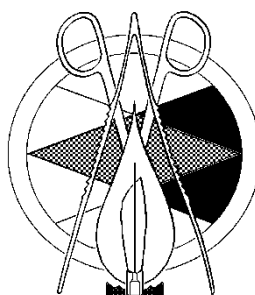


Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**"Нижегородская государственная медицинская академия"**

Министерства здравоохранения и социального развития Российской  
Федерации



Стельникова И.Г., Безденежных А.В.

**«Опорно-двигательный аппарат»**

(учебное пособие)

Нижний Новгород

Издательство **НиЖМА**

2011

УДК 616.7(075)  
ББК 54.18я73  
С792

Рецензенты:

И.Л. Ермолин – д.б.н., профессор, заведующий кафедрой гистологии НижГМА;  
С.Н. Цыбусов – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии

*Печатается по решению Центрального методического  
совета НижГМА (протокол № 3 от 21.11.2011 г.)*

**С792** Стельникова И.Г. Опорно-двигательный аппарат (учебное пособие) /И.Г. Стельникова, А.В. Безденежных. – Н. Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии, 2011. – 52 с.

В пособии представлены тезисы лекций по особенностям развития и организации опорно-двигательного аппарата. Изложены современные взгляды на вопросы строения костей, соединений, мышц. Даны понятия о топографии туловища, головы, шеи, конечностей и о «слабых местах». В конце каждой лекции приведены вопросы для самоконтроля. Учебное пособие предназначено для студентов медицинских вузов.

УДК 616.7(075)  
ББК 54.18я73

© И.Г. Стельникова, А.В. Безденежных, 2011  
© Нижегородская государственная  
медицинская академия, 2011

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

Введение.....	4
Глава 1. Роль и место анатомии в изучении опорно-двигательного аппарата..	5
Глава 2. Опорные конструкции тела человека.....	9
2.1. Общая остеология. Кости туловища. Кости конечностей.....	9
2.2. Череп (часть 1): Компоненты, нормы и плоскости. Размеры и типы мозгового и лицевого черепа. Факторы формирования. Возрастные особенности и изменения.....	15
2.3. Череп (часть 2): Эмбриогенез скелета головы. Филогенетические и онтогенетические аспекты развития мозгового и лицевого черепа.....	19
2.4. Череп (часть 3): Контрфорсы и околоносовые пазухи. Слабые места лицевого и мозгового черепа.....	23
2.5. Грудная клетка.....	26
2.6. Таз как опорная конструкция.....	29
Глава 3. Учение о соединениях. Артрология.....	33
Глава 4. Миология.....	37
4.1. Анатомия и топография мышц туловища.....	37
4.2. Анатомия и топография мышц головы и шеи. Клетчаточные пространства.....	43
Список литературы.....	50

## ***ВВЕДЕНИЕ***

Пособие представляет собой тезисы лекций, предлагаемые студентам первого курса по дисциплине «Анатомия человека» 060101 лечебное дело. В него включены материалы по следующим темам: «Введение в предмет анатомия человека», опорные конструкции тела человека - «Общая остеология», «Череп», «Грудная клетка», «Таз как опорная конструкция», «Учение о соединениях», а раздел миология включает темы «Анатомия и топография мышц туловища», «Анатомия и топография мышц головы и шеи».

Авторы надеются, что опираясь на материалы пособия, студенты могут более эффективно усваивать необходимые знания, дополняя их на лекции иллюстративным сопровождением.

В пособии используются латинские термины, соответствующие международной анатомической и гистологической терминологии, приводятся эпонимы и термины, используемые в практической медицине.

В каждой лекции приведены вопросы для самостоятельной работы, которые позволят студенту оценить степень своей готовности к практическим или итоговым занятиям и экзамену.

## **Глава 1. РОЛЬ И МЕСТО АНАТОМИИ В ИЗУЧЕНИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

**Введение в предмет. Содержание предмета анатомии. Учения о тканях. Эмбриогенез. Общая анатомия. Терминология**

**АНАТОМИЯ** (от греч. *ana* – поровну и *temno* – режу) – наука, изучающая форму и строение человеческого организма (и составляющих его органов и систем) и исследующая закономерности этого строения в связи с функцией и окружающей организм средой

Морфология (от греч. *morphe* – форма, вид, образ) – наука о форме и строении организма в связи с его функцией и историей развития. Морфология человека включает: анатомию человека, гистологию (от греч. *histos* – ткань), цитологию (от греч. *kytos*–вместилище), эмбриологию (от греч. *embryon* – зародыш).

### **Этапы развития учения о строении человека**

1. Феноменологический этап описание фактов: до профессиональный (с древних времен до V века), профессиональный (с V в до н.э.– XV в н.э.), научный (XV–XVII вв.) (А.Везалий).
2. Экспериментальный XVII в. (В. Гарвей).
3. Функциональный XIX в. (П.Ф. Лесгафт).
4. Системный XX в.
5. Моделирование структур и процессов XXI в.

### **Направления развития дисциплины**

Развитие культуры человека определило дифференцировку анатомии как науки:

- описательная анатомия;
- нормальная анатомия;
- сравнительная анатомия;
- патологическая анатомия;
- топографическая анатомия;
- хирургическая анатомия;
- клиническая анатомия;
- микрохирургическая анатомия;
- приборно–графическая анатомия.

### **Методы исследования**

Методы препаровочного исследования: препарирование (от лат. *praeparare* – подготавливать), рассечение (от лат. *sectio* – резание, рассечение).

Методы беспрепаровочного исследования

- осмотр (от лат. *visum* – зрительное впечатление),
- пальпация (от лат. *palpatio* – поглаживание),

- аускультация (от лат. auscultation – выслушивать),
- перкуссия (от лат. percutio – ударять).

### **Вспомогательные методики:**

просветления, мацерации (от лат. maceratio – размягчение), инъекции (от лат. injection – вводить), коррозии (от лат. corrode – едкий), окрашивания, увеличения: бинокулярная лупа, объектив, окуляр.

**МЕТОДЫ**, используемые на современном этапе, включают рентгенологические, рентгенотомографические, компьютерную томографию, ядерно–магнитно–резонансное исследование.

### **Уровни изучения, рассматриваемые в дисциплине**

**ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА** (от позднелат. organizo – устраиваю, сообщаю стройный вид) – исторически сложившаяся, всё время изменяющаяся система, имеющая свое особое строение и развитие, способная к обмену веществ с окружающей средой, росту и размножению.

Филогенез (от греч. phylon – племя, род, вид и genesis– зарождение) – процесс исторического развития признаков организмов от их возникновения до их современного состояния.

Онтогенез (от греч. ontho– быть, существующее и genesis– зарождение) – процесс развития индивидуума.

### **Факторы формирования органов и систем**

Наследственный фактор – действует в начальном периоде, определяет закладку и развитие тех или иных клеток, тканей, органов, систем. По мере нарастания количества клеток добавляется взаимодействие их друг с другом.

Взаимодействия элементов системы (межклеточные, межтканевые, межорганные) являются моделирующим в период проявления функций органов и систем.

Нейрогуморальное воздействие – первоначально регулирующая роль принадлежит гуморальной среде, затем присоединяется нервная система, с возрастом роль нейрогуморального влияния увеличивается.

В различные возрастные периоды факторы формирования делятся на главные и второстепенные.

Главный фактор является первопричиной формирования и действие его более специфично. При ответе на него организм располагает исторически (генетически) разработанной программой действия. Это способствует росту и дифференцировке органов, систем и организма в целом. Степень того и другого определяется условиями существования организма.

В процессе роста и развития организма можно выделить узловые возрастные периоды, которые характеризуются относительно стабильными результатами роста и дифференцировки.

### **ВВЕДЕМ ПОНЯТИЯ:**

**СИСТЕМА ОРГАНОВ** – совокупность однородных органов, сходных по своему общему строению, функции и развитию (взаимоотношение сомы и внутренностей, регуляторное звено).

**ОРГАН** – целостное образование, имеющее присущие только ему форму, строение, функцию, развитие и положение в организме. Различают органы **ПОЛЫЕ** и **ПЛОТНЫЕ**, для последних характерно наличие паренхимы (от греч. *para* возле, около, при, *enchyma* влитое, разлитое в ткань) – функциональная часть и стромы (от греч. *stroma* подстилка) – опорный каркас.

**СТРУКТУРНО–ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА** – минимальная, эволюционно–интегрированная, многотканевая подсистема, которая обеспечивает специфичность органа и его адаптационные взаимодействия

**ТКАНЬ** – историческая сложившаяся система клеток и их производных, обладающая специфическими морфофизиологическими и биохимическими свойствами. В теле человека имеются 4 вида тканей: эпителиальная (эпителий), соединительная, мышечная, нервная.

**КЛЕТКА** (*kytos* гр., *cellula* лат. – клетка) – ограниченная активной мембраной, упорядоченная, структурированная система биополимеров, образующих ядро и цитоплазму, участвующих в единой совокупности метаболических и энергетических процессов, осуществляющих поддержание и воспроизведение всей системы в целом.

### **Понятие нормы в анатомии**

Норма – это такое состояние организма, когда его морфологическая организация обеспечивает физиологическую стабильность (гомеостаз) и состояние здоровья в условиях жизни. Норма предполагает определенный диапазон колебаний морфологических и физиологических параметров – варианты. Вариант – одно из состояний нормы.

Аномалия (*anomalos*) – это состояние органа или его частей, которое вынуждает организм перенапрягать все другие системы для коррекции, что нередко позволяет организму перейти на новый уровень жизнедеятельности, либо приводит его к гибели.

Уродство (*teratos*) как правило, несовместимо с жизнью. К отдельным формам уродств организм может приспособиться.

### **Возрастная периодизация онтогенеза человека**

***Antenatalis***: начальный (1 неделя), эмбриональный (2–8 неделя), фетальный (с 9 недели)

***Postnatalis***: *neonatalis* (первый месяц жизни), грудной (первый год жизни);

Период молочных зубов (от 1 до 7 лет): раннее детство (от 1 до 3 лет) и позднее детство (от 3 до 7 лет);

Отрочество (bisexual) (от 7 до 15 лет);

Юношество (juvenilitas, pubertalis): от 15 до 23 лет – ♂, от 13 до 18 лет – ♀;

Взрослый организм: virilitas (25–44 года) – возмужалый, maturalis (45–59 лет) – среднего возраста, geron (60–74 года) – пожилой, senilitas (75–90 лет) – старческий, долгожитель (от 90 и более лет).

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Анатомия и ее место в ряду биологических дисциплин (определение анатомии, морфологии). Объект и методы исследования. Понятие нормы и варианта.
2. Этапы развития учения о строении человека. Направления развития дисциплины. Выдающиеся представители (К.Гален, А.Везалий, Н.И. Пирогов, П.Ф. Лесгафт, Д.А.Жданов).
3. Понятие о фило- и онтогенезе. Возрастная периодизация (антенатальный и постнатальный периоды). Факторы формирования органов и систем.
4. Определения терминов организм, система органов, орган, структурно-функциональная единица. Ткани и их разновидности. Понятие о клетке.



## Глава 2. ОПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

### 2.1. Общая остеология. Кости туловища. Кости конечностей

На формирование костной (соединительной) ткани влияют:

- генетическая программа (наследственный фактор),
- межтканевые взаимодействия,
- нервная и гуморальная регуляция.

Костная ткань образуется там, где подвижность (смещение) элементов опорных конструкций приближается к нулю. Фактор напряжения (сила сжатия или растяжения) выражен максимально, элементы структуры консолидированы, выполняют функцию опоры, а структуры в пространстве имеют признак непрерывности.

СКЕЛЕТНОЕ КОСТЕОБРАЗОВАНИЕ включает стадии: перепончатую, хрящевую, костную.

Кости прошедшие две стадии (перепончатую и костную) являются первичными, кости прошедшие все три стадии являются вторичными.

ВНЕСКЕЛЕТНОЕ (ЭКТОПИЧЕСКОЕ) КОСТЕОБРАЗОВАНИЕ – появление костной ткани (клеток) в оболочках сосудов (ангиогенное костеобразование), в оболочках глаза, в структурах щитовидной железы, сердца, почки, и.т.д.

**Остов (скелет) представлен:**

- 1) покровным или экзоскелетом (первичный, состоит из костных структур (пластины, чешуи), которые являются производными кожи, выполняет разграничительную функцию);
- 2) костным скелетом или эндоскелетом (вторичный выполняет опорной функцию). В эндоскелете выделяют соматический и висцеральный скелет.

