

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

О.А. Науменко

ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ ОПОРНО – ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно - издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по программам высшего образования по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность

Оренбург
2017

УДК 617.7 (076.5)
ББК 54.18я7
Н 34

Рецензент – доцент, кандидат биологических наук Е. А. Дроздова

Науменко, О.А.

Н 34 Основы здоровья опорно – двигательного аппарата: методические указания/
О. А. Науменко: Оренбургский государственный университет. - Оренбург:
ОГУ, 2017. - 20 с.

Методические указания предназначены для самостоятельной подготовки обучающихся к практическим занятиям к дисциплине «Медицинская подготовка» базовой части блока 1 для студентов очной формы обучения, обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

В методических указаниях изложены основы строения опорно – двигательного аппарата человека, методы оценки его состояния, практические задания для студентов по выявлению нарушений осанки и плоскостопия, в соответствии с рабочей программой дисциплины «Медицинская подготовка».

УДК 617.7 (076.5)
ББК 54.18я7

© Науменко О.А., 2017
© ОГУ, 2017

Содержание

1 Общая характеристика опорно - двигательного аппарата человека.....	4
2 Анатомия и физиология скелета.....	4
2.1 Скелет туловища.....	5
2.2 Череп.....	9
2.3 Скелет конечностей	10
2.4 Мышцы тела человека	13
2.5 Особенности опорно – двигательного аппарата человека	13
2.6 Плоскостопие	15
3 Методы оценки состояния опорно – двигательного аппарата	16
3.1 Методы антропометрических измерений	17
3.2 Практическая часть	18
4 Вопросы к практическому занятию	19
Список использованных источников	20

1 Общая характеристика опорно - двигательного аппарата человека

Опорно - двигательный аппарат человека составляют *кости скелета, скелетные мышцы, связки, суставы и сухожилия.*

Связки – это неподвижные соединения костей между собой, которые также служат для укрепления суставов. Суставы – подвижные соединения костей (межпозвоночные, плечевые, локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные, лучезапястные и т.д.). Сухожилия соединяют мышцы с костями. Скелетные мышцы относятся к категории поперечно – полосатой мускулатуры и их особенностями являются: высокое потребление энергии, быстрое наступление утомления и сила мышечных сокращений.

Функции опорно - двигательного аппарата человека следующие: *опорная, защитная, формообразующая и двигательная.*

2 Анатомия и физиология скелета

Скелет представляет собой совокупность костей, определенным образом соединенных одна с другой. Функции скелета: *опорная, защитная и формообразующая.* У скелета выделяют три отдела: скелет черепа, скелет туловища, и скелет конечностей (таблица 1).

Таблица 1 – Отделы скелета человека.

Часть тела	Название костей и их количество
Туловище	Позвонки 31—33: шейные 7; грудные 12 поясничные 5, крестец (5 сросшихся крестцовых позвонков), копчик (3—5 копчиковых позвонков). Ребра 12 пар, грудина.

Продолжение таблицы 1.

Череп	23 кости, в том числе непарные - лобная, затылочная, клиновидная, нижняя челюсть, подъязычная кость и парные — теменные, височные, скуловые и др.
Верхняя конечность	32 кости у одной верхней конечности: ключица, лопатка, плечевая кость, лучевая кость, локтевая кость, кости запястья 8, пястные кости 5, фаланги пальцев 14.
Нижняя конечность	31 кость у одной нижней конечности: тазовая кость, бедренная кость, надколенник, большеберцовая кость, малоберцовая кость, кости предплюсны 7, плюсневые кости 5, фаланги пальцев 14.

2.1 Скелет туловища

Скелет туловища служит опорой для головы и верхних конечностей, а также защитой для спинного мозга и внутренних органов.

Скелет туловища образован *позвоночным столбом, или позвоночником, и грудной клеткой.*

Позвоночный столб является основным стержнем, костной осью тела и его опорой. Он защищает спинной мозг, составляет часть стенок грудной, брюшной и тазовой полостей и, наконец, участвует в движении туловища и головы.

