

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
Кафедра естественнонаучных дисциплин

Л.Г. Горохова, А.Г. Жукова, Н.Н. Михайлова

Анатомия

*Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине
для обучающихся по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
44.03.01 Педагогическое образование*



Новокузнецк

2020

**УДК 611.7
ББК 28.706
Г70**

Горохова Л.Г., Жукова А.Г., Михайлова Н.Н.

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Анатомия» и «Анатомо-физиологические основы здоровья» для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование и 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) / Л.Г.Горохова, А.Г.Жукова, Н.Н. Михайлова; Новокузнец. ин-т. (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020 - 59с.

В настоящих методических указаниях для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование и 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) представлен теоретический материал и рекомендации по выполнению лабораторных занятий.

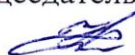
Рекомендовано
на заседании кафедры
естественнонаучных дисциплин
27 августа 2020г.

и.о. заведующего кафедрой
А.Г. Жукова



Утверждено
методической комиссией факультета
физической культуры, естествознания и
природопользования
« 05 » октября 2020г.

Председатель комиссии



Н.Т. Егорова

УДК 611.7
ББК 28.706
Г70

© Горохова Л.Г., Жукова А.Г., Михайлова Н.Н.

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал), 2020

Текст представлен в авторской редакции

Содержание

Пояснительная записка.....	4
Анатомия опорно-двигательного аппарата.....	5
I. Остеология.....	5
Лабораторная работа № 1. Скелет туловища.	6
Лабораторная работа № 2. Скелет верхних и нижних конечностей.....	10
Лабораторная работа № 3. Скелет головы – череп	14
II. Артрология. Дополнительный материал для самостоятельного изучения.....	19
III. Миология.	24
Лабораторная работа № 4. Мышцы туловища.	24
Лабораторная работа № 5. Мышцы верхней конечности....	31
Лабораторная работа № 6. Мышцы нижней конечности.	34
Самостоятельная работа студентов.....	38
IV. Динамическая анатомия.	42
Лабораторная работа № 7. Анатомическая характеристика основных видов положений тела.	43
Лабораторная работа № 8. Анатомическая характеристика движений тела.	50
Самостоятельная работа студентов	57
Темы рефератов	58
Литература	59
Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по анатомии.....	59

Пояснительная записка

Методические указания по изучению дисциплины «Анатомия» подготовлены на основе Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, в соответствии с учебными планами направлений подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» и 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» и рабочей учебной программы по предмету.

Профессиональная подготовка по учебной дисциплине «Анатомия» предполагает усвоение обучающимися сведений с учетом новых педагогических тенденций, обозначившихся в последнее время в сфере образования.

Анатомия человека - наука, изучающая форму и строение тела человека в связи с его функциями и закономерностями развития.

Изучая строение отдельных органов и систем в тесной связи с их функцией, анатомия рассматривает организм человека как единое целое, развивающееся на основе определенных закономерностей под влиянием внутренних и внешних факторов на протяжении всей эволюции.

Целью предмета является изучение строения органов и систем органов человека, особенностей строения тела человека в сравнении с животными, выявление возрастной, половой и индивидуальной изменчивости анатомических структур, изучение адаптации формы и строения органов к меняющимся условиям.

Настоящий лабораторный практикум составлен на основе рабочей программы по анатомии человека для студентов, обучающихся по профилям «Биология и география», «Биология и Химия», «Физическая культура» и на основе рабочей программы дисциплины «Анатомо-физиологические основы здоровья» для студентов, обучающихся по профилям «География и безопасность жизнедеятельности» и «Физическая культура и Безопасность жизнедеятельности», направлен на оказание помощи студентам и преподавателям в организации и обеспечении наиболее рационального унифицированного подхода к изучению и преподаванию дисциплины.

В учебном пособии представлены методические разработки для студентов, содержащие материалы по организации учебной деятельности студентов (включая основные разделы рабочей программы по учебной дисциплине), а также план проведения лабораторных занятий по опорно-двигательному аппарату. Отражена цель обучения, перечень необходимых знаний и умений. Каждая методическая разработка содержит подробный перечень контрольных вопросов по узловым моментам, которые студент должен усвоить в процессе подготовки и проведения занятия по данной теме. В разделе «Самостоятельная работа студентов» представлены этапы её теоретического изучения. Разделы завершаются подробным перечнем вопросов к зачету для контроля уровня усвоения предлагаемой информации. В конце пособия даны задания для индивидуальной работы и список рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Остеология

Остеология – учение о костях.

Функции костей: опорная, функции рычагов, защита внутренних органов, участие в кроветворении.

Классификация костей

Трубчатые (плечевая, бедренная, пястные), губчатые (кости запястья, предплюсны), плоские (кости крыши черепа, грудина, ребра), смешанные (позвонки), воздухоносные (клиновидная, височная, лобная, верхнечелюстная).

Скелет делится на:

Осевой скелет составляют: череп (29 костей), позвоночный столб (26), ребра и грудина (25) (см. рис.1).

Добавочный скелет: верхние конечности (64), нижние конечности (62)

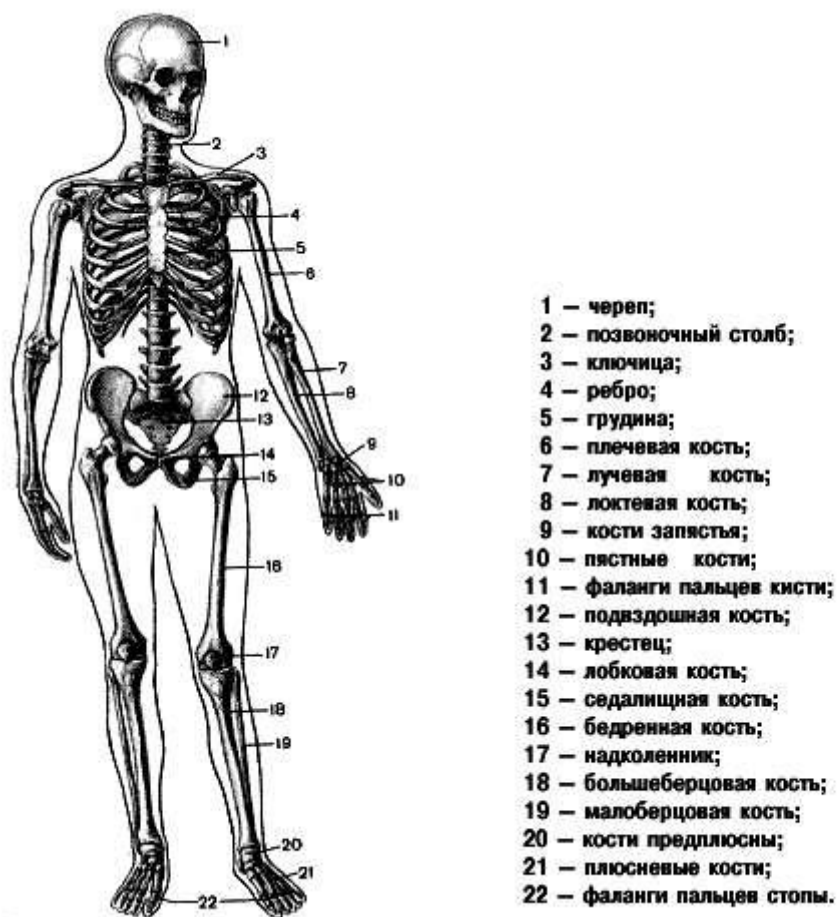


Рис.1. Строение скелета человека

Строение кости

Наружный слой кости – пластинка компактного костного вещества (функция опоры), губчатое вещество (выполняет функцию амортизации), в центре кости расположена костно-мозговая полость.

Надкостница – соединительнотканная оболочка, покрывающая кость сверху. Состоит из наружного волокнистого слоя (защитная функция) и внутреннего росткового (камбиального) слоя (рост кости в толщину).

Костный мозг: расположен в костно-мозговой полости, красный (кроветворение), желтый костный мозг (жировые клетки).

Неровности на поверхности кости:

Выступающие: бугорок, бугор, гребень, отросток.

Углубления: яма, ямка, бороздка.

Суставные поверхности: выпуклые, вогнутые, плоские.

Развитие костей

Стадии развития костей: перепончатая, хрящевая, костная.

Рост костей в толщину осуществляется за счет внутреннего слоя надкостницы:

- перихондриальное окостенение – от надкостницы.

- эндохондриальное – костная ткань образуется внутри хряща.

Рост костей в длину происходит за счет эпифизарных хрящей – хрящевая прослойка между диафизом и эпифизом.

Короткие кости – с одной стороны (фаланги пальцев).

Длинные – с двух сторон.

Эпифизарный хрящ замещается костной тканью к 18-20 годам, рост костей практически прекращается.

Некоторые кости развиваются и растут из нескольких хрящей, а потом сливаются друг с другом (тазовая – 3 части – к 14-16 годам). Окостенение идет быстрее там, где выше механическая нагрузка (в нижних конечностях раньше, чем в верхних). Это обязательно нужно учитывать при занятиях физической культурой с детьми. П.Ф. Лесгафт сформулировал правило роста костей, обусловленное деятельностью окружающих мышц.

Законы роста костей:

1. Механические нагрузки, стимулирующие рост костей, должны быть ритмичными.
2. Активация роста костей происходит при оптимуме нагрузок, недостаток или избыток тормозят.
3. Кости «адаптируются» под привычную нагрузку (изменяется направление балок, размер ячеек), а непривычные нагрузки могут привести к патологическим изменениям.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие существуют виды костей?
2. Из каких слоев состоит надкостница?
3. Сформулируйте основные законы роста костей (по П.Ф. Лесгафту).

Лабораторная работа № 1. Скелет туловища.

Цель работы: Изучить особенности строения позвоночного столба и грудной клетки, дать им функциональную характеристику.

Содержание занятия:

1. Позвонки, их количество, строение типичного позвонка. Особенности строения шейных, грудных, поясничных позвонков.
2. Крестец и копчик.
3. Строение ребер.
4. Строение грудины.

Оборудование:

видеофильм «Анатомический атлас. Скелет»;

комплекты таблиц: скелет туловища, позвоночный столб, позвонок, крестец, грудная клетка;

скелет человека;

наборы костей: позвоночный столб, собранный на нейлоновом тяжё, полный набор костей грудной клетки, крестец с копчиком, позвонки.

Методические указания

Ознакомиться с организацией учебного процесса и правилами внутреннего распорядка, принципами изучения анатомии, требованиями к знаниям, формами и периодичностью контроля знаний.

На таблицах, скелете и на себе определяются части и области тела. Рассматриваются плоскости и оси по отношению к скелету и собственному телу.

Далее рассматриваются части скелета, затем на анатомических препаратах и на скелете по учебнику, анатомическому атласу и таблицам изучаются кости туловища: позвонки, ребра и грудина. Необходимо обратить внимание на особенности строения позвонков в разных отделах позвоночного столба, количество позвонков в каждом из них. Нужно научиться правильно определять на анатомических препаратах позвонков и скелете отростки, ямки, вырезки и отверстия в позвонках, выучить их названия. Далее рассматривается строение крестца и копчика. Изучаются кости, входящие в состав грудной клетки: ребра, грудина, грудные позвонки; анатомические особенности строения ребер; анатомические и функциональные отличия различных ребер. Необходимо уметь отличать правое ребро от левого, правильно ориентировать и располагать ребра относительно позвоночного столба, соединять ребра с позвонками. Рассматриваются особенности строения I, XI, XII ребер. Следует изучить строение грудины и ее частей, ее вырезки, знать, какие ребра соединяются с грудиной, какие ребра называются истинными, ложными и колеблющимися

ХОД ЗАНЯТИЯ

1. Изучить на муляжах и таблицах общее строение позвоночника. При изучении позвоночного столба в целом рассмотреть его изгибы и дать функциональную характеристику.

Позвоночный столб

Образован 33-34 позвонками.

Отделы: шейный (7 позвонков), грудной (12), поясничный (5), крестцовый (5), копчиковый (4-5).

Позвоночник имеет изгибы: вперед – лордозы, назад – кифозы, в стороны – сколиозы (рис.2).

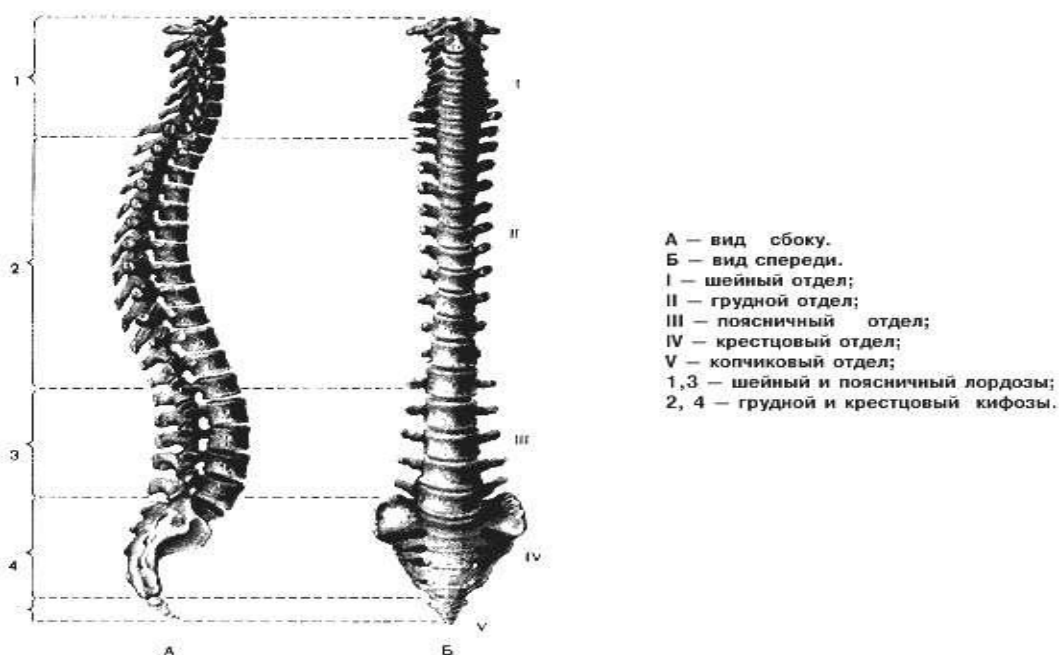


Рисунок 2. Позвоночный столб человека.

2. Изучить особенности строения шейных, грудных, поясничных позвонков, крестцовой кости, копчика, связанные с их функцией. Зарисовать в тетради.

Позвонки – имеют тело (обращенное вперед) и дугу, они ограничивают позвоночное отверстие. Тело позвонка покрыто плотным костным веществом, внутри – губчатое вещество, пластинки взаимно перпендикулярны. Дуга имеет вырезки, которые при соединении друг с другом образуют межпозвоночные отверстия для нервов и сосудов. Позвоночные отверстия образуют позвоночный канал, в котором находится спинной мозг

Отростки: назад обращен остистый отросток, к нему крепятся связки и мышцы. Поперечные отростки (их 2) – для мышц и связок, верхние и нижние суставные отростки (всего 4) – для соединения с выше- и нижележащими позвонками. Размеры позвонков в различных отделах зависят от величины нагрузки на отдел: чем больше нагрузка, тем больше размеры позвонков.

Шейные позвонки

Имеют небольшое тело, большое отверстие, расщепленный остистый отросток; и отверстия в поперечных отростках для сосудов мозга.

Первый позвонки - атлант. У него нет тела и остистого отростка, имеет форму кольца. По бокам имеет латеральные массы – для соединения с черепом вторым шейным позвонком.

Второй позвонки - осевой. Имеет отросток – зуб – для соединения с атлантом, обеспечивает возможность поворота головы.

3-ий – 7-ой позвонки: поперечные отростки имеют бугорки. 7-ой позвонки имеет длинный выступающий отросток, который легко прощупывается.

Грудные позвонки

Грудные позвонки крупнее шейных. Имеют на боковой поверхности тела полуямки для соединения с головками ребер.

1-ый позвонки имеет ямку для 1-ого ребра и полуямку.

2-ой – 10-ый – по две полуямки

11-ый и 12-ый – по 1 ямке.

На поперечных отростках также имеются суставные поверхности для соединения с ребрами (кроме 11 и 12-го позвонков). Остистые отростки направлены вниз и прилегают друг к другу подобно черепице.

Поясничные позвонки

Имеют массивное тело, короткий толстый остистый отросток, который направлен горизонтально назад.

Крестец

Образуется в результате слияния 5 позвонков примерно в 20 лет.

Массивная кость треугольной формы, обращенная основанием кверху, а вершиной книзу.

Передняя поверхность – тазовая (вогнутая) гладкая.

Задняя – дорсальная (шероховатая, имеет гребни: срединный крестцовый гребень и латеральные гребни). Есть крестцовые отверстия для нервов и сосудов. В центре – крестцовый канал (является частью позвоночного канала).

Копчик

Обычно состоит из 4-х позвонков – небольшие косточки шаровидной формы.

3. Изучить на муляжах и таблицах особенности строения грудной клетки

Грудная клетка

Образована грудным отделом позвоночника, 12-ми парами ребер и грудиной.

Грудная клетка может иметь различную форму – цилиндрическая, коническая (широкая и короткая), плоская (длинная и узкая). Подгрудинный угол – образуется реберными дугами. О форме грудной клетки можно судить по размерам: *вертикальный размер* (от

верхнего края грудины до переднего края 10 ребра), *поперечный и передне-задний размеры* измеряют с помощью специального толстого циркуля.

Плавание, лыжи, борьба – увеличивают размеры и подвижность грудной клетки. Велосипедный, конькобежный – уменьшают размеры и подвижность грудной клетки

Ребра

Верхние 7 пар – истинные ребра – хрящами крепятся к груди.

Нижние 5 пар – ложные ребра: 8-ое, 9-ое и 10-ое – крепятся к вышележащим ребрам и образуют реберную дугу. 11-ое и 12-ое – колеблющиеся ребра (не соединяются с вышележащими ребрами).

Ребро – узкая изогнутая пластинка, длинная губчатая кость. Имеет тело и 2 конца, состоит из костной части и хряща. На заднем конце – головка ребра, шейка и бугорок для соединения с позвонком. По ребру проходит бороздка для нервов и сосудов. Длина ребер увеличивается с 1-ого по 7-ое, с 8-ого по 12-ое уменьшается.

Грудина

Длинная плоская губчатая кость. В ней выделяют три части: рукоятку, тело и мечевидный отросток. Рукоятка – имеет вырезки: яремную, ключичные и реберные. Тело имеет суставные вырезки для соединения с хрящами истинных ребер.

4. По всем пунктам сделать записи в рабочих тетрадях (написать словарь анатомических терминов, отразив основные черты строения).

