

СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА
В СПОРТНИТЕ УЧИЛИЩА ЗА ОБУЧЕНИЕ
ПО
АНАТОМИЯ НА ЧОВЕКА
ЗА XI КЛАС

УЧЕБНИК

39 теми, разпределени в 10 раздела

Автор:

доц. д-р Здравко Стефанов, доктор

СЪДЪРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. Въведение в анатомията. Развитие. Обща организация на човешкия организъм – клетка, тъкани, органи и системи.

Строеж на клетката. Тъкани – видове, строеж

Тема 1 – 3 5

РАЗДЕЛ II. Двигателен апарат – общо устройство. Общо учение за костите

Тема 1. Устройство на двигателния апарат – активни и пасивни структури.

Роля в осъществяването на движенията 7

Тема 2. Костна тъкан – устройство. Плътна и гъбеста костно вещество.

Произход, растеж и развитие на костите 8

Тема 3. Костта като орган. Видове кости 9

РАЗДЕЛ III. Скелет

Тема 1. Гръбначен стълб. Устройство на прешлените 11

Тема 2. Кости на гръдния кош и раменния пояс 13

Тема 3. Кости на горен крайник 16

Тема 4. Кости на таза и долния крайник 20

РАЗДЕЛ IV. Свързване между костите

Тема 1. Видове свързване между костите 24

Тема 2. Свързване между прешлените..... 27

Тема 3. Свързвания между костите на горния крайник 29

Тема 4. Свързвания между костите на долния крайник 33

РАЗДЕЛ V. Мускули

Тема 1. Мускулна тъкан 36

Тема 2. Мускулът като орган 37

Тема 3. Мускули на главата, шията и туловището 39

Тема 4. Мускули на горния крайник 44

Тема 5. Мускули на долния крайник 47

РАЗДЕЛ VI.

Тема 1. Възрастова анатомия на двигателния апарат 52

Тема 2. Въведение в анализа на движенията 53

Тема 3. Анатомични предпоставки за спортен травматизъм 54

РАЗДЕЛ VII. Вътрешни органи. Общо учение. Системи

Теми 1–4 55

РАЗДЕЛ VIII. Сърдечносъдова система. Обща структура и значение. Кръвоносна и лимфна система. Сърце – топография. Сърдечни кухини. Клапен апарат.

Строеж на сърдечната стена. Проводна система. Кръвоносни съдове – видове.

Малък и голям кръг на кръвообращението. Лимфна система

ТЕМИ 1–5 58

РАЗДЕЛ IX. Жлези с вътрешна секреция. Определение. Видове.

Хуморална регулация и адаптация към физическите натоварвания

Теми 1–2..... 62

РАЗДЕЛ X. Нервна система. Нервна тъкан. Синапси. Рефлексна дъга.

Общо устройство на нервната система. Централна и периферна. Вегетативна нервна система. Главен мозък. Гръбначен мозък.

Пътища в нервната система – двигателни и сетивни.

Гръбначномозъчни нерви. Сетивни органи. Анализатори.

Роля на нервната система в управлението на движенията

Теми 1 – 6 63

ИЗПИТЕН ТЕСТ № 166

ИЗПИТЕН ТЕСТ № 269

ЛИТЕРАТУРА72

Очаквани резултати: получаване на познания за строежа на човешкото тяло, които да подпомогнат правилното провеждане на тренировъчния и състезателния процес.

✓ **Основни понятия:** *общ строеж на човешко тяло, клетка, тъкани, мускулно-скелетна система – кости, стави, мускули, анализ на движенията, управление на движенията, анатомични предпоставки за спортен травматизъм, вътрешни органи, системи, сърдечносъдова система, ендокринна система, нервна система*

РАЗДЕЛ I. ВЪВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЯТА. РАЗВИТИЕ. ОБЩА ОРГАНИЗАЦИЯ НА ЧОВЕШКИЯ ОРГАНИЗЪМ – КЛЕТКА, ТЪКАНИ, ОРГАНИ И СИСТЕМИ. СТРОЕЖ НА КЛЕТКАТА. ТЪКАНИ – ВИДОВЕ, СТРОЕЖ ТЕМА 1–3

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМИТЕ

Основни понятия:

- ✓ *Анатомия*
- ✓ *Човешкото тяло – клетка*
- ✓ *Тъкани*

Анатомията на човека е морфологична наука (от старогръцки морфо – строеж, структура), изучаваща строежа на човешкото тяло. Като биологична наука анатомията се придържа към общата системно-структурна схема на изграждане и усложняване на

живите организми – клетка, тъкани, органи, системи, организъм. В обособен самостоятелен клон на анатомията, наречен топографска анатомия, се разглежда локализацията на всяка структура и отношенията ѝ със заобикалящите я органи. За целта са въведени мислени оси и равнини, спрямо които се определя разположението на една анатомична структура, топографски ориентири и др.

Клетката е основна структурна и функционална единица на живата материя. Науката, изучаваща клетките, се нарича цитология. При високоразвитите организми клетките не могат да съществуват самостоятелно, а само в тъканите. Всяка клетка се състои от клетъчна мембрана, ядро и цитоплазма протоплазма.

Клетъчната мембрана (цитолемата) е изградена от белтъци и фосфолипиди. През нея е възможно да се извършват пасивен и активен транспорт на вещества.

Клетъчното ядро е център, в който се съхранява генетичната информация, кодирана в ДНК (дезоксирибонуклеинова киселина). Ядрата в различните клетки имат различно разположение, форма, големина и брой. Ядрото е отделено от цитоплазмата с ядрена мембрана, която има същата структура като клетъчната мембрана.

Цитоплазмата се състои от цитозол (хиалоплазма) и клетъчни органели. Хиалоплазмата е течна среда, съдържаща вода, белтъчни молекули, РНК, липиди, положителни и отрицателни йони.

Клетъчните органели по структура биват мембранни (напр. ендоплазматичен ретикулум, апарат на Голджи, митохондрии) и немембранни (напр. рибозоми). В тях са локализирани различни клетъчни функции. Според разпространението им в клетките органелите са универсални и специални. Например миофибрили има само в мускулните клетки, където отговарят за съкратителната им функция.

Универсалните органели са представени накратко по-долу:

- Ендоплазматичният ретикулум (мрежа) е образуван от тръбести цистерни. Бива два вида – гранулиран и негранулиран. При гранулирания към повърхността на цистерните са прикрепени рибозоми.
- Апаратът на Голджи се състои от паралелно подредени мембрани, образуващи групи от затворени тръбички. Участва в йонния транспорт в клетката и в „опаковането“ на секретите.
- Митохондриите са нишковидни телца, изградени от две мембрани – външна, гладка и вътрешна, нагъната. Върху гребените (кристи) на вътрешната мембрана се разполагат ензимите от цикъла на трикарбоновите киселини

(цикъл на Кребс). Цикълът на Кребс представлява стъпаловидно разграждане на глюкозата в присъствието на кислород до вода, въглероден диоксид и енергия.

- Рибозомите са изградени от белтъци и РНК (рибонуклеинова киселина). В тях се извършва синтез на белтъци. Биват свободни и свързани.

Към универсалните органели се отнасят още лизозоми, вакуоли, различни включения. Специалните органели ще разгледаме при съответните тъкани.

Тъканите представляват съвкупност от специализирани клетки и междуклетъчно вещество с общ произход и функция. Науката за тъканите се нарича **хистология**, а процесът на специализация на клетките в тъканите – **диференциация**. Различаваме следните видове тъкани:

- ✓ **епителна тъкан** – покривен и жлезен епител. Покривният епител покрива тялото на човека, както и вътрешната повърхност на стената на кухите вътрешни органи. Жлезистият епител образува жлези. Неговите клетки отделят специфични секрети;
- ✓ **съединителна тъкан** – влакнеста, мастна, хрущялна, костна, кръвна. (според някои автори кръвната тъкан е самостоятелен вид);
- ✓ **мускулна тъкан** – напречнонабраздена (в скелетните мускули), гладка (в стените на тръбестите вътрешни органи и в кръвоносните съдове) и сърцева (изграждаща миокарда). Характерното за клетките на тази тъкан е, че притежават специализирани клетъчни органели – миофибрили, които стоят в основата на съкращението на тези клетки.
- ✓ **нервна тъкан** – съставена е от неврони и невроглия. Невроните са основните клетки. Те имат основна част, наречена тяло, и израстъци. Един дълъг израстък, наречен аксон, и къси израстъци, наречени дендрити. Основната функция на неврона е да генерира, приема и предава нервен импулс. Невронът приема нервни импулси от други клетки чрез дендритите, предава импулсите към друга нервна клетка или орган – мускул или жлеза, чрез аксона. Клетките на невроглията са електронеутрални. Те има помощни функции – структурни, хранителни, защитни.