Соматический остов делится на осевой (дорсальный: позвоночник, крестец, ребра, кости мозгового черепа и вентральный – грудина), скелет конечностей (кости пояса, свободных отделов верхней и нижней конечностей). Висцеральный остов представлен костями висцерального черепа, нижней челюстью, подъязычной костью и слуховыми косточками.

**КЛАССИФИКАЦИЯ КОСТЕЙ (по форме и строению):**

Os longum, Os breve, Os planum, Os irregulare

В костях различают компактное (substantia compacta) и губчатое вещество (substantia spongiosa), которые формируют костные трабекулы.

Принято выделять следующие **ЧАСТИ ДЛИННОЙ ТРУБЧАТОЙ КОСТИ**: Diaphysis, Epiphysis, Metaphysis, Apophysis (от греч. Phyo – происхожу, Phyein – росту). Окостенение (punctum ossificationis) может происходить перихондрально, периостально, эндохондрально.

**ОСТЕОН** в трубчатых костях позвоночных животных и человека – система костных пластинок (*lamellae osteoni* в количестве 5—20), концентрически расположенных вокруг полости (центральный канал Гаверса), в которой проходят кровеносный и лимфатический сосуды, а также нерв. Благодаря наличию радиальных питательных каналов (поперечные каналы Фолькмана), центральные каналы разных остеонов анастомозируют друг с другом, что обеспечивает анастомозирование кровеносных сосудов и связь их с сосудами надкостницы и костного мозга. В лакунах по границе между пластинами лежат тела остеоцитов, их отростки, проходящие в канальцах, пронизывают вещество пластин. Коллагеновые волокна (Шарпеевские) каждой пластины ориентированы в одном направлении, но в смежных пластинах они расположены под углом друг к другу. Между соседними остеонами имеются так называемые вставочные костные пластинки.

### КЛАССИФИКАЦИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

1. Грубоволокнистая – широко представлена в местах прикрепления фасций, связок, сухожилий и др.
2. Тонковолокнистая (пластичная): представлена у взрослого человека.

### СВОЙСТВА КОСТНОЙ ТКАНИ:

- 1) участвует в обмене веществ (минеральном обмене)
- 2) являетсяместилищем структур кроветворения
- 3) костеобразование и резорбция
- 4) обладает способностью к перестройке костной организации
- 5) выполняет опорную и разграничительную функцию

### КОСТЬ КАК ОРГАН СОСТОИТ (преимущественно) ИЗ КОСТНОГО ВЕЩЕСТВА:

**I.** Клеток (osteoblastов, osteoцитов и osteoclastов)

**II.** Внеклеточного вещества:

Волокнистые элементы (костные пластины, образующие губчатое вещество, компактное вещество)

Основное вещество:

– Вода 25%;

– НЕОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО (45%) – из него на долю углекислого кальция приходится 13%, фосфорнокислого кальция – 80%, фосфорнокислого магния 7%;

– ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО (30%) – коллагеновый матрикс, оссеин (костный белок), оссеомукоид, скомпонованный из:

1. Гликозаминогликанов (кислые мукополисахариды),

2. Гликопротеинов (нейтральные мукополисахариды);

– Коллагеновый матрикс (ВОЛОКНА).

**III.** Надкостницы и эндоста (в трубчатых костях)

**IV.** Красного и желтого костного мозга. *Cavitas medullaris (medulla ossium flava et rubra)*.

**V.** Сосудов и нервов

### **ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ, ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ.**

*Columna vertebralis* имеет формулу: *Vertebrae cervicales* CI–VII, *Vertebrae thoracicae* ThI–XII, *Vertebrae lumbales* LI–V, *Vertebrae sacrales (os sacrum)* SI–V, *Coccyx. CoI–IV*.

Взаимодействия, определяющие структуру позвоночного столба:

- 1) филогенетические: среда обитания, способ и скорость перемещения, способ добывания пищи
- 2) онтогенетические: удержание центра тяжести организма с его соматической и висцеральной частями в координатах гравитационного поля; сохранение неравновесного положения частей организма, характеризующего осанку индивида; преодоление гравитации предметов; при перемещении индивида в пространстве; при взаимодействии элементов тела в кинематических цепях (череп, грудная клетка, пояс и свободный отдел конечности)

Дифференцировка элементов позвоночного столба определяется биомеханикой: головы (шейная область), легочного дыхания (грудная область), нижних конечностей (поясничная и крестцовая области), тазового дна и брюшного пресса в целом (копчиковая область).

Тяга мышц позвоночного столба формирует его изгибы. Нормальные или физиологические изгибы позвоночного столба в сагиттальной плоскости: кифоз (*kyphosis*, изгиб кзади) и лордоз (*lordosis*, изгиб кпереди). Нормальные изгибы бывают первичными и вторичными. Первичный равномерный изгиб – кифоз новорожденного. Вторичные изгибы: лордоз шейный формируется в 3 месяца и позднее; лордоз поясничный в 4 месяца и позднее; кифоз грудной и кифоз крестцово–копчиковый в 6 месяцев и более поздний период.

Крайняя форма изгибов в сагиттальной плоскости – горб (*gibbus*), патологические изгибы расположенные во фронтальной плоскости – сколиозы (*scoliosis*).

Позвоночный столб – самая древняя часть твердого скелета. Он замещает первичную опорную конструкцию – хорду (*chorda, notochorda*) Части позвоночного столба (костная и хрящевая) формируются из склеротома под влиянием сокращающихся мышц.

Стадии развития *Columna vertebralis*:

- 1) мезенхимальная (эмбрион 6–9 мм);
- 2) прохондральная (эмбрион 6–7 неделя);
- 3) эмбрионального хряща (эмбрион 35–37 мм, 8 неделя);
- 4) появление точек окостенения (плод, 9 неделя);
- 5) дифференцировка отделов (плод, 9 неделя);
- 6) синостозирование элементов (новорожденный до 13 лет).

Постнатальные периоды роста позвоночного столба:

- 1) выраженный рост (удваивается длина) в первые 5 лет;
- 2) медленный рост – от 6 до 16 лет;
- 3) бурный рост (утраивается длина) – от 17 до 23 лет;
- 4) укорочение длины (на 7 см и более) – от 55 до 60 лет.

## УРОВНИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА:

**I позвоночный столб** – как целое ( первичные и вторичные изгибы).

**II отделы:** верхний, промежуточный и нижний.

Верхний отдел обусловлен биомеханикой свободного отдела верхней конечности, пояса верхней конечности и их мышечным аппаратом.

Промежуточный отдел обусловлен влиянием как верхней, так и нижней конечностей.

Нижний отдел обусловлен влиянием свободного отдела нижней конечности и пояса нижней конечности, их мышечным аппаратом.

**III области:** шейная, грудная, поясничная, крестцовая, копчиковая

**IV зоны:**

– шейная область состоит из 3 зон: затылочно–позвоночная (C1–C3), переходная (C4–C6), шейно–грудная (C7–Th1);

– в грудной области зоны не выделяются (Th2–ThXI) – это совокупность II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI грудных позвонков и их соединений;

– поясничная область полностью составляет промежуточный отдел и состоит из 3 зон: переходная (Th12–L1), собственно поясничная (L2–L4), пояснично–крестцовая (L5–S1);

– крестцовая область имеет две зоны: Собственно крестцовая зона представлена позвонками S1–S4 и их соединениями; крестцово–копчиковая составлена S1–S4 и Co1 позвонками и их соединениями;

– копчиковая область представлена: Co1–Co4 позвонками.

**V двигательные сегменты**

Двигательный сегмент представлен опорными и кинематическими структурами:

- два смежных позвонка,
- диск между ними,
- соответствующая пара межпозвоночных суставов,
- сегментарные мышцы этого уровня,
- связочный аппарат этого уровня,
- сегментарные сосудистые и нервные структуры,
- межпозвоночное отверстие.

## ВАРИАНТЫ И АНОМАЛИИ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА.

Варианты элементов позвоночного столба:

- 1) филогенетической природы,
- 2) нарушения связанные с онтогенезом.

Нарушения филогенетической природы это изменение

- числа позвонков, связанных с ребрами
- числа позвонков в отделах
- изменение границ отделов и областей (ассимиляция)

Онтогенетические аномалии:

- недоразвитие тел позвонков (*spina bifida anterior*),
- латеральный клиновидный позвонок (*inherent scoliosis*),
- недоразвитие или полное отсутствие межпозвоночных дисков (*discus intervertebralis*),
- слияние тел (может быть полным или частичным), так называемые блоки,
- слияние дуг позвонков,
- неслияние двух парных зачатков (*spina bifida posterior*).

**COMPAGES THORACIS** – костно–хрящевая грудная клетка

Грудная клетка функционально–морфологически относится к системе осевого скелета.

*Compages thoracis* формируется: *costae* (I–XII), *cartilagine costale*, *sternum*, *Columna vertebralis* (ThI–XII).

**ВЕРХНЯЯ И НИЖНИЕ КОНЕЧНОСТИ (СХОДСТВА):**

1. Каждая конечность имеет пояс (связанная часть) и свободный отдел конечности

*Cingulum* – пояс, привязь, перевязь для меча. В нашем случае – перевязь для двух пар конечностей к туловищу. *Cingulum superius* (*cingium membri superior*), или лопаточный пояс и *Cingulum inferius* (*cingium membri inferior*), или тазовый пояс.

Кости пояса верхней конечности ориентированы: ключица – к срединной линии тела, клювовидный отросток – к конечности, лопатка – вдоль тела.

Кости пояса нижней конечности ориентированы: лобковая кость – к средней линии, седалищная кость – к конечностям, подвздошная кость – вдоль тела.

2. Свободный отдел конечности состоит из 3 звеньев.

Компоненты свободного отдела конечностей: *Stylopodium*, *Zeugopodium*, *Autopodium*: *basipodium*, *acropodium*.

humerus	Stylopodium	Femur
ulna, radius	Zeugopodium	tibia, fibula
capitatum – 2 месяца hamatum – 3 месяца triquetrum – 3 года lunatum – 4 года scaphoideum – 5 года trapezoideum et trapezium – 5 и 6 лет	Autopodium basiopodium	tibiale+intermedium=talus fibulare=calcaneus centralia=naviculare tarsale distale I=cuneiforme mediale tarsale distale II=cuneiforme intermedium tarsale distale III=cuneiforme lateralis tarsale distale IV+V=cuboideum (I, II, III, IV, V tarsalia)
I, II, III, IV, V metacarpalis, phalanges	acropodium	I, II, III, IV, V metatarsalia phalanges

#### Вопросы для самостоятельной работы

1. Понятие твердом остове (экзо– и эндоселет). Классификация скелета.
2. Костная соединительная ткань. Развитие. Классификация костей. Свойства костной ткани.
3. Кость как орган, особенности строения. Части длинной трубчатой кости. Этапы ее развития в онтогенезе.
4. Общие вопросы медицинской антропологии. Антропометрические точки.
5. Уровни организации позвоночного столба, понятие о двигательном сегменте.
6. Возрастные изменения позвоночного столба. Варианты и аномалии.
7. Грудная клетка. Ребра и их особенности. Грудина.
8. Общий план строения конечностей.
9. Пояс конечностей – общий план организации. Особенности пояса верхней и нижней конечности.
10. Сравнительная характеристика свободного отдела верхней и нижней конечности.

## 2.2 Череп (часть 1). Компоненты, нормы и плоскости. Размеры мозгового и лицевого отделов черепа. Факторы формирования. Возрастные особенности и изменения.

### *Этимология термина*

Cranium – лат. Cranon – греч. – оба эти термина обозначают скелет головы – череп. К. Гален считал, что cranium происходит от древнего слова cranos – "маленький шлем", который покрывает твердую мозговую оболочку с наружной стороны. С другой стороны, сближают с термином голый. Ср. д.-в.-н. sbliua «calvitium», как лат. calva «череп» — от calvus «лысый». А.И. Таренецкий, русский анатом и историк медицины, считал, что "cranon" и "cranium" происходят от корня древнего термина "cara", обозначающего голову.

### **Онтогенетические** факторы формирования:

- реализация генетической программы,
- межорганные, межклеточные и межтканевые взаимодействия,
- нейрогуморальные и нейроэндокринные влияния,
- влияние жевательного аппарата,
- влияние процессов цефализации и органов чувств,
- влияние мышц шеи и туловища, определяющих положение головы и тела в пространстве

### МОЗГОВОЙ ЧЕРЕП имеет области

свода: лобная, теменная, затылочная, височная, парасагиттальная, мозжечковая, надглазничная.

основания черепа: наружное (мозговое, висцеральное), внутреннее (передняя, средняя, задняя черепные ямки).