Контрольные вопросы:

1. Назовите и покажите отделы позвоночного столба. Сколько позвонков входит в состав каждого отдела позвоночного столба?
2. К каким костям по классификации относятся позвонки?
3. Назовите и покажите основные части позвонка.
4. Назовите анатомические особенности строения шейных позвонков.
5. Чем отличается I шейный позвонок от других шейных позвонков?
6. Чем отличается II шейный позвонок от других шейных позвонков?
7. Какая анатомическая особенность имеется у VI шейного позвонка?
8. Какая анатомическая особенность имеется у VII шейного позвонка?
9. Определите особенности строения грудных позвонков.
10. Назовите и покажите на грудных позвонках суставные поверхности для их соединения с ребрами.
11. Определите особенности строения поясничных позвонков.
12. В какой плоскости ориентированы суставные поверхности суставных отростков грудных позвонков?
13. К каким костям по классификации относятся ребра?
14. Назовите и покажите основные элементы костной части ребра.
15. Какие ребра называются истинными?
16. Какие ребра называются ложными?
17. Какие ребра называются колеблющимися?
18. По какому краю ребра проходит борозда, в чем ее значение?
19. Назовите и покажите особенности строения I ребра.
20. Покажите, как соединяются ребра с позвонками.
21. Определите, к каким костям по классификации относится грудина.
22. Определите и покажите части грудины, опишите детали ее строения.

Лабораторная работа № 2. Скелет верхних и нижних конечностей

Цель работы: Изучить строение пояса верхних и нижних конечностей, обратить внимание на особенности строения, связанные с их функцией.

Содержание занятия:

1. Отделы верхней конечности: плечевой пояс и свободная верхняя конечность.
2. Отделы свободной верхней конечности: плечо, предплечье, кисть.
3. Кости плечевого пояса: ключица и лопатка.
4. Плечевая кость.
5. Кости предплечья: локтевая и лучевая, сходства и различия.
6. Кости кисти: кости запястья, пястные кости и фаланги пальцев кисти.
7. Отделы нижней конечности: пояс и свободная нижняя конечность.
8. Кости пояса нижней конечности. Тазовая кость и ее части: подвздошная кость, лобковая (лонная) кость, седалищная кость.
9. Отделы свободной нижней конечности: бедро, голень, стопа.
10. Бедренная кость.
11. Кости голени: большеберцовая и малоберцовая.
12. Кости стопы: кости предплюсны, кости плюсны, фаланги пальцев стопы.

Оборудование:

видеофильм «Анатомический атлас. Скелет»;
комплекты таблиц: скелет верхней конечности, кости плечевого пояса, кости свободной верхней конечности, скелет нижней конечности, таз, тазовая кость, кости свободной нижней конечности;
наборы костей: нижние и верхние конечности, скрепленные нейлоновой нитью, кисть (набор из 27 костей), ключица, крестец с копчиком, скелет верхней конечности, скелет кисти на пружинах, скелет нижней конечности, скелет стопы на пружинах

Методические указания

При изучении костей **верхних конечностей** рекомендуется «примерять» каждую кость к скелету и к себе, прощупывать выступающие костные точки (ость лопатки, грудинный конец ключицы, бугорки плечевой кости, локтевой отросток локтевой кости, шиловидные отростки костей предплечья), правильно определять проксимальный и дистальный концы длинных трубчатых костей. Нужно обратить внимание на суставные поверхности костей, соединять отдельные кости друг с другом, уметь отличать правую кость от левой (кроме костей кисти).

Сначала рассматриваются кости пояса верхней конечности – ключица и лопатка. У ключицы надо определить концы, поверхности (верхняя и нижняя), суставные поверхности (грудинная, акромиальная), рассмотреть их форму. Обратит внимание на то, что ближайшая к грудинному концу часть тела ключицы изогнута кпереди. Далее изучается лопатка: определяются ее поверхности, края, углы, суставная впадина, ость, отростки, суставная поверхность акромиона, ямки, бугорки.

При изучении свободной верхней конечности необходимо постоянно помнить, что исходным является положение, когда верхняя конечность приведена к туловищу, ладонь обращена вперед, большой палец находится с латеральной стороны, мизинец – с медиальной.

У плечевой кости необходимо отметить тело, концы, суставные поверхности, анатомическую и хирургическую шейки, борозды лучевого и локтевого нервов, анатомические образования, соответствующие местам прикрепления мышц.

При рассмотрении суставных поверхностей проксимальных и дистальных эпифизов локтевой и лучевой костей отмечается, с какими суставными поверхностями других отделов верхней конечности они сочленяются. Следует также обратить внимание

на сходства и различия между костями предплечья, на возможность вращения лучевой кости вокруг локтевой за счет соответствующих вырезок и суставных полуокружностей в проксимальном и дистальном отделах. Локтевая кость в исходном положении верхней конечности находится медиально, а лучевая – латерально. Определяются межкостные края, отростки и шероховатости как места прикрепления мышц.

При изучении кисти рассматриваются три отдела: запястье, пясть, фаланги пальцев. Проксимальный и дистальный ряды костей запястья представлены короткими губчатыми костями по четыре в каждом ряду, отсчет которых удобнее проводить с латеральной в медиальную сторону (в исходном положении). Короткие трубчатые кости пясти (I—V) имеют основание, тело и головку. Следует обратить внимание на особенности суставной поверхности основания I пястной кости (седловидная форма).

К костям пальцев относятся фаланги: по три (проксимальная, средняя и дистальная) у II—V пальцев и две (проксимальная и дистальная) у I пальца.

При изучении костей **нижней конечности** следует отметить особенности их строения в сравнении с костями верхней конечности (они связаны с тем, что функции верхней и нижней конечности значительно отличаются). Рассматриваются части тазовой кости: подвздошная, лобковая (лонная) и седалищная кости. Обратить внимание на то, что тела этих костей образуют вертлужную впадину.

На препарате тазовой кости необходимо определить:

- тело, крыло, гребень и ости подвздошной кости, подвздошную ямку, ягодичные линии, дугообразную линию, подвздошно-лобковое возвышение;
- тело и ветвь седалищной кости, седалищный бугор, седалищную ость, большую и малую седалищные вырезки;
- тело и ветви лобковой кости, запирательную борозду, лобковый бугорок, симфизальную поверхность, запирательное отверстие.

Бедренная кость рассматривается как самая длинная трубчатая и как самая крупная кость скелета. Надколенник является самой крупной сесамовидной костью, т.к. располагается в толще сухожилия мышцы.

При рассмотрении костей голени обратить внимание на сходство и различия в их строении в сравнении с костями предплечья. Отмечается медиальное положение большеберцовой кости, ее большие размеры по сравнению с латерально расположенной малоберцовой, что связано с ее большей функциональной нагрузкой. При рассмотрении суставных поверхностей на костях голени следует отметить, для чего предназначена каждая из них.

Подчеркиваются значительно большие размеры костей предплюсны по сравнению с костями запястья. Следует рассмотреть основные детали строения таранной и пяточной костей. Дистальный ряд костей предплюсны с латеральной стороны представлен одной кубовидной костью. С медиальной стороны – двумя рядами костей: а) ладьевидной костью; б) тремя клиновидными костями.

Плюсневые кости и фаланги пальцев стопы по строению сходны с пястными костями и фалангами пальцев кисти. Среди плюсневых костей выделяется II кость как самая длинная.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить строение пояса верхних конечностей, обратить внимание на особенности строения лопатки и ключицы, связанные с их функцией. Научиться находить различные анатомические образования на плечевой кости, костях предплечья и кисти и дать им функциональную трактовку.

Скелет верхней конечности

Различают пояс верхней конечности (лопатка и ключица) и свободную конечность (плечо, предплечье, кисть).

1. *Лопатка* – плоская кость треугольной формы. Три края – верхний, медиальный (обращен к позвоночнику), латеральный (к подмышечной ямке). Три угла – латеральный, верхний, нижний. Две поверхности – реберная и дорсальная. На латеральном угле находится суставная впадина для плечевой кости, акромион – самая выступающая латеральная часть – определяет ширину плеча. Клювовидный отросток (ниже акромиона) – для прикрепления мышц и связок.

2. *Ключица*. S-образная смешанная изогнутая кость. Имеет грудинный и акромиальный концы. Ключица удерживает лопатку и плечевой сустав на удалении от грудной клетки.

3. *Плечевая кость* – длинная трубчатая кость, имеет тело, дистальный и проксимальный концы; в проксимальной части – головка и шейка (анатомическая), под ней – большой и малый бугорки (для прикрепления мышц). Суженная часть – хирургическая шейка. Дистальный конец образует мыщелок (блок плечевой кости (медиально) – с локтевой костью) (головка мыщелка (латерально) – с лучевой костью).

4. *Локтевая кость* – трубчатая кость трехгранной формы. Проксимально – блоковидная вырезка (соединяет с плечевой костью), дистально – головка (с лучевой костью) и шиловидный отросток.

5. *Лучевая кость* – длинная, трубчатая кость, у нее утолщен дистальный конец, проксимально – имеет головку с ямкой. На дистальном конце – суставная поверхность для соединения с запястьем, шиловидный отросток и локтевая вырезка (соединяет с локтевой костью).

Кисть.

1. *Запястье* – 8 коротких губчатых костей в 2 ряда. Проксимальный ряд – (от большого пальца): ладьевидная, полулунная, трехгранная, гороховидная. Дистальный ряд – кость-трапеция, трапецевидная, головчатая, крючковидная.

2. *Пясть* – 5 коротких трубчатых костей, каждая имеет основания, тело и головку.

3. *Пальцы* – короткие трубчатые кости, имеют по 3 фаланги (большой палец - 2). Фаланга состоит из основания (проксимально), тела и головки (дистально).

Сесамовидные косточки – находятся в толще сухожилий мышц большого и указательного пальцев – увеличивают рычаг силы мышц.

2. По всем пунктам сделать записи в рабочих тетрадях (написать словарь анатомических терминов, отразив основные черты строения плечевой, локтевой и лучевой костей, костей кисти).

3. Изучить строение пояса нижних конечностей. Научиться находить различные образования на тазовой и бедренной костях, на костях голени и стопы и дать им функциональную характеристику.

Скелет нижней конечности

Выделяют пояс нижней конечности (тазовая кость) и свободную конечность: бедро, голень, стопу.

Кости пояса нижних конечностей

Тазовая кость. Состоит из 3-х частей: подвздошная, седалищная и лобковая (при рождении это отдельные кости, которые срастаются к 14-16 годам). 2 тазовых кости и крестец образуют таз: сзади тазовые кости соединяются с крестцом, спереди образуют лобковый симфиз.

1. *Подвздошная часть* – расположена сверху кости, верхняя ее часть образует утолщение – гребень. Имеет тело и крыло.

2. *Седалищная* – книзу, имеет тело, ветвь и выступ – седалищный бугор.

3. *Лобковая* – имеет тело, верхнюю и нижнюю ветви. Вместе с седалищной образуют запирающее отверстие, а все 3 вместе – вертлужную впадину для соединения с головкой бедренной кости.

Таз мужчины и женщины

Женский таз более широкий и короткий, чем мужской. Крылья подвздошных костей женского таза более развернуты и расположены более вертикально. Вход в полость малого таза у женщин больше.

Кости свободной нижней конечности

1. *Бедренная кость*. Это длинная трубчатая кость, самая крупная и прочная (прочность на сжатие 1500 кг), проксимально – головка (в середине – ямка для связки), шейка (угол к кости 130°). 2 выступа – большой и малый вертелы. Дистально – 2 мыщелка – медиальный и латеральный (имеют суставные поверхности для соединения с большеберцовой костью и надколенником).
2. *Надколенник* – самая крупная сесамовидная кость, находится в толще сухожилия четырехглавой мышцы бедра. Защищает сустав от травм.
3. *Большеберцовая кость* – это медиальная сторона голени, трубчатая, проксимально – 2 мыщелка, дистально – медиальная лодыжка (выступ).
4. *Малоберцовая кость* – длинная трубчатая, латеральная сторона голени, имеет головку (проксимально) и латеральную лодыжку (дистально).

Кости стопы

1. *Предплюсна*: таранная, пяточная, ладьевидная, кубовидная, три клиновидные (медиальная, промежуточная, латеральная), это короткие губчатые кости;
2. *Плюсна* – 5 коротких трубчатых костей, имеют основание, тело, головку;
3. *Фаланги пальцев*. 1-ый – 2 фаланги, остальные – по 3 фаланги. Трубчатые кости. *Сесамовидные кости*, расположены в области соединения первых и пятых плюсневых костей, иногда бывают между проксимальной и дистальной фалангами первого пальца.

4. По всем пунктам сделать записи в рабочих тетрадях (написать словарь анатомических терминов, отразив основные черты тазовой, бедренной костей и костей голени и стопы).

Контрольные вопросы:

1. Назовите и покажите отделы скелета верхней конечности.
2. Какие кости относятся к поясу верхней конечности?
3. К каким костям по классификации относится лопатка?
4. К каким костям по классификации относится ключица?
5. Назовите и покажите концы ключицы.
6. Назовите и покажите края, углы и поверхности лопатки.
7. Назовите и покажите отростки лопатки.
8. Назовите и покажите отделы скелета свободной верхней конечности.
9. К каким костям по классификации относится плечевая кость?
10. Назовите и покажите на плечевой кости бугорки, гребни, бугристость, надмыщелки (места прикрепления мышц).
11. Назовите и покажите суставные поверхности проксимального и дистального концов плечевой кости.
12. Где располагается анатомическая шейка плечевой кости?
13. Покажите борозды лучевого и локтевого нервов.
14. Назовите и покажите кости предплечья, к каким костям по классификации они относятся?
15. Какая кость предплечья располагается в исходном положении верхней конечности медиально?
16. Назовите и покажите отделы кисти.
17. К каким костям по классификации относятся кости запястья?
18. Назовите и покажите кости проксимального ряда запястья.

19. Назовите и покажите кости дистального ряда запястья.
20. К каким костям по классификации относятся кости пясти?
21. К каким костям по классификации относятся фаланги пальцев?
22. Назовите и покажите отделы скелета нижней конечности.
23. Какими костями образован пояс нижней конечности?
24. Назовите и покажите отделы скелета свободной нижней конечности.
25. Назовите и покажите кости, которые образуют тазовую кость.
26. Назовите и покажите основные части подвздошной кости.
27. Назовите и покажите основные части лобковой кости.
28. Назовите и покажите основные части седалищной кости.
29. На какой поверхности крыльев подвздошной кости располагается подвздошная ямка?
30. Где соединяются тела подвздошной, лобковой и седалищной костей?
31. Назовите и покажите вырезки седалищной кости.
32. Сколько ветвей имеет седалищная кость?
33. Сколько ветвей имеет лобковая кость?
34. Назовите и покажите отверстие, ограниченное ветвями лобковой и седалищной костей.
35. Назовите и покажите поверхности лобковых костей, обращенные друг к другу.
36. Где расположена запирательная борозда?
37. Назовите и покажите суставные поверхности бедренной кости.
38. На какой поверхности бедренной кости располагается шероховатая линия?
39. Какой костью является надколенник?
40. Назовите и покажите кости голени, какая из них расположена латерально?
41. Назовите и покажите отделы стопы.
42. К каким костям по классификации относятся кости предплюсны?
43. Назовите и покажите кости проксимального ряда предплюсны.
44. Назовите и покажите кости дистального ряда предплюсны.
45. К каким костям по классификации относятся плюсневые кости?
46. Сколько фаланг имеет большой палец стопы?

Лабораторная работа № 3. Скелет головы – череп

Цель работы: Изучить характерные черты и особенности строения черепа современного человека.

Оборудование:
 видеофильм «Анатомический атлас. Скелет»;
 комплекты таблиц: череп, кости мозгового черепа, кости лицевого черепа, основание черепа, глазница;
 наборы костей: череп с шиловидными отростками, швами, анатомически точно воспроизведенное основание черепа (снаружи и изнутри), подвижная нижняя челюсть;
 рентгенограммы черепа.

- Содержание:**
1. Общая характеристика черепа и его отделов.
 2. Кости мозгового отдела черепа.
 3. Особенности строения костей черепа.
 4. Непарные кости мозгового отдела черепа: затылочная, клиновидная, лобная, решетчатая.
 5. Парные кости мозгового отдела черепа: теменная и височная.

6. Кости лицевого отдела черепа: парные - верхняя челюсть, скуловая, небная, носовая, слезная, нижняя носовая раковина; непарные - сошник, нижняя челюсть, подъязычная кость.
7. Череп как целое. Основание черепа. Возрастные и половые особенности черепа. Проекция частей черепа на наружную поверхность головы.

Методические указания

Изучить на анатомических препаратах строение костей мозгового и лицевого черепа, их проекцию на натурщике и на себе на наружной поверхности головы. Ознакомиться с рентгенограммами в передней и боковой проекциях. В черепе изучить мозговой и лицевой отделы, свод и основание. Изучаются кости мозгового отдела: затылочная, теменная, лобная, клиновидная, решетчатая, височная. Выяснить, из каких основных частей состоит кость, и только после этого разобрать детали строения каждой части. Надо уметь показать анатомические детали изучаемых костей на отдельных препаратах и на целом черепе со стороны наружного и внутреннего его основания. Следует постоянно «примерять» изучаемую кость к черепу, чтобы понять, в образовании стенок каких полостей она участвует (почему отдельные части или поверхности получили то или иное название).

У клиновидной кости отдельно рассматриваются тело, малые и большие крылья, крыловидные отростки. Необходимо обратить внимание на поверхности ее тела, большого крыла, отверстия, щели и каналы.

Следует найти части решетчатой кости на целом черепе. Нужно обратить внимание, что в лобной и клиновидной кости есть воздухоносная пазуха, в решетчатой кости – воздухоносные ячейки, что они сообщаются с полостью носа. При изучении височной кости на отдельном препарате, четко определяются границы между чешуйчатой, барабанной и каменистой частями. Отмечается положение кости в черепе, и затем определяются наиболее важные детали строения каждой ее части. У пирамиды определить поверхности, края, основные анатомические образования на них. Необходимо обратить внимание на то, что височная кость является вместилищем органа слуха и равновесия. Поскольку ее барабанная полость и ячейки сосцевидного отростка заполнены воздухом, височная кость является воздухоносной. Следует изучить каналы височной кости (сонный, лицевой и мышечно-трубный).

При изучении отдельных костей лицевого черепа нужно определить их положение в целом черепе. Необходимо обратить внимание на наличие в верхней челюсти теле гайморовой пазухи (т.е. верхняя челюсть является воздухоносной костью).

На анатомических препаратах, по таблицам, анатомическому атласу и учебнику изучается граница между сводом и основанием мозгового черепа. Определяются швы и бугры на наружной поверхности свода черепа и борозды с внутренней стороны. Далее рассматривается наружное основание черепа: отверстия и другие анатомические образования на нем, их назначение.