Особеностите на различните видове тъкани са разгледани при съответните системи, в които те са застъпени най-силно.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Каква е системно-структурната схема на човешкото тяло?
2. Каква е общата структура на клетката?
3. Какво са тъканите и какъв е общият им строеж?

РАЗДЕЛ II. ДВИГАТЕЛЕН АПАРАТ – ОБЩО УСТРОЙСТВО. ОБЩО УЧЕНИЕ ЗА КОСТИТЕ

ТЕМА 1 – 3

ТЕМА 1. УСТРОЙСТВО НА ДВИГАТЕЛНИЯ АПАРАТ – АКТИВНИ И ПАСИВНИ СТРУКТУРИ. РОЛЯ В ОСЪЩЕСТВЯВАНЕТО НА ДВИЖЕНИЯТА

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Двигателен апарат
- ✓ Костна тъкан
- ✓ Кости
- ✓ Видове

Двигателният апарат се състои от три части:

- ✓ кости;
- ✓ свързвания между костите
- ✓ мускули.

Първите две – костите и свързванията между тях, означаваме общо като пасивна част на двигателния апарат, а мускулите – като негова активна част.

Костите представляват вътрешната опора на човешкото тяло. Те са изградени от тъкан с твърдо междуклетъчно вещество. Това придава на костите твърдост, която противостои на силите.

Костите се свързват помежду си по два начина – неподвижно и подвижно.

Неподвижното свързване се намира на места, които са подложени на големи натоварвания и костите не трябва да се движат една спрямо друга (например – костите на таза). Подвижното свързване осигурява движение на костите, което ние виждаме като движение на телесните сегменти и тялото като цяло. Подвижните свързвания на костите се наричат стави.

Костите трябва да бъдат задвижени обаче от външна сила. Тази сила се осигурява от скелетните мускули. Затова те са активната част на опорно-двигателната ни система.

ТЕМА 2. КОСТНА ТЪКАН – УСТРОЙСТВО. ПЛЪТНО И ГЪБЕСТО КОСТНО ВЕЩЕСТВО. ПРОИЗХОД, РАСТЕЖ И РАЗВИТИЕ НА КОСТИТЕ

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Костите са изградени от костна тъкан, която представлява вид съединителна тъкан с твърдо междуклетъчно вещество.

Костната тъкан е образувана от костни клетки, наречени остеоцити, и от основно вещество, организирано в пластинки. Костната тъкан съдържа още два вида клетки: остеобласти (клетки, от които костите нарастват и които образуват ново костно вещество) и остеокласти (клетки, които разрушават остарялото костно вещество). В зависимост от поддръждането на пластинките различаваме два вида костно вещество – плътно и гъбесто.

1. Произход, растеж и развитие на костите

Костите произхождат от недиференцираната ембрионална съединителна тъкан, наречена мезенхим, която образува повлекла в ембриона (съединителнотъканен стадий). Към втория месец от ембрионалното развитие започва вкостяване (осификация), което се извършва по два начина. В първия случай се отлага костно вещество директно в повлеклата от съединителна тъкан – **десмална осификация**, а във втория съединителната тъкан преминава в хрущялна и едва след това в костна – **хондрална осификация**.

Растежът на костите продължава до 20–25-годишна възраст. След раждането той се осъществява чрез хрущялни зони в костите, които се наричат растежни зони. Несъобразени с възрастта натоварвания могат да увредят тези зони.

ТЕМА 3. КОСТТА КАТО ОРГАН. ВИДОВЕ КОСТИ

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Структура на костите
- ✓ Видове кости

Костите са изградени от костна тъкан. Покрити са от надкостница. Надкостницата отговаря за храненето, инервацията и нарастването на костите. По костите има повърхнини за подвижно съчленяване със съседните кости – т.нар. ставни повърхнини. Те са покрити със ставен хрущял, който е част от самата кост и едновременно с това е

елемент на ставите. Изпъкналите образувания на костите са залавни места на мускули и връзки.

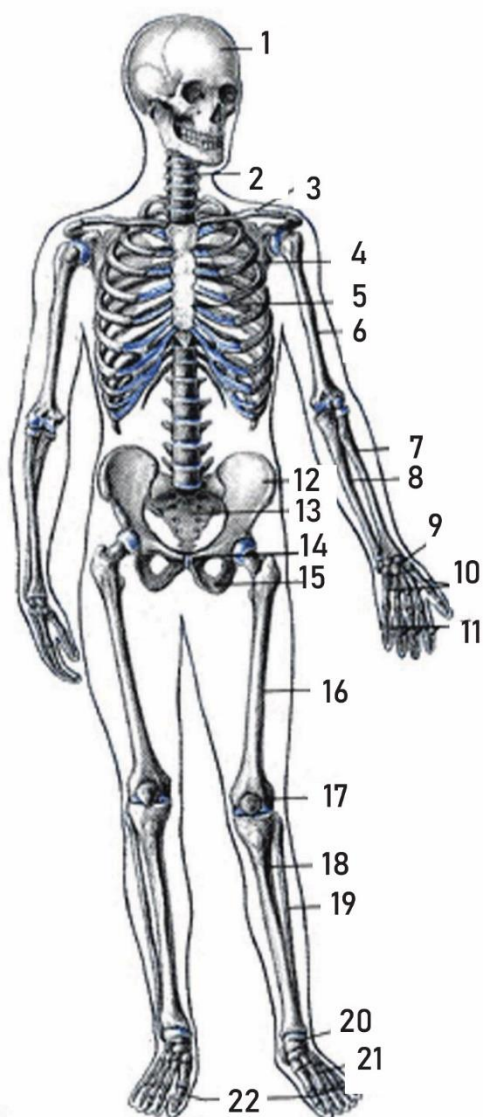
Костната система има опорна, защитна и двигателна функция. В зависимост от съотношението между трите размера – дължина, ширина и дебелина, от разположението на плътното и гъбестото костно вещество, както и от основната функция, различаваме три вида кости: къси, плоски, дълги тръбести.

Дължината, ширината и дебелината на **късите кости** са почти еднакви. Те са изградени от гъбесто костно вещество, покрито с плътно костно вещество. Имат преимуществено опорна функция, напр. прешлени, задноходилни кости, кости на китката.

Плоските кости са с много малка дебелина. Изградени са от две пластинки плътно костно вещество, между които има тънък слой гъбесто. Те изпълняват предимно защитна функция, напр. кости на черепния покрив, гръдна кост, лопатка и др.

Дългите тръбести кости имат предимно двигателна функция. Те са лостове на човешкото тяло. Дължината им е значително по-голяма от останалите размери. Състоят се от тяло и два края. Тялото е изградено изцяло от плътно костно вещество, в чийто център има канал, изпълнен с жълт костен мозък. Стените на канала са покрити с ендоост. Краищата са от гъбесто костно вещество, покрито с плътно костно вещество. Преди завършването на растежа между тялото и краищата се разполага по една хрущялна ивица – епифизарен хрущял, откъдето става нарастването на тръбестите кости на дължина.

Освен тези три гранични вида има и **смесени кости**. Такива са ребрата и безименната кост.



- 1 – череп
- 2 – гръбначен стълб
- 3 – ключица
- 4 – ребро
- 5 – гръдна кост
- 6 – мишнична кост
- 7 – лъчева кост
- 8 – лакътна кост
- 9 – кости на китката
- 10 – кости на предкиката
- 11 – фаланги на пръстите на ръката
- 12 – хълбочна кост
- 13 – кръстна кост
- 14 – лонна кост
- 15 – седалищна кост
- 16 – бедрена кост
- 17 – капаче
- 18 – голям пищял
- 19 – малък пищял
- 20 – задноходилни кости
- 21 – предноходилни кости
- 22 – фаланги на пръстите на ходилото

Скелет

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кои са активните и пасивните структури на двигателния апарат?
2. Какъв е строежът на костната тъкан?
3. Колко вида кости знаете?

