется вперед (мышцы: грудинно-ключично-сосцевидная, лестничные, длинная мышца головы и шеи, прямая мышца живота, косые мышцы живота, подвздошно-поясничная) площадь опоры уменьшается. Вертикаль ОЦТ выходит за переднюю границу площади опоры, вместе, с чем начинается падение тела (тело движется вперед).

В фазе отталкивания (толчка) прыгун резко выпрямляется и делает взмах руками вверх. При этом происходит сгибание в голеностопном (мышцы: трехглавая мышца голени, подошвенная, задняя большеберцовая, длинный сгибатель большого пальца, длинный сгибатель пальцев, длинная малоберцовая, короткая малоберцовая), разгибание в коленном (мышцы: прямая мышца бедра, латеральная широкая мышца бедра, медиальная широкая мышца бедра, промежуточная широкая мышца бедра) и тазобедренном (мышцы: большая ягодичная, двуглавая мышца бедра, полусухожильная, полуперепончатая, большая приводящая) суставах, разгибание позвоночного столба (мышцы: трапецевидная, верхняя и нижняя задние зубча-

тые мышцы, ременная мышца головы и шеи, мышца, выпрямляющая позвоночник, поперечно-остистая мышца) и одновременный взмах руками вверх (мышцы: передняя часть дельтовидной, большая грудная, клювовидно-плечевая, двуглавая мышца плеча, трехглавая мышца плеча, локтевая), что способствует повышению положения ОЦТ тела. По законам баллистики полет будет наиболее длинным, если прямая, показывающая направление отталкивания, располагается под углом 45° к горизонтальной плоскости.

Чтобы в момент отталкивания в наибольшей мере использовать все мышцы-сгибатели пальцев, стопы следует держать в положении с несколько обращенными внутрь носками. Работа мышц в фазе отталкивания характеризуется резкостью и силой.

После того как в суставах произошло почти полное разгибание, движения в них затормаживаются в результате кратковременного сокращения мышц-антагонистов. Это способствует передаче сил толчка на ОЦТ тела и сохранению равновесия во время полета. Роль мышц-антагонистов заключается также в том, что они препятствуют переразгибанию звеньев нижней конечности в суставах, предохраняя их от повреждения.

В фазе полета вначале тело наклонено вперед, постепенно выпрямляется и затем отклоняется назад, ноги выносятся вперед, происходит сгибание в коленном (мышцы: двуглавая мышца бедра, полусухожильная, полуперепончатая, портняжная, тонкая, подколенная, икроножная, подошвенная) и тазобедренном (мышцы: портняжная, мышца-напрягатель широкой фасции, гребенчатая, прямая мышца бедра) суставах, разгибание стопы (мышцы: передняя большеберцовая, длинный разгибатель пальцев, длинный разгибатель большого пальца) и туловища (мышцы: трапецевидная, верхняя и нижняя задние зубчатые мышцы, ременная мышца головы и шеи, мышца, выпрямляющая позвоночник, поперечно-остистая мышца). Перед приземлением происходит разгибание в коленном суставе за счет сокращения четырехглавой мышцы бедра.

Движение рук вверх способствует работе ног, так как взмах рук вверх способствует повышению ОЦТ тела, что имеет большое значение для фазы полета.

Фаза приземления характеризуется тем, что тело, приходя в соприкосновение с землей, получает площадь опоры, расположенную впереди вертикали ОЦТ тела. Амортизация полученного телом толчка в момент приземления осуществляется благодаря уступающей работе мышц нижних конечностей при сгибании в коленном тазобедренном и (до некоторой степени) голеностопном суставах. В момент взмаха руками вверх создаются более благоприятные условия для вдоха благодаря подниманию ребер. Во время самого полета, который длится крайне ограниченный промежуток времени, дыхание несколько задерживается, и выдох происходит после приземления.