ХОД РАБОТЫ

1. Научиться различать мозговой и лицевой отделы черепа, свод и основание. Находить границы костей, которые их образуют. Изучить характерные черты строения черепа современного человека. Изучить строение затылочной, лобной и теменных костей. Научиться находить местоположение решетчатой кости на черепе, её границы. Изучить анатомическое строение этой кости и показать её участие в образовании полостей черепа.

Череп образует скелет головы и выполняет несколько функций:

1) Защитную - является вместилищем для головного мозга и связанных с ним органов чувств, а также для начальных отделов пищеварительной и дыхательной систем.

2) Опорную - к костям черепа прикрепляются мимические, жевательные мышцы, мышцы языка, неба, глотки, шеи и спины.

3) Биологическую - принимает участие в обмене веществ.

Делится на две части: мозговой череп и лицевой череп. Имеет контрфорсы.

Контрфорсы – это утолщения, ослабляющие сотрясения и механические толчки.

1. *лобно-носовой* – от лобной кости по верхней челюсти к стенкам лунок клыка;
2. *скуло-височный* (самый выраженный) – от коренных зубов по слуховой кости к скуловому отростку височной кости и к лобной кости;
3. *крыловидно-небный* образован крыловидным отростком клиновидной кости и перпендикулярной пластинкой небной кости;
4. *нижнечелюстной* – от тела нижней челюсти вдоль ветви к головке и упирается в височную кость.

Мозговой череп

Различают верхнюю часть – *крышу черепа* и нижнюю часть – *основание черепа*. Основание черепа имеет большое количество отверстий, самое большое – большое отверстие – для продолговатого мозга, остальные – для нервов и сосудов.

Состоит из 8 костей – 4 непарные и 2 парные. Плоские кости - теменная, затылочная. Воздухоносные кости – лобная, клиновидная, решетчатая, височная.

Внутренняя поверхность костей имеет углубления и выступы, соответствующие извилинам головного мозга.

1. *Затылочная кость*. Образует основание и задний отдел крыши черепа. Имеет большое отверстие, от него спереди – базилярная часть (к 18-20 годам срастается с телом клиновидной кости), с боков – парные латеральные части, сзади – затылочная чешуя.

2. *Лобная кость*. Образует крышу и основание черепа. Состоит из четырех частей: лобная чешуя (направлена вверх), 2 глазничные части (находятся горизонтально) и носовая часть (между глазничными частями). Глазные части образуют надбровные дуги, над ними – лобные бугры, а между надбровными дугами – надпереносье. Изнутри в глазничных частях – ямка слезной железы.

3. *Теменная кость* – парная. Образует центральную часть свода черепа. Кость прямоугольной формы, имеет теменной бугор сверху.

4. *Височная кость*. Парная, сложной формы. Участвует в образовании свода и крыши черепа. В ней выделяют:

- каменистая часть (пирамида) имеет форму 3-х сторонней пирамиды, сзади – сосцевидный отросток, расположена в средней части кости;
- чешуйчатая часть – полукруглая вертикально расположенная пластинка, образует крышу черепа, от нее отходит скуловой отросток;
- барабанная часть – изогнутая пластинка, нижняя часть кости, ограничивает наружный слуховой проход.

На нижней поверхности латеральных частей – затылочные мыщелки, соединенные с атлантом. Через мыщелки проходит канал подъязычного нерва, на них располагается яремная вырезка, образующая с височной костью – яремное отверстие. Изнутри к затылочной кости прилегают полушария мозжечка (снизу) и затылочные доли больших полушарий. Снаружи – затылочный выступ и выйные линии для прикрепления шейных мышц.

5. *Решетчатая кость*. Легкая и хрупкая кость. Состоит из пластинок: решетчатая пластинка (кверху отходит петушиный гребень); перпендикулярная пластинка и решетчатого лабиринта. Образует медиальную стенку глазницы.

6. *Клиновидная кость*. Имеет тело и три пары отростков: вверх – малые крылья, в стороны – большие крылья, вниз – крыловидные отростки. Тело имеет кубовидную форму, включает воздухоносную пазуху, сверху имеет углубление – турецкое седло. У основания малых крыльев – зрительный канал. Имеется ряд отверстий для черепно-мозговых нервов, глазничная щель; большие крылья снизу образуют полость глазницы.

Лицевой череп

Кости лицевого черепа образуют полости: глазница, носовая полость, ротовая полость.

1. *Скуловая кость* – парная, четырехугольной формы, самая крепкая. Соединяется с лобной, клиновидной, височной костями и верхней челюстью. От ее формы зависит форма лица.
2. *Верхняя челюсть* – парная. Составляет большую часть лицевого черепа. Имеет тело и 4 отростка: лобный – вверх, скуловой – латерально, альвеолярный – на нем зубные лунки по 8 штук, небный – горизонтально.
3. *Носовая кость* – небольшая парная кость в форме желоба, находится между отростками верхней челюсти, образуют спинку носа.
4. *Небная кость* – парная, находится между верхней челюстью и клиновидной костью. Составляет задний отдел лицевого черепа, включает горизонтальную (верхнее небо) и перпендикулярную (стенка носовой полости) пластинки.
5. *Слезная кость* – парная, тонкая 4-х угольная пластинка, расположена в переднем отделе медиальной стенки глазницы.
6. *Нижняя носовая раковина* – парная латеральная стенка носовой полости.
7. *Сошник* – непарная, 4-х угольная пластинка, образует носовую перегородку вместе с перпендикулярной пластинкой решетчатой кости.
8. *Нижняя челюсть* – тело, правая и левая ветви. Тело образует: альвеолярную дугу – лунки для зубов, подбородочное возвышение, жевательную бугристость (снаружи), крыловидную бугристость (изнутри). Ветви образуют с телом нижнечелюстной угол, имеют 2 отростка – передний венечный и задний мышечковый (сочленение с височной костью).
9. *Подъязычная кость* – не контактирует с другими костями. Состоит из тела (легко прощупывается под кожей), от которого отходят кверху два малых рога, кзади – два больших рога (место прикрепления мышц и связок).

2. Ознакомиться с возрастными изменениями черепа

Череп проходит в своём развитии три этапа — до 7 летнего возраста, до 12-13 лет и с 13 до 20 лет. У новорожденного мозговой отдел по объему в 8 раз превышает лицевой отдел в связи с развитием мозга и капсул органов чувств. Сильно развиты лобные и теменные бугры. Все кости имеют хрящевые прослойки, лобная кость состоит из двух половин, нет надбровных дуг и лобных пазух. Нижняя челюсть – из 2-х половин. Имеется 6 родничков – передний (зарастает на 2-м году), затылочный (на 2-м месяце), по 2 боковых с каждой стороны – клиновидный и сосцевидный (на 2-3 месяце). На 3-м году начинают формироваться зубчатые швы между костями. До 7-ми летнего возраста происходит интенсивный рост черепа, особенно в затылочной части.

С 7-ми летнего возраста отмечается окончательное формирование основания черепа и лицевого отдела под влиянием нагрузки на зубочелюстной аппарат

К 7 годам – срастаются лобные, решетчатые кости.

К 13 годам – срастаются части костей.

К 20-23 годам – кости срастаются друг с другом.

3. Сделать записи в рабочих тетрадях (записать словарь анатомических терминов, отразить основные черты строения костей).

Контрольные вопросы:

1. Назовите, на какие два основных отдела подразделяется череп.
2. На какие части подразделяется мозговой череп?
3. Какие швы имеются между костями свода черепа?
4. Какие ямки имеются на внутреннем основании черепа?
5. Какие отверстия видны на наружном основании черепа? Что через них проходит?
6. Что собой представляют роднички черепа новорожденного?
7. Где находится и в какие сроки зарастает передний родничок?

8. Где находится и в какие сроки зарастает задний родничок?
9. Где находятся и в какие сроки зарастают роднички на боковой поверхности черепа?
10. Каково соотношение объемов лицевого и мозгового черепа у новорожденного?
11. Каковы особенности строения верхней и нижней челюстей у новорожденного?
12. Какие кости черепа новорожденного, в отличие от черепа взрослого, состоят из двух половин?
13. Назовите и покажите части затылочной кости и детали их строения.
14. Какой канал проходит над мыщелками затылочной кости?
15. В чем состоит функциональное значение большого затылочного отверстия?
16. Какие борозды есть на затылочной кости?
17. Назовите и покажите части лобной кости, определите детали их строения.
18. Назовите и покажите края и борозды теменной кости.
19. Определите местоположение в черепе клиновидной кости.
20. Из каких частей состоит клиновидная кость?
21. Где находится пазуха клиновидной кости, в чем ее функциональное значение?
22. Покажите и назовите ямку в глубине турецкого седла клиновидной кости.
23. Назовите и покажите части решетчатой кости на целом черепе. В образовании стенок каких полостей они участвуют?
24. Назовите и покажите основные части височной кости?
25. Какая ямка находится в основании скулового отростка височной кости? В чем ее функциональное значение?
26. Покажите входное и выходное отверстия сонного канала. Назовите его функциональное значение.
27. Покажите входное и выходное отверстия лицевого канала. Назовите его функциональное значение.
28. Перечислите и покажите кости лицевого черепа.
29. Назовите и покажите основные части нижней челюсти.
30. Назовите и покажите входное и выходное отверстия канала нижней челюсти.
31. Какие образования на нижней челюсти соответствуют расположению слюнных желез?
32. В каких костях черепа расположены воздухоносные околоносовые пазухи? В какие носовые ходы они открываются?
33. Определите, какие кости черепа формируют стенки глазницы.
34. Какие кости черепа образуют верхнюю стенку полости носа?
35. Какие кости черепа формируют перегородку носа?
36. Чем образовано костное небо?

Артрология. Дополнительный материал для самостоятельного изучения

Артрология - учение о соединениях костей.

Классификация соединений (рис. 3)

- прерывные (суставы);
- непрерывные (образуются с помощью различных видов соединительной ткани);
- полупрерывные (хрящевые соединения);

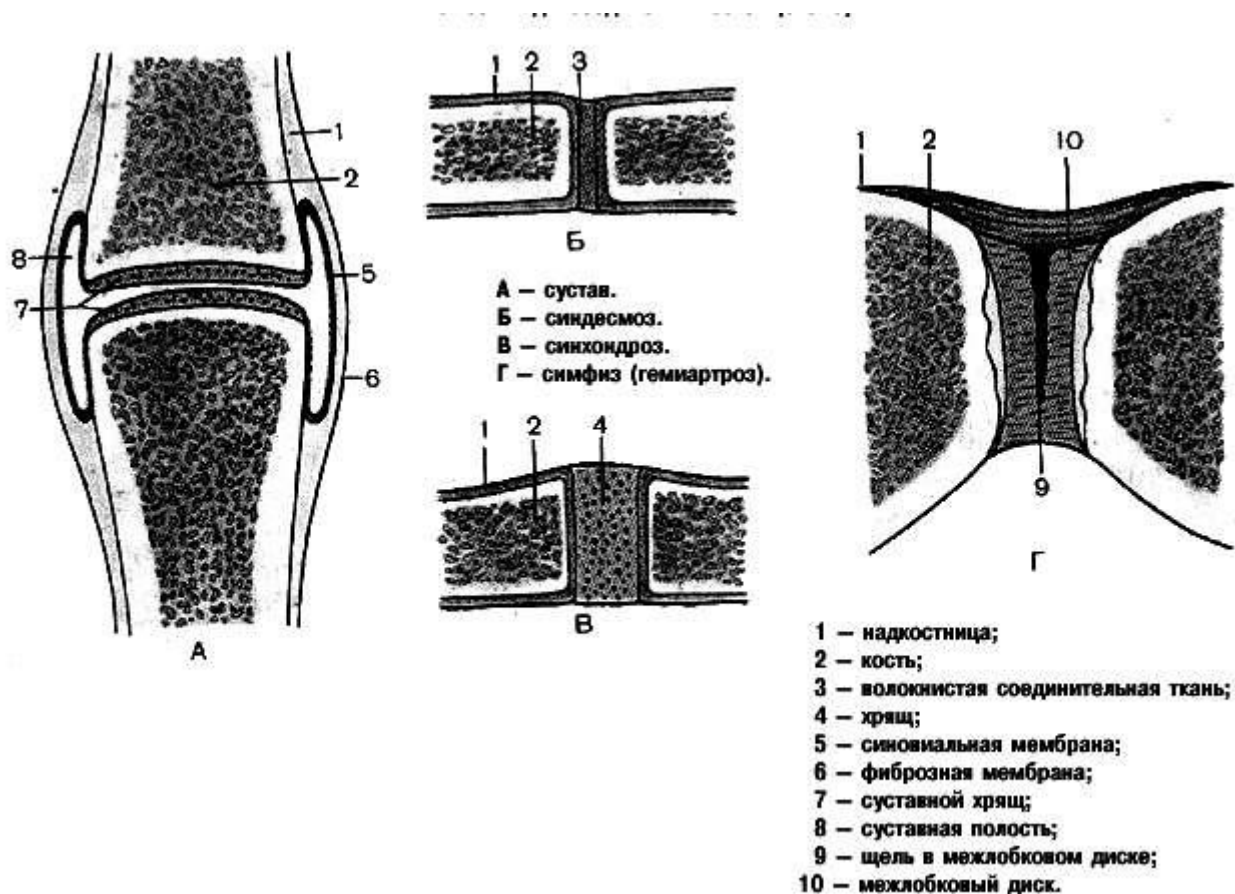


Рис. 3. Виды соединения костей

I. Непрерывные соединения

- Фиброзные соединения: синдесмозы (соединения костей с помощью связок и мембран);
- швы (череп): зубчатый, чешуйчатый, плоский;
- вколачивание (корень зуба в альвеолу);
- Хрящевые соединения: синхондрозы (временные – хрящи эпифиза трубчатых костей и постоянные – межпозвоночные диски);
- Костные синостозы – крестец и т.д.

II. Полупрерывные соединения: симфизы (лобковые кости).

III. Прерывные соединения: суставы (локтевой, тазобедренный, голеностопный и т.д.).

Суставы

Основные элементы суставов: суставные поверхности, суставная капсула, полость сустава, суставная жидкость (вырабатывается эпителием). *Суставные поверхности* покрыты слоем гиалинового хряща (только у височно-нижнечелюстного и грудинно-ключичного суставов – волокнистый) – смягчает трение и удары. Хрящ имеет неровности – изгибы 1-го порядка (1 мм) и 2-го порядка (0,05 мм), которые сглаживаются при

сдавливании и не позволяют оттекать жидкости. Поверхности хряща по форме соответствуют друг другу: если на одной кости имеется выпуклость, то на другой, соединяющейся с ней кости, вогнутость.

Суставная капсула прочно срастается с надкостницей, имеет два слоя: наружный фиброзный (образован волокнистой соединительной тканью, является переходом надкостницы одной кости в надкостницу другой) и внутренний синовиальный – из рыхлой соединительной ткани, изнутри покрыт эпителием.

Добавочные образования: синовиальные складки и ворсинки (выросты синовиального слоя, заполненные жировой тканью, играют роль амортизатора); внутрисуставные диски (хрящевые пластинки, делят сустав на 2 камеры, повышают подвижность), мениски (имеют полулунную форму, отверстия в середине, срастаются с суставной капсулой наружным краем, повышают конгруэнтность костей, амортизацию); губы (увеличивают площадь соприкосновения костей и тем самым уменьшают нагрузку).

Факторы укрепления суставов: связочный аппарат, тяга мышц, отрицательное давление в сумке, прилипание суставных поверхностей (склеивающий эффект синовиальной жидкости).

Формы суставов:

1. *Блоковидные и цилиндрические.* Одноосные суставы (между фалангами пальцев; плечелоктевой, плечелучевой).

2. *Седловидные.* Двухосные суставы, имеют форму седла (запястно-пястный сустав большого пальца кисти, грудинно-ключичный сустав). Близок к нему по форме эллипсовидный сустав (луче-запястный) и мыщелковый сустав (промежуточный между ними) – атлanto-затылочный.

3. *Шаровидные суставы.* Движение происходят в 3-х плоскостях. Это сгибание-разгибание, приведение-отведение, поворот внутрь и наружу, круговое движение. К ним относятся плечевой и тазобедренный суставы. В некоторых суставах активные движения возможны не по всем осям из-за отсутствия мышц – только пассивные (пястно-фаланговые суставы).

4. *Плоские суставы (скольжение)* – соединение костей запястья.

Комбинированные суставы – два сустава, движение в которых осуществляется только одновременно – височно-нижнечелюстные, луче-локтевые.

Двухкамерные суставы – имеют внутрисуставные диски, например, грудинноключичный, височно-нижнечелюстной.

Простые суставы – соединяются 2 кости, сложные суставы – соединяются 3 кости и больше.

Степень подвижности сустава обратно пропорциональна конгруэнтности сочленяющихся поверхностей и соотношению их площадей. Величина подвижности очень переменна, зависит от пола (у женщин больше, чем у мужчин), возраста (уменьшается при увеличении возраста), уменьшается при уменьшении температуры, изменяется при тренировочном воздействии. При этом силовые нагрузки уменьшают подвижность.

Соединения костей в организме

Череп.

Кости черепа соединяются синдесмозами (швы), синхондрозами и диартрозами. Синдесмозы и синхондрозы в пожилом возрасте переходят в синостозы.

Швы черепа:

зубчатые (венечный – между лобной и теменной костями; сагиттальный – между теменными костями, лямбовидный – между затылочной и окружающими ее теменными и височными костями);

чешуйчатые (между височной, клиновидной и теменной костями);

плоские (между костями лицевого черепа).

Синхондроз – в основании черепа между телами затылочной и клиновидной костей – клиновидно-затылочный синхондроз.

Диартрозы:

1. *Височно-нижнечелюстные*. Комбинированный двухкамерный сустав по форме – эллипсоидный, по функции ближе к шаровидному (из-за внутрисуставного диска). Укреплён тремя связками: латеральной, шилонижнечелюстной, клиновидно-нижнечелюстной. Возможны движения: опускание и поднятие нижней челюсти, движения вперед, назад и в стороны.

2. *Атланто-затылочный* (эллипсоидный, 2 оси), дополняется атланто-осевым (цилиндрический – 1 ось). Укреплены крестообразной, 2 крыловидными связками атланта, передней и задней перепонкой.

Туловище

Позвоночник

Тела позвонков соединяются межпозвоночными дисками, которые состоят из фиброзного кольца (периферическая часть диска) и студенистого ядра (центральная часть). Ядра упругие и как бы раздвигают тела позвонков и служат амортизаторами. Высота дисков составляет 1/4 всей высоты позвоночника, с возрастом уменьшается. Самые широкие диски – в поясничном отделе, кверху – утончаются (в пояснице 1/3 высоты позвоночника, в верхне-грудном – 1/6) – укреплены передней и задней межпозвоночными связками. Дуги позвонков соединены желтыми связками (очень крепкие эластические волокна). Остистые отростки позвонков соединены межостистыми связками, поперечные – межпоперечными связками. По всей длине позвоночника остистые отростки соединяет надостистая связка (вверху – выйная связка). Соединения крестца с копчиком это сустав, движения в нем совершаются вперед-назад на 2 см, к 40 годам он превращается в синхондроз.