РАЗДЕЛ III. СКЕЛЕТ

ТЕМА 1. ГРЪБНАЧЕН СТЬЛБ. УСТРОЙСТВО НА ПРЕШЛЕНИТЕ

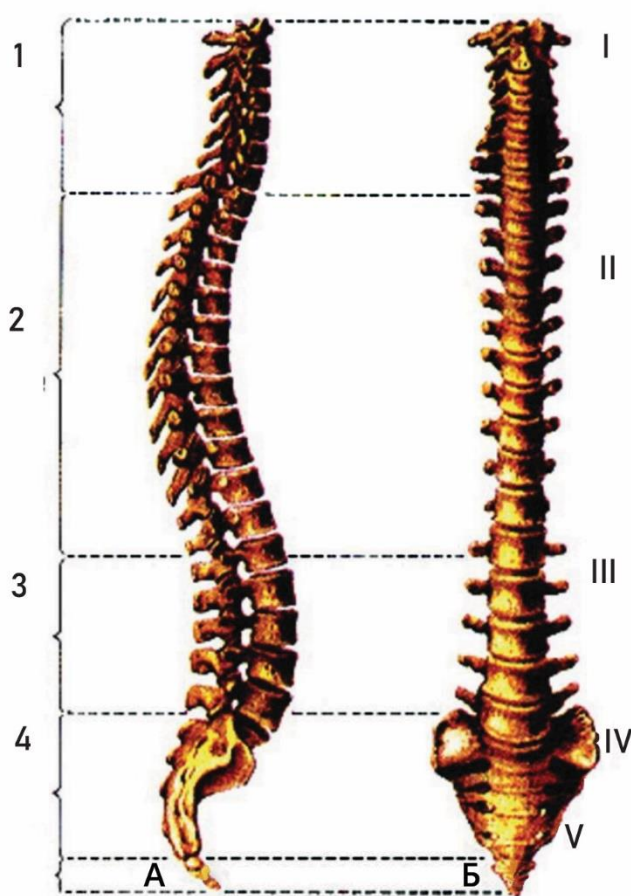
СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Гръбначен стълб
- ✓ Прешлени
- ✓ Устройство

Гръбначният стълб е опората на човешкото тяло. Изграден е от 32 до 34 прешлена. От тях 24 са самостоятелни, а останалите срастват в две кости: кръстна и опашна кост. По локализация същинските прешлени се делят на 7 шийни, 12 гръдни и 5 поясни. В кръстната кост срастват 5 кръстни прешлена, а в опашната – 3 до

5 опашни.



- А. Изглед от страни
 Б. Изглед отпред
 I – шийни прешлени
 II – гръдни прешлени
 III – поясни прешлени
 IV – кръстна кост
 V – опашна кост
 1 – шийна лордоза
 2 – гръдна кифоза
 3 – поясна лордоза
 4 – кръстна кифоза

Гръбначен стълб

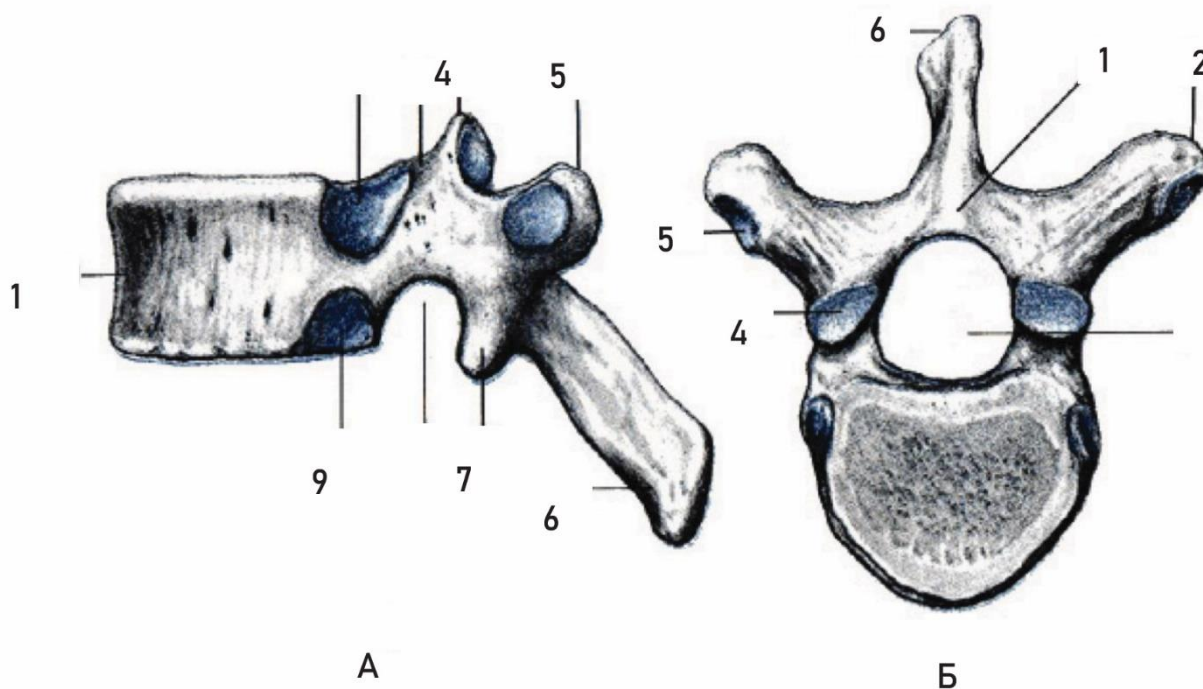
ПРИНЦИПНО УСТРОЙСТВО НА ПРЕШЛЕНИТЕ

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Структура на прешлените
- ✓ Гръбначен канал

Всеки прешлен се състои от тяло, дъга и три вида израстъци: един бодилков, два напречни, два чифта ставни – горни и долни.



Принципно устройство на прешлен
Гръден прешлен

А. Изглед отстрани:

- 1 – тяло на прешлена
- 4 – горен ставен израстък
- 5 – напречен израстък
- 6 – бодилков израстък
- 7 – долен ставен израстък

Б. Изглед отгоре:

- 1 – дъга на прешлена
- 2 – напречен израстък
- 3 – прешленов отвор
- 4 – горен ставен израстък
- 6 – бодилков израстък

Между тялото и дъгата се затваря прешленов отвор. При свързването между прешлените от отворите се оформя прешленов (гръбначномозъчен) канал. При свързването на два съседни прешлена се оформя по един чифт междупрешленни отвори, през които минават гръбначномозъчните нерви и кръвоносните съдове.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Колко са прешлените и в какви области са разпределени?
2. Какво е общото устройство на прешлените?

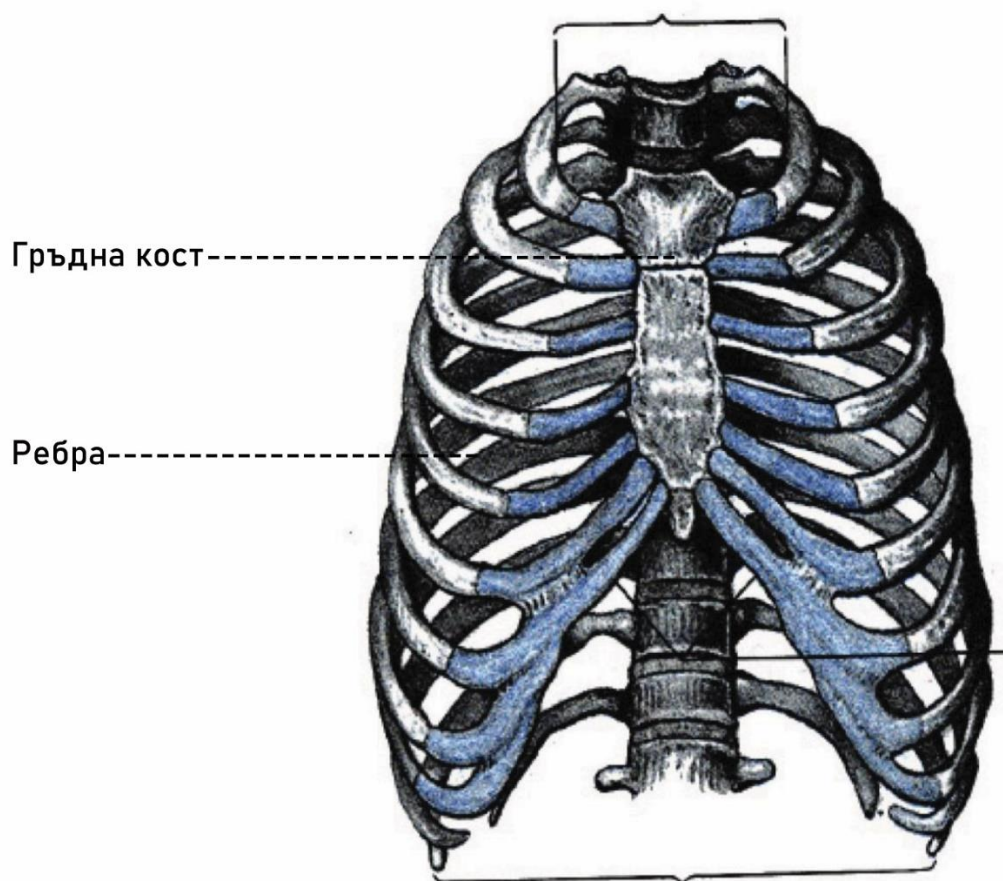
ТЕМА 2. КОСТИ НА ГРЪДНИЯ КОШ И РАМЕННИЯ ПОЯС

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Раменен пояс
- ✓ Ключица
- ✓ Лопатка
- ✓ Гръдна кост
- ✓ Ребра

Гръдният кош представлява неправилно конична костна клетка, изградена от дванадесетте гръдни прешлена, 12-те чифта ребра и гръдната кост.