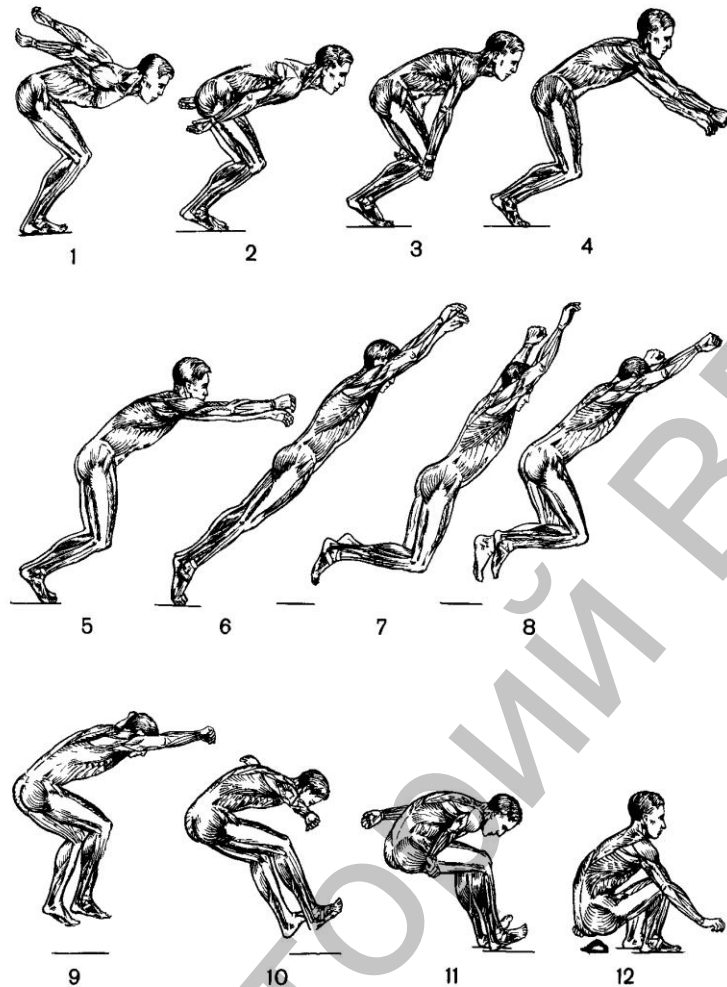


Рис. 77. Прыжок в длину с места.

1 – подготовительная фаза; 2, 3, 4, 5, 6 – фаза толчка; 7, 8, 9, 10 – фаза полета; 11, 12 – фаза приземления.

ANATOMIC ANALYSIS OF THE LONG JUMP FROM A PLACE

Long jump from a place is a complex acyclic, relocatable, simultaneous-symmetric movement, connected with repulsion of the body from the supporting surface, flight and subsequent landing. In the movement of the body when jumping in length from the place, four main phases are distinguished: preparatory, repulsion, flight and landing.

Анатомический анализ упражнения сальто назад

Это сложное симметричное ациклическое вращательное движение, которое заключается в отталкивании тела от опорной поверхности, полете тела с вращением вокруг свободной оси и последующим приземлении.

Все движения при выполнении сальто можно разделить на 4 фазы: первая – подготовительная, вторая – отталкивание, третья – полет, четвертая –

приземление. В свою очередь, в полете выделяют взлет, группировку, вращение и выпрямление тела.

Первая фаза – подготовительная. Начальным положением тела для выполнения сальто является положение полуприседа (как при прыжке в длину с места). В этой фазе происходит разгибание в голеностопном суставе, сгибание в коленном и тазобедренном суставах, а также сгибание туловища. Руки несколько согнуты в локтевом и разогнуты в плечевом суставе.

Работающими мышцами являются: сгибатели стопы, разгибатели голени и разгибатели бедра. Выполняя вначале уступающую, а затем удерживающую работу, они находятся в растянутом состоянии, что способствует возникновению в них сил упругой деформации, подготавливающих эти мышцы к преодолевающей работе во второй фазе.

Вторая фаза – фаза отталкивания. В этой фазе в голеностопном суставе и суставах стопы происходит подошвенное сгибание. Его выполняют мышцы подошвенной поверхности стопы, задней и латеральной групп мышц голени. Наибольшее значение имеют трехглавая мышца голени (особенно камбаловидная мышца), задняя большеберцовая, длинный сгибатель большого пальца стопы и длинный сгибатель пальцев, а также малоберцовые мышцы. Разгибание в коленном суставе выполняет четырехглавая мышца бедра, преимущественно ее бедренные головки (медиальная, латеральная и промежуточная широкие мышцы бедра). Разгибание в тазобедренном суставе производят мышцы, расположенные на его задней поверхности (большая ягодичная, задние части средней и малой ягодичных мышц), и отчасти мышцы задней и медиальной групп бедра (полусухожильная, полуперепончатая, двуглавая мышца бедра и большая приводящая).

Маховые движения рук вверх увеличивают эффективность отталкивания. В области верхней конечности работают мышцы, обеспечивающие сгибание предплечья и разгибание плеча, а на туловище – мышцы-разгибатели позвоночного столба (в основном мышца, выпрямляющая позвоночник и поперечно-остистая).

Третья фаза – фаза полета. В этой фазе выполняется группировка и поворот тела, вокруг его поперечной оси. При группировке нижние конечности сгибаются в тазобедренных и коленных суставах, стопа разгибается, верхние конечности опускаются, а голова откидывается назад. В этих движениях участвуют антагонисты тех мышц, которые работали во второй фазе.