### ЛИЦЕВОЙ ЧЕРЕП

- 1) глазнично–височный отдел: глазница, височная ямка, подвисочная ямка, крылонебная ямка, передняя черепная ямка
- 2) носовой отдел: наружный нос, полость носа, околоносовые пазухи.
- 3) челюстной отдел: верхняя челюсть, нижняя челюсть.

### **Краниометрия** принято выделять:

- Лицевую норму (norma facialis);
- Вертикальную норму (norma verticalis);
- Норму основания (norma basilaris);
- Боковую норму (norma lateralis);
- Затылочную норму (norma occipitalis).

Горизонтальная (франкфуртская) ОАЕ (немецкая горизонталь Jhering, ушно–глазничная) плоскость – плоскость, проходящая через среднюю точку

верхнего края обоих наружных слуховых отверстий и наиболее нижнюю точку нижних краев орбит orbitae–porion (or–po);

Сагиттальная (срединная) плоскость – плоскость через следующие точки nasion–gnathion–basion–lambda–inion–basion ,

Фронтальная плоскость – плоскость проходящая через середины наружных слуховых отверстий (у живого) porion–porion.

### **Основные размеры:**

Мозговой череп:

- 1) продольный ( длина) glabella – opisthocranium,
- 2) поперечный (ширина) eurion – eurion,
- 3) вертикальный ( высота) bregma – basion или козелок у живого

Лицевой череп:

- 1) полная высота лица: nasion – gnathion
- 2) скуловой диаметр: zygion – zygion

### **Черепной указатель:**

**Длинно–широтный индекс:** (Ш/Д) x 100%

– ширина (eurion – eurion)

– длина (glabella–opisthocranium)

Исходя из показателей индекса выделяют следующие типы черепов: долихокран ниже 75, брахикран более 80, мезокран 75–80 (от греч. kephale – голова, dolichus – длинный, brachys – короткий, mesos – средний)

**Длиннотно–высотный индекс:** (Н/Д) x 100

высота – bregma–basion или козелок у живого

Используя этот индекс различают: хамекран менее 70, ортокран – 70–74,9, гипсикран – 75> (от греч. kephale – голова, chamai – низкий, ortos – прямой, средний, hypsos – высоко)

**Величина лицевого угла:** угол между линиями nasion–prosthion и orbitae–porion.

Таким образом он определяет положение челюсти: прогнатное менее 80°, мезогнатное 80°–85°, ортогнатное более 85°(от pro – вперед, mesos – умеренно прямой, ortos – прямой, gnathos – челюсть)

**Лицевой указатель:** (полная высота/ширина лица) x 100  
(nasion – gnathion, porion – porion)

Выделяют следующие типы: эврипрозопический менее 85, мезопрозопический 85–90%, лептопрозопический более 90 (от греч. prosopon – лицо, euris – широкий, mesos – средний, leptos – узкий).

### **Возрастные изменения черепа:**

Новорожденные имеют

- 1 – очень толстую надкостницу, слабо соединенную с костями,
- 2 – пространство между костями заполнено соединительной тканью,
- 3 – швов еще нет,
- 4 – пять швов формируются после рождения:



sutura sagittalis – более длинный у новорожденных, чем у взрослых, состоит из двух частей: лобная (metopica) и теменная, у взрослого только одна часть – теменная,

- 5 – роднички (6 постоянных и 4 непостоянных), передний родничок зарастает на 2–м году жизни, задний родничок зарастает на 2–м месяце после рождения, клиновидный и сосцевидный роднички – у недоношенных детей,
- 6 – остаточные элементы хрящевой стадии,
- 7 – выраженность лобных и теменных бугров,
- 8 – околоносовые пазухи не развиты,
- 9 – относительная толщина костей черепа новорожденного в 8 раз меньше, чем у взрослого.
- 10 – небольшой висцеральный череп по сравнению с мозговым,
- 11 – невыраженность бугорков, линий, гребней,
- 12 – отсутствие альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей,
- 13 – нижняя челюсть состоит из двух костей,
- 14 – отсутствие медиальной стенки глазницы,
- 15 – не развит нижний носовой ход,
- 16 – угол нижней челюсти  $150^\circ$ .

### **Этапы роста черепа:**

активный этап (0–7 лет):

до года – затылочная кость выступает, развиваются ямки, исчезает хрящ в затылочной кости,

от 1 до 5 лет – заметный рост крыши черепа;

от 6 до 7 лет – кости свода черепа растут мало, пропорционально растут отделы основания черепа;

этап относительного покоя (8 – 14-16 лет);

этап активного роста от 14-16 до 23 лет:

рост черепа идет в передне–заднем направлении, расширяется основание черепа, пневматизация костей (усиленная);

этап стабилизации (23-35 лет);

этап инволютивных изменений (с 30-35 лет);

этап выраженных инволютивных изменений (с 60 лет).

### **Характеристика черепа пожилого человека:**

1 – зарастание швов черепа,

2 – кости более тонкие и легкие,

3 – атрофия альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей (выпадение зубов),

4 – лицо становится короче,

5 – угол между ветвью и телом нижней челюсти увеличивается.

Некоторые морфологические отличия мужских и женских черепов (Алексеев В.П., Дебец Г.Ф., 1964; Standards, 1994).

Признаки	Мужской череп	Женский череп
----------	---------------	---------------

Общая массивность черепа (особенно лицевого отдела)	<i>массивность</i>	<i>грацильность</i>
Общий рельеф (например, в затылочной области)	<i>более рельефный</i>	<i>менее рельефный</i>
Надбровные дуги, надпереносье, сосцевидные отростки	<i>мощнее, крупнее</i>	<i>меньше, тоньше</i>
Скуловые дуги	<i>толще</i>	<i>тоньше</i>
Наклон лба и лобно–носовой угол	<i>большой</i>	<i>более вертикальный</i>
Лобные и теменные бугры	<i>малая</i>	<i>значительная</i>
Форма орбит	<i>низкие, угловатые</i>	<i>высокие, округлые</i>
Форма верхнего края орбит	<i>толстые, скругленные</i>	<i>тонкие, острые</i>
Разворот углов нижней челюсти	<i>развернуты</i>	<i>не развернуты</i>
Положение ветвей нижней челюсти	<i>вертикальное</i>	<i>наклонное</i>

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Перечислите онтогенетические факторы формирования черепа.
2. Перечислите области и отделы мозгового и лицевого черепа.
3. Какие краниометрические нормы выделяют на черепе.
4. Дайте характеристику размеров черепа, используя его длинно–высотный и длинно–широтные индексы.
5. Дайте характеристику размеров лицевого отдела черепа, используя показатели величины лицевого угла и лицевой указатель.
6. Назовите признаки черепа новорожденного.
7. Дайте характеристику этапов роста черепа.
8. Назовите признаки черепа пожилого человека.
9. Перечислите морфологические отличия мужского и женского черепа.
10. Укажите места расположения краниометрических точек для лицевой нормы.
11. Укажите места расположения краниометрических точек для вертикальной нормы.
12. Укажите места расположения краниометрических точек для нормы основания.
13. Укажите места расположения краниометрических точек для боковой нормы.
14. Укажите места расположения краниометрических точек для затылочной нормы.

## **2.3. Череп (часть 2). Эмбриогенез скелета головы. Филогенетические и онтогенетические аспекты развития мозгового и лицевого черепа**

### **Развитие мозгового черепа**

Мозговой череп развивается и дифференцируется из элементов осевого скелета (головных сомитов) под влиянием развивающегося мозга (мозговых пузырей) и органов чувств.

В развитии мозгового черепа выделяют три модели (стадии): первая – соединительнотканная, или мембранная, вторая – хрящевая и третья – костная модель

Кости соединительнотканной мозговой капсулы (свод черепа) окостеневают эндесмально «первичные». В костях основания черепа формируется первоначально хрящевая ткань, а затем костная ткань «вторичные».

Cranium cerebrale является продолжением дифференцировки части позвоночного столба, которая развивается из склеротомов головных сомитов (четыре пары) вокруг краниального конца первичной хорды, образуя надхордальные трабекулы.

В основании мозговой капсулы различают паракордальную и прехордальную части.

Основу прехордальной части составляют прехордальные трабекулы, которые симметричны и срастаются между собой, окружая нервную трубку и мозговые пузыри.

Другим источником образования мозговой капсулы являются оболочки (капсулы), которые образуются вокруг формирующихся органов чувств. Первой образуется капсула вокруг аппарата равновесия и слуха, затем вокруг глазного яблока и органа обоняния.

В дальнейшем происходит срастание, объединение всех элементов мозгового черепа в один neurocranium с его сводом и основанием и формируются отдельные островки эндесмального окостенения.

### **Развитие лицевого черепа**

Висцеральный скелет развивается из хрящевых закладок жаберных дуг, хорошо развитых у водных организмов. Эта часть черепа у них связана с захватыванием пищи (челюсти) и дыханием (жаберные дуги). Новым образованием в черепе млекопитающих является твердое небо, отделяющее ротовую полость от носовой.

Жаберные дуги представляют собой сгущения мезенхимы на переднебоковой поверхности шеи зародыша. Жаберные дуги отделяются друг от друга жаберными щелями (снаружи) и жаберными карманами (изнутри). В мезенхимальную основу каждой жаберной дуги прорастают кровеносные сосуды (аортальные дуги) и черепные нервы. В каждой жаберной дуге впоследствии развиваются мышцы и хрящевой скелет.

Всего жаберных дуг – пять. Первая жаберная дуга, самая крупная – челюстная. Вторая жаберная дуга – подъязычная. Третья, четвертая, пятая дуги называются висцеральными, среди них пятая менее всего выражена.

### ЖАБЕРНЫЕ ДУГИ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

ДУГА/НЕРВ/АРТЕРИЯ	КОСТИ	СВЯЗКИ	МЫШЦЫ	ОТВЕРСТИЯ
Первая (V, тройничный нерв) ( <i>mandibularis</i> ) a. maxillary	Malleus Incus	Malleus Spheno– mandibularis	Жевательные мышцы Tensor tympani Tensor velli palatini Mylohyoideus Venter anterior m. digastricus	Recessus tubotympanic us Tube auditive Cavum tympani Membrana tympani Antrum mastoideus
Вторая (VII, лицевой нерв) ( <i>hyoideus</i> ) a. stapedial a. corticotympanici	Stapes Procesus styloideus Os hyoideum – cornu minus, pars superior corpus	Stylo– hyoideus	Musculi faciei Stapedius Stylohyoideus Venter posterior m. digastricus	Tonsilla palatina (crypts et nodules lymphaticus)
Третья (IX языкоглоточный нерв) a. carotis communis, a. carotis interna	Os hyoideum – cornu majus, pars inferior corpus	— —	Stylopharyngeus	Glandulae parathyro– ideus inferior Thymus
Четвертая (X блуждающий нерв) arcus aortae, a. subclavia dextra	Cartilago laryngeus	— —	Muscli laryngis Musculi pharyngis (включая stylopharyngeus) Musculi palatum molle (включая tensor palati)	Glandulae parathyro– ideus superior C–cells Gl. thyroidea Corpus ultimo– branchialis
Пятая (XI добавочный нерв) ductus arteriosus, aa. pulmonary	— —	— —	Sternocleido– mastoideus Trapezius	—

### Развитие верхней челюсти

В верхнечелюстных отростках хрящи не формируются, оба латеральных отдела верхней челюсти возникают развиваются эндесмально. Средняя часть верхней челюсти (os intermaxillare) возникает из нижненокосового поля, которое является частью лобного отростка. В результате сращения всех этих частей образуется единая верхняя челюсть.

Области их сращения остаются в виде резцовых швов (*sutura incisiva*) и резцового отверстия (*foramen incisivum*).

### **Развитие неба**

Небо развивается из двух зачатков: первичного и вторичного неба. Первичное небо или срединный небный отросток образуется в конце 5–й недели из внутренней части межверхнечелюстного сегмента верхней челюсти (*os intermaxillare*). Вторичное небо формируется в виде двух горизонтальных мезенхимных выпячиваний от внутренних поверхностей верхнечелюстных отростков. Небные пластинки вырастающие из верхнечелюстных отростков, образуют костное небо, которое также имеет десмогенное происхождение. Между этими частями и во взрослом состоянии сохраняется видимый костный шов.

### **Развитие нижней челюсти**

В закладке нижней челюсти (нижнечелюстной отросток первой жаберной дуги) сначала на основе мезенхимы развивается хрящевая нижнечелюстная кость (*cartilago Meckeli*). Затем Меккелев хрящ дегенерирует (за исключением слуховых косточек) и вокруг него десмогенным путем развивается нижняя челюсть, которая имеет две закладки: правую и левую. Обе закладки на первом году жизни объединяются в одну непарную кость.