Гръден кош

Всяко **ребро** се състои от костна част и ребрен хрущял – в предната му част. Гръдната кост е плоска кост и се състои от три части: дръжка – в горната ѝ част, тяло, мечовиден израстък – в долната част.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Колко са ребрата и каква е тяхната структура ?
2. Кои са частите на гръдната кост?

КОСТИ НА РАМЕННИЯ ПОЯС

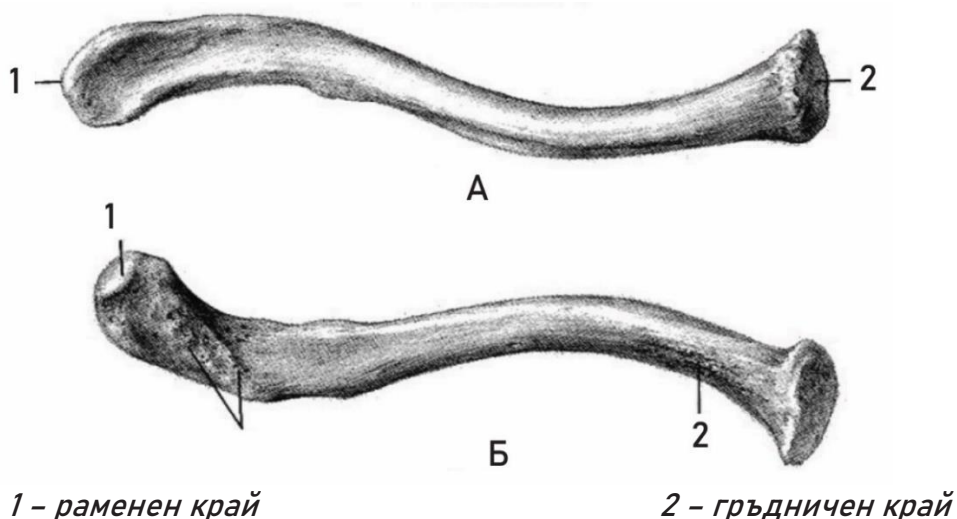
СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Строеж на ключицата
- ✓ Строеж на лопатката

Раменният пояс се състои от две кости: ключица и лопатка.

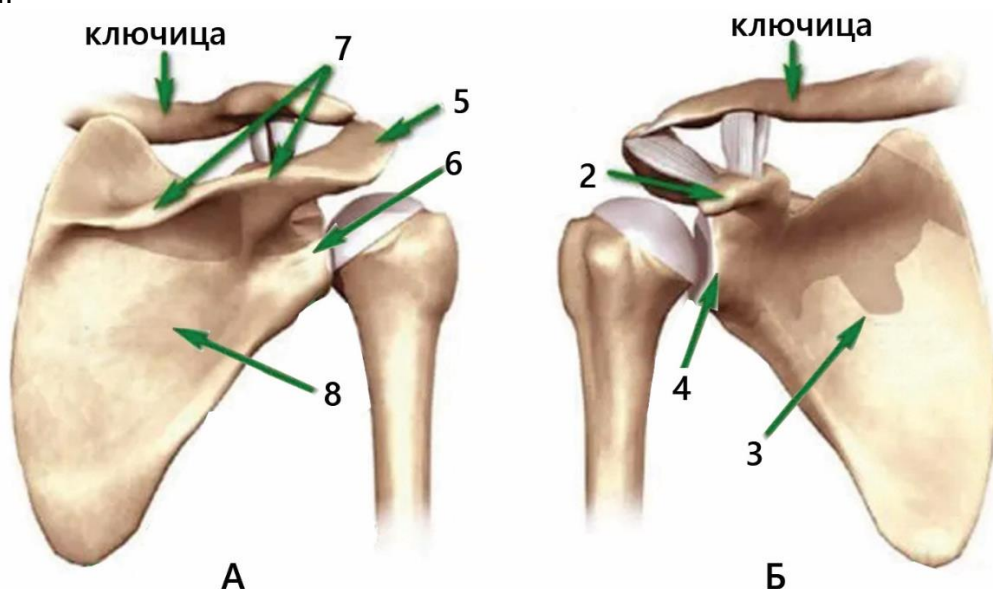
Ключица. Ключицата е дълга тръбеста s-образно извита кост. Има тяло и два края – гръдничен и раменен.



1 – раменен край

2 – гръдничен край

Лопатка. Лопатката е триъгълна плоска кост, която има три ъгъла – горен, долен и страничен, три ръба – горен, вътрешен и страничен, и две повърхнини – ребрена и гръбна.



Лопатка

А. Гръбна повърхност:
(изглед откъм гърба):

- 5 – раменен израстък
- 6 – ставна ямка
- 7 – гребен на лопатката
- 8 – подгребенна ямка

Б. Ребрена повърхнина
(фронтален изглед):

- 4 – ставна ямка
- 3 – подлопаткова ямка
- 2 – клюновиден израстък

Ребрена повърхност е вдлъбната и образува подлопаткова ямка.

На гръбната повърхност се намира гребенът на лопатката. Той продължава странично в раменен израстък, на който има ставна повърхност. На страничния ъгъл има неправилно елипсовидна ставна ямка. Напред изпъква клюновиден израстък.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кои са костите на раменния пояс?
2. Какво е устройството на ключицата?
3. Какво е устройството на лопатката?
4. От кои кости е изграден гръдният кош? Опишете ги!

ТЕМА 3. КОСТИ НА ГОРЕН КРАЙНИК

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ *Раменна кост*
- ✓ *Лъчева и лакътна кост*
- ✓ *Кости на ръката*

Кости на горния крайник

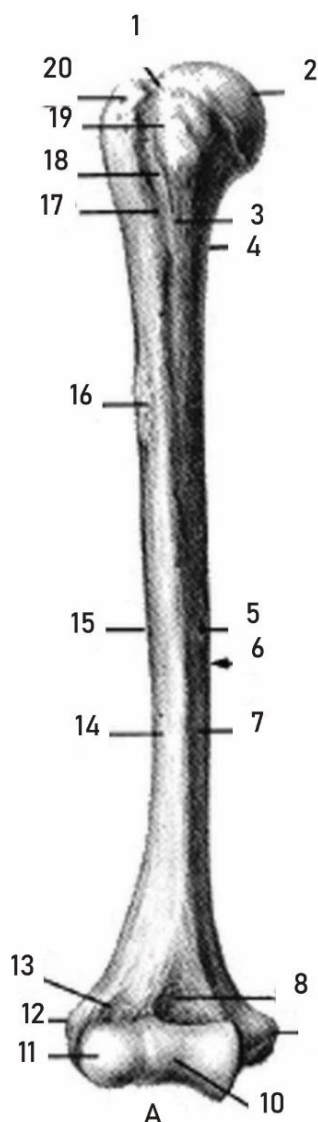
Горният крайник се състои от раменен пояс и свободен горен крайник. Свободният горен крайник включва мишница, предмишница и ръка.

Ръката, от своя страна, се дели на китка (carpus), предкитка или длан (metacarpus) и пръсти (digiti).

Мишнична (раменна) кост (humerus)

Мишничната кост е дълга тръбеста кост, която има тяло и два края – проксимален и дистален.

На проксималния край има сферична структура, наречена глава. Върху нея е разположена ставната повърхност. До главата има две изпъквания – голямо и малко, които са залавни места на мускули.



Мишнична (раменна) кост – изглед отпред

- 2 – глава
- 6 – тяло
- 10 – макара
- 11 – главичка
- 19 – малко изпъкване
- 20 – голямо изпъкване

Дисталният край завършва със заоблено образуване. Състои се от две ставни повърхнини за свързване с костите на предмишницата. От вътрешната страна е разположена макара, а отвън е разположена главичка.

Кости на предмишницата

На предмишницата се разполагат две кости: лъчева, от външната страна (от страна на палеца), и лакътна – от вътрешната страна (от страна на малкия пръст). Това са дълги тръбести кости и имат тяло и два края.

Лъчева кост. Тялото на лъчевата кост има тристенно призматична форма с три ръба и три повърхнини. Отпред, в горната част на тялото, се намира изпъкването на лъчевата кост.