Позвоночный столб состоит из позвонков, накладывающихся последовательно один на другой (рисунок 1).

У позвоночника различают следующие отделы: шейный (7 шейных позвонков); грудной (12 грудных позвонков); поясничный (5 поясничных позвонков); крестцовый (5 крестцовых позвонков); копчиковый (от 3 до 5 копчиковых позвонков). Крестцовые и копчиковые позвонки срастаются между собой и образуют крестец и копчик. Поэтому у взрослого человека позвоночник состоит из 24 отдельных позвонков, крестца и копчика.



Рисунок 1 - Позвоночный столб. А - вид спереди; Б - вид сзади; В - вид сбоку: 1-шейный отдел; 2-грудной отдел; 3-поясничный отдел; 4-крестец; 5-копчик.

Каждый позвонок имеет утолщенную часть — тело, обращенное вперед, и дугу, которая прикрепляется к телу позвонка сзади. Дуга и тело позвонка ограничивают широкое позвоночное отверстие (рисунок 2).

От дуги позвонка отходят отростки разной величины и направленности. По средней линии от дуги назад отходит непарный остистый отросток. В стороны от дуги отходят поперечные отростки, а вверх и вниз направлены парные верхние и нижние суставные отростки.

Тела позвонков соединяются между собой с помощью *межпозвоночных дисков*, построенных из волокнистого хряща.

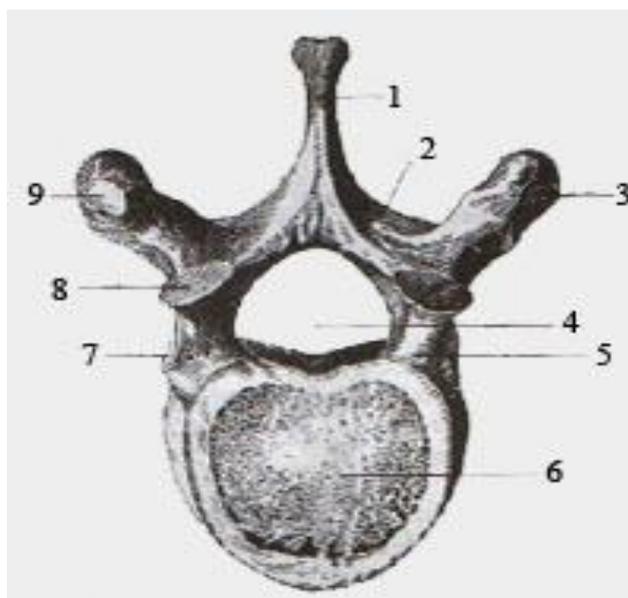


Рисунок 2 - Грудной позвонок. Вид сверху: 1-остистый отросток; 2-дуга позвонка; 3-поперечный отросток; 4-позвоночное отверстие; 5-ножка дуги позвонка; 6-тело позвонка; 7-реберная ямка; 8-верхний суставной отросток; 9-поперечная реберная ямка (реберная ямка поперечного отростка).

Позвоночный столб с черепом соединяется при помощи нескольких суставов и прочных связок, которые обеспечивают большую подвижность головы. Позвоночные отверстия, накладываясь одно на другое, образуют позвоночный канал, в котором располагается спинной мозг вместе с покрывающими его оболочками.

Позвоночный столб имеет естественные физиологические изгибы. Изгибы, обращенные выпуклостью назад, называются *кифозами* (*грудной и крестцовый кифозы*), а выпуклостью вперед — *лордозами* (*шейный и поясничный лордозы*). Появляются изгибы позвоночного столба после рождения.

Кроме указанных физиологических изгибов, у человека могут в процессе роста и развития появляться *нарушения осанки* — боковые искривления позвоночника, которые появляются из-за слабости мышц и связок, неправильной посадки за столом, партой (у школьников).