Разгибание стопы производит передняя группа мышц голени (передняя большеберцовая, длинный разгибатель большого пальца, длинный разгибатель пальцев); сгибание голени в коленном суставе – задняя группа мышц бедра и отчасти мышцы голени (двуглавая мышца бедра, полусухожильная и полуперепончатая, тонкая, портняжная, икроножная, а также подколенная); сгибание бедра в тазобедренном суставе – подвздошно-

поясничная мышца, прямая мышца бедра, портняжная, напрягатель широкой фасции и отчасти гребенчатая мышцы; опускание пояса верхней конечности и всей руки – нижняя часть трапецевидной, нижние зубцы передней зубчатой, малая грудная, подключичная, а также широчайшая мышца спины и большая грудная мышца. Одновременно происходит сгибание туловища в грудном и поясничном отделах.

Группировка тела уменьшает его продольный размер в 2-3 раза, что приводит к увеличению угловой скорости вращения. Сокращаются мышцы сгибатели туловища и голени. В конце третьей фазы начинается выпрямление тела. Происходит разгибание в суставах нижней конечности (кроме голеностопного), опускание верхней конечности, а также выпрямление позвоночного столба. К группе мышц, разгибающих нижнюю конечность в коленном и тазобедренном суставах и сгибающих ее в голеностопном суставе, относятся мышцы подошвенной поверхности стопы, задняя и латеральная группы мышц голени, передняя группа мышц бедра и мышцы задней поверхности тазобедренного сустава. Опускание верхней конечности происходит преимущественно под влиянием силы тяжести. В области туловища напряжены мышцы-разгибатели позвоночного столба.

Четвертая фаза – фаза приземления. В этой фазе полного разгибания в суставах нижней конечности не происходит для амортизации сотрясения тела. Амортизация достигается уступающей работой мышц, участвующих при выпрямлении тела. Не происходит также полного опускания верхней конечности и полного разгибания туловища. Приземление происходит на передней отдел стоп с последующим опусканием на всю подошвенную поверхность. Работают мышцы разгибатели головы и позвоночника, тазобедренные и коленные суставы и мышцы, сгибающие стопу.

Выполнение сальто сопровождается задержкой дыхания. Однако она не оказывает заметного влияния на организм благодаря кратковременности движения.

Сальто назад с места способствует повышению прыгучести, координации и точности движений, является упражнением, тренирующим вестибулярный аппарат.

ANATOMIC ANALYSIS OF THE BACK FLIP EXERCISE

This is a complex symmetrical acyclic rotational motion, which consists of repelling the body from the supporting surface, flying the body with rotation around the free axis and then landing.

All movements in performing a somersault can be divided into 4 phases: the first - preparatory, the second - repulsion, the third - the flight, the fourth - the landing. In turn, in flight, take off, grouping, rotation and straightening of the body.

A somersault back from the place promotes jumping, coordination and accuracy of movements, is an exercise that trains the vestibular apparatus.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека [(с основами динамической и спортивной морфологии)]: учеб. для высш. учеб. заведений физ. культуры / М.Ф. Иваницкий; [под ред. Б.А. Никитюка [и др.]]. – Изд. 7-е. – Москва: Олимпия, 2008. – 623 с.
2. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека [(с основами динамической и спортивной морфологии)]: учеб. для высш. учеб. заведений физ. культуры / М.Ф. Иваницкий; [под ред. Б.А. Никитюка [и др.]]. – Изд. 8-е. – Москва: Олимпия, 2015. – 623 с.
3. Курепина, М.М. Анатомия человека: учебник для студ. вузов / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 384 с.
4. Курепина, М.М. Анатомия человека: атлас / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – Москва: ВЛАДОС, 2007. – 239 с.
5. Привес, М.Г. Анатомия человека: учеб. для российских и иностр. студ. мед. вузов и фак. / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – Изд. 12-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Издательский дом СПбМАПО, 2004.
6. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учеб. пособие для студ. небиологических спец. учреждений, обеспечивающих получение высш. образования / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006. – 416 с.
7. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / Сапин М.Р., Сивоглазов В.И. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2002. – 448с.
8. Сапин, М.Р. Атлас анатомии человека / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: Джангар, 2002. – 280 с.
9. Сапин, М.Р. Анатомия человека: учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по напр. и спец. в обл. здравоохранения и «Биология»: в 2 кн. Кн. 1 / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Оникс: Мир и Образование, 2007. – 511 с.
10. Фениш, Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры: [пер. с англ.] / Х. Фениш, В. Даубер; 800 иллюстраций Г. Спайтзера. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва; Санкт-Петербург: ДИЛЯ, 2005. – 456 с.

Учебное издание

МАЛАХ Ольга Николаевна
ВОРОБЬЕВА Ольга Игоревна

АНАТОМИЯ

Курс лекций

Технический редактор *Г.В. Разбоева*
Компьютерный дизайн *Т.Е. Сафранкова*

Подписано в печать .2017. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 4,41. Уч.-изд. л. 3,75. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.