### **Отростки и их производные**

Срединный (лобный) носовой отросток	верхняя часть переносицы
Средний (медиальный) носовой отросток	спинка носа, кончик носа, перегородка носа, средняя часть верхней губы ( <i>filtrum</i> ) и <i>os intermaxillare</i>
Боковой (латеральный) носовой отросток	крылья носа, лабиринты решетчатой кости, носовые и слезные кости
Верхнечелюстные отростки	дуга верхней челюсти (скуловая, небная кости, <i>lamina medialis processus pterygoidei</i> ), латеральная часть губы, щека, боковая стенка полости носа, небо (твердое и мягкое)
Нижнечелюстной отросток	дуга нижней челюсти, нижняя губа, дно полости рта

## **АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ЛИЦА И ГОЛОВЫ**

**Аномалии и пороки развития мозгового черепа.** Различают аномалии не вызывающие патологических изменений головного мозга, и аномалии, сочетающиеся с пороками развития головного мозга и его дериватов.

К первой группе относятся: непостоянные (вставочные, вормиевы) кости швов, кости родничков, островковые кости, непостоянные швы (метопический, внутритеменной, швы, разделяющие затылочную чешую), большие теменные отверстия, истончение теменной кости или теменное вдавление в виде локального отсутствия наружной костной пластинки, дырчатый череп и др.

Аномалии формы – плагицефалия, скафоцефалия, тригонцефалия.

Аномалии и пороки развития, выделяемые во вторую группу, могут быть связаны с нарушением развития головного мозга. В случае незакрытия переднего отдела нервной трубки в эмбриональном периоде головной мозг и череп остаются открытыми с дорсальной стороны — краниосхиз. Это состояние сопровождается недоразвитием головного мозга вплоть до полного его отсутствия (анэнцефалия), а также приводит к образованию грыж головного мозга.

### **Врожденные пороки лица:**

Расщелины (arrhaphia; от греч. arrhaphos – цельный, без швов) нарушение срастания эмбриональных структур или остановка их развития.

– расщелины верхней губы (одно-, двусторонняя или по средней линии) – «заячья губа» *labium leporinum*;

– расщелины нёба – «волчья пасть» *faux lupina* (полная, частичная, срединная, двусторонняя).

– сквозная расщелина верхней губы и неба;

– щель губы, альвелярного отростка, неба;

– срединная расщелина нижней губы и нижней челюсти;

– двойная губа;

– макростомия;

– микростомия;

– уздечки верхней губы;

– двойной рот;

– добавочный нос;

– аплазия крыла и боковой поверхности носа;

– колобома крыльев носа;

– атрезия хоан;

– гипертелоризм – увеличенное расстояние между глазницами;

– гипотелоризм;

– прогнатия (верхней челюсти, нижней челюсти);

– микрогнатия;

– агнатия.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Назовите источники формирования мозгового черепа.
2. Назовите носовые отростки и их производные.
3. Назовите источники формирования твердого неба, верхней и нижней челюстей.
4. Назовите самые распространенные пороки лица.

#### **2.4. Череп (часть 3): Контрфорсы и околоносовые пазухи. Слабые места лицевого и мозгового черепа**

##### **Контрфорс.**

Места максимального механического нагружения (напряжения) костных элементов черепа характеризуются разрастанием (увеличением) костного вещества и называются контрфорсами (contra – против, force – сила). Пространства (места) черепа, механически ненагруженные, т.е. находящиеся между механически нагруженными элементами костных конструкций, называются *околоносовыми пазухами или промежутками*.

Контрфорсы формируются под:

- действием жевательной мускулатуры,
- действием мышц, определяющих положение головы,
- влиянием расположенных в полостях черепа головного мозга, органа зрения, слуха и т.д.

Различают:

- контрфорсы лицевого черепа,
- контрфорсы основания черепа,
- контрфорсы мозгового черепа.

Среди контрфорсов, определяемых влиянием жевательной мускулатуры, выделяют:

- лобно–носовой контрфорс, который в большей степени определяется напряжениями, формируемыми резцами и клыками;
- скуловой контрфорс, который в значительной степени определяется напряжениями, формируемыми малыми коренными зубами и первыми большими коренными зубами;
- крылонебный, влияние последних коренных зубов проявляется в усилении костного вещества вдоль небной кости и ее отростков, а также крыловидных отростков клиновидной кости.

На нижней челюсти различают восходящий и альвеолярный контрфорсы.

Тяга мышц, прикрепляющихся к черепу, определяющая вертикальное положение головы, а также ее движения, формирует затылочные контрфорсы в виде *protuberantia occipitalis*, выйных линий и затылочного контрфорса на своде черепа.

В участки черепа, где отсутствуют механические напряжения, не только истончены костные структуры, но и может отсутствовать костная ткань и образуются полости – пазухи. Такие пазухи представлены в лобной кости, верхней челюсти, решетчатой кости и основной кости. Их называют околоносовыми пазухами, поскольку все они имеют сообщения с полостью носа.

**Решетчатые ячейки** – всего ячеек 8 – 10, их объем –  $7,3 \text{ см}^3$  (самые крупные ячейки задние –  $2,6 \text{ см}^3$ , самые меньшие – средние –  $2,3 \text{ см}^3$ );

- задние и средние ячейки сообщаются с верхним носовым ходом;
- передние ячейки открываются в средний носовой ход;
- задние ячейки вплотную прилежат к зрительному каналу; иногда ячейки открываются в глазницу;
- ячейки каждой группы сообщаются между собой, но сообщение групп не обнаружено;
- решетчатый лабиринт развивается энхондрально;
- самый интенсивный рост ячеек происходит в три года;
- в 12 – 14 лет они приобретают окончательную форму и размеры;

#### ***Лобная пазуха:***

Правая и левая пазухи являются самостоятельными и их развитие происходит асимметрично. Их объём справа около  $24 \text{ см}^3$ , слева около  $25,4 \text{ см}^3$ . Выраженная пневматизация пазух наступает в 1 год, рентгенологически проявляется в 3 – 4 года. Максимальный прирост размеров: у мальчиков – в 16 лет, у девочек – в 13 лет.

Стенки пазухи:

- передняя – наиболее толстая,
- задняя – отделяет переднюю черепную ямку,
- нижняя – тонкая, её латеральная часть граничит с глазницей, а медиальная – с полостью носа, в этом участке находится апертура пазухи.
- медиальная стенка образует перегородки, которых может быть несколько (до 4–6). Иногда перегородки сплошные и отклонены от средней плоскости.

При сильном развитии пазуха может иметь карманы:

- в латеральную сторону – до скулового отростка;
- в медиальную сторону – до венечного шва;
- в вверх – до лобного бугра;
- назад – до малых крыльев и тела клиновидной кости.

#### ***Клиновидная пазуха:***

- у новорожденных представлена лишь зачатком;
- в 4 года уже заметна полость, пневматизация продолжается до 30 лет.

Средние размеры пазухи: длина – 18 мм, высота – 16 мм, ширина – 14 мм, объём справа  $1,8 \text{ см}^3$ , объём слева –  $2,7 \text{ см}^3$ .



Различают типы пневматизации относительно вертикальной линии, проходящей через бугорок седла: преселлярный и постселлярный варианты. Задержка или отсутствие пневматизации встречаются при гипотиреозе. Распространение пазухи на всё тело – при базедовизме (пучеглазие) или акромегалии.

### **Верхнечелюстная пазуха**

Выявлена корреляция между ростом пазухи и развитием и прорезыванием зубов. Объём пазухи варьирует от 15 до 40 см<sup>3</sup> (у мужчин – 16 см<sup>3</sup>, у женщин – 12,5 см<sup>3</sup>). Она может образовывать углубления: recessus frontalis, recessus zygomaticus, recessus palatinus, recessus alveolaris. Наиболее постоянным является альвеолярное углубление. Полость пазухи может быть разделена перегородками на камеры: переднюю, заднюю, среднюю.

### **Места и линии наиболее частых переломов**

Лицевого черепа:

- альвеолярные отростки верхней челюсти – поперечно через переносье вдоль внутреннего края глазницы и далее по её дну до нижнеглазничной щели;
- область подбородочного отверстия нижней челюсти – срединная линия нижней челюсти;
- область угла нижней челюсти – область суставного отростка нижней челюсти.

В 1901 французский врач Рене Ле Форт (René Le Fort) предложил классификацию переломов лицевого черепа которая получила его имя (переломы Le Fort I, II, III типа).

Основания черепа:

- решётчатая кость,
- глазничная часть лобной кости,
- пирамида височной кости,
- центральная часть затылочной кости

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Определите понятие «контрфорс».
2. Какова причина возникновения околоносовых полостей черепа?
3. Назовите сроки возникновения околоносовых пазух.
4. Перечислите места наиболее частых переломов черепа.

## 2.5. Грудная клетка

*Этимология термина:*

Thorax – нагрудная броня, панцирь (греч.)

Pectus – грудь, душа, сердце (лат.)

Stéthos – грудь (греч.)

Compages thoracis – костно–хрящевая грудная клетка

Грудная клетка состоит из 74 костных и хрящевых элементов, объединенных 104 подвижными соединениями. Количество дыхательных движений в ней может возрасти в 10 раз.

### **Анатомия грудной клетки**

Грудная клетка функционально–морфологически относится к системе осевого скелета (skeleton axiale).

Compages thoracis: Costae I-XII, Cartilago costalis, Sternum, Columna vertebralis (pars thoracici).

Costae (II-X): caput – головка ребра имеет 2 суставных поверхности для сочленения с позвонками, crista – соединение с межпозвоночным диском, шейка, бугорок (реберно–поперечный сустав), угол, реберный хрящ

Costae (I-XII): sulcus costae (след прохождения сосудов и нервов).

Costa prima (I): плоское, реберный хрящ соединен с manubrium sterni, facies inferior – контакт с плеврой – гладкая, facies superior – борозда подключичной вены, борозда подключичной артерии; места прикрепления 3 мышц: лестничный бугорок (передней лестничной), средней лестничной, подключичной.

Costa secunda (II): бугристости прикрепления задней лестничной и передней зубчатой мышц.

Costae XI-XII: колеблющиеся ребра – costae fluctuantes, оканчиваются хрящом, одна суставная поверхность на головке, нет сустава с поперечным отростком позвонка.

Costae verae (I-VII) et spuriae (VIII-X).

Sternum. Manubrium sterni: art. sternoclaviculares, corpus, Xiphisternum = xiphoid processus. Angulus sternalis.

**Топография грудной клетки:** на ее поверхности принято выделять следующие линии: mediana anterior, parasternalis, medioclavicularis (mammilaris), axilaris (anterior, medius, posterior), scapularis, paravertebralis, mediana posterior.

### **На формирование грудной клетки в филогенезе оказало влияние функционального фактора.**

Грудная клетка участвует в обеспечении акта дыхания и движения позвоночного столба.

В филогенезе различают 2 формы грудной клетки:

- первичная (преобладание передне–задних размеров над поперечными);
- вторичная (преобладание поперечных над передне–задними размерами).

Форма грудной клетки определяется: биомеханикой и биокинетикой верхней конечности, развитием легочного дыхания

### **На формирование грудной клетки в онтогенезе оказало влияние:**

- реализация генетической программы,
- межтканевые и межорганные взаимодействия,
- нейроэндокринные факторы.

### **Размеры грудной клетки:**

окружность (мечевидный отросток – область соска – нижний угол лопатки),

поперечный (фронтальный) (расстояние между удаленными точками VII ребер),

передне–задний (сагиттальный) (от мечевидного отростка до остистого по горизонтали)

**Index thoracis:**  $I_{th} = (\text{поперечный размер} / \text{передне–задний размер}) \times 100$   
В возрасте от 1 года до 5 лет должен быть 132, в возрасте 30 лет должен быть 144, у стариков – 139.

### **Признаки, определяющие типологические формы грудной клетки:**

- наклон грудной клетки;
- наклон и изгиб ребер;
- относительные размеры грудной клетки в целом и ее элементов.

### **Типологические варианты грудной клетки:**

коническая, seu inspiratorius (thorax emphysematicus) – короткая; с широким основанием, выступающим вперед, высоко поднятые и слабо изогнутые нижние ребра, хрящи образуют угол, близкий к прямому; грудина сильно наклонена;

цилиндрическая, seu expiratorius – равномерно расширенная (бочкообразная), высокое стояние грудины; умеренно изогнутые ребра, мало наклоненная грудина;

уплощенная, seu planus – низкое стояние грудины, ее направление близко к вертикальному, сильно изогнутые нижние ребра, передняя стенка уплощена, сагиттальный диаметр уменьшен.