Таким образом, изгибы позвоночного столба человека являются

приспособлениями для сохранения равновесия при вертикальном положении тела и пружинящим механизмом для устранения толчков для тела, головы и головного мозга при ходьбе, прыжках и других резких движениях.

Грудная клетка - образована 12 парами ребер, плоской костью - грудиной, а также 12 грудными позвонками (рисунок 3).

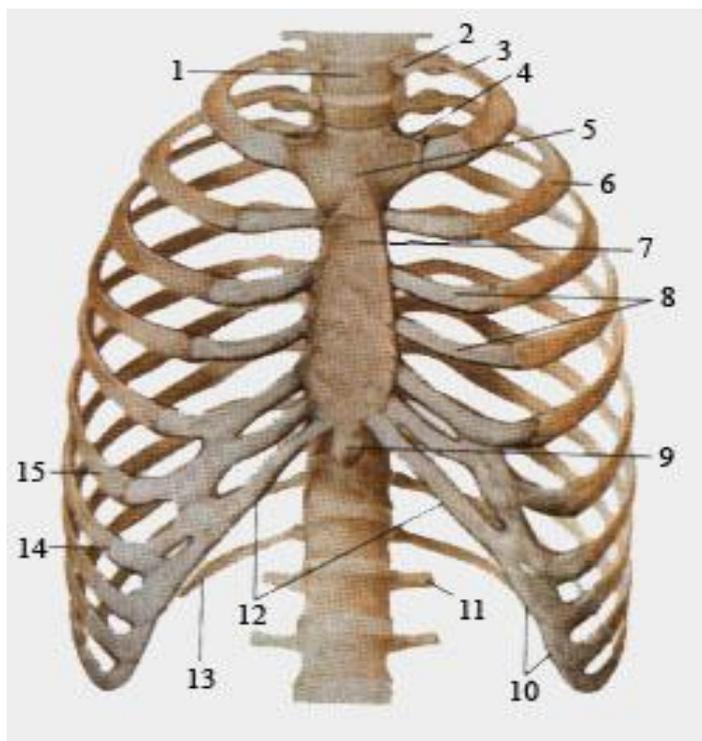


Рисунок 3 - Грудная клетка. Вид спереди

Ребра представляют собой длинные изогнутые костные пластинки, переходящие в переднем отделе в хрящевую часть ребра.

Семь пар верхних ребер (I - VII) передними своими концами достигают грудины. Эти ребра называют *истинными ребрами*, VIII - X ребра грудины не достигают, они соединяются с вышележащими ребрами. Поэтому они получили название *ложных ребер*. XI и XII ребра заканчиваются в мышцах передней брюшной стенки, их передние концы остаются свободными. Эти ребра отличаются большой подвижностью. Их называют *колеблющимися ребрами*.

Грудина представляет собой плоскую кость, у которой выделяют рукоятку, тело и мечевидный отросток.

На боковых сторонах грудины имеются вырезки для присоединения к ней хрящевых частей соответствующих ребер.

Под мечевидным отростком находится подгрудинный угол (его вершина).

В зависимости от типа телосложения выделяют три формы грудной клетки:

1) гиперстеническую - у лиц невысокого роста, низких, коренастых, при этом грудная клетка короткая, широкая, имеет коническую форму, подгрудинный угол тупой;

2) астеническую - у высоких людей, она удлиненная, плоская, подгрудинный угол острый;

3) нормостеническую - у лиц среднего роста, грудная клетка имеет цилиндрическую форму, подгрудинный угол прямой.

Грудная клетка может деформироваться при неправильной посадке за партой и некоторых заболеваниях.

Грудная клетка обладает большой прочностью и подвижностью.

2.2 Череп

Череп человека образован 23 костями и условно разделен на два отдела: лицевой и мозговой (рисунок 4).

Мозговой отдел черепа у взрослого человека состоит из *четырёх* непарных костей - *лобной, затылочной, клиновидной, решетчатой* и *двух парных* — *теменной и височной*.