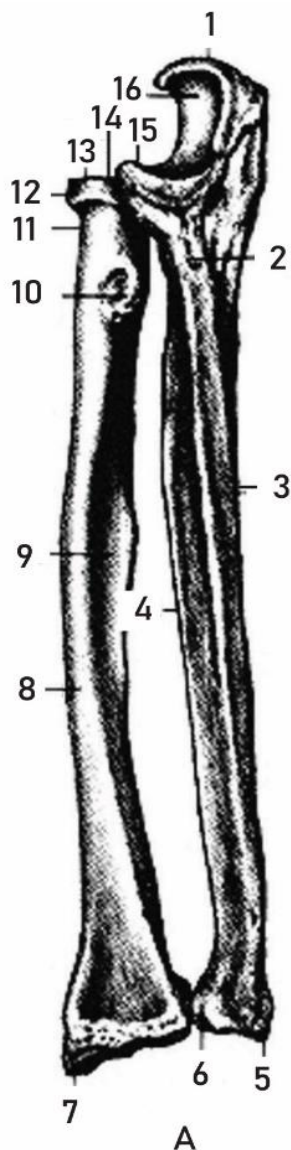
Горният край е цилиндричен и се означава като глава. На нея има две ставни повърхнини – ямка на главата и ставна окръжност.

Долният край е по-масивен. На него се намира ставна повърхност за свързване с костите на китката.

Лакътна кост. Тялото на лакътната кост също е тристенно призматично. На горната част на тялото отпред е разположено изпъкване.

В горния си край има лакътен израстък отзад.

В дисталния край е по-слабо и има глава.



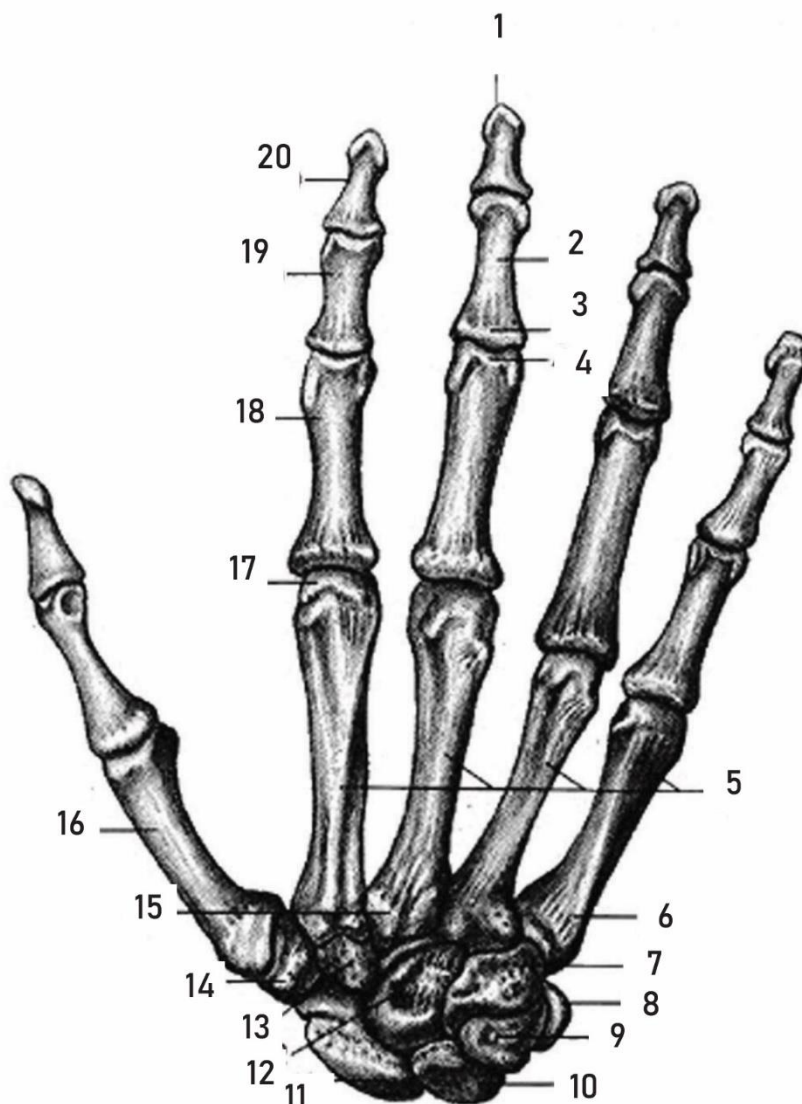
А. Кости на предмишницата

Лъчева кост и лакътна кост – изглед отпред:

- 1 – лакътен израстък
- 2 – изпъкване на лакътната кост
- 8 – тяло на лъчевата кост
- 6 – околоръстна ставна повърхност на главата на лакътната кост
- 10 – изпъкване на лъчевата кост
- 11 – шийка
- 12 – околоръстна ставна повърхност на главата на лъчевата кост
- 13 – глава на лъчевата кост

Кости на ръката

Ръката има 27 кости и се състои от три части: китка, предкитка, пръсти.



Кости на ръката:

1 – 4 фаланги

5 и 16 – предкиткови кости

7 – 14 киткови кости

Китка. Включва 8 къси кости, подредени в две редици по четири.

Предкитка. Има 5 дълги тръбести кости. Те се означават с римските цифри от I до V, като първата е на палеца. Всяка се състои от тяло, основа и дистален край – глава със сферична конфигурация.

Пръсти. Имат 14 кости, които се наричат още фаланги. Всеки пръст има по три фаланги, с изключение на палеца, където са само две.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какви анатомични области има горният крайник?
2. Какво е устройството на раменната (мишнична) кост?
3. Какво е устройството на лъчевата и лакътната кост?
4. Кои са костите на китката?

ТЕМА 4. КОСТИ НА ТАЗА И ДОЛНИЯ КРАЙНИК

Основни понятия:

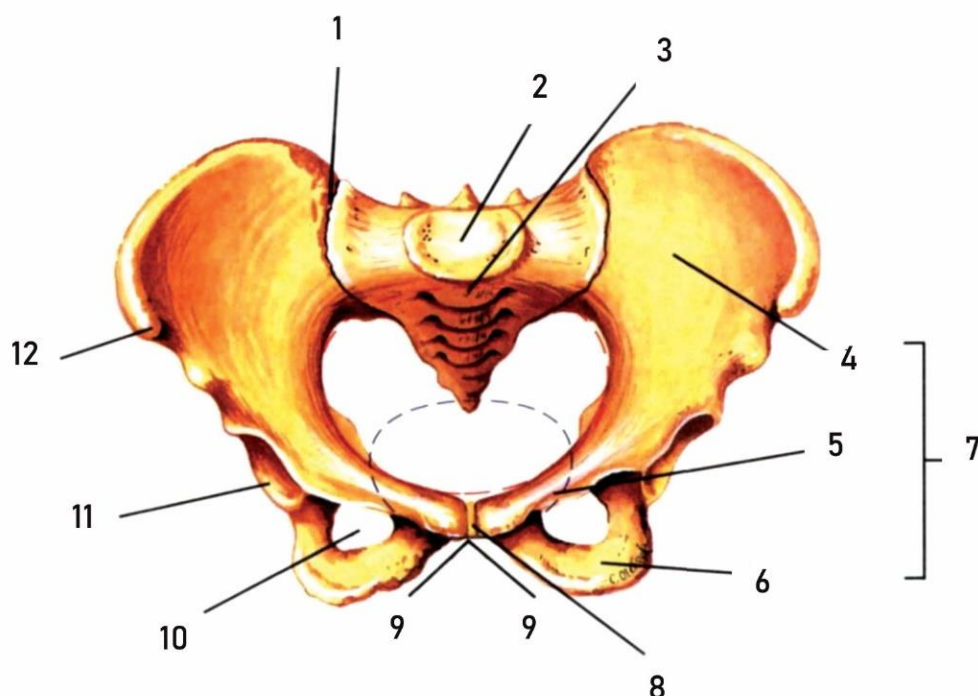
- ✓ Таз
- ✓ Бедрена кост
- ✓ Голям пищял
- ✓ Малък пищял
- ✓ Ходило
- ✓ Свод

Долният крайник се състои от тазов пояс и свободен долен крайник. Свободният долен крайник включва бедро, подбедрица и ходило.

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Тазов пояс (таз)

Тазът е изграден от следните кости: две безименни, кръстна и опашна. Кръстната и опашната кост са разгледани при гръбначния стълб.



Таз:

- 1 – кръстно-хълбочна става
- 2 – кръстна кост
- 3 – първи кръстен прешлен
- 4 – хълбочна кост
- 5 – лонна кост
- 6 – седалищна кост

- 7 – безименна кост
- 8 – лонно съчленение (симфиза)
- 9 – лонна дъга
- 10 – затулен отвор
- 11 – главулечна ямка

Безименна кост

Безименната кост е образувана от срастването на три кости: хълбочна, лонна, седалищна. До около 16-годишна възраст границата между тях е хрущялна. След 16-ата година хрущялът вкостява. Трите кости срастват в областта на телата си и образуват главулечна ямка или ацетабулум, в която има ставна повърхност с полулунна форма.

Бедрена кост

Бедрената кост е дълга тръбеста кост, състояща се от тяло и два края.