**Соединения грудной клетки** (синдесмозы – связки, мембраны; синхондроз; синостозы; симфизы; диартрозы).

Costa I формирует реберно–грудинный синхондроз, costae II-VII реберно–грудинный симфиз. Costae VIII–X прикрепление к реберному хрящу вышележащего ребра (формируя реберную дугу) укреплены связками – синдесмозы. Articulatio costovertebralis (capitis costae+costotransversalis) – диартрозы.

### **Расширение размеров грудной клетки:**

- переднезадний размер изменяется за счет движений верхних шести ребер (ребра вращаются вокруг оси, проходящей через шейку ребра);
- поперечный размер изменяется за счет движения нижних ребер (с 7 по 10) (ось вращения направлена к груди, проходит через бугорок ребра);
- движения верхних двух ребер (особенно первого) ограничены;
- 11 и 12 ребра участвуют в форсированном дыхании.

Расширение грудной клетки обеспечивается сокращением мышц груди, живота, шеи, пояса верхних конечностей и свободной верхней конечности. Амплитуда дыхательных движений диафрагмы колеблется от 1,5 см (спокойное дыхание) до 8–12 см (форсированное дыхание)

### **По способу расширения грудной клетки различают:**

- 1) реберное дыхание,
- 2) брюшное дыхание,
- 3) смешанное дыхание.

### **Выделяют 3 зоны подвижности грудной клетки:**

- от apertura thoracica superior по 2 ребро;
- от 3 ребра по 6 ребро;
- от 7 ребра по 10 ребро.

### **Возрастные изменения грудной клетки в целом**

Плод имеет конусовидную форму грудной клетки. В период полового созревания (17–21 год) грудная клетка округляется. У людей в возрасте 22–30 лет грудная клетка уплощается. После 30 лет грудная клетка вновь округляется, опускаются ребра, что приводит к некоторому ее удлинению. После 61 года размеры грудной клетки уменьшаются.

### **Половые отличия грудной клетки**

У мужчин астеников грудная клетка вытянута вертикально, окружность грудной клетки меньше, передняя поверхность плоская, ребра опущены.

У мужчин гиперстеников грудная клетка короче, более выпукла кпереди, ребра лежат менее наклонно.

У женщин грудная клетка короче и уже, чем у мужчин, вследствие меньшей величины нижних ребер, позвонков и грудины. Форма – бочкообразная (грудина стоит более вертикально).

### **Аномалии развития грудной клетки.**

*Аномалии развития ребер:* аплазия ребер, добавочные ребра (обычно шейные), раздвоение ребер, сращение ребер между собой или позвоночником.

*Аномалии развития грудины:* аплазия грудины (астерния, когда ребра соединяются фиброзной пластинкой), отсутствие дистальной части грудины или рукоятки, добавочные кости грудины, «надгрудинные кости», расщепление грудины

#### *Аномалии формы грудной клетки:*

плоская грудная клетка – уплощение передних отделов ребер;  
воронкообразная (инфундибулярная, «грудь сапожника») углубление нижней части грудной и верхней части брюшной стенки;  
килевидная, «куриная грудь» увеличение переднезаднего размера грудной клетки с выступанием кпереди грудины.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Назовите основные размеры грудной клетки.
2. Опишите топографию грудной клетки.
3. Укажите зоны подвижности грудной клетки
4. Перечислите конституционные и половые особенности грудной клетки

### **2.6. Таз как опорная конструкция**

**Тазовый пояс формируется** под воздействием **веса организма** и **разложения сил**, ориентированных в дистальном направлении вдоль конечностей.

- Ортоградное положение (от греч. ortos – прямой, правильный, от лат. gradus – шаг, позиция) обуславливает направление вектора напряжения вниз с последующим разложением на 2 опорные структуры
- Бипедия (от лат. bis – дважды, pes, pedis – стопа) перемещение в пространстве с помощью двух конечностей
- Перенос точек опоры в сагиттальной плоскости при перемещении реализуется больше в комплексной конструкции коленного сустава, поэтому тазовый пояс испытывает больше напряжений при переносе тяжести тела во фронтальной плоскости с одной конечности на другую.

Центр тяжести человека расположен впереди позвоночного столба, поэтому при локомоции имеет место приближение дорзального осевого скелета (крестцовый отдел) к скелету тазового пояса. Это определяет объединение этих конструкций и формирование тазового кольца с тремя подвижными сегментами.

## **Смещения тазового пояса относительно позвоночного столба происходят:**

- во фронтальной плоскости (при переносе тяжести с одной конечности на другую) в двух участках, где формируются два малоподвижных соединения (artt. sacroiliacae),
- в сагиттальной плоскости (впереди позвоночного столба), где формируется также малоподвижное соединение – полусустав (symphysis pubica).

Распределение напряжения в тазовых костях определяет их форму и величину компактного вещества, а также появление зон разрежения и отсутствия костного вещества (for. obturatorium, fossa iliaca).

## **Уровни факторов, формирующих особенности таза:**

I – характер опоры и передвижения;

II – вертикальное (ортоградное) положение, двуногость (бипедия);

III – влияние мышц: стабилизаторов вертикального положения, двигателей при перемещении;

IV – влияние органов, половой диморфизм, возрастные изменения

## **Признаки перестройки тазового пояса в условиях ортоградного положения и бипедии:**

– укорочение подвздошной кости,

– расширение подвздошной кости,

– дорсальная ротация крестцово–подвздошного соединения относительно тазобедренного сустава,

– уменьшение расстояния между тазобедренными суставами,

– углубление вертлужной впадины,

формирование седалищной вырезки,

– формирование обеих пар подвздошных остей

## **Анатомия таза**

Кости таза: ilium, ischium, pubis, sacrum, coccyx. Таз содержит 5 видов соединений: art. lumbosacralis, art. sacroiliacus, art. sacrococcygealis, symphysis pubis, acetabulum.

## **РАЗМЕРЫ ТАЗА**

- высота таза (определяется от tuber ischii до высокой точки crista iliaca);

### ***МАЛЫЙ ТАЗ (pelvis minor)***

- diameter transversa (13,5–14 см) (поперечный диаметр) (соединяет точки входа в таз, наиболее отставленные в стороны);
- diameter obliqua secunda (11,5–12 см) (второй косо́й диаметр) – между левым art.sacroiliaca и правым eminentia iliopubica;
- conjugata anatomica (12 см) (анатомическая конъюгата) – между верхним краем symphysis pubis и promontorium;

- conjugata vera (11,5 см) seu conjugata gynecologica (истинная, или гинекологическая конъюгата) – от задней поверхности симфиза (eminentia retropubica) до promontorium;
- diameter recta (9,5 – 10 см) выхода из малого таза между нижним краем симфиза и копчиком;
- diameter transversa выход из малого таза (10–11 см) – между седалищными буграми.

### **БОЛЬШОЙ ТАЗ**

- distantia spinarum (26 см) между spina iliaca anterior superior – правой и левой стороны;
- distantia cristarum (29 см) между наиболее удаленными точками crista iliaca – правой и левой стороны;
- distantia trochanterica (31 см) между наиболее удаленными точками trochanter major – правой и левой стороны.

Различают также индекс высоты таза

**Index H**=(высота таза/dist. cristarum) x 100

### **ПРИЗНАКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА**

- angulus subpubis 90–100° у ♀, 70–75° у ♂;
- седалищные бугры расставлены больше у ♀;
- promontorium sacrale выступает в полость таза больше у ♂;
- суставные впадины расставлены друг от друга дальше у ♀;
- symphysis pubica et art. sacroiliaca имеют большую подвижность у ♀;
- art. sacroiliaca занимает 2 – 2,5 сегмента у ♀ и 3 сегмента у ♂;
- индекс высоты таза у ♀= 71,2%, у ♂= 79,7%;
- стенки большого таза более расходятся и уплощены у ♀;
- фронтальный диаметр входа в малый таз преобладает над сагиттальным у ♀.

**На основе многих признаков предложены классификации формы таза у женщин:**

- долихопельвический (узкий и длинный),
- платипельвический (широкий и короткий),
- мезопельвический (равномерный),
- равномерно–общесуженный таз (нормальная форма сохранена, все размеры пропорционально уменьшены),
- плоский таз (сужение в направлении спереди назад, утрачена нормальная форма),
- общесуженный плоский таз (плоский таз в сочетании с общим сужением),
- поперечносуженный таз (сближены боковые стенки, нормальный передне–задний размер),
- кососуженный таз (характеризуется асимметрией формы).

*Классификация формы таза у женщин, используемая в клинике Caldwell–Moloy (1933):*

- гинекоидный (женский тип таза – по форме сечение выхода из таза – "полное яблоко"),
- андройдный (мужской тип – по форме сечение выхода из таза – "полная груша"),
- антропоидный (присущий приматам – по форме сечение выхода из таза – «промежуточный»),
- платипеллоидный (плоский – по форме сечение выхода из таза – "расплющенный помидор").

### **Признаки таза новорожденного:**

- воронкообразная форма,
- крылья подвздошных костей расположены вертикально,
- линия входа в малый таз невыражена,
- малый таз недоразвит,
- вход в малый таз продольно–овальной формы, узкий,
- ◆ мыс не выражен и образован  $S_1$  и  $S_2$ ,
- ◆ *inclinatio pelvis* равен  $80^\circ$ ,
- ◆ в толще  $S_1, S_2, S_3$  имеется по 5 ядер окостенения (непарное – в теле, парные в дугах и рудиментах ребер),
- ◆ в толще  $S_4, S_5$  имеется только 3 ядра

### **Слабые места таза:**

*Loci minores resistentiae* стенок *pelvis major*: *canalis inguinalis, lacuna musculorum, lacuna vasorum.*

*Loci minores resistentiae* стенок *pelvis minor*: *canalis obturatorius, foramen suprapiriforme, foramen infrapiriforme, foramen ischiadicum minus.*

### **Классификации переломов таза:**

Тип А – стабильный

Тип Б – ротационно нестабильный, вертикально стабильный

Тип В – ротационно нестабильный, вертикально нестабильный

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Анатомическая характеристика таза
2. Размеры таза у женщин
3. Слабые места таза



### Глава 3. УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ. АРТРОЛОГИЯ

Принято различать следующие виды соединений: **непрерывные** – *synarthrosis* (*syndesmosis*, *synchondrosis*, *synostosis*), **полунепрерывные** – *hemiarthrosis* (*symphysis*), **прерывные** – *diarthrosis* (*juncture synovialis*, *articulatio*).

Многообразие видов соединений костей определяется:

- 1) выраженностью фактора напряжения (давления), приводящего к сближению костей скелета;
- 2) отсутствием или незначительной выраженностью их смещения относительно друг друга.

Если взаимодействующие кости смещаются по векторам, удаляясь друг от друга, то вдоль вектора растяжения из окружающей мезенхимы формируются волокнистые структуры, а соединения называются синдесмозы (*syndesmosis*). Чем меньше смещение костей относительно друг друга и чем больше приходится на них постоянной (статической) нагрузки, тем грубее соединяющая их ткань. Если к этим условиям добавляются толчки, сотрясения, то большее развитие получает основное вещество и развивается хрящ, а соединения называются синхондрозы (*synchondrosis*). По мере уменьшения смещения костных сегментов хрящевые ткани сменяются костными структурами и такое соединение называется (*synostosis*).

#### **SYNARTHROSIS**

**Syndesmosis** (соединения с помощью соединительной ткани)

##### 1. Связки (*ligamenta*).

В позвоночном столбе *ligg. supraspinalia*, *intertransversalia*, *interspinalia*, *longitudinale anterius et posterius*, *synelastosis* – *ligg. flavum*, *nuchae*.

В грудной клетке *ligg. sternocostalia radiata*, *intercostales*.

##### 2. Мембраны (*membranae*)

В позвоночном столбе *membranae atlantooccipitales anterior et posterior*, *membrana tectoria*.

В грудной клетке *membranae intercostales externa et interna*.

##### 3. В участках, где присутствуют постоянные силы растяжения, но костные сегменты мало смещаются относительно друг друга формируются швы (*suturae*) (соединения преимущественно плоских костей).

В черепе различаем *sutura plana*, *sutura squamosa*, *sutura serrata* (*sagittalis*, *coronarium*, *lambdoidea*).

##### 4. Частный вид синдесмоза – это *gomphosis* (вколачивание) – соединение корня зуба и зубной альвеолы с помощью соединительной ткани.