Кости лицевого отдела черепа. В образовании лицевого отдела черепа участвуют 6 парных костей (верхнечелюстная, нёбная, скуловая, носовая, слезная, нижняя носовая раковина), а также 3 непарные: сошник, нижняя челюсть и подъязычная кость.

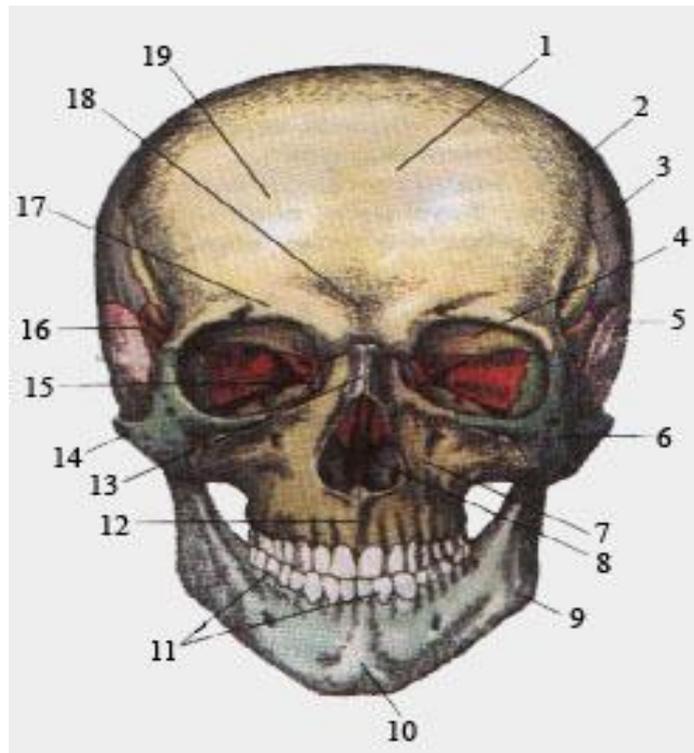


Рисунок 4 - Череп. Вид спереди: 1-лобная кость; 2-венечный шов; 3-теменная кость; 4-глазница; 5-чешуя височной кости; 6-скуловая кость; 7-верхняя челюсть; 8-грушевидное отверстие; 9-нижняя челюсть; 10-подбородочная бугристость; 11-зубы нижней челюсти; 12-межверхнечелюстной шов; 13-носовая кость; 14-скуловая дуга; 15-слезная кость; 16-большое крыло клиновидной кости; 17-надбровная дуга; 18-глабелла (надпереносье); 19-лобный бугор.

2.3 Скелет конечностей

Скелет конечностей, и верхних, и нижних, представляет собой систему рычагов, имеющих сходный план строения.

Конечности состоят из пояса конечности и свободной части. Кости пояса соединяются со скелетом туловища.

Скелет верхних конечностей состоит из пояса верхних конечностей (плечевого пояса) и свободных верхних конечностей (рисунок 5).

Пояс верхних конечностей с каждой стороны имеет по две кости - *ключицу и лопатку*.

Со скелетом туловища соединяется плечевым суставом. *Скелет свободной части верхней конечности* состоит из плечевой кости, костей предплечья (локтевая, лучевая кости) и кисти (кости запястья, пясти и фаланги пальцев).

Скелет запястья состоит из 8 губчатых костей, расположенных в два ряда, по 4 кости в каждом ряду, и имеющих суставные поверхности для сочленения с соседними костями.