Соединение ребер с позвоночником

Головки ребер образуют суставы с телами грудных позвонков (укреплены лучистой связкой), а реберные бугорки – с поперечными отростками (реберно-поперечные суставы, укреплены реберно-поперечной связкой) – цилиндрические. Вместе оба сустава образуют комбинированный сустав с осью вращения по оси шейки ребра.

Соединения ребер с грудиной

Осуществляются с помощью хрящей. Хрящ 1-го ребра срастается с грудиной хрящевой тканью, хрящи остальных истинных ребер (по 7-е ребро включительно) образуют плоские грудинно-реберные суставы. Укреплены лучистыми и грудинно-реберными связками.

Суставы верхней конечности

Грудинно-ключичный сустав. Образован грудинным концом ключицы и вырезкой грудины. Простой седловидный сустав с суставным диском, благодаря диску двигается как шаровидный. Объем движения ограничен. Укреплён связками: межключичной, реберно-ключичной, передней и задней грудинно-ключичными.

Акромиально – ключичный. Простой сустав плоской формы, может превращаться в синхондроз, укреплен связками: клювовидно-ключичной, акромиально-ключичной. Движения сильно ограничены, в основном совершаются вокруг саггитальной оси – скольжение.

Плечевой сустав. Образован головкой плеча и суставной впадиной лопатки. Сустав шаровидный, малоконгруэнтный, по краю впадины широкая суставная губа. Укреплён клювовидно-плечевой связкой. Движения сустава обычно сочетаются с движением лопатки, что в сумме позволяет конечности описывать полусферу. Через полость сустава проходит сухожилие длинной головки двухглавой мышцы, что укрепляет сустав. В суставе плечо двигается вокруг трех осей (сгибание разгибание, приведение и отведение, пронация и супинация).

Локтевой сустав. Образован плечевой, локтевой и лучевой костями. Он включает три сустава: *плечелоктевой* (блоковидный, соединяет блок плеча и блоковидную вырезку

локтевой кости), *плечелучевой* (шаровидный, между головкой мыщелка плеча и суставной впадиной лучевой кости), *проксимальный лучелоктевой сустав* (цилиндрический, головка лучевой и лучевая вырезка локтевой кости). Так как между лучевой и локтевой костями натянута перепонка, сагитальная ось в плече-лучевом суставе не используется. В результате возможно сгибание – разгибание порядка 140° – плечелоктевой+плечелучевой, пронация – супинация порядка 140° (может быть до 180°) – плече-лучевой и лучелоктевой. Связки локтевого сустава: локтевая и лучевая – коллатеральные, кольцевая связка лучевой кости.

Дистальный лучелоктевой сустав. Цилиндрический. Также участвует в пронации – супинации предплечья, образует с проксимальным комбинированный цилиндрический сустав.

Лучезапястный сустав. Сочленение лучевой кости и 3 кости запястья: ладьевидная, полулунная, трехгранная. Диск под локтевой костью срастается с суставной поверхностью локтевой кости. Это сложный эллипсоидный двуосный сустав: сгибание и разгибание, приведение и отведение.

Среднезапястный сустав. Между двумя рядами костей запястья – сложная поверхность неправильной формы (плоский).

Связочный аппарат кисти очень сложен, главные связки – коллатеральные связки запястья – лучевая и локтевая. Поперечная связка – удерживает запястье – формирует с ладонной стороны запястный канал, через который идут нервы и сосуды.

Запястно-пястные суставы. Между костями второго ряда запястья и основаниями пястных костей. Все плоские, малоподвижные $5-10^{\circ}$, исключение – большой палец. *Седловидный сустав*, имеет отдельную суставную полость и 2 оси вращения, $40-60^{\circ}$. выдерживает нагрузку 60-100 кг, но возможны вывихи, которые часто становятся привычными.

Пястно-фаланговые суставы. Шаровидные, 3 оси вращения, но пронация и супинация осуществляется только пассивно. Укреплены коллатеральными и ладонными связками.

Межфаланговые суставы. Блоковидные, 1 ось вращения. Сгибание – разгибание – $110-120^{\circ}$ в проксимальном, $80-90^{\circ}$ в дистальном. По 3 связки: медиальная, латеральная, ладонная.

Суставы нижней конечности

Крестцовоподвздошный сустав. Образован тазовой костью и крестцом. Простой плоский сустав, движение $3-5^{\circ}$. укреплен большим количеством толстых и прочных связок.

Лобковый симфиз. Соединяет поверхности двух лобковых костей. Хрящ образует диск, в середине которого формируется полость – полусустав. Укреплен связками: сверху – верхняя лобковая связка, снизу – дугообразная связка лобка.

Тазобедренный сустав. Головка бедренной кости и вертлужная впадина тазовой кости. Есть суставная губа. Связки внутри капсулы сустава – связка головки бедренной кости и поперечная связка вертлужной впадины. Сустав укрепляют мощные связки: лобково-бедренная, седалищно-бедренная, подвздошно-бедренная и круговая. Сустав простой, шаровидный, 3 оси вращения и круговые движения. Сгибание – разгибание: объем движений активных $\sim 120^{\circ}$, пассивных $\sim 150-160^{\circ}$. При сгибании голени объем увеличен (при разогнутой – $84-87^{\circ}$). Это связано с тягой мышц задней части бедра. Тренировка на шпагат как правило ассиметрична – на «передней» ноге – задние мышцы, на «задней» – передние. Отведение ($40-60^{\circ}$) – приведение ($15-30^{\circ}$) – также увеличиваются при сгибании коленного сустава. Пронация – супинация – $15-40^{\circ}$, увеличивается вдвое при сгибании тазобедренного сустава. Можно фиксировать пассивно (упор в пол), на весу удержать невозможно.

Коленный сустав. Образуется мыщелками бедренной кости, большеберцовой костью, надколенником. В разогнутом положении – блоковидный ($\sim 130^{\circ}$ сгибание), возможно переразгибание $10-12^{\circ}$. В согнутом положении приближен к эллипсоидному – возможна пронация – супинация вокруг вертикальной оси. Два мениска – медиальный и

латеральный – увеличивают конгруэнтность сустава и служат амортизаторами. Капсула тонкая и свободная. Связки: поперечная связка колена, связки менисков, коллатеральные (большеберцовая и малоберцовая), крестообразные (передняя и задняя), косая подколенная, связка надколенника.

Голеностопный сустав. Таранная кость и кости голени. Сложный блоковидный, сгибание ($45-50^{\circ}$) – разгибание ($15-25^{\circ}$), в согнутом положении – приведение – отведение вокруг вертикальной оси на 12° . Связки: медиальная (дельтовидная), 2 латеральные (пяточно-малоберцовая, таранно-малоберцовая).

Подтаранный сустав. Таранная и пяточная кости в заднем отделе. Цилиндрический, простой, работает вокруг сагиттальной оси – пронация, супинация. Укреплён боковыми таранно-пяточными связками.

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав. Сложный шаровидный, в основном – пронация и супинация стопы. Укреплён пяточно-ладьевидной связкой, межкостной (между таранной и пяточной костями), связками с тыльной и подошвенной сторон.

Подтаранный и таранно-пяточно-ладьевидный образуют комбинированный сустав.

Пяточно-кубовидный сустав. Простой плоский.

Клиноладьевидный сустав. Плоский, укреплен тыльными, подошвенными, межкостными связками.

Предплюсно-плюсневые суставы. Плоские, хорошо укреплены тыльными и подошвенными связками.

Плюсно-фаланговые суставы. Блоковидные, латеральная и медиальная связки. Отведение и приведение в небольшом объеме.

Межфаланговые суставы стопы. Блоковидные, укреплены подошвенными и коллатеральными связками. Небольшое по объему сгибание и разгибание.

Своды стопы

Обеспечивают амортизирующие свойства.

1. продольные своды (латеральный и медиальный);
2. поперечный свод

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите основные элементы суставов?
2. Какие существуют виды соединения костей?
3. Какие суставы являются блоковидными?

Миология

Миология – учение о мышцах.

Общая масса мышц составляет 35-40% массы тела.

Классификация мышц:

1. по форме и строению: веретенообразная, двуглавая, трехглавая, двубрюшная, лентовидная, одноперистая, двуперистая, дельтовидная, ромбовидная, квадратная, трапецевидная;
2. по функции: сгибатель, разгибатель, отводящая, пронатор, супинатор;
3. по местам прикрепления: плече-лучевая, грудинно-ключичная;
4. по направлениям волокон: прямая, косая, поперечная;
5. по ассоциациям: мышца гордецов, портняжная;
6. по суставам: односуставная, двусуставная, многосуставная.

Лабораторная работа № 4. Мышцы туловища.

Цель работы: Изучить развитие, расположение и функции мышц спины, грудной клетки и живота.

Оборудование:

видеофильм «Анатомический атлас. Мышечная система»;
комплекты таблиц: мышцы тела человека, мышцы спины, мышцы груди, диафрагма, мышцы живота, топографические линии, топографические области спины, груди и живота;
анатомические муляжи

Содержание:

1. Поверхностные мышцы спины.
2. Глубокие мышцы спины.
3. Подзатылочные мышцы.
4. Поверхностные и глубокие мышцы груди.
5. Диафрагма.
6. Мышцы боковых стенок живота.
7. Передняя группа мышц живота. Влагалище прямой мышцы живота.
8. Мышцы задней стенки брюшной полости.
9. Слабые места передней брюшной стенки.

Методические указания

При изучении поверхностного слоя мышц спины необходимо отметить начало и прикрепление мышц, направление мышечных волокон и, исходя из этого, определить их функцию. Глубокие (аутохтонные) мышцы спины рассматриваются на муляжах, определяется их положение на скелете. Среди них выделяют латеральный тракт – мышцы, выпрямляющие позвоночник определяют их начало и прикрепление.

Поперечно-остистые мышцы – общее название медиального тракта. Следует отметить функции мышц медиального тракта: разгибание, наклоны и вращение позвоночного столба.

В шейной области (задней области шеи) выделяется подзатылочная группа мышц, действующих на «сустав головы».

На муляжах, с использованием рисунков анатомического атласа, скелета изучаются поверхностные и глубокие мышцы груди. У большой грудной мышцы отмечают ключичную, грудино-реберную и абдоминальную части. Под ней покрытые глубоким листком грудной фасции находятся подключичная и малая грудная мышцы. У передней зубчатой мышцы отмечается чередование зубцов с широчайшей мышцей спины и наружной косой мышцей живота.

При рассмотрении межреберных мышц устанавливается расположение наружной межреберной перепонки в области реберных хрящей, что позволяет увидеть латерально от

хрящевых частей ребер наружные межреберные мышцы, а между хрящами – внутренние межреберные мышцы, имеющие противоположное направление волокон.

Строение диафрагмы рассматривается на муляже. Следует охарактеризовать ее части, сухожильный центр, отверстия, слабые места (кроме пояснично-реберных и грудино-реберных треугольников следует выделить пищеводное отверстие), через которые в грудную полость могут выходить диафрагмальные грыжи, топографию и строение ножек диафрагмы. Необходимо отметить, что поверхности диафрагмы покрыты сверху внутригрудной, а снизу внутрибрюшной (подбрюшинной) фасцией. Определяются функции диафрагмы как грудобрюшной преграды и дыхательной мышцы.

Изучение мышц живота следует начать с мышц боковой стенки. Определяются начало, направление пучков и прикрепление наружной и внутренней косых и поперечной мышцы живота, формирование *белой линии живота* их апоневрозами. Следует разобрать образование *паховой связки* заворачивающимся кнутри в виде желоба нижним краем апоневроза наружной косой мышцы, который натягивается между верхней передней подвздошной остью и лобковым бугорком. Отмечается функциональное значение наружной и внутренней косых и поперечной мышц живота.

Далее изучаются мышцы передней стенки живота: прямая мышца живота и непостоянная пирамидальная мышца. Следует обратить внимание на строение влагалища прямой мышцы живота выше и ниже дугообразной линии. Отмечается функциональное значение прямой мышцы живота.

Квадратная мышца поясницы может быть продемонстрирована как мышца задней стенки брюшной полости. Отмечается, что от глубоких мышц спины ее отделяет глубокий листок грудобрюшной фасции.

Следует отметить *слабые места передней брюшной стенки* как возможные места образования грыж: пупочное кольцо, белая линия живота выше пупка, паховый канал. При рассмотрении *пахового канала* следует определить его четыре стенки, *поверхностное* и *глубокое паховые кольца* и их положение, содержимое канала у мужчин и женщин.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить развитие, расположение и функции мышц спины. Научиться на макетах и натурниках находить мышцы и фасции спины.

Мышцы спины

Мышцы спины занимают всю дорсальную сторону туловища, начиная от области крестца и прилегающих частей подвздошных гребней до основания черепа. Располагаясь послойно, эти мышцы имеют сложные анатомо-топографические отношения, обусловленные особенностями их развития и функции.

Классификация мышц спины по расположению и форме:

I. Поверхностные мышцы:

1. Мышцы, прикрепляющиеся к костям верхней конечности:
 - трапецевидная мышца;
 - широчайшая мышца спины;
 - мышца, поднимающая лопатку;
 - большая и малая ромбовидные мышцы.
2. Мышцы, прикрепляющиеся к ребрам:
 - задняя верхняя зубчатая мышца;
 - задняя нижняя зубчатая мышца.

II. Глубокие мышцы.

1. Длинные мышцы:
 - ременная мышца головы и шеи;
 - мышца, выпрямляющая позвоночник;
 - поперечно остистая мышца;
2. Короткие мышцы:

- межостистые мышцы;
- межпоперечные мышцы;
- подзатылочные мышцы.

2. Описать мышцы по схеме. Каждой отдельной мышце дается краткая характеристика в отношении ее формы, начала прикрепления, функции и вспомогательного аппарата.

1. ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ СПИНЫ

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Трапецевидная мышца	Остистые отростки всех грудных позвонков, выйная связка, верхняя выйная линия затылочной кости.	Верхние пучки мышцы прикрепляются к акромиальному концу ключицы; средние к акромиону лопатки; нижние к лопаточной ости.	Верхние пучки поднимают плечевой пояс, смещая нижний угол лопатки латерально; нижние пучки опускают лопатку вниз. При сокращении всей мышцы она тянет плечо назад и медиально, сближая лопатки.
Широчайшая мышца спины			
Большая и малая ромбовидные мышцы.			
Мышца поднимающая лопатку			
Верхняя задняя зубчатая мышца			
Нижняя задняя зубчатая мышца			

2. ГЛУБОКИЕ МЫШЦЫ СПИНЫ

А. Длинные мышцы			
Ременная мышца головы и шеи			
Мышца, выпрямляющая позвоночник, состоит из подвздошно-реберной мышцы, длиннейшей, остистой мышцы			
В. Короткие мышцы			
Задние межпоперечные мышцы шеи			
Медиальные межпоперечные мышцы поясницы			
Передние межпоперечные мышцы шеи.			
Латеральные межпоперечные мышцы поясницы.			
Поперечно-остистая мышца,			

которая состоит из полуостистой, имеющей грудной, шейный и головной отделы; много отдельных мышц, и мышц-вращателей в области шеи, груди и поясницы.			
С. ПОДЗАТЫЛОЧНЫЕ МЫШЦЫ			
Верхняя косая мышца головы			
Нижняя косая мышца головы			
Большая задняя прямая мышца головы			
Малая задняя прямая мышца головы			

Описание мышц заканчивается обзором поверхностной фасции спины и собственной фасции спины.

3. Изучить развитие, расположение и функции мышц грудной клетки. Научиться на макетах и натурщиках находить мышцы и фасции груди, правильно обозначать их функции.

Классификация мышц грудной клетки:

1. Мышцы груди, прикрепляющиеся к костям верхней конечности:

- большая грудная мышца;
- малая грудная мышца;
- подключичная мышца;
- передняя зубчатая мышца.

2. Собственные мышцы груди

- наружные межреберные мышцы;
- мышцы, поднимающие ребра;
- внутренние межреберные мышцы;
- поперечная мышца груди;

4. Описать мышцы по схеме. Каждой отдельной мышце дается краткая характеристика в отношении ее формы, начала прикрепления, функции и вспомогательного аппарата.

1. ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ ГРУДИ

Название мышцы	Место начала	Место прикрепления	Функция
Большая грудная мышца. Мышца состоит из трёх частей: ключичной, грудино-рёберной и брюшной.			
Малая грудная мышца			
Подключичная			

мышца			
Передняя зубчатая мышца			
Мышцы, поднимающие рёбра			

2. ГЛУБОКИЕ (СОБСТВЕННЫЕ) МЫШЦЫ ГРУДИ

Наружные межрёберные мышцы.			
внутренние межрёберные мышцы			
подрёберные мышцы			
поперечная мышца груди			

При обзоре фасций груди необходимо обратить внимание на наличие трех фасций в области груди:

- 1) поверхностная фасция груди;
- 2) собственная фасция груди;
- 3) внутригрудная фасция.

Поверхностная фасция является частью поверхностной фасции тела. Она участвует в образовании молочной железы, отдавая вглубь ее соединительнотканые перегородки, разделяющие железу на дольки. Плотные пучки соединительной ткани, идущие от передней поверхности фасции к соску, образуют связки, поддерживающие молочную железу.

Собственная фасция груди состоит из трех листков (пластинок):

- поверхностная пластинка, охватывает грудную мышцу;
- глубокая пластинка, образует костно-фиброзный футляр для подключичной мышцы;
- наружная поверхность ребер, грудины и межреберные мышцы покрыты грудной пластинкой собственной фасции груди.

Внутригрудная фасция выстилает внутреннюю поверхность грудной клетки, покрывая внутренние межреберные мышцы, подрёберные мышцы, поперечную мышцу груди, а также ребра.

5. Изучить строение диафрагмы, особенности отверстий и щелей для прохождения органов, крупных сосудов и нервных стволов.

Диафрагма.

Вместе с мышцами груди изучается тесно связанная с ними анатомически и функционально грудобрюшная преграда - диафрагма – главная дыхательная мышца. Изучая диафрагму, обращают внимание на толщину и форму диафрагмальной мышцы, покрытой с двух сторон фасциями и серозными оболочками. Следует обратить внимание на части диафрагмы (поясничную, реберную, грудинную, правую и левую ножки поясничной части, их деление на три пучка или ножки: медиальную, латеральную и промежуточную), отверстия диафрагмы и их содержимое. «Слабые» места, в которых могут возникать диафрагмальные грыжи – это грудинно-реберный треугольник, парный пояснично-реберный треугольник. В названных пространствах грудная и брюшная полости разобщены только фасциями и серозными оболочками.