А Бедрена кост – изглед отпред:

- 1 – глава
- 2 – шийка
- 3 – вътрешен кондил
- 4 – капачкова повърхнина
- 5 – външен кондил

Тялото на бедрената кост е гладко и изпъкнало отпред, а отзад върху него е разположена грапава линия.

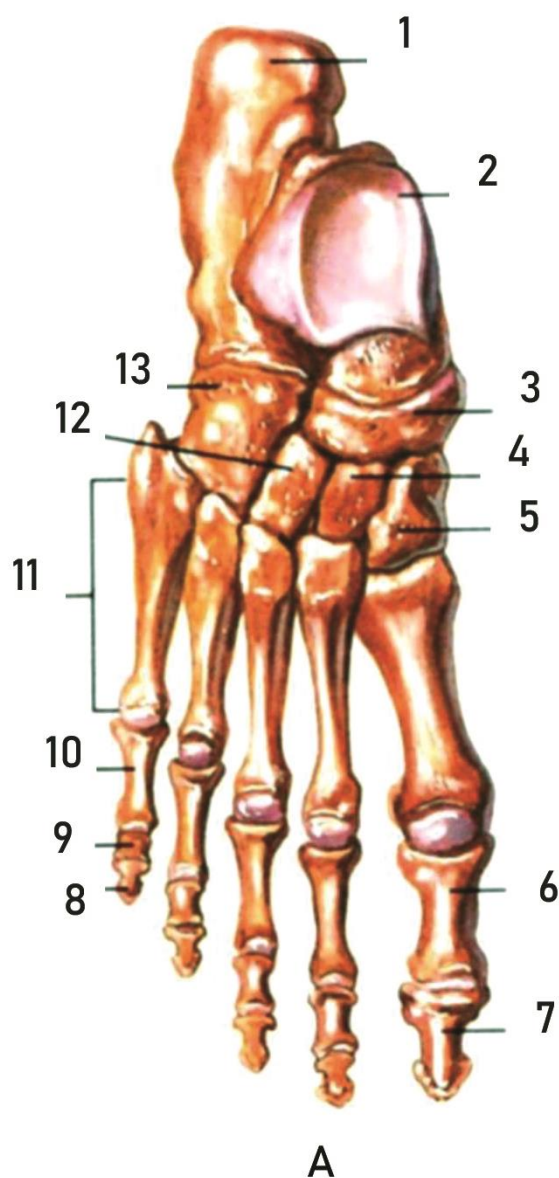
В горния си край бедрената кост има глава, върху която е разположена ставната повърхност. Под ъгъл спрямо тялото е шийката.

Дисталният край на бедрената кост завършва с две заоблени образувания с формата на автомобилни гуми – външен и вътрешен кондил

Капачето е сезамовидна кост и се отнася към помощния апарат на мускулите (четириглавия бедрен мускул).

Кости на ходилото

Ходилото се разделя на три части: задноходилна, предноходилна и пръсти.



Кости на ходило:

- 1 – петна кост
- 2 – макара на скочната кост
- 3 – ладиевидна кост
- 4 – междинна клиновидна кост
- 5 – медиална клиновидна кост
- 6 – 10 – фаланги
- 11 – предноходилни кости
- 12 – странична клиновидна кост
- 13 – кубовидна кост

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. От кои кости е изграден тазът?
2. Каква е структурата на бедрената кост?
3. Кои са костите на подбедрицата и каква е тяхната структура?
4. Кои са костите на ходилото? Какво е свод на ходилото?

РАЗДЕЛ IV. СВЪРЗВАНЕ МЕЖДУ КОСТИТЕ

ТЕМА 1. ВИДОВЕ СВЪРЗВАНЕ МЕЖДУ КОСТИТЕ

Основни понятия:

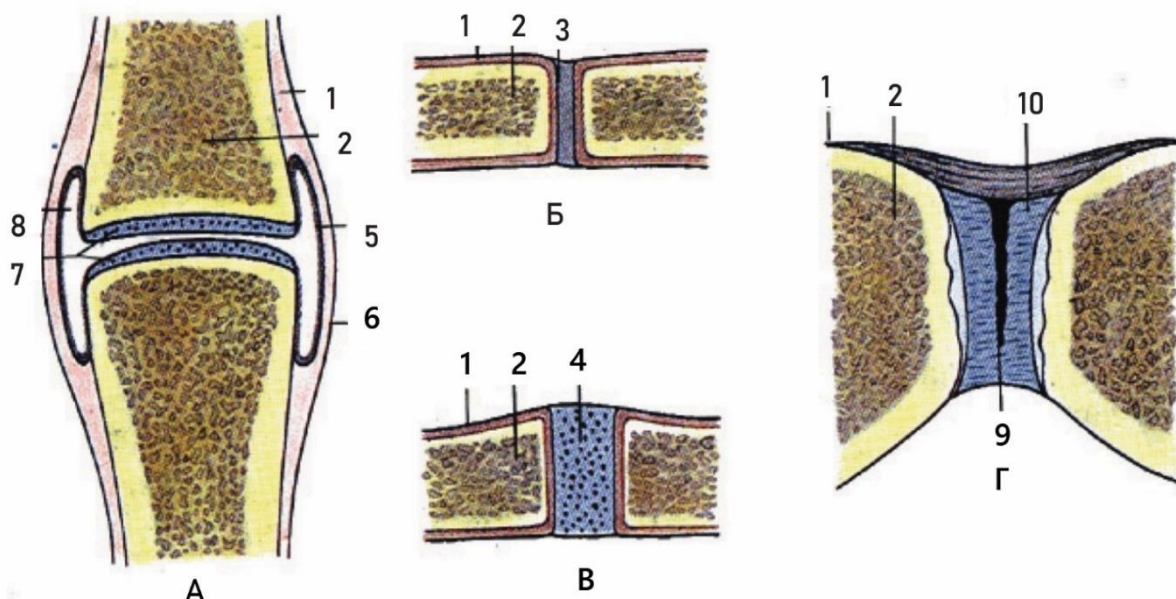
- ✓ *Свързване*
- ✓ *Кости*
- ✓ *Стави*
- ✓ *Механика*

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Свързването между костите бива два вида:

- ✓ непрекъснато или неподвижно;
- ✓ прекъснато или подвижно.

Подвид и на едното, и на другото е полуподвижното свързване.



Видове свързвания между костите:

А. Подвижно свързване (става);

Б. Синдесмоза (неподвижно свързване чрез влакнеста съединителна тъкан);

В. Синхондроза (неподвижно свързване чрез хрущялна тъкан);

Г. Симфиза (полуподвижно свързване):

1 – надкостница

3 – влакнеста съединителна тъкан

5 – синовиален слой
на ставната капсула

7 – ставен хрущял

9 – цепнатина в симфизния хрущял

2 – кост

4 – хрущял

6 – фиброзен слой
на ставната капсула

8 – ставна кухина

10 – симфизен хрущял

Непрекъснато (неподвижно) свързване

В зависимост от вида на свързващата тъкан неподвижното свързване се осъществява чрез:

- ✓ влакнеста съединителна тъкан;
- ✓ хрущялна тъкан;
- ✓ костна тъкан.

Прекъснато (подвижно) свързване

Осъществява се чрез стави, в които се съчленяват две или повече костни звена, взаимно подвижни едно спрямо друго. Независимо от характерните особености на всяка от тях, ставите са изградени от едни и същи елементи – някои са задължителни, а други се срещат само в част от ставите.

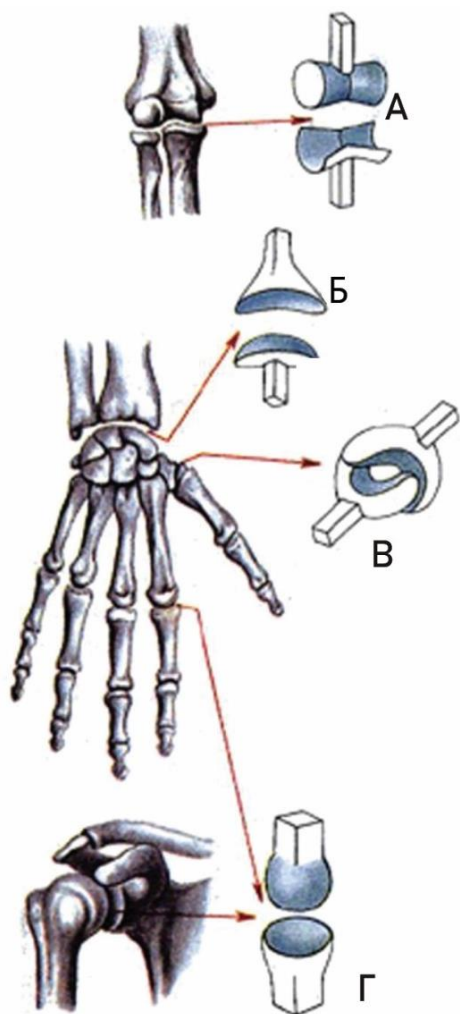
Ставни повърхнини – повърхнини на съчленяващите се кости с различна форма. Обикновено едната е изпъкнала, а другата – вдлъбната. Могат да бъдат части от повърхността на различни стереометрични фигури, затова според формата на техните повърхнини ставите се делят на кълбести (раменната, тазобедрената), елипсоидни (лъчево-китковата), седловидни (китково-предкитковата става на палеца), цилиндрични (проксималната и дисталната лъчево-лакътна), скрипцовидни (междупалангеалните), винтообразни (мишнично-лакътната), плоски (кръстно-хълбочната). Плоските стави се отнасят към полуподвижното свързване и позволяват само пружиниране между ставните повърхнини.