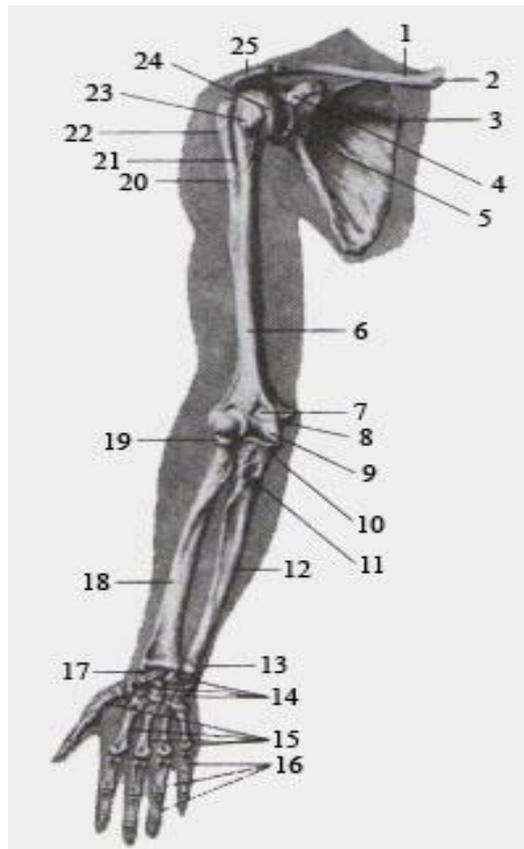


Рисунок 5 - Скелет верхней конечности. 1 - ключица; 2 - грудинный конец ключицы; 3 - лопатка; 4 - клювовидный отросток лопатки; 5 - суставная впадина лопатки; 6 - плечевая кость; 7 - венечная ямка плечевой кости; 8 - медиальный надмыщелок; 9 - блок плечевой кости; 10 - венечный отросток; 11 - бугристость локтевой кости; 12 - локтевая кость; 13 - головка локтевой кости; 14 - кости запястья; 15 - I-V пястные кости; 16 - фаланги пальцев; 17 - шиловидный отросток лучевой кости; 18 - лучевая кость; 19 - головка лучевой кости; 20 - гребень большого бугорка; 21 - межбугорковая борозда; 22 - большой бугор; 23 - малый бугор; 24 - головка плечевой кости; 25 - акромион.

Пясть имеет пять коротких трубчатых пястных костей. *Кости пальцев* - это короткие трубчатые кости (фаланги), расположенные друг за другом. Четыре пальца имеют по три фаланги. Исключение составляет большой палец кисти, у которого две фаланги.

Скелет нижних конечностей состоит из пояса нижних конечностей (парная тазовая кость) и свободной части нижних конечностей (кости бедра, голени и стопы).

Пояс нижних конечностей (тазовый пояс) образован 2 тазовыми костями и крестцом.

Тазовая кость имеет на внешней поверхности впадину (вертлужную), являющуюся суставной поверхностью для сочленения с головкой бедренной кости. Тазовые кости сзади сочленяются с *крестцом*, спереди и друг с другом спереди с помощью полусустава — лобкового симфиза, образуя костный таз.

Скелет свободной части нижней конечности сходен по плану строения со скелетом верхней конечности и состоит из трех отделов: *бедра, голени (большеберцовой и малоберцовой костей) и стопы (костей предплюсны, плюсны и фаланг пальцев)*.

Кости стопы, как и кости кисти, подразделяют на три группы: кости предплюсны, кости плюсны и фаланги пальцев.

Кости предплюсны включают семь костей, расположенных в два ряда. Самые крупные из них — таранная кость, участвующая в образовании голеностопного сустава, и лежащая под ней — пяточная кость.

Пять коротких трубчатых *плюсневых костей* находятся кпереди от костей предплюсны. Первая плюсневая кость короче и толще остальных. *Кости пальцев стопы* — это короткие трубчатые кости - фаланги. У большого пальца стопы имеются две фаланги, у остальных четырех пальцев по три фаланги.

Надколенник представляет собой крупную уплощенную кость. Своей задней поверхностью надколенник прилежит к нижнему концу бедренной кости. Надколенник — составная часть коленного сустава.

Кости вместе с соединяющими их суставами образуют выпуклые кверху дуги,

получившие название *сводов стопы*.

Выделяют продольный свод стопы и поперечный. Продольные своды опираются на пяточный бугор сзади и головки плюсневых костей спереди. При ходьбе своды стопы под действием силы тяжести пружинят.