Диафрагма – дыхательная мышца. При ее сокращении купол несколько уплощается, опускаясь на 1-3 см. Опускание диафрагмы в значительной мере обуславливает фазу вдоха. Именно на вдохе проявляется «брюшной» тип дыхания, более отчетливо выраженный у мужчин и детей. У женщин преобладает «грудной» тип дыхания, обусловленный расширением грудной клетки, которое вызвано, в свою очередь, сокращением межреберных, лестничных и других мышц. Расслабляясь, диафрагма

возвращается в первоначальное положение, объем грудной клетки уменьшается и происходит выдох.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИАФРАГМЫ

<i>Название</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функции</i>
Диафрагма имеет три части: грудинную, рёберную и поясничную.	Задняя поверхность мечевидного отростка.	Сухожильный центр	Является главной дыхательной мышцей, которая при сокращении уплощается, способствуя вдоху. При выдохе принимает сферически выпуклую форму.
а) правая ножка	Внутренняя поверхность костных и хрящевых частей шести нижних рёбер, переднебоковая поверхность тел поясничных позвонков	Сухожильный центр, медиальные пучки ножек, направляясь кверху, сходятся и образуют аортальное отверстие.	Через аортальное отверстие (расщелина) диафрагмы проходит аорта и грудной лимфатический проток. Через пищеводное отверстие (расщелину) проходит пищевод и блуждающие нервы.
б) левая ножка	Медиальная и латеральная дугообразные связки; переднебоковая поверхность тел I-III поясничных позвонков и медиальная и латеральная дугообразные связки.	Несколько выше медиальные мышечные пучки ножек ограничивают пищеводное отверстие. Сухожильный центр.	Справа через щель в поясничной области проходит непарная вена и большой и малый внутренностные нервы. Слева через щель в поясничной области проходит полунепарная вена, симпатический ствол; через отверстие нижней полой вены проходит одноимённая вена.
Медиальная дугообразная связка	Тело I поясничного позвонка	Поперечный отросток поясничного позвонка. I	Будучи связана с перикардом и нижней полой веной, диафрагма при сокращении растягивает последние; при одностороннем надавливании её на брюшные органы улучшает приток к сердцу венозной крови; давление на брюшные органы способствует также опорожнению желудка, желчного пузыря и др.
латеральная дугообразная связка	Поперечный отросток I поясничного позвонка.	XII ребро	
Срединная дугообразная связка	Замыкает аортальное отверстие		

6. Изучить развитие, расположение и функции мышц живота. Научиться на макетах и натурщиках находить мышцы живота, правильно обозначать их функции.

Мышцы живота

Занимают промежуток между нижней окружностью грудной клетки и верхним краем таза, образуя стенки брюшной полости. Выполняют несколько функций.

- 1) Обеспечивают движение в поясничном отделе.
- 2) Участвуют в акте дыхания.

3) Образуют брюшной пресс, и тем самым принимают участие в фиксации органов брюшной полости, в опорожнении мочевого пузыря и толстой кишки, в акте родов.

Боковые мышцы живота заканчиваются широкими апоневротическими растяжениями, которые идут к средней линии навстречу друг с другом и образуют так называемую белую линию, бедную кровеносными сосудами. Апоневрозы боковых мышц живота образуют влагалище для прямой мышцы живота, укрепляя тем самым переднюю стенку брюшной полости. Нижние края боковых мышц живота и окончание апоневроза наружной косой мышцы живота образуют щель, получившую название пахового канала, через который в норме у мужчин проходит семенной канатик, на котором подвешено яичко, а у женщин круглая связка матки.

7. Описать мышцы по схеме. Каждой отдельной мышце дается краткая характеристика в отношении ее формы, начала прикрепления, функции и вспомогательного аппарата.

МЫШЦЫ ЖИВОТА

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Наружная косая мышца живота			
Внутренняя косая мышца жи- вота			
Квадратная мышца поясницы			
Поперечная мышца живота			
прямая мышца живота			
Пирамидальная мышца			

8. По всем пунктам работы сделать записи в рабочих тетрадях (написать словарь анатомических терминов).

Контрольные вопросы:

1. Назовите и покажите на препарате поверхностные мышцы спины.
2. Определите начало, прикрепление и функцию трапециевидной мышцы.
3. Определите начало, прикрепление и функции широчайшей мышцы спины.
4. Какие мышцы располагаются во втором слое поверхностных мышц спины?
5. Какие мышцы спины прикрепляются к медиальному краю лопатки?
6. Какие мышцы относятся к латеральному тракту глубоких мышц спины? Какова их функция?
7. Какие мышцы относятся к медиальному тракту глубоких мышц спины? Какую мышцу они вместе образуют?
8. Назовите и покажите на муляже и определите функцию: а) большой грудной, б) малой грудной, в) передней зубчатой мышц.
9. Назовите, покажите на препарате и определите функции: а) наружных межреберных, б) внутренних межреберных мышц.
10. Назовите и покажите части диафрагмы. Назовите и покажите отверстия диафрагмы. Определите функции диафрагмы.
11. Назовите и покажите слабые места диафрагмы.
12. Определите начало, прикрепление и функции наружной косой мышцы живота.
13. Определите начало, прикрепление и функции внутренней косой мышцы живота.

14. Определите начало, прикрепление и функции поперечной мышцы живота.
15. Чем образована белая линия живота?
16. Что отделяет квадратную мышцу поясницы от глубоких мышц спины?
17. Определите функции мышц живота.
18. Укажите слабые места передней брюшной стенки.

Лабораторная работа № 5. Мышцы верхней конечности.

Цель работы: Изучить особенности расположения и функций мышц верхней конечности.

Оборудование:

видеофильм «Анатомический атлас. Мышечная система»;
комплекты таблиц: мышцы тела человека, классификация мышц верхней и нижней конечностей, мышцы верхней конечности;
анатомические муляжи

Содержание:

1. Мышцы плечевого пояса.
2. Мышцы плеча.
3. Мышцы предплечья.

Методические указания

Мышцы верхней конечности изучаются по группам: мышцы плечевого пояса, плеча, предплечья. При их изучении надо находить на костях места начала и прикрепления, понять расположение мышц и функции (на какой сустав действуют и какое движение производят). Следует отметить их действие на плечевой, локтевой, лучелоктевые, и лучезапястный суставы.

Функции мышц плечевого пояса следует разобрать на скелете, зная начало и прикрепление их волокон (при этом вспомнить движения в плечевом суставе). Мышцы плеча и предплечья делятся на переднюю и заднюю группы, при этом спереди лежат сгибатели, сзади – разгибатели, а на предплечье – также пронаторы (круглый и квадратный) спереди и супинатор – сзади. После разбора мышц рассматриваются борозды, каналы, ямки, их стенки, содержимое, отверстия. Изучаются стенки *подмышечной полости, треугольники* на передней стенке, *трех- и четырех-стороннее отверстия* на задней стенке, их границы. На плече рассматриваются *плечемышечный канал (канал лучевого нерва), медиальная и латеральная борозды двуглавой мышцы плеча*. Следует отметить границы *локтевой ямки, лучевой, локтевой и срединной борозды* на передней поверхности предплечья.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить расположение и функцию мышц плечевого пояса, плеча, предплечья и кисти. Научиться находить на муляжах и натурщике отдельные мышцы, точки их фиксации, определять выполняемую ими функцию. Изучить строение подмышечной и локтевой ямок, их содержимое. Изучить борозды и каналы верхней конечности, назвать их содержимое

Мышцы верхней конечности принято делить на следующие группы:

- мышцы плечевого пояса;
- мышцы свободной верхней конечности – плеча, предплечья и кисти.

Часть мышц, прикрепляющихся к костям пояса и к плечевой кости, берут начало от скелета туловища, располагаются в области спины и груди и уже рассмотрены в предыдущей теме. Рассмотрение мышц плечевого пояса необходимо начать с шести собственных мышц, которые начинаются от лопатки и прикрепляются на верхнем конце

плечевой кости. Они покрывают почти со всех сторон плечевой сустав и классифицируются по расположению:

- 1) поверхностный слой – дельтовидная мышца;
- 2) глубокий слой, расположенный на дорсальной поверхности лопатки – надостная мышца, подостная мышца, малая и большая круглые мышцы.
- 3) глубокий слой, расположенный на реберной поверхности лопатки – подлопаточная мышца.

Мышцы плеча покрывают плечевую кость на всем протяжении, образуют две группы: переднюю (сгибатели) и заднюю (разгибатели). При изучении отдельных мышц на скелете показывают точки фиксации мышц и суставы, на которые они воздействуют. Обращают внимание на особенность функционирования двуглавой мышцы, которая участвует в супинации предплечья.

При рассмотрении мышц предплечья сначала дают общую характеристику передней и задней групп. Находят точки прикрепления поверхностного и глубокого слоёв мышц. При этом необходимо помнить, что передние мышцы предплечья выполняют 3 основные функции: сгибание кисти, сгибание пальцев, и пронация кисти в лучелоктевом проксимальном и дистальном суставах. Задние мышцы предплечья выполняют противоположные функции: разгибание кисти разгибание пальцев и супинация. При этом мышцы, сгибающие кисть, прикрепляются к пястным костям, сгибающие пальцы – к различным фалангам, а пронаторы и супинаторы протягиваются между костями предплечья.

При изучении мышц кисти пользуются следующей классификацией (при этом обращают внимание, что все мышцы кисти короткие, прикрепляются к проксимальным фалангам пальцев):

Мышцы кисти: мышцы возвышения большого пальца, мышцы ладони – средняя группа (бывают червеобразные и межкостные, последние в свою очередь бывают ладонные и тыльные) и мышцы возвышения пятого пальца.

2. Для более детального изучения мышц плечевого пояса и свободной верхней конечности описать мышцы по схеме.

МЫШЦЫ ОБЛАСТИ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Дельтовидная мышца.			
Надостная мышца.			
Подостная мышца.			
Малая круглая мышца.			
Большая круглая мышца.			
Подлопаточная мышца.			

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЦ ПЛЕЧА

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функции</i>
Двуглавая мышца плеча			
Плечевая мышца			
Клювовидно-плечевая мышца			
Трёхглавая мышца плеча			
Локтевая мышца			

МЫШЦЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

Передняя группа мышц предплечья

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Круглый пронатор			
Лучевой сгибатель запястья			
Длинная ладонная мышца			
Поверхностный сгибатель пальцев			
Локтевой сгибатель запястья			
Длинный сгибатель большого пальца кисти			
Глубокий сгибатель пальцев			
Квадратный пронатор			

Задняя группа мышц предплечья

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Плечелучевая мышца			
Длинный лучевой разгибатель запястья			
Короткий лучевой разгибатель запястья			
Разгибатель пальцев			
Разгибатель мизинца			
Локтевой разгибатель запястья			
Супинатор			
Длинная мышца, отводящая большой палец кисти			
Короткий разгибатель большого пальца кисти.			
Длинный разгибатель большого пальца кисти.			
Разгибатель указательного пальца.			

3. По всем пунктам работы сделать записи в рабочих тетрадях (написать словарь анатомических терминов).

Контрольные вопросы:

1. Назовите и покажите мышцы, действующие на плечевой сустав как сгибатели.
2. Назовите и покажите мышцы, действующие на плечевой сустав как разгибатели.
3. Какая мышца отводит плечо в плечевом суставе?
4. Какие мышцы приводят плечо в плечевом суставе?
5. Какие мышцы вращают плечо кнаружи?
6. Какие мышцы вращают плечо внутрь?
7. Назовите, покажите и определите функции передней группы мышц плеча.
8. Назовите, покажите и определите функции задней группы мышц плеча.
9. Назовите и покажите мышцы, пронирующие предплечье с кистью.
10. Назовите и покажите мышцу, супинирующую предплечье с кистью.
11. На какие суставы действуют мышцы, осуществляющие пронацию и супинацию предплечья?
12. Какие мышцы осуществляют приведение кисти в лучезапястном суставе?
13. Какие мышцы осуществляют отведение кисти в лучезапястном суставе?
14. К каким фалангам прикрепляется поверхностный сгибатель пальцев?
15. К каким фалангам прикрепляется глубокий сгибатель пальцев?
16. Какие из мышц предплечья действуют на локтевой сустав?
17. Какая мышца напрягает ладонный апоневроз?
18. От какого анатомического образования преимущественно начинаются поверхностные мышцы передней поверхности предплечья?
19. От какого анатомического образования преимущественно начинаются мышцы задней поверхности предплечья?
20. Назовите и покажите все мышцы, действующие на большой палец руки.
21. Назовите мышцы, сухожилия которых расположены в шести костно-фиброзных каналах тыла кисти.

Лабораторная работа № 6. Мышцы нижней конечности

Цель работы: Изучить развитие, расположение и функции мышц нижней конечности

Оборудование:

видеофильм «Анатомический атлас. Мышечная система»;
комплекты таблиц: мышцы тела человека, классификация мышц верхней и нижней конечностей, мышцы нижней конечности и таза;
анатомические муляжи;
скелет, таз, отдельные кости таза и свободной нижней конечности

Содержание занятия:

1. Наружные и внутренние мышцы таза.
2. Мышцы бедра.
3. Мышцы голени.

Методические указания

Мышцы нижней конечности подразделяются на группы мышц таза (наружные и внутренние), бедра (передняя, задняя и медиальная группы), голени (передняя, задняя и латеральная группы) и стопы (тыльные и подошвенные). При изучении каждой группы мышц следует обратить внимание на их функции – на какой сустав действуют, какое

движение в нем производят. Следует отметить, что мышцы передней группы бедра сгибают его в тазобедренном суставе и разгибают голень в коленном суставе и т.д.

Следует отметить мышцы, укрепляющие поперечный свод стопы: поперечная головка мышцы, приводящей большой палец, и мышечная петля, образованная сухожилием длинной малоберцовой мышцы и сухожилием передней большеберцовой мышцы, а также мышцы, укрепляющие продольные своды стопы: все продольно направленные подошвенные мышцы и сухожилия глубокого слоя задней группы мышц голени.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить развитие, расположение и функции мышц области тазобедренного сустава, бедра, голени. Научиться находить на муляжах эти мышцы и точки их прикрепления.

Работа начинается с изучения классификации мышц нижней конечности. Они подразделяются на мышцы пояса нижней конечности (мышцы таза) и мышцы нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности начинаются от крестца, тазовых костей, крестцового отдела позвоночного столба, и со всех сторон окружают тазобедренный сустав, прикрепляясь к проксимальному концу бедренной кости. Топографически они делятся на две группы: внутренние и наружные.

1. Внутренние мышцы таза: подвздошно-поясничная, грушевидная и внутренняя запирательная мышцы.
2. Наружные мышцы таза: большая, средняя и малая ягодичные мышцы, квадратная мышца бедра, верхняя и нижняя близнецовые мышцы, мышца напрягающая широкую фасцию бедра, наружная запирательная мышца.

С классификации начинают так же изучать мышцы свободной нижней конечности (мышцы бедра, голени и стопы). Мышцы бедра подразделяют на три группы:

1. Переднюю (сгибатели бедра и разгибатели голени) – четырехглавая мышца бедра, портняжная мышца.
2. Медиальную (приводящие бедро) – длинная приводящая мышца, короткая приводящая мышца, большая приводящая мышца, тонкая и гребенчатая мышцы.
3. Заднюю (разгибатели бедра и сгибатели голени) – двуглавая мышца бедра, полусухожильная и полуперепончатая мышцы.

Мышцы голени топографически делят на переднюю, латеральную и заднюю группы:

1. Передняя группа (разгибатели) – передняя большеберцовая мышца, длинный разгибатель пальцев стопы, длинный разгибатель большого пальца стопы.
2. Латеральная группа – длинная и короткая малоберцовая мышцы.
3. Задняя группа (сгибатели) – *поверхностный слой* (трехглавая мышца голени: икроножная, камбаловидная и подошвенная мышца); *глубокий слой* (подколенная мышца, длинный сгибатель пальцев стопы, задняя большеберцовая мышца, длинный сгибатель большого пальца стопы).

Мышцы голени, как и другие мышцы нижней конечности, хорошо развиты, имея обширное начало на костях, межмышечных перегородках и фасциях. Мышцы голени действуют на коленный, голеностопный суставы и суставы стопы.

2. Для более детального изучения мышц нижней конечности описать мышцы по схеме.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЦ ТАЗА

Название мышц	Место начала	Место прикрепления	Функция
ВНУТРЕННИЕ МЫШЦЫ ТАЗА			
Подвздошно-поясничная мышца; её составляют: а) большая поясничная			

мышца			
б) подвздошная мышца			
Малая поясничная мышца			
грушевидная мышца			
внутренняя запира- тельная мышца			
верхняя близнецовая мышца			
нижняя близнецовая мышца			
НАРУЖНЫЕ МЫШЦЫ ТАЗА			
большая ягодичная мышца.			
средняя ягодичная мышца			
малая ягодичная мышца.			
напрягатель широкой фасции			
квадратная мышца бедра.			
наружная запира- тельная мышца			

МЫШЦЫ БЕДРА

<i>Название мышц</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Передняя группа мышц			
портняжная мышца			
четырёхглавая мышца бедра; её составляют: а) прямая мышца бедра, б) латеральная широкая мышца. в) медиальная широкая мышца, г) промежуточная широкая мышца			
Задняя группа мышц			
полусухожильная мышца			
полуперепончатая мышца			
двуглавая мышца бедра; её составляют две головки: а) длинная головка; б) короткая головка			
подколенная мышца.			
Медиальная группа мышц			
гребенчатая мышца			
длинная приводящая мышца.			
короткая приводящая мышца.			

большая приводящая мышца			
тонкая мышца			

МЫШЦЫ ГОЛЕНИ

<i>Название мышц</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
----------------------	---------------------	---------------------------	----------------

ПЕРЕДНЯЯ ГРУППА МЫШЦ

передняя большеберцовая мышца			
длинный разгибатель пальцев			
третья малоберцовая мышца			
длинный разгибатель большого пальца стопы			

ЛАТЕРАЛЬНАЯ ГРУППА МЫШЦ

длинная малоберцовая мышца			
короткая малоберцовая мышца			

ЗАДНЯЯ ГРУППА МЫШЦ

трёхглавая мышца голени; её составляют: а) икроножная мышца б) камбаловидная мышца			
подошвенная мышца			
длинный сгибатель пальцев			
задняя большеберцовая мышца			
длинный сгибатель большого пальца.			

3. По всем пунктам работы сделать записи в рабочих тетрадях (написать словарь анатомических терминов).

Контрольные вопросы:

1. Назовите и покажите внутреннюю группу мышц таза.
2. Назовите наружные мышцы таза.
3. На какие группы мышц подразделяются мышцы бедра?
4. Какие мышцы сгибают бедро?
5. Какие мышцы разгибают бедро?
6. Какие мышцы вращают бедро наружу?
7. Какие мышцы отводят бедро?
8. Какая группа мышц приводит бедро?
9. Какие мышцы вращают бедро внутрь?
10. Назовите, покажите на муляже и определите функции передней группы мышц бедра.
11. Назовите, покажите на муляже и определите функции задней группы мышц бедра.
12. Назовите, покажите на муляже и определите функции медиальной группы мышц бедра.
20. Какие мышцы бедра действуют на коленный сустав?