Ставен хрущял – покрива ставните повърхнини, намалява триенето при движение и благодарение на порьозността си участва в механизма на изстискване на ставната течност.

Ставна капсула – обикновено се залавя за ръбовете на ставните повърхнини на костите, участващи в ставата. Има два слоя: външен – фиброзен, и вътрешен – синовиален. Фиброзният е изграден от колагенна съединителна тъкан и отговаря за здравината на свързването между костите. Синовиалният слой секретира течност, наречена синовиална, която изпълва ставната кухина.

Нейната роля е да намалява триенето при движение и да създава сцепление между костите, важно за стабилизацията на ставата.

Ставна цепка или кухина – пространството между костите, херметизирано от ставната капсула.



Видове стави според формата на ставните повърхнини (схематично):

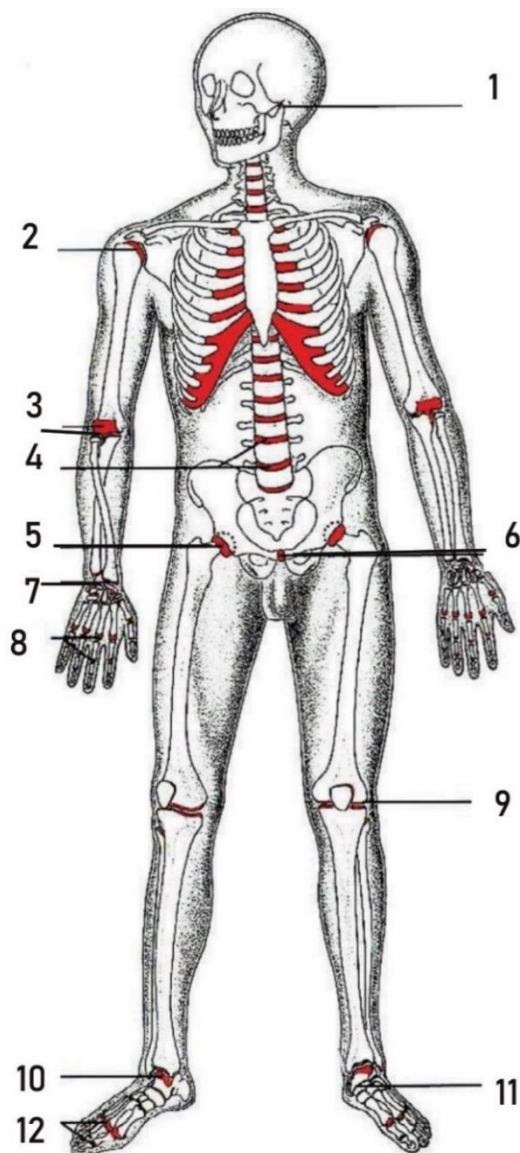
- А. Скрипцовидна;
- Б. Елипсоидна;
- В. Седловидна;
- Г. Кълбеста

Ставни връзки – снопчета от влакнеста съединителна тъкан, които обикновено се прехвърлят между костите, участващи в ставата, стабилизират я и изпълняват функцията на важни ограничители на движенията в нея. В някои стави може да има и допълнителни структури – хрущялни образувания, коригиращи несъответствието между ставните повърхнини по форма и по големина. Те са незадължителни елементи на ставата с различно устройство. Могат да бъдат ставни дискове – хрущялни пластинки, разположени между ставните повърхнини (в гръдно-ключичната става, в дисталната лъчево-лакътна става и др.), ставни

устни – в големите кълбести стави раменна и тазобедрена, менисци – в колянната става.

Механиката на ставите разглеждаме в два аспекта: степен на свобода на движение и размер на движение.

Под **степен на свобода на движение** разбираме възможността за движение около взаимно перпендикулярните оси, прекарани през центъра на ставата. Около напречно-хоризонталната ос на ставите движенията са сгъване – при доближаване на костните звена, и разгъване – при отдалечаване. Около предно-задната хоризонтална ос, перпендикулярна на първата, се извършва отвеждане – при отдалечаване на костите от средната равнина, и привеждане – при приближаване към средната равнина. Около вертикалната ос се извършва завъртане, което може да бъде навътре или навън.



Под **размер на движение** разбираме обема на движение, изразен в градуси за конкретната става. Размерът на движение зависи преди всичко от степента на съвпадане на ставните повърхнини по площ. Колкото по-голямо е това съвпадане, толкова по-малък е размерът на движение. Размерът на движение зависи още от здравината и обтегнатостта на ставната капсула, от броя и здравината на ставните връзки, от големината на мускулната маса около ставата, от двуставните мускули, антагонисти на движението – всички тези фактори са ограничители на движенията.

Стави – схематично:

- 1 – долночелюстна става
- 2 – раменна става
- 3 – лакътна става
- 4 – междупрешленни дискове
- 5 – тазобедрена става
- 6 – лонно съчленение
- 7 – лъчево-киткова става
- 8 – стави на пръстите
- 9 – колянна става
- 10 – горна скочна става
- 11 – долна скочна става
- 12 – стави на пръстите на ходилото

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какви видове свързване между костите има?
2. Кои са елементите на ставите?
3. Какво е механика на ставите?

ТЕМА 2. СВЪРЗВАНЕ МЕЖДУ ПРЕШЛЕНИТЕ

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Гръбначен стълб
- ✓ Прешлени
- ✓ Свързване

В зависимост от това между кои части на прешлените е свързването, то се разделя на:

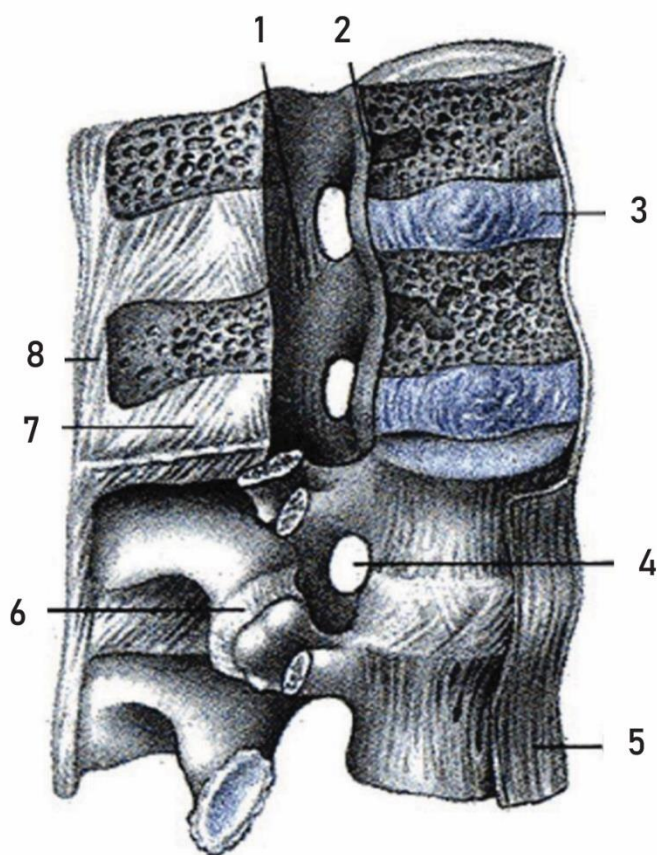
- ✓ свързване между телата;
- ✓ свързване между дъгите;
- ✓ свързване между израстъците на прешлените.
- ✓ В зависимост от начина на свързване то може да бъде:
- ✓ чрез междупрешленни дискове;
- ✓ чрез връзки;
- ✓ чрез стави.

1. Свързване между телата на прешлените

а. *Чрез междупрешленни дискове.* Между телата на всеки два съседни прешлена се разполага хрущялно-фиброзно образуване – междупрешленен диск.

Гръбначния стълб има двойно S-образна форма. В шийната и в поясната си част е изпъкнал напред – шийна и поясна лордоза, а в гръдната и в кръстната част е вдлъбнат назад – гръдна и кръстна кифоза. Освен тези извивки в сагиталната равнина гръбначният стълб е леко наклонен странично и тази извивка във фронталната равнина се означава като нормална или физиологична сколиоза.