2.4 Мышцы тела человека

В организме человека мышцы представлены тремя видами мышечной ткани: гладкими мышцами внутренних органов, скелетными поперечно - полосатыми и сердечной мышцей.

Скелетные мышцы в зависимости от расположения в теле и для удобства изучения делятся на *5 групп*:

- *мышцы головы,*
- *шеи,*
- *туловища;*
- *мышцы верхних конечностей*
- *мышцы нижних конечностей.*

Мышцы в организме человека выполняют две функции:

- 1) *статическую* (поддержание тела в определенной позе);
- 2) *динамическую* – обеспечение передвижения тела в пространстве.

Мышцы, расположенные в разных областях тела человека, не только выполняют различные функции, но и имеют свои особенности строения.

2.5 Особенности опорно – двигательного аппарата человека

Специфика аппарата опоры и движений человека связана с вертикальным положением его тела, *прямохождением и трудовой деятельностью*.

Приспособления к вертикальному положению тела имеются в строении всех отделов скелета: позвоночнике, черепе и конечностях.

В позвоночнике: чем ближе к крестцу, тем *массивнее позвонки* (поясничные), что вызвано большой нагрузкой на них. В том месте, где позвоночник, принимающий на себя тяжесть головы, всего туловища и верхних конечностей, опирается на тазовые кости, позвонки срослись в одну *массивную кость* — *крестец*. *Изгибы* создают наиболее благоприятные условия для поддержания вертикального положения тела, а также для выполнения рессорных, пружинящих функций при ходьбе и беге.

Нижние конечности человека выдерживают большую нагрузку и целиком принимают на себя функции передвижения. Они имеют более массивный скелет, крупные и устойчивые суставы и сводчатую стопу. Развитые продольные и поперечные своды стопы имеются только у человека. Точками опоры стопы являются головки плюсневых костей спереди и пяточный бугор сзади. Пружинящие своды стопы распределяют тяжесть, приходящуюся на стопу, уменьшают сотрясения и толчки при ходьбе, придают плавность походке. Мышцы нижней конечности обладают большей силой, чем мышцы верхней конечности.

Освобождение верхних конечностей от функций опоры, приспособление их к трудовой деятельности привели к облегчению скелета, наличию большего количества мышц и подвижности суставов. Рука человека приобрела особую подвижность, которая обеспечивается длинными ключицами. Благодаря ключице верхняя конечность отставлена от грудной клетки, в результате чего рука приобрела значительную свободу в своих движениях.

В связи с приспособлением верхних конечностей к трудовым операциям их мускулатура функционально более развита. Большая роль в этом принадлежит первому пальцу кисти благодаря его большой подвижности и способности противопоставляться остальным пальцам. Функции первого пальца настолько велики, что при его утрате кисть почти теряет способность захватывать и удерживать предметы.

Значительные изменения в строении черепа также связаны с вертикальным положением тела, с трудовой деятельностью и речевыми функциями. Мозговой отдел черепа явно преобладает над лицевым. Лицевой отдел менее развит и

располагается под мозговым. Уменьшение размеров лицевого черепа связано с относительно небольшими размерами нижней челюсти и других его костей.

2.6 Плоскостопие

Плоскостопие - это уплощение сводов стопы. Данное заболевание нарушает функцию всего опорно - двигательного аппарата человека, отрицательно влияет на общее самочувствие, снижает выносливость человека к физическим нагрузкам, уменьшает работоспособность и настроение.

Плоскостопие является наиболее распространенным заболеванием опорно – двигательного аппарата и возникает вследствие слабости мышц голени и стопы, связочного аппарата и костей, ношения нерационально подобранной обуви, чрезмерного утомления и лишнего веса тела.

Симптомами плоскостопия являются:

- повышенная утомляемость при ходьбе;
- боли в икроножных мышцах при длительной ходьбе к концу дня;
- снижение физической работоспособности;
- головные боли как следствие пониженной рессорной функции стопы;
- изменение формы стопы, особенно в средней ее части;
- боли в стопах – своде, переднем отделе пятки и, если поставить стопу на внутренний свод, боли в области лодыжек;
- ступтывание внутренней части каблука, на которую приходится большая нагрузка.