21. Какие мышцы сгибают голень в коленном суставе?
22. Какие мышцы разгибают голень в коленном суставе?
23. Какие мышцы ограничивают подколенную ямку сверху и снизу?
27. Какие мышцы сгибают стопу?
28. Какие мышцы разгибают стопу?

Самостоятельная работа студентов по разделу «Миология»

1. Функция мышц туловища. Расположение мышц по областям. Сегментарное строение мышц туловища.

Содержание работы: изучить по литературе и муляжам классификации и распределения мышц туловища по областям: мышцы спины, мышцы груди, мышцы живота, сегментарное строение мышц туловища. Работа по составлению словаря анатомических терминов.

2. Дыхательные мышцы.

Содержание работы: изучить по таблицам, муляжам и литературе особенности строения и функций мышц вдоха и выдоха (основных и вспомогательных). Анализ механизма вращения ребер при вдохе и выдохе. Анализ механизма движения грудной клетки и изменения грудной полости при вдохе и выдохе.

3. Мышцы головы и шеи.

Содержание работы: Изучить по таблицам, муляжам и литературе особенности строения и функций поверхностных и глубоких мышц шеи, мышц и фасций головы. Дать морфофункциональную характеристику мышц головы. Мимические мышцы: мышцы свода черепа; мышцы, окружающие глазную щель; мышцы, окружающие носовые отверстия; мышцы, окружающие ротовую щель и мышцы ушной раковины. Жевательные мышцы и их фасции. Мышцы и фасции головы. Морфофункциональная характеристика мышц головы. Мимические мышцы: мышцы свода черепа; мышцы, окружающие глазную щель; мышцы, окружающие носовые отверстия; мышцы, окружающие ротовую щель и мышцы ушной раковины. Жевательные мышцы и их фасции. Участие мимической мускулатуры в речевом акте человека. Движение шеи и головы: сгибание и разгибание, наклон в стороны, повороты вокруг вертикальной оси, круговые движения.

Используя череп, подъязычную кость и кости скелета (грудину, лопатку, ключицы), определить точки прикрепления этих мышц. Определить основную функцию для каждой группы мышц и дополнительные для каждой. Используя таблицу, изучить каждую мышцу по общепринятой схеме (название, точки прикрепления, функция).

ЖЕВАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция; иннервация</i>
жевательная мышца, делится на поверхностную и глубокую части.			
височная мышца, делится на поверхностный, средний и глубокий слои.			

Латеральная крыловидная мышца.			
медиальная крыловидная мышца.			

ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ ШЕИ

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Подкожная мышца шеи.			
Грудино-ключично-сосцевидная мышца.			

СРЕДНИЕ МЫШЦЫ ШЕИ

Надподъязычные мышцы

Двубрюшная мышца.			
Шилоподъязычная мышца.			
Челюстно-подъязычная мышца.			
Подбородочно-подъязычная мышца.			

Подподъязычные мышцы

Грудино-подъязычная мышца.			
Грудино-щитовидная мышца			
Щитоподъязычная мышца			
Лопаточно-подъязычная мышца			

ГЛУБОКИЕ МЫШЦЫ ШЕИ

ЛАТЕРАЛЬНАЯ ГРУППА МЫШЦ ШЕИ

Передняя лестничная мышца			
Средняя лестничная мышца			
Задняя лестничная мышца			

МЕДИАЛЬНАЯ (ПРЕДПОЗВОНОЧНАЯ) ГРУППА МЫШЦ ШЕИ

Длинная мышца шеи			
длинная мышца головы.			
Передняя прямая мышца головы.			
Боковая прямая мышца головы.			

4. Мышцы кисти.

Содержание работы: Подготовка к аудиторным занятиям. Изучить мышцы кисти (их классификация, точки прикрепления, функции), а также строение и особенности фасций верхней конечности.

Используя таблицу, изучить каждую мышцу по общепринятой схеме (название, точки прикрепления, функция).

МЫШЦЫ КИСТИ

Мышцы возвышения большого пальца

<i>Название мышцы</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
Короткая мышца, отводящая большой палец кисти			
короткий сгибатель большого пальца кисти			
мышца, противопоставляющая большой палец кисти			
мышца, приводящая большой палец кисти			

мышцы возвышения мизинца

короткая ладонная мышца			
мышца, отводящая мизинец			
Короткий сгибатель мизинца			
Мышца, противопоставляющая мизинец.			

мышцы ладонной впадины

(средняя группа)

Червеобразные мышцы (их четыре: I, II, III, IV)			
Ладонные межкостные мышцы (их три: I, II, III)			
Тыльные межкостные мышцы (их четыре: I, II, III, IV).			

5. Мышцы стопы.

Содержание работы: Подготовка к аудиторным занятиям. Изучить по таблицам, муляжам и литературе особенности строения и функций мышц стопы. Анализ нижней конечности как органа опоры и передвижения тела, механизм функции сводов стопы.

Используя таблицу, изучить каждую мышцу по общепринятой схеме (название, точки прикрепления, функция).

МЫШЦЫ СТОПЫ

<i>Название мышц</i>	<i>Место начала</i>	<i>Место прикрепления</i>	<i>Функция</i>
----------------------	---------------------	---------------------------	----------------

мышцы тыльной поверхности

Короткий разгибатель пальцев.			
короткий разгибатель большого пальца стопы.			

мышцы подошвенной поверхности

а) медиальная группа

Отводящая мышца большого пальца стопы.			
Короткий сгибатель большого пальца стопы			
Мышца, приводящая большой палец стопы; её составляют: а) косая головка б) поперечная головка			

б) латеральная группа

Мышца, отводящая мизинец.			
Короткий сгибатель мизинца стопы.			

в) средняя группа

Короткий сгибатель пальцев.			
Квадратная мышца подошвы.			
Червеобразные мышцы (их четыре).			
Подошвенные межкостные мышцы (их три).			
Тыльные межкостные мышцы (4)			

Динамическая анатомия.

Динамическая анатомия - наука, изучающая анатомическую основу движений и положений тела, дающая анатомический анализ работы пассивной и активной частей опорно-двигательного аппарата и оценивающая при этом состояние всех частей тела.

1. Общая динамическая морфология – кинезиология – изучает строение организма в связи с выполняемыми движениями.
2. Частная динамическая морфология – изучает строение тела в связи со спортивными потребностями.
3. Пограничная область с биомеханикой – изучает положения центров тяжести и объема, условия равновесия.

Общая динамическая анатомия

Схема анатомического анализа положений и движений тела.

1. Описание морфологии положения или движения.
2. Характеристика с позиции законов механики (силы).
3. Характеристика работы мышц.
4. Состояние регуляторных и обеспечивающих систем.
5. Влияние движений (упражнений) на организм (спортивная морфология).

I. Описание положений и движений тела.

Осуществляется визуально либо по данным фото-, видео съемки.

Оценивается:

1. симметричность положения;
2. наличие и вид опоры;
3. взаиморасположение частей тела.

Здесь выделяют фазы движения и дают их характеристику.

II. Характеристика с позиции законов механики.

Рассматривают:

1. действующие силы;
2. положение центра тяжести;
3. положение центра объема;
4. величина удельного веса тела;
5. площадь опоры;
6. вид равновесия;
7. условия сохранения равновесия.

III. Работа двигательного аппарата.

1. положение или движение отдельных звеньев в суставах;
2. состояние и характер работы отдельных групп мышц.

IV. Состояние регуляторных систем.

Оценка состояния включает:

1. определение формы грудной клетки;
2. состояние межреберных мышц;
3. положения и экскурсии диафрагмы;
4. состояния мышц живота.

V. Определение влияния положений или движений тела на организм.

Учитывает влияние упражнений на костную систему, подвижность в суставах, развитие мышц, осанку тела, состояние стопы и др.

Лабораторная работа № 7. Анатомическая характеристика основных видов положений тела.

Цель работы: Изучить характеристику основных видов положений тела. Научиться проводить анатомический анализ положений тела с нижней опорой. Провести анатомический анализ различных стоек: антропометрическая стойка; военная (напряженная) стойка; стартовое положение на тумбочке в плавании; нижний и средний старт (исходное положение) в легкой атлетике, угол в упоре на брусьях, кольцах, гимнастический мост и др.

Оборудование:
видеофильм «Анатомический атлас. Мышечная система»;
комплекты таблиц: скелет человека, мышцы тела человека;
анатомические муляжи;
скелет человека

Содержание:

1. Общий центр тяжести, центры тяжести звеньев тела.
2. Площадь опоры.
3. Виды равновесия тела.
4. Характеристика степени устойчивости тела.
5. Виды работы мышц.
6. Анатомический анализ статического положения.

Методические указания

На основании визуального ознакомления с выполняемым упражнением, по фотографии или кинофильму описываются поза исполнителя, положение тела и его отдельных частей (туловища, головы, конечностей) в пространстве. Рассматриваются:

- 1) действующие силы,
- 2) расположение общего центра тяжести (ОЦТ) тела и центра тяжести (ЦТ) его отдельных звеньев,
- 3) площадь опоры,
- 4) вид равновесия,
- 5) условия равновесия,
- 6) степень устойчивости,
- 7) центр объема и удельный вес тела.

В работе двигательного аппарата оцениваются:

1. Состояние пассивного двигательного аппарата:
 - а) положение звеньев тела в суставах,
 - б) величина углов в суставах, амплитуда и направление движения,
 - в) расположение вертикали ОЦТ тела по отношению к осям вращения в суставах,
 - г) моменты силы тяжести отдельных звеньев тела.
2. Состояние активного двигательного аппарата:
 - а) определение функциональных групп мышц, обеспечивающих данное положение или движение,
 - б) состояние мышц (напряжены, расслаблены, укорочены, растянуты),
 - в) характер опоры мышцы (проксимальная, дистальная),
 - г) характер выполняемой работы (удерживающая, уступающая, преодолевающая, баллистическая),
 - д) направление равнодействующей силы мышцы или группы мышц по отношению к осям вращения в суставах,
 - е) особенности моментов сил мышечной тяги при данном положении звеньев тела в суставах,
 - ж) отношение между мышцами-антагонистами и синергистами,
 - з) роль двухсуставных мышц

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить характеристику основных видов положений тела.

Действующие силы. Каждое движение, производимое человеком, любое положение, которое он занимает, упражнение, выполняемое им, обусловлены взаимодействием внешних и внутренних сил.

1. *Внешние* – приложены к человеку извне

- *Сила тяжести.* Равна массе тела, приложенной к общему центру тяжести (ОЦТ) и направленная вертикально вниз.

- *Сила реакции опоры* – противодействие опорной поверхности при давлении на нее. Приложена в точке опоры, при вертикальном положении тела равна силе тяжести и противоположно направлена, в других случаях она направлена под углом к опорной поверхности. Может быть разложена на две составляющие: вертикальная (сила нормального давления, нормаль в математике - перпендикуляр) – направлена вверх параллельно силе тяжести; горизонтальная (сила трения) – перпендикулярна силе тяжести.

- ☐ *Сила сопротивления среды.* Действует при движении (трение о воздух или воду), зависит от площади лобовой поверхности, вязкости среды и скорости. Площадь лобовой поверхности можно уменьшить, изменяя посадку велосипедиста, например.

2. *Внутренние* силы (возникают при взаимодействии частей тела):

- Пассивные: эластическая тяга мягких тканей; сила сопротивления костей. Молекулярная сила сцепления синовиальной жидкости в суставах.

- Активные: сила сокращения мышц. Величина зависит от анатомического и физиологического поперечников мышцы, угла и рычага. Каждая сила может быть – движущей или тормозящей. Сила тяжести при падении движущая, при прыжке – тормозящая, если перпендикулярна – нейтральная.

Центр тяжести тела (ОЦТ) (рис. 4)

ОЦТ – точка приложения равнодействующих всех сил тяжести

составляющих его частей (звеньев тела). Каждая часть тела имеет свой ОЦТ.

ОЦТ – показатель распределения массы тела в организме. Чем выше расположен ОЦТ, тем масса верхней половины тела больше (у гимнастов). У легкоатлетов ОЦТ ниже, чем у гимнастов, так как у них больше развиты мышцы нижних конечностей. Он постоянно перемещается из-за дыхания и движения крови, описывая сферу диаметром 5-10 мм.

Методы определения:

С использованием рычагов 1-го или 2-го рода в переднезадней оси и поперечной оси ОЦТ примерно симметричен, в вертикальной оси – располагается несколько выше середины тела.

Иваницкий предложил индекс:

(Расстояние от ОЦТ до подошвенной поверхности/длину тела)*1000

Чаще всего примерно равен 555-565. Соответствует 1-5 крестцовым позвонкам. У мужчин выше, чем у женщин (м. – 572, ж. – 559). Зависит от телосложения.

У детей: новорожденный – 5-6 грудной позвонок, 2 года – 1-ый

поясничный позвонок, до 16-18 лет опускается вниз и кзади.

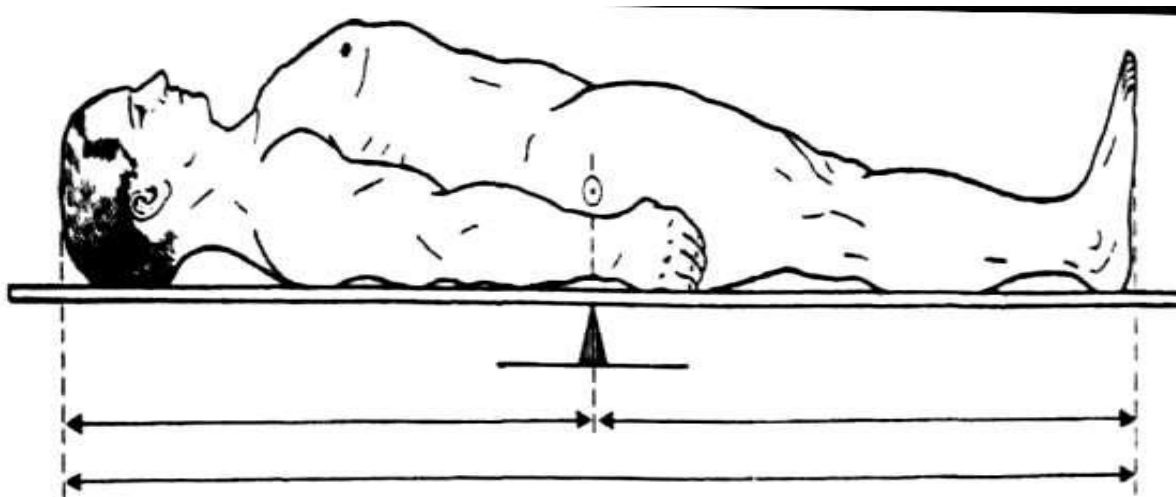


Рис. 4 ОЦТ человека.

Центры тяжести звеньев тела

Звено тела	Положение центра тяжести
голова	В области турецкого седла клиновидной кости
туловище	0,44 расстояния от поперечной оси плечевых суставов до оси тазобедренных: измеряют от головы
плечо	0,47 длины звена
предплечье	0,42 длины звена
кисть	В области головки третьей пястной кости
бедро	0,44 длины звена
голень	0,42 длины звена
стопа	На прямой, соединяющей пяточный бугор пяточной кости с концом второго пальца. на расстоянии 0.44 от первой точки

Центр объема (ЦО)

ЦО – точка приложения всех сил давления воды на поверхность тела.

Имеет особое значение при плавании: если ОЦТ совпадает с ЦО – тело в воде неподвижно, иначе возникает момент вращения.

Для определения ЦО используют метод вытеснения воды.

Обычно ЦО на 2-6 см выше ОЦТ, при вдохе – еще выше.

Удельный вес (плотность) тела.

Равен массе, приведенной к единице объема. В среднем 1,044.

При развитии мышц увеличивается, при отложении жира уменьшается.

У женщин меньше, чем у мужчин. С возрастом увеличивается, у мужчин до 17 лет, у женщин до 13, затем несколько уменьшается.

Площадь опоры (рис. 5)

Определяется площадью опорных поверхностей и пространством между ними (рисунок).

Чем больше площадь опоры, тем больше устойчивость. На расставленных ногах площадь опоры больше, чем вместе, на 2-х ногах – больше, чем на одной, на лыжах больше, чем на коньках.

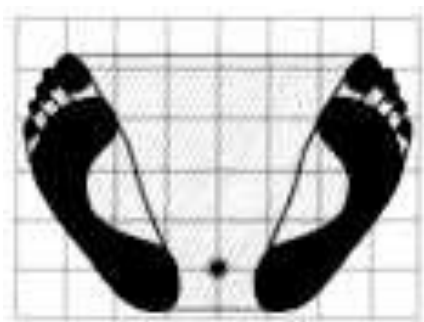


Рис. 5. Площадь опоры в положении «стоя».

Виды равновесия

Определяются по соотношению опоры и положения ОЦТ. Различают три вида равновесия:

- *устойчивое состояние* (ОЦТ располагается ниже площади опоры) – **висы**;
- *неустойчивое* (ОЦТ располагается выше площади опоры) – **стойки**;
- *безразличное* (ОЦТ перемещается и находится вне тела) – **колесо**.

Условия сохранения равновесия.

Равновесие сохраняется, если вертикаль ОЦТ проходит внутри площади опоры. Степень устойчивости зависит от высоты ОЦТ и величины площади опоры. Чем ниже ОЦТ и больше площадь опоры, тем больше устойчивость.

2. Научиться проводить анатомический анализ положений тела с нижней опорой. Провести анатомический анализ различных стоек: антропометрическая стойка; военная (напряженная) стойка; стартовое положение на тумбочке в плавании; нижний и средний старт (исходное положение) в легкой атлетике, угол в упоре на брусьях, кольцах, гимнастический мост и др.

Анатомическая характеристика положений тела

- ☐ ориентация в пространстве: вертикальное, горизонтальное, наклонное.
- ☐ поза: расположение частей тела.
- ☐ по отношению к опоре: с верхней опорой, с нижней опорой.
- положение может быть: статическое – сила тяжести и реакции опоры уравновешены, динамическое; симметричное и ассиметричное по распределению нагрузки на правую и левую сторону.
- равновесие: неустойчивое, ограниченно устойчивое. Внешние силы могут действовать: на сжатие, на разрыв, на изгиб, на скручивание.

Положение стоя.

Наиболее правильное положение, может являться рабочей позой, исходным и конечным положением для упражнений. Это положение с нижней опорой. Для сохранения равновесия ОЦТ должно находиться над площадью опоры.