**Synchondrosis** (соединения с помощью хрящевой соединительной ткани)

Синхондрозы бывают нескольких типов в зависимости от условий взаимодействия: гиалиновый хрящ формируется при действии толчков, сотрясений, волокнистый – при растяжениях, эластический – при постоянной смене векторов (от растяжения до сближения).

В позвоночном столбе *disci intervertebrales* (*annulus fibrosus, nucleus pulposus*)

В грудной клетке *synchondrosis sternocostales* (*costa I*).

**Synostosis** (соединения с помощью костной соединительной ткани)

В позвоночном столбе – *sacrum*.

В грудной клетке – *sternum*.

**Synsarcosis** (соединения с помощью мышц): **os hyoideum**.

### **SYMPHYSIS**

В позвоночном столбе *articulatio sacrococcygea, symphysis intervertebralis* (*L5–S1*).

В грудной клетке *articulatio (symphysis) sternocostalis* (*costae II–VII*).

### **DIARTROSIS**

Прерывные соединения (*junctura synovialis, articulatio*) формируются при возрастании объема и скорости смещений сочленяющихся сегментов, когда увеличиваются давление, соскальзывание, трение.

В позвоночном столбе *articulatio zygapophysialis (intervertebralis)*.

В грудной клетке *articulatio costovertebralis* (*art. capitis costae + art. costotransversaria*).

## **КЛАССИФИКАЦИЯ СУСТАВОВ**

### **1. По структуре и организации**

Простой сустав, *ARTICULATIO SIMPLEX* (например, *art. humeri*) – наличие только двух суставных поверхностей.

Сложный сустав, *ARTICULATIO COMPOSITA* (например, *art. cubiti*) – наличие более двух суставных поверхностей.

Комбинированный сустав, *ARTICULATIO COMBINATA* (например, *art. costovertebralis*) – два изолированных сустава движение в которых происходит одновременно.

Комплексный сустав, *ARTICULATIO COMPLEX* (например, *art. genu*) – полость разделена на 2 этажа (отдела) диском или мениском. Формирование диска или мениска определяется характером движения в суставах. Особенности: одновременное (одномоментное) движение вокруг двух осей (в двух плоскостях); все движения совершаются при выраженной сдавливающей нагрузке.

### **2. По числу осей вращения: одноосный, двуосный, многоосный.**

**3. По форме суставных поверхностей:** *art. trochoidea, ginglymus, art. cochlearis* – это одноосные суставы; *art. ellipsoidea, art. bicondylaris, art. sellaris* – двуосные; *art. spheroidea, art. cotylica, art. plana* – многоосные.

**Главные (обязательные) элементы сустава:** суставная полость, суставные поверхности, суставной хрящ, синовиальная жидкость, капсула сустава.

*Дополнительные (необязательные) элементы сустава:* связки (интра-, экстра- и капсулярные), диски и мениски, жировые складки, завороты и сумки, суставная губа.

## БИОМЕХАНИКА СОЕДИНЕНИЙ

Активное движение совершается в пределах суставной поверхности. Пассивные движения могут превышать дугу суставных поверхностей.

Кинематическая пара – это подвижное соединение двух звеньев, находящихся в соприкосновении. Кинематическая цепь – это система звеньев, соединенных при помощи кинематических пар. Замкнутая кинематическая цепь – когда каждое ее звено входит в две кинематические пары. Открытая кинематическая цепь имеет звенья, входящие только в одну кинематическую пару.

Рычаг – всякое твердое тело, способное совершать вращательные движения около оси (F), на плечи которого действуют две противоположные силы: движущая сила (E) и сила сопротивления (R). Плечо рычага – расстояние от оси вращения до точки приложения силы. Рычаг первого рода – равновесия (EFR), Рычаг второго рода – силы (FRE), Рычаг третьего рода – скорости (FER).

АКТИВНОЕ движение определяется мышцами–синергистами при обязательном участии мышц–антагонистов.

ПАССИВНЫЕ движения осуществляются под действием силы тяжести, под действием внешних сил.

Торможение активного движения осуществляется: мышцами-антагонистами, мышцами-синергистами. Тормозами пассивного движения являются мышцы-антагонисты, мышцы-синергисты, связочный аппарат, капсула сустава, мягкие ткани вблизи сустава. Ограничителем пассивного и активного движения являются КОСТИ: костные выступы, костные блоки, другие части костей.

### Соединения черепа:

#### **SYNARTHROSIS**

##### *Syndesmosi:*

Mebranae – fonticulus anterior, posterior, sphenoidalis, mastoideus.

Suturae – *sutura plana* (например, *internasalis*, *intermaxillaris*, *sphenoparietalis* и т.д.), *sutura squamosa*, *sutura serrata (sagittalis, coronaria, lambdoidea)*.

Gomphosis (вколачивание – соединения с помощью связок зуба и альвеолы например, зубодесневые волокна, зубоальвеолярные волокна)

##### *Synchondrosis*

Synchondrosis sphenoccipitalis, sphenopetrosa, petrooccipitalis

##### *Synostosis*

Затылочная, клиновидная, височная, лобная кости, верхняя и нижняя челюсти.

## **DIARTHROSIS**

*Articulatio temporomandibularis* (височно–нижнечелюстной сустав).

*Articulatio atlantooccipitalis* (верхний сустав головы).

*Articulatio atlantoaxialis* (нижний сустав головы).

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Классификация соединений.
2. Классификация суставов.
3. Обязательные и дополнительные элементы сустава.
4. Рассмотреть все виды соединений на примере соединений туловища, черепа.

## Глава 4. МИОЛОГИЯ

### 4.1. Анатомия и топография мышц туловища

#### Живот. Стенки. Половые и возрастные особенности. Слабые места стенок живота.

##### КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ СПИНЫ:

I поверхностные: первый слой (*m. trapezius*, *m. latissimus dorsi*); второй слой (*m. levator scapulae*, *mm. rhomboidei minor et major*), третий слой (*m. serratus posterior superior*, *m. serratus posterior inferior*)

II глубокие: поверхностный слой (*m. splenius capitis*, *m. splenius cervicis*, *m. erector spinae*), средний слой (*m. transversospinalis*): *mm. multifidi*, *mm. rotatores (capitis et lumborum)*, *mm. semispinalis*, глубокий слой (*mm. interspinales*, *mm. intertransversarii*, *mm. suboccipitales*).

В процессе филогенетического развития первыми формируются мышцы, обеспечивающие движения в двигательном сегменте позвоночного столба. Глубокий слой глубоких мышц спины, представленный: ***mm. interspinales***, ***mm. intertransversarii***, ***mm. suboccipitales*** (*m. rectus capitis minor et major*, *m. obliquus capitis superior et inferior*)

Впоследствии формируются группы мышц, обеспечивающие движения в зонах позвоночного столба это средний слой глубоких мышц спины ***m. transversospinalis***, представленный: ***mm. semispinalis*** (*lumborum*, *thoracis*, *cervicis*), ***mm. multifidi*** (*lumborum*, *thoracis*, *cervicis*), ***mm. rotatores*** (*lumborum*, *cervicis*).

Затем формируются группы мышц, обеспечивающих движения в областях, отделах и позвоночном столбе в целом – это поверхностный слой глубоких мышц спины: ***m. splenius capitis***, ***m. splenius cervicis (colli)***, ***m. erector spinae (trunci)*** (***mm. iliocostalis*** (*lumborum*, *thoracis*, *cervicis*), ***mm. longissimus*** (*thoracis*, *cervicis*, *capitis*), ***mm. spinalis*** (*thoracis*, *cervicis*, *capitis*)).

Формирование поверхностных мышц спины связано с развитием пояса и свободной части конечности (первый и второй слои) и особенностями легочного дыхания (третий слой).

**Живот** (*abdomen*, от лат. *abdo* - прячу, *omentum* - перепонка, покрывающая кишки, сальник). Границы: верхней наружной границей живота спереди являются края реберных дуг и мечевидный отросток; сзади верхняя граница живота соответствует нижним краям XII ребер и остистому отростку XII грудного позвонка; нижней наружной границей живота являются гребни подвздошных костей, паховые связки и лобковый симфиз. Выделяют стенки, полость живота и его содержимое. Внутренние границы полости живота не соответствуют наружным. Вверху внутренней границей живота является диафрагма, купол которой глубоко вдаётся в грудную полость. Внизу полость живота отграничивается от полости малого таза условной линией – *linea terminalis*.

Стенки живота делятся на два отдела: передне–боковой и задний, или поясничную область. **Стенки:** передняя, задняя, верхняя (грудобрюшная диафрагма), нижняя стенка (ограничены мочеполовой и тазовой диафрагмами). **Полость живота** включает брюшную полость и забрюшинное пространство.

**Брюшной пресс (prelum abdominale)** – совокупность мышц брюшной стенки, участвующих в регуляции внутрибрюшного давления.

Основными мышцами брюшного пресса являются мышцы живота: наружные и внутренние косые, поперечные, прямые и пирамидальные. Эти мышцы принимают участие в акте дыхания (сокращаясь при выдохе); при их сокращении повышается внутрибрюшное давление, что способствует эвакуации содержимого прямой кишки, мочевого пузыря и матки; особенно активно сокращение мышц брюшного пресса при родах (потуги).

**На поверхности передней брюшной стенки выделяют: *Epigastrium*** – верхняя часть живота, ***Mesogastrium*** – средняя часть живота, ***Hypogastrium*** – нижняя часть живота (от греч. **epi** – над, **mesos** средний, срединный, промежуточный, **hypo** – под и **gaster, gastros** живот, желудок). Двумя продольными линиями, совпадающими с наружными краями прямых мышц живота, надчревьё разделяют на правую и левую подреберные и собственно надчревную области (**Regio hypochondrica, Regio epigastrica**), чревную область — на правую и левую боковые области и пупочную (**Regio abdominalis lateralis, Regio umbilicalis**), подчревную — на правую и левую паховые и лобковую области (**Regio inguinalis, Regio pubica**).

Для определения **формы живота** используются индексы и признаки:

1. index verticalis,
2. index transversalis,
3. angulus subcostalis,
4. форма подчревьё

Вертикальный индекс живота

Index abdominis verticalis: (**distantia xiphoideo–pubica/distantia jugulo–pubica**)x100% (у мужчин < 66%, у женщин > 72%)

Поперечный индекс живота

Index abdominis transverses: (**distantia costarum/distantia spinarum**) x 100% (мужская форма живота > 100, цилиндрическая форма живота = 100, женская форма живота < 100)

Angulus subcostalis (у мужчин – 84,4°, у женщин – 79,6°).

Форма передней стенки живота зависит от формы живота, формы грудной клетки, формы таза, пола, возраста. Различают следующие формы передней стенки живота: грушевидная (у лиц с узкой грудной клеткой и широким тазом), «грушевидная наоборот» (у лиц с широкой грудной клеткой и узким тазом, чаще встречается у мужчин и при мужской форме таза), овоидная (у новорожденных и детей до 7 лет).

ФОРМЫ ЖИВОТА бывает мужская, женская, цилиндрическая. У пожилых людей чаще встречаются цилиндрическая и женская формы живота

**Прочность передней стенки живота определяется:** мышечными слоями (основной фактор), апоневротическими слоями, фасциальными структурами, наличием "слабых мест".

Слабые места (*Locī minores resistentiae*) стенок живота находятся в зонах:

- с уменьшенным количеством слоев в стенке (мышечных, в основном),
- перехода структур из одной полости (области) в другую.

Это может служить источником возникновения грыж. **Грыжа (hernia)** – выход или выпячивание какого–либо органа из полости, где он расположен, через врожденное или приобретенное отверстие.

### КЛАССИФИКАЦИЯ ГРЫЖ

по анатомическим признакам	по этиологии	по клиническим признакам
Hernia inguinalis Hernia femoralie Hernia umbilicalls Hernia lineae albae Hernia lineae Spigeli Hernia lumbalie Hernia perinealis Hernia diaphragmalis	Hernia congenitales (врожденные) Hernia asquisita (приобретенные) 1. Hernia praeformata (грыжи слабых мест) 2. Hernia postoperative (послеоперационные) 3. Hernia recidiva 4. Hernia traumatica 5. Hernia neuropatica	Hernia reponibis (вправимая) Hernia irreponibis (невправимая) Hernia incarcerata (ущемленная)

### LOCI MINORES RESISTENTIAE

**Верхняя стенка полости живота (диафрагма):**

- spatium sternocostale sinistrum* (щель Ларрея),
- spatium sternocostale dextrum* (треугольник Моргагни),
- spatium lumbocostale* (пространство Бохдалека),
- hiatus aorticus* (аорто–диафрагмальный канал),
- hiatus esophageus* (пищеводная расщелина),
- foramen venae cavae* (отверстие нижней полой вены).