В зависимости от деформации стопы различают поперечное и продольное плоскостопие. Также возможны сочетания обеих форм. У молодежи чаще встречается продольная и смешанная формы. При продольном плоскостопии уплощен продольный свод, и стопа соприкасается с полом почти всей площадью подошвы, длина стоп увеличивается. При поперечном плоскостопии уплощается поперечный свод стопы, ее передний отдел опирается на головки всех пяти

плюсневых костей, а не на первую и пятую, как это должно быть в норме. Длина стоп уменьшается за счет отклонения первого пальца кнаружи и молоткообразной деформации среднего пальца (средний палец заходит сверху на второй). Плоскостопие различают по степени выраженного заболевания (I, II, III степени).

3 Методы оценки состояния опорно – двигательного аппарата

Изучение физиологии опорно - двигательного аппарата позволяет получить важные знания для понимания основ физической деятельности человека, для создания благоприятных условий труда, отдыха и занятий спортом.

Большое значение в оценке функционального состояния опорно-двигательного аппарата имеет оценка *физического развития* на основе антропометрических исследований.

Антропометрия - совокупность методов изучения человека, основанных на измерениях как внешнего и внутреннего строения, так и функциональных показателей. В ней различают следующие методы:

- соматометрические - измерение длины, массы тела, окружностей грудной клетки и др.;
- физиометрические (функциональные) - измерение мышечной силы рук, становой силы и т.д.;
- соматоскопические - визуальная оценка состояния осанки, формы грудной клетки, позвоночника, степени развития мускулатуры и жировой ткани. Антропометрические измерения дают возможность определить уровень и особенности физического развития, степень соответствия полу и возрасту.

Основные антропометрические показатели, по которым можно оценить физическое развитие – это рост, вес и окружность грудной клетки. Все остальные антропометрические измерения являются дополнительными.

3.1 Методы антропометрических измерений

Измерения проводят при помощи весов, ростомера, сантиметровой ленты, динамометра (кистевого и станového). Все измерения желательно проводить в первую половину дня, натощак и после физиологических отправлений. Измеряемый должен быть одет лишь в легкую трикотажную одежду.

Измерение роста. Известно, что рост продолжается до 19 лет у девушек и до 22 лет у юношей. Измеряется рост при помощи ростомера. Необходимо встать на площадку ростомера, спиной к вертикальной стойке, выпрямившись, прикасаясь к стойке затылком, межлопаточной областью, ягодицами и пятками. Скользящая горизонтальная планка прикладывается к голове без надавливания. Колебания роста в течение дня могут быть в пределах от 1 до 2 см, причем к вечеру отмечается некоторое снижение роста.

Измерение массы тела (веса). Взвешивание проводится на напольных весах. Необходимо встать неподвижно на площадку весов. Погрешность при взвешивании должна составлять не более ± 50 г. Суточное колебание веса может составлять от 1 до 1,5 кг.

Кистевая и становая динамометрия. Динамометрия позволяет определить силовые возможности человека. Динамометры бывают кистевые и становые.

При кистевой динамометрии испытуемый максимально сжимает кистевой динамометр правой, а затем левой рукой. При этом рука должна быть вытянута в сторону и поднята до уровня плеча. Измерение проводят два раза и записывают максимальный результат. Точность измерения составляет ± 2 кг. Нормой для юношей является 44 кг, а для девушек 26 кг.

Для определения становой силы используют становой динамометр. Испытуемый становится на площадку для ног, сгибается, берется руками за ручку динамометра и с максимальным усилием медленно выпрямляется. Ноги при этом должны быть выпрямлены в коленях. Исследование повторяют 2 - 3 раза, отмечают наибольший результат. Точность становой динамометрии составляет ± 5 кг.