Три вида положения стоя:

1. *Антропометрическое.* Тело несколько отведено назад, ось проходит через оси главных суставов ног. Это положение мало удобно, т.к. больше напряжены мышцы передней поверхности голени, а они слабее и быстро утомляются.
2. *Спокойное* – самое удобное (команда «Вольно!»). Туловище несколько отведено назад, а таз – вперед. Ось силы тяжести впереди от оси голеностопного сустава и сзади от оси тазовых, проходит через коленные. Минимальное напряжение мышц – передние мышцы бедра и задние голени.
3. *Напряженное положение* (команда «Смирно!»). Туловище выпрямлено и выведено вперед, ось силы тяжести впереди всех осей суставов, напряжены задние группы мышц.

Хотя положение тела стоя существенного влияния на развитие двигательного аппарата не оказывает, тем не менее, напряженное положение – стойка «смирно» - создает определенные условия для формирования правильной осанки.

Осанкой называется привычный способ держать свое тело. Осанка имеет не только эстетическое значение, но и создает предпосылки для правильного функционирования внутренних органов. Осанку определяют строение скелета, развитие мышц, положение внутренних органов, состояние нервной системы и другие факторы. Если говорить о скелетных образованиях, то на осанку влияют состояние позвоночного столба, а именно выраженность его изгибов, положение пояса верхних конечностей, неодинаковая длина нижних конечностей и др (рис. 6).

Неравномерность в развитии мышц правой или левой половины тела может приводить к сколиозам, сопровождающимся не только искривлением позвоночника, но и неравномерным расположением костей пояса верхней конечности правой и левой сторон. При более сильном развитии мышц передней поверхности груди (большой и малой грудных мышц) по сравнению с мышцами, супинирующими плечо (надостной, задней частью дельтовидной), а также мышц, фиксирующих лопатку к позвоночному столбу, возникает дефект осанки – так называемая сутуловатость, сопровождающаяся обычно и увеличением грудного кифоза.

Изменения в расположении внутренних органов брюшной полости также могут способствовать нарушению правильной осанки (например, опущение, птозы).

При нормальном состоянии нервной системы осанка хорошая, при подавленном, угнетенном состоянии она ухудшается.

Имеется несколько классификаций осанки.

В основе одной из классификаций лежит соотношение плоскостей грудной клетки и живота. По этой классификации различают четыре типа осанки:

- очень хорошую;
- хорошую;
- среднюю;
- плохую.

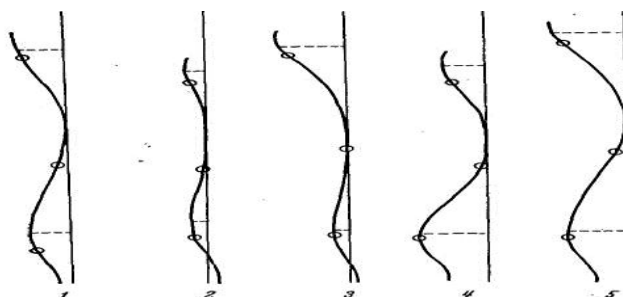


Рис.6. Типы осанки позвоночного столба:

1 — нормальная осанка; 2 — выпрямленная осанка; 3 — сутуловатая осанка; 4 — лордотическая осанка; 5 — кифотическая осанка. Кривая линия соответствует положению остистых отростков позвонков. Верхний кружок на каждой из линий обозначает положение остистого отростка седьмого шейного позвонка, средний кружок — положение уровня нижнего угла лопатки, нижний кружок — положение первого крестцового позвонка уменьшено в пять раз. Рисунки взяты из работы О. Н. Аксеновой.

При нормальной осанке величина изгибов позвоночника находится в пределах средних значений.

При выпрямленной осанке позвоночный столб прямой, изгибы плохо выражены.

Сутуловатая осанка характеризуется увеличенным шейным лордозом, в связи с чем голова несколько выдвинута вперед, грудной кифоз увеличен.

Лордотическая осанка отличается сильно выраженным поясничным лордозом.

При кифотической осанке резко увеличен грудной кифоз.

Большое значение в формировании осанки и в предупреждении возникновения ее дефектов имеют занятия физическими упражнениями. Однако и в процессе этих занятий необходим строгий контроль. Асимметричные движения в ряде видов спорта, усиленное развитие отдельных групп мышц без учета развития их антагонистов также могут привести к нарушению осанки. Задача тренера – не только исправлять имеющиеся дефекты осанки, но и предупреждать их.

Из мышц туловища большое значение для формирования хорошей осанки имеют мышцы задней поверхности туловища, особенно мышца, выпрямляющая туловище, а также мышцы живота.

Стойка на кистях

Вертикальное положение, головой вниз, нижняя опора. Площадь опоры невелика (площадь поверхностей кистей и площадь пространства между ними), ОЦТ высоко (ограниченно устойчивое равновесие). Нижние конечности: сила тяжести стремится вызвать сгибание голени и бедра, поэтому напряжены мышцы-разгибатели, стопа напротив – разгибается, поэтому работают сгибатели.

Мышцы позвоночника: повышается тонус разгибателей в грудном отделе и сгибателей – в поясничном.

Так как пояс верхних конечностей не замкнут – суставы в таком положении не имеют упора, поэтому его держат мышцы, обычно поднимающие пояс верхних конечностей (грудино-ключично-сосцевидная, поднимающая лопатку, трапециевидная). Мышцы спины фиксируют движения вправо-влево. Верхняя конечность работает при дистальной опоре. В лучезапястном суставе напряжены все мышцы предплечья и кисти; растянуты сгибатели кисти и пальцев. Сила тяжести сгибает локтевой сустав, поэтому работают разгибатели. Голова разогнута в атлanto-затылочном суставе – чтобы сместить назад ОЦТ.

Дыхание затруднено, т.к. грудное дыхание почти полностью исключено – мышцы фиксируют плечевой пояс, брюшное дыхание также затруднено, т.к. мышцы живота напряжены, а диафрагма прижата весом внутренних органов.

Затруднен отток крови от головы, т.к. на венах головы нет клапанного аппарата.

Данное упражнение способствует развитию силы мышц верхних конечностей, живота и спины, и координации движений.

Вис на прямых руках

Тело в вертикальном положении, верхняя опора, устойчивое равновесие (ОЦТ ниже площади опоры), сила тяжести работает на растяжение (направлена сверху вниз). В тазобедренном и коленном суставе – разгибание, в голеностопном – сгибание.

Руки могут быть пронированы (большие пальцы друг к другу) или супинированы. Основная нагрузка – сгибатели кистей и пальцев, они удерживают вес тела.

Мышцы верхней конечности работают на фиксацию сустава. В локтевом суставе нагрузка облегчается тем, что отросток локтевой кости крючком охватывает блок плечевой кости. В плечевом суставе этого нет – вся нагрузка на мышцы, опускающие плечевой пояс (в основном трицепс плеча).

Мышцы нижних конечностей работают при проксимальной опоре, нагрузка на них невелика, тонус сгибателей несколько повышен, т.к. сила тяжести действует на разгибание.

В области туловища напряжены мышцы разгибатели и сгибатели (мышцы живота), которые фиксируют таз.

Дыхание затруднено, т.к. растянуты мышцы, поднимающие ребра и грудная клетка расширена, вдох – за счет диафрагмы, но ее экскурсии также ограничены – увеличен поясничный лордоз и напряжены мышцы живота.

Наиболее рациональный хват – руки на ширине плеч – так наименьшая нагрузка на мышцы плечевого пояса.

При широком хвате – растет нагрузка на ромбовидную и трапецевидную мышцы для приведения лопатки.

При узком – растягиваются мышцы плечевого пояса и уменьшается их сила.

Вис способствует развитию мышц верхних конечностей, спины и живота, устраняет дефекты осанки.

Вис на согнутых руках

Аналогичен предыдущему, но здесь повышен тонус сгибателей предплечья: плечевой и плечелучевой мышц (на них весь вес тела). Т.к. упор верхний, происходит сгибание плеча по отношению к предплечью. Тело наклонено для сохранения равновесия, т.к. ОЦТ находится под точкой опоры.

Дыхание затруднено еще сильнее, т.к. выше тонус мышц брюшного пресса.

Вис прогнувшись

Вертикальное положение вниз головой. Руки фиксированы к снаряду, расположены вдоль туловища, ноги прямые, носки оттянуты.

Работа мышц свободной верхней конечности – аналогична вису на прямых руках.

Увеличен тонус мышц, поднимающих пояс верхних конечностей.

В целом равновесие устойчивое (ОЦТ ниже опоры), но равновесие частей тела – нет, ноги и таз в неустойчивом равновесии относительно пояса верхних конечностей, на который опираются.

Дыхание за счет движения нижних ребер. Смещение внутренних органов аналогично стойке на кистях.

Вис на стопах

Опора на тыльные поверхности стоп. Основная нагрузка приходится на переднюю группу мышц голени и мышцы тыльной стороны стопы (разгибатели стопы и пальцев). Гораздо легче – вис на согнутых ногах, т.к. нагрузка на более сильные сгибатели голени (подъемная сила порядка 500кг).

Упор на параллельных брусьях

Тело в вертикальном положении, руки выпрямлены вдоль туловища, кисти фиксированы к снаряду.

Смешанная опора: руки имеют нижнюю опору, туловище, голова и ноги – верхнюю (плечевой пояс). ОЦТ – для рук – выше опоры (равновесие ограничено устойчивое), для тела – ниже опоры (устойчивое).

Сила тяжести оказывает: для рук – сжатие, для туловища и ног – растяжение.

Кисть разогнута пассивно (под действием силы тяжести), упор на запястье. Мышцы фиксируют лучезапястный сустав. В локтевом суставе – сила тяжести сгибает, поэтому повышен тонус разгибателей предплечья.

Пояс верхних конечностей опирается на головки плечевой кости.

Повышен тонус мышцы, приводящих плечо и мышц, опускающих пояс верхних конечностей, а также большая грудная и широчайшая мышца спины.

Мышцы нижних конечностей и туловища – повышен тонус разгибателей туловища, ног и сгибателей стопы. Грудная клетка растянута, дыхание за счет диафрагмы.

Упор на кольцах – дополнительная нагрузка на мышцы, приводящие плечо, особенно при разведении рук («крест»), т.к. увеличено плечо силы тяжести и момент вращения.

Способствуют развитию мышц верхних конечностей и спины.

Гимнастический мост

Изогнутая назад дуга. ОЦТ располагается ниже позвоночника, выше площади опоры. Площадь опоры большая, степень устойчивости значительная. В голеностопном и коленном суставах – сгибание: в тазобедренном, позвоночнике, плечевом и локтевом – разгибание.

Грудной кифоз уменьшен, лордозы, напротив, увеличены.

На лестнице мост может быть выполнен с большим прогибом. Все суставы руки предельно разогнуты. Мышцы противодействуют не силе тяжести, а силе тяги (эластичности) связок и мышц противоположной стороны.

Передняя группа мышц бедра препятствует сгибанию колена.

Трехглавая мышца плеча – препятствует сгибанию в локтевом суставе.

Грудная клетка растянута, выдох затруднен – работают только нижние ребра. Диафрагма, напротив, в положении выдоха, т.к. брюшная стенка вдавливают в нее внутренние органы, и она не принимает участие в выдохе.

Упражнение развивает эластичность связок во всех суставах.

Лабораторная работа № 8. Анатомическая характеристика движений тела.

Цель работы: Изучить характеристику основных движений тела. Научиться проводить анатомический анализ циклических и ациклических движений. Провести анатомический анализ различных движений: ходьба, бег, прыжок в длину с места, сальто с места назад и др.

Оборудование:

видеофильм «Анатомический атлас. Мышечная система»;
комплекты таблиц: скелет человека, мышцы тела человека;
анатомические муляжи;
скелет человека

Содержание:

1. Силы, действующие при движении.
2. Виды движений
6. Анатомический анализ движений тела.

Методические указания

На основании визуального ознакомления с выполняемым упражнением, по фотографии или кинофильму описываются: общая характеристика движения, подразделение на фазы соответственно принятой классификации движений, описание отдельных фаз и т.п.

При анализе движений тела необходимо обращать внимание на перемещение ОЦТ тела (траекторию), условия, при которых осуществляется движение по отношению к окружающей среде, к опорной поверхности, роль отдельных сил и выполнении движений (способствует, тормозит, не оказывает существенного влияния) и т.п.

Рассматривая, с точки зрения анатомии, какое-либо движение тела, взятое из практики спорта, необходимо хорошо знать **технику выполнения разбираемого движения**. Без этого будет непонятно соотношение между внешними и внутренними силами, действующими на тело спортсмена. В задачу анатомического анализа входит, главным образом, определение этих соотношений и специальное изучение в основном его внутренних сил – *сил его двигательного аппарата*.

ХОД РАБОТЫ

1. Определить силы, действующие на человека при движении

Каждое активное движение человека есть результат взаимодействия внешних и внутренних сил. Если силы, действующие на тело человека, взаимно уравновешиваются, возникает определенное положение тела, если же эти силы не уравновешены, тело или его части перемещаются по направлению равнодействующей большей силы – происходит движение.

Из внешних сил наибольшее значение при движениях имеют: сила тяжести, сила реакции опоры, сила сопротивления среды и сила инерции. Из внутренних активных сил преимущественную роль играет напряжение мышц. Точкой приложения всех внешних сил

является ОЦТ тела, перемещение которого в определенной мере может характеризовать движение тела в целом.

Сила тяжести при перемещениях тела вниз способствует движению, при перемещениях тела вверх тормозит его, при перемещениях в горизонтальной плоскости остается нейтральной.

Сила сопротивления среды обычно тормозит движение. Величина ее зависит от плотности среды, величины лобовой поверхности и обтекаемости форм движущегося тела. Особенно большое значение эта сила имеет в скоростном беге, езде на велосипеде, прыжках на лыжах с трамплина и т.п.

Сила реакции опоры по величине и по направлению неодинакова и зависит от веса тела, скорости движения и характера работы мышц.

Сила инерции, которую необходимо преодолеть для создания движения или погасить при торможении, остановке его, имеет значение не только для действия мышц, но и оказывает влияние на форму движения. Например, при поступательных движениях нижней конечности (удар по мячу) дистальные ее звенья – движутся с меньшей скоростью в связи с большим моментом инерции, а проксимальные – с большей. Мышечная сила расходуется на преодоление внешних сил и обеспечение движения.

Движения человека, как и положения, в которых он может находиться, очень разнообразны. Они классифицируются по различным признакам.

Простые движения - это движения отдельных частей тела в одном суставе, вокруг одной оси вращения.

Сложные движения – это движения целостных кинематических цепей (верхних конечностей или нижних конечностей), происходящие одновременно в нескольких суставах, вокруг нескольких осей вращения, или движения всего тела.

Симметричные движения – это движения, при которых правая и левая половины тела выполняют одновременно или разновременно одни и те же действия (ходьба, прыжок). При асимметричных движениях обе половины тела выполняют разные действия (метания, толкания).

Циклические движения - это движения, которые состоят из периодически повторяющихся друг за другом движений в одной и той же последовательности (ходьба, бег, стильное плавание и др.) **Ациклические** движения представляют собой один законченный сложный двигательный акт, в котором нет периодически повторяющихся циклов движений.

К движениям без перемены места можно отнести сгибание рук в упоре, подтягивание в висе, поднятие тяжестей, удары и др. Эти движения могут изменять либо только позу человека, либо и позу, и положение тела (переход из положения лежа в положении сидя). Движения, происходящие с переменой места, называются локомоторными

2. Провести анатомический анализ различных движений тела используя натурщиков и видеозаписи движений человека.

Ходьба

Сложное циклическое движение, включает отталкивание от опоры и перемещение тела в пространстве.

Особенность ходьбы – постоянное сохранение опоры.

Шагательные движения – основа ходьбы.

Если из положения стоя выставить ногу вперед – это будет простой шаг. Если вторую ногу вынести вперед – одиночный шаг. Включает 2 части: *задний шаг* (нога движется сзади к плоскости ОЦТ), *передний шаг* (нога движется вперед от плоскости ОЦТ).

По очереди двумя ногами – это двойной шаг, тело возвращается в исходное положение. Двойной шаг включает 4 простых, но по длине равен 3-м (происходит наложение простого шага одной ноги на простой шаг другой). Правая половина тела полностью

повторяет движения левого со сдвигом на S цикла – это разновременнo-симметричнoе движение.

2 вида опоры: *двойная опора* – передняя нога пяткой, задняя носком; *одинарная опора* – только одной ногой. Одна нога опорная, другая – переносная, или маховая. Также одна нога – передняя, вторая – задняя.

Руки совершают маховые движения, одна рука – передняя, вторая – задняя.

Двойной шаг включает шесть фаз (рисунок):

1. *Передний шаг опорной ноги* – нога движется вперед и приземляется с пятки на носок. Тело испытывает удар, который амортизируется сгибанием в коленном суставе. Передние мышцы голени сокращаются, фиксируя голеностопный сустав, одновременно сокращаются разгибатели голени (передняя группа мышц бедра).

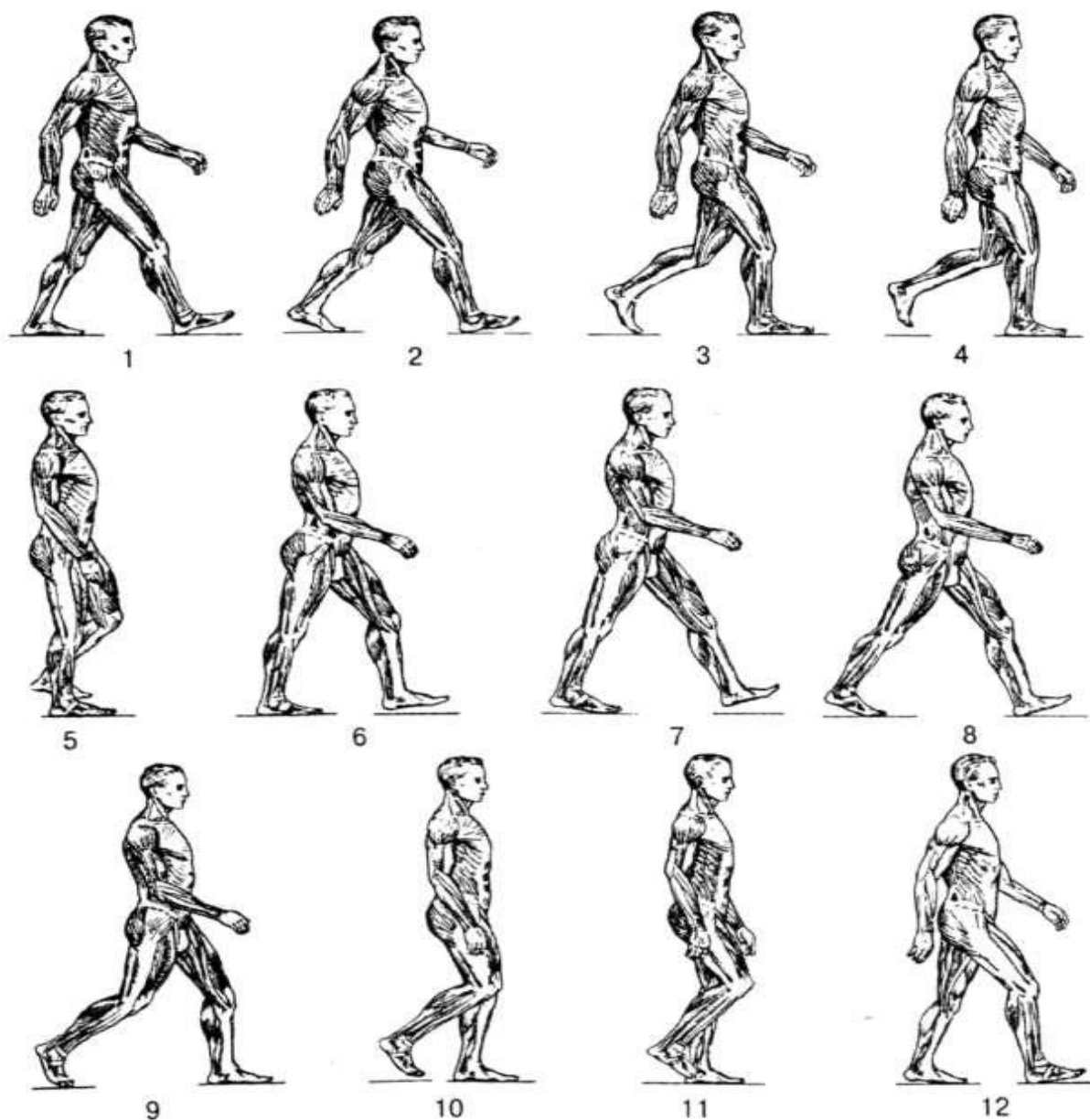
2. *Момент вертикали опорной ноги*. Нога опирается на всю стопу, фаза очень кратковременная. Работают разгибатели голени и мышцы, приводящие бедро, чтобы не произошло отведение таза в сторону свободной ноги.