**Передняя стенка:**

*trigonum hypochondriacum aponeuroticum* (треугольник Ф.А.Волынского): отсутствует апоневроз внутренней косой мышцы живота, его границами является линия Генке (от наружного края *m. rectus abdominis* до участка реберной дуги), в треугольнике проходят 7, 8, 9 межреберные нервы;

*linea alba abdominis* (выше *linea arcuata* Дугласа);

Дугласова линия (синоним: дугообразная линия, *linea arcuata*) — дугообразная нижняя граница задней стенки влагалища прямой мышцы живота, расположенная на 3—5 см ниже пупка;

**щели белой линии живота чаще встречаются** у женщин, у лиц пожилого возраста, с возрастом белая линия живота расширяется: у мужчин выше пупка, у женщин на уровне и ниже пупка, уплощаются и расширяются прямые мышцы, удлиняются апоневрозы *m.obliquus abdominis externus, internus, m. abdominis transversus*;

***anulus umbilicalis*** (пупочное кольцо)

пупочное кольцо затянато рубцовой тканью, в нижней половине кольца рубцовая ткань тесно срастается со связками в отличие от верхней половины;

***vagina musculi recti abdominis*** (влагалище прямой мышцы живота) – имеет особенности на различных уровнях.

### **Фасции регионов живота:**

– fascia superficialis

– fascia propria (*mm. obliqui abdominis externi, interni et m. transversi*)

– fascia transversalis

Поверхностная фасция (*fascia superficialis seu fascia subcutanea*) содержит поверхностный (Camper) и глубокий слои (он соединяется с кожей пучками I, II и III порядков, между которыми располагается подкожная жировая клетчатка).

Фасция мышц (*fascia propria*) расположена под поверхностной фасцией. Это фасция мышц, апоневрозов, крупных сосудисто–нервных образований. Она трудно отделима от эпимизия, периневрия, надкостницы и надхрящницы.

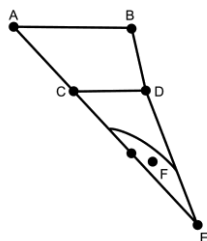
Встречающиеся слои этой фасции: *fascia m. obliqui abdominis externi*; *fascia m. obliqui abdominis interni lamina anterior et posterior* (выше пупка), а ниже пупка она формирует один слой, *fascia m. transversalis*.

Поперечная фасция живота (*fascia transversalis*). Глубокий слой соединительной ткани, который покрывает брюшную полость и связан с брюшиной носит название *fascia endoabdominalis*. Рыхлая внебрюшинная клетчатка содержит различное количество жировой ткани и отделяет поперечную фасцию от брюшины. Участок *fascia endoabdominalis* который покрывает *fascia m.transversus*, носит название *fascia transversalis*.

Также к слабым местам передней стенки живота относятся

***linea semilunaris Spigeli*** (полулунная линия), Спигелиева линия – линия перехода мышечной части поперечной мышцы живота в сухожильное растяжение;

***trigonum inguinale*** (паховый треугольник),



*trigonum inguinale* (CDE) это часть *regio inguinalis* (ABE), где AE – *lig.inguinale*, BE – *margo lateralis m.recti abdominis*, а внутри находится F – паховый промежуток.



Предпосылки возникновения паховых грыж у мужчин:

- особенности "мужской" формы живота,
- возрастные изменения опорных структур передней стенки,
- большая высота пахового промежутка (у мужчин от 0,5 до 4 см, у женщин от 0,5 до 2 см),
- увеличение относительной длины пахового промежутка (при мужской форме живота он составляет 44,8%, при женской форме 39,9%).

Варианты строения пахового промежутка: овально–щелевидный, переходная форма, треугольный.

У здорового человека *m.obliquus internus abdominis* опускается низко и усиливает переднюю стенку канала, более высоко край этой мышцы расположен в канале у потенциального грыженосителя.

Другим слабым местом является

***canalis inguinalis (fossa inguinalis lateralis, fossa inguinalis medialis, fossa supravescicalis)*** – пронизывает переднюю брюшную стенку от глубокого до поверхностного пахового кольца. Стенки пахового канала формируются мышечными, апоневротическими и фасциальными слоями брюшной стенки.

**В паховом канале** выделяют 4 стенки и 2 кольца. **Передняя стенка пахового канала** апоневроз наружной косой мышцы живота. **Задняя стенка пахового канала** поперечная фасция. **Нижней стенкой пахового канала** являются паховая связка и подвздошно–лобковый тракт. **Верхняя стенка пахового канала** образована нижними свободными краями внутренней косой и поперечной мышц живота. **Поверхностное паховое кольцо**, *anulus inguinalis superficialis*, образовано двумя расходящимися ножками апоневроза наружной косой мышцы живота, медиальная (*crus mediale*) прикрепляется около симфиза, а наружная (*crus laterale*) к лобковому бугорку, наружный отдел кольца содержит *fibrae intercrurales*. Иногда наблюдается и третья, задняя, ножка — ее составляет **загнутая связка**, [*lig. reflexum, fascia Colles*], которая переходит в волокна наружной косой мышцы противоположной стороны. Поверхностное кольцо имеет вид неправильного овала, его продольный размер — 2-3 см, поперечный — 1-2 см. Со стороны брюшной полости ему соответствует медиальная паховая ямка. Поверхностное паховое кольцо расположено латеральнее *lig. umbilicale*, которая формирует *plica umbilicalis medialis* на задней поверхности передней брюшной стенки. **Глубокое паховое кольцо**, *anulus inguinalis profundus*, представляет собой воронкообразное углубление в поперечной фасции. По ходу канатика эта фасция доходит до мошонки у мужчин и по ходу круглой связки матки – до больших половых губ у женщин. Кольцо расположено на 1-1,5 см выше середины паховой связки. Со стороны брюшинной полости ему соответствует латеральная паховая ямка. Глубокое паховое кольцо расположено латеральнее *a. et vv. epigastrica inferior*, которые формируют *plica umbilicalis lateralis* на задней поверхности передней брюшной стенки.

Через глубокое паховое кольцо у мужчины проходят: *ductus deferens* и сосудисто–нервный пучок, у женщины проходят *lig.teres uteri* и сосудисто–

нервный пучок. При наружном исследовании через кожу в норме поверхностное кольцо пропускает конец мизинца. У женщин размеры поверхностного кольца вдвое меньше.

Содержимое живота, которое выходит через слабые места брюшной стенки, называется грыжей. В области пахового канала различают **косые паховые грыжи** (внутренним отверстием является fossa inguinalis lateralis) и **прямые паховые грыжи** (внутренним отверстием является fossa inguinalis medialis).

***Задняя стенка полости живота:***

***trigonum lumbale*** (Петитов треугольник) — участок задней брюшной стенки, ограниченный снизу подвздошным гребнем, медиально — краем широчайшей мышцы спины, латерально — наружной косой мышцей живота; место выхода поясничных грыж;

**поясничный ромб [треугольник]** (Лесгафта–Гринфельта) (синоним: поясничный сухожильный промежуток, spatium tendineum lumbale) — участок брюшной стенки в поясничной области, ограниченный сверху нижним краем задней нижней зубчатой мышцы (иногда нижним краем XII ребра), медиально — наружным краем мышцы, выпрямляющей туловище, латерально и снизу — наружной и внутренней косыми мышцами живота; место выхода поясничных грыж.

**Возрастные изменения живота:**

- расширение белой линии,
- увеличение количества щелей в ней,
- расширение поверхностных паховых колец,
- апоневроз наружной косой мышцы живота становится менее прочным,
- увеличивается высота и длина пахового промежутка,
- поперечная фасция становится дряблой и слабо натянутой
- с возрастом увеличивается высота и относительная длина пахового промежутка (у мужчин больше, чем у женщин).

Безмышечные участки передней стенки живота:

у мужчин и при "мужской" форме живота меньше (18 см<sup>2</sup>),  
у женщин и при "женской" форме живота больше (22,8 см<sup>2</sup>),  
увеличиваются с возрастом.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие топографические группы выделяют у отделов мышцы, выпрямляющей позвоночник (ileocostalis, longissimus, spinalis)?
2. Назовите уровни организации позвоночного столба и соотнесите с мышцами обеспечивающими движения в нём.
3. Назовите формы живота и дайте их характеристики.
4. Какие топографические области выделяют на передней брюшной стенке.

5. Перечислите слабые места диафрагмы и укажите их содержимое в норме.
6. Назовите границы поясничного ромба и треугольника.
7. Укажите отличия между прямыми и косыми паховыми грыжами.

#### 4.2. Анатомия и топография мышц головы и шеи. Клетчаточные пространства.

##### КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ ГОЛОВЫ (*MUSCULI CAPITIS*):

- **Musculi faciei** (мимические мышцы)

- 1). СВОДА ЧЕРЕПА: m. occipitofrontalis (venter occipitalis et frontalis), galea aponeurotica;
- 2). УШНОЙ РАКОВИНЫ: mm. auriculares anterior, posterior, superior;
- 3). ОКРУЖАЮЩИЕ ГЛАЗНУЮ ЩЕЛЬ: m. orbicularis oculi (pars orbitalis, lacrimalis, palpebralis), m. corrugator supercili, m. procerus;
- 4). ОКРУЖАЮЩИЕ НОСОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ: m. nasalis (pars transversa et alaris), m. depressor septi (nasi);
- 5). ОКРУЖАЮЩИЕ РОТОВУЮ ЩЕЛЬ: m. zygomaticus minor et major, m. buccinators, m. risorius, m. orbicularis oris (pars marginalis et labialis), m. levator labii superioris, m. levator anguli oris, m. depressor anguli oris, m. depressor labii inferioris, m. mentalis.

В мимических движениях лица в той или иной мере участвует около 100 мышц.

Мышца борьбы (атаки) – m. procerus;

Мышца иронии – m. levator angulis oris;

Мышца траура – m. depressor angulis oris;

Мышца питья – m. depressor labii inferioris;

Мышца смеха – m. risorius;

Мышца трубачей – m. buccinator.

##### **Мимические мышцы:**

– производные мезенхимы II жаберной (гиоидной) дуги,

– иннервируются n. facialis,

– не имеют собственной фасции, эту роль выполняет fascia superficialis seu subcutanea;

– имеют единственную костную точку прикрепления;

– по функции различают сфинктеры и дилататоры (расширяющие и суживающие естественные отверстия).

- **Musculi masticatorii** (жевательные мышцы)

**m. masseter** (pars superficialis et profunda);

**m. temporalis** (linea temporalis superior et inferior);

**m. pterygoideus medialis;**

**m. pterygoideus lateralis** (caput superius et inferius).

**Жевательные мышцы** являются производными I жаберной дуги и иннервируются n. trigeminus.

**Особенности строения височно–нижнечелюстного сустава  
(Articulatio temporomandibularis)**

Тип	эллипсоидный, комплексный, двуосный, комбинированный
Суставная полость	две камеры, верхний и нижний отделы разделенные диском
Суставные поверхности	caput mandibulae fossa mandibularis ossis temporalis discus articularis
Суставная капсула	синовиальный слой – по краю хряща фиброзный (спереди) – tuberculum articulare, (сзади) – fissura petrotympanica, (латерально) – basis processus zygomaticus; (медиально) – spina ossis sphenoidalis; (на нижней челюсти) – collum mandibule
Суставной хрящ	гиалиновый
Синовиальная жидкость	1,5 ml+0,5 мл
Суставной диск	двояковогнутая линза, диаметром от 11,1 мм до 21,3 мм, толщиной от 1,2 до 3,5 мм
<b>Связки:</b>	
внутрикапсулярные	menisco–temporalis (anterior et posterior) menisco–mandibularis (superior et inferior)
капсулярные	ligamentum laterale
внекапсулярные	ligamentum sphenomandibulare ligamentum stylomandibulare
<b>Кровоснабжение</b>	a. auricularis profunda (a. maxillaris) v. temporomandibularis (vv. retromandibularis) nodi lymphatici cervicales superficiales et laterales profundi
<b>Иннервация</b>	n. auriculotemporalis (ramus n. mandibularis n. trigemini, V3)
<b>Биомеханика движений</b>	
Вокруг фронтальной оси	поднимание и опускание
Вдоль сагиттальной оси	продвижение вперед, отодвигания назад
Вокруг вертикальной оси	боковые смещения (движения кнаружи и движение к середине)
<b>Мышцы</b>	
Поднимание нижней челюсти	m. masseter m. temporalis m. pterygoideus medialis
Выдвижение нижней челюсти	m. pterygoideus lateralis
Опускание нижней челюсти	m. mylohyoideus venter anterior m. digastrici

## КОСТНО–ФАСЦИАЛЬНЫЕ И МЕЖМЫШЕЧНЫЕ ПРОСТРАНСТВА ГОЛОВЫ

Фасции: **fascia temporalis, fascia masseterica, fascia parotidea, fascia buccopharyngea.**

Пространства на своде черепа:

- 1). подапневротическое пространство – между сухожильным шлемом и надкостницей костей крыши черепа, заполнено рыхлой соединительной тканью.
- 2). поднадкостничное пространство – между надкостницей и наружной пластинкой костей свода черепа. В области швов черепа надкостница прочно срастается с костью, поэтому это пространство находится в пределах каждой кости свода черепа.