3.2 Практическая часть

Цель работы – оценить состояние опорно - двигательного аппарата.

Ход работы:

1) измерьте с помощью напольных весов и ростомера свою массу тела в кг (точность измерения ± 50 г), рост в см и запишите полученные результаты.

Проведите оценку массы своего тела с помощью формулы 1:

$$\text{Индекс Кетле} = \text{масса(кг)}/\text{рост}^2(\text{м}) \times 100, \quad (1)$$

где *индекс Кетле* - массо – ростовой коэффициент.

Оцените полученные результаты: для женщин нормальная масса тела соответствует значению индекса от 19 до 24, а для мужчин от 20 до 25. Недостаточная масса тела (значение индекса мене 18,5) называется гипотрофией, а больше 26 - избыточной массой тела или ожирением. Об ожирении первой степени говорят, если индекс Кетле составляет от 26 до 30; второй степени, если от 30 до 40; третьей степени, если более 40.

2) определите правильность своей осанки. Для этого с помощью сантиметровой ленты измерьте расстояние между крайними костными точками, выступающими над правым и левым плечевыми суставами. Измерение спереди характеризует ширину плеч, а сзади - величину дуги спины. Рассчитайте показатель правильности осанки (А) с помощью формулы 2:

$$A = \text{Ширина плеч}/\text{Величина дуги спины} \times 100, \quad (2)$$

где *A* - показатель правильности осанки.

Оценка результата: если величина показателя А колеблется в пределах от 90 до 124%, осанка правильная, если показатель меньше 90 или больше 125%, то это свидетельствует о нарушении осанки. Соотношение между окружностью талии и ростом в норме не должно также превышать 45%.

4 Вопросы к практическому занятию

1. Какие приспособления имеются в опорно-двигательном аппарате человека в связи с прямохождением?
2. Как устроен скелет позвоночника. Какие функции он выполняет?
3. Как устроен череп? Какие функции он выполняет. Почему мозговой отдел черепа преобладает над лицевым?
4. Как устроена верхняя конечность? Какие функции она выполняет?
5. Как устроена грудная клетка? Какие функции она выполняет, и какие типы грудной клетки могут быть у человека?
6. Как устроена нижняя конечность? Какие функции она выполняет?
7. Как устроена кисть человека. Какие функции она выполняет?
8. Как устроена стопа человека. Какие функции она выполняет?
9. Что такое изгибы позвоночника, их виды?
10. Что такое своды стопы, их виды и функциональное значение?

Список использованных источников

1 Морозов, М.А. Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний / М.А. Морозов. - СПб : СпецЛит, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-299-00507-3; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105041>

2 Науменко, О. А. Общие вопросы биологии, анатомии и физиологии человека [Текст] : метод. указания / О. А. Науменко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", каф. профилакт. медицины. - Оренбург : ОГУ, 2005. - 48 с. - Библиогр.: с. 47. Издание на др. носителе [Электронный ресурс].

3 Основы медицинских знаний : учеб. пособие для вузов / под ред. Н.Ф. Никитюк. - Оренбург: ОГУ, 2004. - 133 с. - Библиогр.: с. 111-113. - ISBN 5-7410 – 2003 -9.

4 Обреимова, Н. И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков [Текст] : учеб. пособие для дефектологических фак. высш. пед. учеб. заведений / Н. И. Обреимова, А. С. Петрухин. - М. : Академия, 2000. - 376 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 368. - ISBN 5-7695-0339-4. - ISBN 5-7695-0489-7.

5 Рубанович, В.Б. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни : учебное пособие / В.Б. Рубанович, Р.И. Айзман, М.А. Суботялов. - 2-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 224 с. : ил.,табл., схем. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-01630-2 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57603>

6 Сапин, М. Р. Анатомия и физиология детей и подростков [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по дисциплине "Возрастная анатомия, физиология и гигиена" / М. Р. Сапин, З. Г. Брыксина.- 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 432 с. - (Высшее профессиональное образование) - ISBN 978-5-7695-5824-5.