3. *Задний шаг опорной ноги*. Нога, начиная с пятки, отодвигается от опоры. Завершается толчком – сгибается стопа, разгибаются голень и бедро. Мышцы подошвенной части стопы, задняя группа мышц голени и передняя бедра. Мышцы работают на нижней опоре и действуют на большую площадь прикрепления, следовательно увеличивается сила. Завершается задним толчком – направлен вперед и вверх.

4. *Задний шаг свободной ноги*. Свободная нога сгибается в коленном и голеностопном суставах. Сокращаются передние мышцы бедра – работают на верхней опоре и двигают ногу вперед. Задняя группа мышц бедра сгибает ногу в колене, а передняя группа голени – разгибает стопу, чтобы носок не касался земли.

5. *Момент вертикали свободной ноги*. Нога несколько согнута в коленном и разогнута в голеностопном суставе.

6. *Передний шаг свободной ноги*. Движение бедра замедляется в коленном суставе – разгибание (четырёхглавая мышца бедра). Мышцы работают при проксимальной опоре, поэтому сила меньше. После опоры на пятку цикл заканчивается, голень выпрямлена. Первая фаза одной ноги совпадает с четвертой фазой другой и т.д. Сила реакции опоры разлагается на две: - жесткости опоры и трения. Если одна из этих сил слаба (снег песок лед), ходьба очень затруднена. Сила тяжести: тормозящая – при подъеме ноги и движущая – при опускании ноги. ОЦТ совершает синусоидальные движения. Самое низкое положение ОЦТ – при двойной опоре, самое высокое – при одинарной опоре. Амплитуда 4-6 см. ОЦТ также совершает поперечные колебания, т.к. находится над осью опорной ноги (чем быстрее ходьба, тем они меньше) – это связано с инерцией. Туловище при переднем шаге наклонено вперед, при заднем – назад, одновременно происходит скручивание туловища: плечевой пояс поворачивает в сторону опорной ноги. Эти движения вызваны инерцией, соответствующие мышцы противодействуют им: при наклоне вперед – спины, назад – живота. Движение верхних конечностей – в противофазе с ногами, что тормозит повороты тела при толчке задней ноги. Соответствующие мышцы рук препятствуют этим движениям. Шаг длится 0,5 сек, 100-120 шагов в мин, быстрая – 170 шагов в минуту, при темпе 190-200 – переходит в бег. Длина шага 76-79 см, скорость 1,5 м/с.



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 — передний шаг свободной ноги

Специальные виды ходьбы

Ходьба пригибным шагом.

Это более эволюционно древний вид ходьбы, он экономичнее (характерен был для неандертальцев). Скорость может быть до 10 км/ч, выгодна при ношении груза, при ходьбе по снегу. Туловище сильно наклонено вперед, ноги согнуты во всех фазах, кроме задней опорной ноги. Сила тяжести способствует движению вперед, падению препятствуют более длинные шаги. ОЦТ ниже, ноги ставятся параллельно сразу на всю стопу, выше темп и меньше колебания ОЦТ. Стопа разогнута, коленный сустав согнут и тазобедренный, растягиваются мышцы и связки, которые играют роль пружины в момент отталкивания, оно происходит под более острым углом.

За счет постановки ноги на всю стопу движение ОЦТ вперед не замедляется. Мышцы нагружены больше, особенно четырехглавая мышца бедра, она сокращена практически весь цикл, поочередно выполняя удерживающую и преодолевающую работу. Ягодичная

мышца все время сокращена, удерживая тело в положении наклона вперед. Это приводит к быстрому утомлению мышц.

Спортивная ходьба.

Нижняя конечность почти все время разогнута в коленном суставе (лишь некоторое сгибание для свободной ноги). Приземление с пятки на прямую ногу, поэтому амортизация много меньше. Туловище выпрямлено, голова несколько откинута назад, пояс верхних конечностей поднят, плечи отведены. Период двойной опоры минимален. Длина плеча – до 130 см, 200-210 шагов в мин. Скорость = 15 км/ч. Таз несколько опускается к свободной ноге, в момент вертикали увеличивается нагрузка на отводящие мышцы бедра.

У многих спортсменов отмечается переразгибание опорной ноги в коленном суставе, что создает дополнительный «задний» толчок. Повороты таза в сторону опорной ноги ведут к удлинению шага, вертикальные колебания ОЦТ меньше, что увеличивает скорость движения. Руки согнуты в локтевых суставах, амплитуда их движения большая.

Ходьба назад.

Туловище сильно наклонено вперед, значительные качания его вперед и назад. Приземление с носка, подъем тоже. Период двойной опоры удлинён, скорость уменьшается. В момент вертикали – полное – разгибание коленного сустава. На свободной ноге работает задняя группа мышц бедра.

Ходьба с преодолением сопротивления (например, встречный ветер).

Тело наклонено вперед, ОЦТ вне площади опоры, (тело не падает из-за сопротивления). В период двойной опоры обе стопы полностью стоят на земле. Этот период удлинён, а одиночной опоры – укорочен, поэтому уменьшается длина шага. Вес тела используется для преодоления сопротивления. Меньше колебания ОЦТ. Свободная нога приземляется согнутой в тазобедренном и коленном суставах, затем идет ее разгибание до момента вертикали. Наибольшая нагрузка – на переднюю группу мышц бедра и заднюю мышц голени (т.к. опора носка сильнее, необходимо увеличить трение). Задние мышцы позвоночника удерживают тело от падения вперед.

Ходьба по лестнице (наклонной плоскости).

Вверх:

- □ период двойной опоры увеличен;
- □ свободная нога перемещается в согнутом положении;
- □ опорная нога выпрямляется после момента вертикали.

Максимальная нагрузка на четырехглавую мышцу бедра, которая поднимает тело вверх. В фазу одинарной опоры стопа ставится на всю плоскость, при крутом подъеме – на носок. Локомоцию вперед осуществляют движения в голеностопном суставе. Меньше колебания таза и позвоночного столба, поэтому меньше работа мышц.

Вниз:

Сила тяжести способствует движению. Более выражены момент вертикали и передний шаг. Туловище и руки отведены назад для сохранения равновесия. Нога ставится на носок (лестница) или на пятку (наклонная плоскость). Затем под действием силы тяжести она сгибается в коленном и тазобедренном суставах, следовательно, нагрузка на мышцы – разгибатели, осуществляют уступающую работу (четырёхглавая бедра и задняя группа мышц голени). Передние мышцы туловища препятствуют падению назад.

Ходьба на носках.

Все тело находится в напряженном выпрямленном положении, грудной кифоз уменьшен, а поясничный лордоз увеличен. Стопа полностью согнута в голеностопном суставе, рессорные функции выполняют задние мышцы голени. ОЦТ выше, площадь опоры меньше в переднезаднем направлении, следовательно, уменьшается устойчивость тела, она больше при большей длине пальцев. Голень в коленном и голеностопном суставах фиксирована – эти мышцы выполняют статическую работу. Все движения в

тазобедренном суставе. Длина шага маленькая, но она способствует развитию мышц нижних конечностей, формированию осанки, а также умению сохранять равновесие.

Бег

Цикл движения похож на ходьбу, те же силы и группы мышц. Нет фазы двойной опоры, но есть фаза полета. Отталкивание быстрее и под более острым углом, руки согнуты в локтевых суставах. Наклон туловища большой, пропорционален скорости бега. Вертикаль ОЦТ энергично выносится за пределы опоры, особенно при встречном ветре. Движение начинается с выведения ОЦТ вперед, начинается падение, в этот момент – отталкивание задней ногой – начинается фаза полета (вместо двойной опоры). Затем приземление на вынесенную вперед ногу.

При приземлении нога частично согнута в коленном суставе (амортизация).

Приземление может быть:

- □ с носка (при большой скорости). Больше длина шага, больше амортизация, но больше напряжение сгибателей стопы и пальцев, которые выполняют толчок, следовательно, они не отдыхают и быстро устают
- □ с пятки (при небольшой скорости). Слабая амортизация, сильный удар.
- □ с латерального края стопы (это лучше, чем с пятки), но для этого нужно в фазу полета расслабить все мышцы голени – это умеют только квалифицированные спортсмены.

Положение стопы параллельно или даже под углом, что позволяет использовать для толчка не только задние, но и латеральную группу мышц.

Туловище при беге выполняет те же движения, что и при ходьбе, но чем больше скорость, тем меньше их амплитуда. Амплитуда движения рук большая, они не разгибаются полностью. Работа мышц похожа, как при ходьбе. ОЦТ ниже всего – в момент вертикали, выше всего – при наиболее разведенных ногах. Средняя скорость = 4,6 – 5,9 м/с (у нетренированных). Длина шага 159-129 см, у стайеров – 168 см. Темп – до – 20 двойных шагов в секунду. Бег на короткие дистанции – сила. На длинные – выносливость. 400 м – сочетание обоих качеств. Квалификация больше отражается на длине шага, чем на темпе.

Прыжок в длину с места

Сложное, ациклическое, переместительное, одновременно – симметричное движение, связанное с отталкиванием тела от опорной поверхности, полетом и приземлением. ОЦТ описывает параболу (аналогичен броску). Для прыжка важно, чтобы в момент отделения от земли все части тела оставались неподвижными относительно друг друга, иначе часть энергии расходуется зря.

Силы: сила тяжести – во все фазы, сила реакции опоры – кроме фазы полета.

I. Подготовительная фаза.

Закладывается в приседании. Разгибание в голеностопном суставе, сгибание – в коленном и тазобедренном суставах. Тело выдвигается вперед, ОЦТ выносится за площадь опоры, начинается падение.

II. Фаза отталкивания.

Происходит сгибание в голеностопном суставе, разгибание в коленном и тазобедренном суставах, взмах руками вверх (увеличивает ОЦТ). Теоретически максимальная дальность при угле вылета 45° . Но реально бывает максимум 30° , так как при большом угле теряется скорость вылета вследствие анатомических особенностей – для толчка под таким углом мышцы потеряют скорость сокращения. Стопы под углом, чтобы подключить латеральную группу мышц голени. Работают мышцы подошвенной поверхности стопы, задняя и латеральная группы мышц голени, передние мышцы бедра, задние мышцы тазобедренного сустава, разгибатели позвоночника. Все они выполняют преодолевающую работу (силы тяжести). В момент почти полного разгибания включаются антагонисты, фиксируя все суставы.

III. Фаза полета.

Траектория задана (изменить ее могут внешние силы). Мышцы расслабляются. Сгибая ноги, можно обеспечить более дальнее приземление. Взмах рук в момент отрыва

поднимает ОЦТ и удлиняет фазу полета. Во время полета тело вращается вокруг ОЦТ (так как отталкивание ногами придает момент вращения) и к моменту приземления ноги оказываются впереди.

IV. Фаза приземления. Приземление на пятки, амортизация сгибанием в коленном и тазобедренном суставах, соответствующие мышцы выполняют уступающую работу. ОЦТ вынесен назад, но падению препятствует инерция верхних частей тела. Вдох – в момент отрыва (подъем рук), выдох – при приземлении.

Вращательные движения

Сила должна быть направлена не в ОЦТ, а на некотором расстоянии, что создает вращательный момент, который равен произведению величины силы на плечо (расстояние между осью вращения и точкой приложения силы).

Каждое тело имеет инерцию, соответственно, при вращательном движении сопротивление примерно равно моменту инерции $M = mr^2$, где m – масса, r – радиус вращения. Следовательно, чем дальше точка (часть тела) от оси вращения, тем больше M . Соответственно, приближая части тела к оси вращения, можно уменьшить M и соответственно, увеличить угловую скорость вращения. При пируэте с приближением конечностей M уменьшается в 7 раз, при сальто – в 3 раза.

Сальто с места назад

Сложное ациклическое вращательное движение.

I. Подготовительная фаза.

Исходное положение – полуприсед. Происходит разгибание в голеностопном суставе, сгибание в коленном и тазобедренном суставах, сгибание туловища, руки несколько согнуты в локтевом и разогнуты в плечевом суставах.

Мышцы – в основном антагонисты, выполняют удерживающую работу (движение – преодоление силы тяжести).

II. Фаза отталкивания.

Подошвенное сгибание в голеностопном суставе стопы. Работают подошвенные мышцы стопы, задние и латеральные мышцы голени. Разгибание в коленном суставе. Работает четырехглавая мышца бедра. Разгибание в тазобедренном суставе – большая и малая ягодичные. Разгибание позвоночника (задние мышцы). Сгибание предплечья и разгибание плеча.

III. Фаза полета.

Группировка и поворот тела вокруг поперечной оси. Ноги сгибаются в тазобедренном (передние мышцы бедра и таза) и коленном суставах, разгибается стопа (передняя группа мышц голени), опускаются руки (мышцы пояса верхних конечностей), откидывается назад голова (задние мышцы шеи). Группировка уменьшает момент инерции и увеличивает угловую скорость вращения. В конце 3-ей фазы – наоборот, противоположные движения, чтобы уменьшить скорость вращения. В конце фазы начинается выпрямление тела.

IV. Приземление.

Нижние конечности частично согнуты – амортизация (мышцы – сгибатели выполняют уступающую работу). Туловище разгибается и верхние конечности опускаются так же не полностью. Это нужно для балансировки тела, чтобы траектория ОЦТ в момент приземления проходила через площадь опоры. Сальто легче выполнять спортсменам небольшого роста, так как у них меньше момент инерции. Дыхание: при отталкивании – вдох (подъем рук), при приземлении – выдох.

Способствует развитию прыгучести и координации.

Самостоятельная работа студентов по разделу «Динамическая анатомия»

1. Работа и сила мышц.

Содержание работы: Познакомиться с основными методами исследования положений и движений тела человека (антропометрия, гониометрия, полидинамометрия). Кратко описать заданное положение или движение тела человека. Схема строения костных рычагов. Виды работы мышц. Статическая и динамическая работа мышц.

2. Возрастные, индивидуальные и половые различия скелетной мускулатуры

Содержание: изучить развитие мышц в онтогенезе. Определить связь развития мышечной системы с нервной. Описать влияние физических упражнений и спорта на форму, строение и развитие мышц.

3. Влияние физических упражнений и спорта на форму, строение и развитие мышц.

Содержание: Изучить влияние физических упражнений на форму, строение и развитие скелетных мышц.

Темы рефератов:

1. Эволюция опорно-двигательного аппарата человека.
3. Морфологические изменения стопы.
4. Телосложение человека.
6. Основы динамической морфологии.
7. Анатомический анализ движений и положений верхних конечностей.
9. Анатомический анализ движений и положений тела при прыжках.
10. Влияние различных видов спорта на анатомические структуры тела человека.
11. Особенности телосложения и спортивные достижения
12. влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат
13. Позитивные и негативные изменения в костной и мышечной системах под влиянием занятий спортом

Литература

1. Лысова, Н. Ф. Анатомия и физиология человека [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. Ф. Лысова, Г. А. Корощенко, С. Р. Савина; Министерство образования и науки РФ; ГОУ ВПО НГПУ; ГОУ ВПО МПГУ. - Новосибирск; Москва: АРТА, 2011. - 271 с. - (Безопасность жизнедеятельности). - ISBN 9785902700234
2. Ериков, В.М. Анатомо-физиологические особенности организма человека: учебное пособие : [16+] / В.М. Ериков, А.А. Никулин, Т.А. Сидоренко; Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 317 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596059> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1511-5. – DOI 10.23681/596059. – Текст: электронный.
3. Дроздова, М.В. Анатомия человека: полный курс к экзамену : [16+] / М.В. Дроздова; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 351 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578402> (дата обращения: 07.01.2021). – ISBN 978-5-9758-1925-3. – Текст: электронный
4. Добротворская, С.Г. Анатомия и физиология основных систем и органов человека: учебное пособие / С.Г. Добротворская, И.В. Жукова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 96 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500679> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр.: с. 90. – ISBN 978-5-7882-2100-7. – Текст: электронный.
5. Галышева, С.М. Миология: учебное пособие / С.М. Галышева, В.Н. Люберцев, Л.А. Рапопорт ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 187 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275970> (дата обращения: 07.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1304-4. – Текст: электронный.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по анатомии

1. www.e-anatomy.ru - Анатомия. Виртуальный атлас. Строение человека
2. www.anatomy.tj - Анатомический атлас человека. Строение человека, скелет, органы, мышечная система, позвоночник, сердце, легкие, половые органы.
3. Человек в цифрах: занимательная анатомия
<http://www.polezen.ru/interes/anatomy.php>
4. Ресурс «База знаний по биологии человека» содержит учебник по молекулярной биологии человека, биохимии, физиологии, генной и белковой инженерии
<http://humbio.ru/>
5. Анатомия человека, строение человека. Виртуальный атлас. www.e-anatomy.ru
6. Анатомия человека – анатомический атлас человека www.anatomy.tj
7. Интерактивный 3D атлас анатомии
http://www.3dscience.com/3D_Models/Human_Anatomy/
8. Анатомия и физиология человека. www.miranatomy.ru