Пространства в височной области:

- 1) межапневротическое пространство между поверхностными и глубокими листками височной фасции, содержит клетчатку, в нем проходят средние височные артерия и вена.
- 2) подапневротическое пространство – между фасцией и височной мышцей, содержит отросток жирового комка щеки и вены височной мышцы.
- 3) глубокое височное пространство – между глубоким слоем височной мышцы и надкостницей. Снизу пространство не замкнуто и сообщается с височно–крыловидным и надкрыловидным пространствами. В нем проходят глубокие височные нервы и сосуды.

Пространства на боковой области лица:

- 1) жировой комок щеки прилежит к переднему краю жевательной мышцы; от него отходят отростки, проникающие в подапневротическое пространство височной области, крыловидную ямку и крыловидно–челюстное пространство.
- 2) пространство околоушной железы, содержит околоушную слюнную железу, лицевой и ушно–височный нервы, наружную сонную артерию и ее ветви, позадичелюстную вену и околоушные лимфатические узлы.
- 3) жевательно–нижнечелюстное пространство – между жевательной мышцей и ветвью нижней челюсти, заполнено клетчаткой, в нем проходят сосудисто–нервный пучок жевательной мышцы. Вверху данное пространство соединяется под скуловой дугой с височно–крыловидным пространством.
- 4) височно–крыловидное пространство – между латеральной крыловидной и височной мышцами, в нем проходят верхнечелюстная артерия и крыловидное венозное сплетение. Вверху данное пространство переходит в глубокое височное пространство.
- 5) межкрыловидное пространство – между латеральной и медиальной крыловидными мышцами, в пространстве проходят нижнечелюстной нерв и его ветви, верхнечелюстная артерия при медиальном ее положении, глубокая часть крыловидного венозного сплетения.

б) надкрыловидное пространство – между верхней головкой латеральной крыловидной мышцы и подвисочной поверхностью большого крыла клиновидной кости. В нем проходят жевательные и глубокие височные нервы, венозное сплетение. Сообщается с межкрыловидным, височно–крыловидным и глубоким височным пространствами.

7) крыловидно–челюстное пространство – между внутренней поверхностью ветви нижней челюсти и медиальной крыловидной мышцей. В нем находятся нижний альвеолярный нерв, артерия и вены. Сообщается с межкрыловидным, височно–крыловидным и пространством жирового комка щеки.

8) крыловидно–небная ямка содержит верхнечелюстной нерв, крылонебный узел, верхнечелюстную артерию, ее ветви и венозное сплетение.

### КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ ШЕИ (*MUSCULI COLLI*):

По топографии:

**Musculi superficiales** (platysma, sternocleidomastoideus).

**Musculi hyoidei (pars medialis): musculi suprahyoidei** (m. digastricus venter anterior et posterior, m. stylohyoideus, m. mylohyoideus, m. geniohyoideus); **musculi infrahyoidei** (m. sternohyoideus, m. omohyoideus venter superior et inferior, m. sternothyroideus, m. thyrohyoideus).

**Musculi profundus (pars lateralis):** m. scalenus anterior, medius, posterior.

**Musculi profundus (pars prevertebralis):** m. longus colli [cervicis], m. longus capitis.

**Musculi suboccipitalis:** m. rectus capitis anterior, lateralis, posterior major et minor, m. obliquus capitis superior et inferior

По происхождению:

#### ДЕРИВАТЫ ЖАБЕРНЫХ ДУГ

**I дуга (V):** m. mylohyoideus, venter anterior m. digastricus,

**II дуга (VII):** m. stylohyoideus, venter posterior m. digastricus, platysma,

**последующие жаберные дуги (XI):** m. sternocleidomastoideus.

#### АУТОХТОННЫЕ

**Anterior:** m. sternohyoideus, m. omohyoideus, m. sternothyroideus, m. thyrohyoideus, m. geniohyoideus.

**Lateralis:** m. scalenus anterior, medius, posterior.

**Prevertebralis:** m. longus colli [cervicis] et capitis.

**Musculi suboccipitalis:** m. rectus capitis anterior, lateralis, posterior major et minor, m. obliquus capitis superior et inferior.

**Соединение с черепом:**

**Атлanto–затылочный сустав (articulatio atlantooccipitalis)**

– верхний сустав головы

Тип	простой, эллипсоидный, двуосный, комбинированный, двухмыщелковый
-----	--

Суставная полость	узкая
Суставные поверхности	facies articularis massae lateralis atlantis processus condylaris ossis occipitale
Суставная капсула	синовиальный слой – по краю хряща, фиброзный слой снаружи 3-4 мм
Суставной хрящ	гиалиновый
Синовиальная жидкость	незначительно
Связки	membrana atlantooccipitalis anterior et posterior
<i>Биомеханика движений</i>	
вокруг фронтальной оси	сгибание 20° и разгибание 30°
вокруг сагиттальной оси	приведение и отведение 15-20°
<b>Мышцы</b>	
сгибание	mm. longus capitis, capitis anterior, capitis lateralis
разгибание	mm. trapezius, sternocleidomastoideus, splenius capitis, longissimus capitis, semispinalis capitis, rectus capitis posterior major et minor, obliquus capitis superior
Наклоны	одновременное сокращение сгибателей и разгибателей своей стороны

#### **Атлanto–осевой сустав (articulatio atlantoaxialis) – нижний сустав головы**

Тип	1) artt. atlantoaxialis laterales – простой, плоский, многоосный, комбинированный 2) art. atlantoaxialis mediana – сложный, цилиндрический, одноосный
Суставная полость	Щелевидная
Суставные поверхности	facies articularis inferior (atlas) facies articularis superior (axis) fovea dentis (atlas) facies articularis anterior et posterior (dens axis) ligamentum transversum atlantis
Суставная капсула	синовиальный слой - по краю хряща, фиброзный слой снаружи 3-4 мм
Суставной хрящ	гиалиновый
Синовиальная жидкость	незначительно
Связки	membrana tectoria lig . transversum atlantis + fasciculi longitudinales lig . cruciforme atlantis lig . apicis dentis ligg. alaria dentis
<i>Биомеханика движений</i>	
вокруг вертикальной оси	в обоих суставах происходит одновременно, ротация 30–40° в каждую сторону
<b>Мышцы</b>	mm. sternocleidomastoidei, splenius capitis, longissimus capitis, obliquus capitis inferior
Кровоснабжение	a. et v. vertebralis (subclavia)

**Топография шеи. Cervix.** Принято выделять переднюю, область шеи – Colli (Regio cervicalis anterior) и заднюю область шеи – Nuchae (Regio cervicalis posterior), отдельными областями являются боковая область шеи Regio cervicalis lateralis и область грудинососцевидной мышцы Regio sternocleidomastoidea. Regio cervicalis anterior (trigonum cervicalis anterior) разделена linea mediana anterior на trigonum cervicalis medialis dextrum et sinistrum.

На латеральной поверхности шеи выделяют следующие **треугольники**:  
 Trigonum omoclaviculare (соответствует проекции fossa supraclavicularis major)  
 Trigonum omotrapezoideum (occipitalis);  
 Trigonum omotracheale;  
 Trigonum omohyoideum (caroticum);  
 Trigonum submandibulare;  
 Trigonum submentale;  
 Trigonum submandibulare включает trigonum linguale (Н.И.Пирогова).

Клинически значимыми являются – spatium antescalenum (содержит v.subclavia) et interscalenum (содержит a.subclavia).

### **Фасции и клетчаточные пространства шеи (fasciae et spatii cervicale [colli]):**

В современной анатомической номенклатуре принято выделять:  
 Lamina superficialis (включает spatium suprasternale),  
 Lamina pretrachealis (включает lig. suspensorium glandulae thyroideae),  
 Lamina prevertebralis (включает vagina carotica).

В практической медицине используется классификация фасции шеи по В.Н.Шевкуненко:

Fascia colli superficialis,  
 Lamina superficialis fascia colli propriae,  
 Lamina profunda fascia colli propriae,  
 Fascia endocervicalis (laminae visceralis et parietalis),  
 Fascia prevertebralis,

в пределах которых мы выделяем:

Recessus lateralis,  
 Spatium interaponeuroticum suprasternale,  
 Spatium prevertebrale,  
 Spatium retropharyngeale,  
 Spatium pretracheale,  
 Spatium vaginae caroticum.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие группы мимических мышц выделяют по топографическому признаку?
2. Какие группы мимических мышц выделяют по функциональному признаку?



3. Перечислите вспомогательные (не основные) функции жевательных мышц: височной и жевательной.
4. Какие мышцы обеспечивают движение нижней челюсти вниз?
5. Перечислите мышцы шеи производные жаберных дуг.
6. Назовите мышцы шеи, обеспечивающие движение атлантозатылочного сустава в сагиттальной плоскости.
7. Перечислите треугольники шеи.
8. Что является границами сонного и язычного треугольников?
9. Перечислите фасции шеи по В.Н. Шевкуненко.

Список литературы:

1. Александер, Р. Биомеханика. — М.: Мир, 1970. — 220 с.
2. Билич, Г.Л.— Анатомия человека: атлас /Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. М.: «ГЭОТАР–Медиа» 2009–784 с.
3. Васильев, В.С. Основы возрастной и конституциональной антропологии. — М.: Наука, 1996. — 264 с.
4. Грин, Н. Биология / Н.Грин, У.Статут, Д.Тейлор // Под ред. Р. Сопера – М.: Мир, 1996. 368 с.
5. Опорные структуры человеческого организма / А.Г. Кочетков [и др.]. – Н. Новгород: Изд. НГМА, 1997. – 145 с.
6. Крылова, Н.В. Анатомия скелета в схемах и рисунках/Н. В. Крылова, И. А. Искренко.— М.: Универ. Дружбы народов, 2005. — 67 с.
7. Лобак, С.Л. Костно–суставная система. Морфологический и биохимические аспекты формирования / С.Л. Лобак, С.Г. Феценко, Е.Л. Аксакова. — Минск: Наука и техника, 1990. — 180 с.
8. Морфология человека: учебное пособие / Под ред. проф. Б.А. Никитюка. — М.: МГУ, 1990. – 344 с.
9. Садовников, В. Н. Биомеханическая система человека (структурно–функциональный анализ) / В.Н.Садовников – Н. Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии, 2007. – 92 с. – («Анатомия человека»).
- 10.Сапин, М.Р. Нормальная и топографическая анатомия человека / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: "Академия", 2007 – 448 с.
- 11.Сорокин А.П. Общие закономерности строения опорного аппарата человека / А.П. Сорокин. — М.: Медицина, 1973. — 150 с.
- 12.Сперанский, В.С. Основы медицинской краниологии / В.С. Сперанский. — М.: Медицина, 1988. — 28 с.
- 13.Сапин, М.Р Анатомия головы и шеи./ М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: «Академия», 2010. – 336 с.
- 14.Сапин, М.Р Анатомия человека : учебник для студентов медицинских вузов : в 3 томах / М.Р. Сапин, Г.Л.Билич. – 3–е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР–Медиа, 2007. – 608 с.
- 15.Сапин, М.Р Атлас нормальной анатомии человека / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк, Э. В. Швецов. – М. «МЕДпресс–инфо», 2004, – 972 с.
- 16.Этинген, Л.Е. Лекции по анатомии человека / Л.Е. Этинген. – М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2007. –304 с.

**СТЕЛЬНИКОВА Ирина Геннадьевна,  
БЕЗДЕНЕЖНЫХ Андрей Вячеславович  
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ  
(УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ).**

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка авторская

Подписано к печати 08.12.11 г. Формат 60×84/16.  
Усл.печ.л. 3,0. Тираж 100 экз. Заказ 85.

Издательство Нижегородской государственной  
медицинской академии  
603005, Н. Новгород, пл. Минина, 10/1

Полиграфический участок НижГМА  
6003005, Н.Новгород, ул. Алексеевская, 1