б. *Чрез връзки.* По предната и задната повърхност на прешлените по дължината на целия гръбначен стълб са разположени две връзки – предна надлъжна връзка и задна надлъжна връзка.



Свързване между прешлените (поясна част на гръбначния стълб):

- 1 – жълта връзка (*lig. flavum*)
- 2 – задна надлъжна връзка
- 3 – междупрешленен диск
- 4 – междупрешленен отвор
- 5 – предна надлъжна връзка
- 6 – междупрешленна става
- 7 – междубодилкова връзка
- 8 – надбодилкова връзка

2. Свързване между дъгите на прешлените

Между дъгите на всеки два съседни прешлена има междудъгови или жълти връзки. Особеното при тях е, че са изградени от еластична съединителна тъкан, а функцията им е да пестят мускулно усилие при запазване на позата и при движение.

3. Свързване между израстъците на прешлените:

а. *Чрез връзки.* Между всеки два съседни бодилкови израстъка има междубодилкови връзки. От тилната кост до средния гребен на кръстната кост се намира надбодилкова връзка.

б. *Чрез стави.* Между долните ставни израстъци на горния прешлен и горните ставни израстъци на долния прешлен се образуват по един чифт **междупрешленни стави**. Те представляват кълбести стави, чиито ставни повърхнини са части от кълбо с много голям радиус, т.е. имат малък размер на движение.

Като цяло гръбначният стълб има три степени свобода на движение: флексия – екстензия, навеждане встрани и завъртане (ротация).

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Как се свързват прешлените?
2. Какви са движенията на гръбначния стълб?
3. Кои са физиологичните кривини на гръбначния стълб?

ТЕМА 3. СВЪРЗВАНИЯ МЕЖДУ КОСТИТЕ НА ГОРНИЯ КРАЙНИК

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Стави
- ✓ Горен крайник

Стави на раменния апарат

В раменния апарат се включват три стави (гръдно-ключична, лопатко-ключична и раменна), чиято механика е свързана и можем да ги разглеждаме като една кълбеста става с увеличен размер на движение. С това се дава възможност на горния крайник да достига почти пълна сфера в пространството.

Гръдно-ключична става. В гръдно-ключичната става се съчленяват ключичната изрезка на гръдната кост със ставната повърхност на гръдничния край на ключицата.

Има три степени на движение – повдигане и снемане на ключицата, движение напред и назад и ротация – предна и задна, която съпровожда предходно описаните движения.

Лопатко-ключична става. В лопатко-ключичната става се съчленяват ставната повърхност на раменния израстък на лопатката и ставната повърхност на раменния край на ключицата.

Ставата има три степени свобода на движение, като поради разположението си движенията в нея са комбинирани с движения в другите стави на раменния апарат.

Раменна става. Раменната става е най-свободната става при човека. В нея се съчленяват ставната ямка на лопатката и главата на мишничната кост.

Тъй като ставната ямка е по-плитка и с по-малка площ от изпъкналостта на главата на мишничната кост, в ставата има коригиращо устройство, ставна устна.

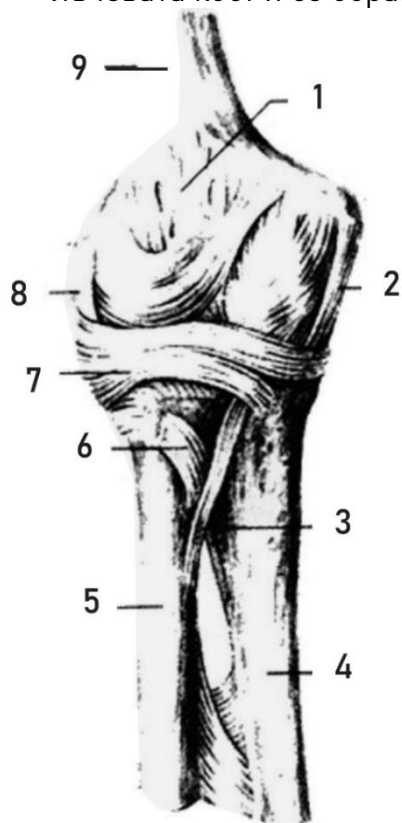
Раменната става е кълбеста с три степени свобода на движение. Размерът на движение разглеждаме при общата механика на раменния апарат.

Механика на раменния апарат

Раменният апарат действа като една кълбеста става с три степени свобода на движение и увеличен размер на движение. Първата степен, около напречно-хоризонталната или фронталната ос е сгъване – разгъване (задно сгъване). Флексията до около 90° се извършва само в раменната става. След това се включват и другите две стави на раменния апарат, измества се лопатката и мишницата се издига до вертикално положение, като в крайната част на движението се включва и гръбначният стълб. Разгъването е около $20-30^\circ$. Втората степен свобода на движение около предно-задната или сагиталната ос е отвеждане – привеждане. Привеждането се ограничава от тялото. При отвеждането до 60° движението е само в раменната става, над този градус се включват до $125-130^\circ$ другите две стави, за да се измести костно-фиброзният покрив, а над 125° отвеждането е за сметка само на ротация на рамото и се включва и гръбначният стълб. Третата степен свобода на движение – ротация, се извършва около вертикалната ос, вървяща от центъра на главата до центъра на главичката на мишничната кост. Общо вътрешната и външната ротация са в размер около 90° .

Лакътна става

Лакътната става е сложна става, в която се свързват мишничната, лакътната и лъчевата кост и се образуват три прости стави.



Лакътна става – изглед отпред:

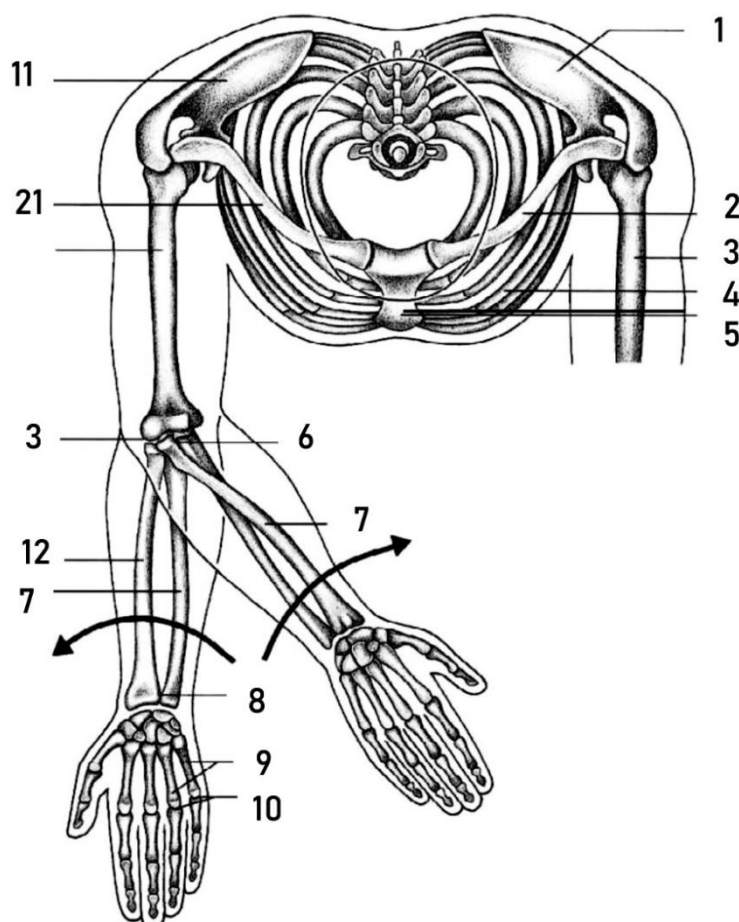
- 1 – ставна капсула
- 2 – странична лакътна връзка
- 4 – лакътна кост
- 5 – лъчева кост
- 6 – сухожилие на двуглавия мишничен мускул (отрязано)
- 7 – пръстеновидна лъчева връзка
- 8 – странична лъчева връзка
- 9 – раменна кост

Тези три прости стави са образувани между ставните повърхности на долния край на раменната кост и ставните повърхности на горните краища на лъчевата и лакътната кост. Ставната капсула се залавя по ръбовете на ставните повърхнини. Ставата е укрепена от две странични връзки. Страничната лакътна връзка и страничната лъчева връзка.

Механика на лакътната става.

Ротация на предмишницата:

- 1 – лопатка
- 2 – ключица
- 3 – раменна кост
- 4 – гръден кош
- 5 – гръдна кост
- 7 – лъчева кост
- 9 – предкиткови кости
- 10 – предкитково-фалангиални стави
- 11 – лакътна кост
- 12 – лакътна става



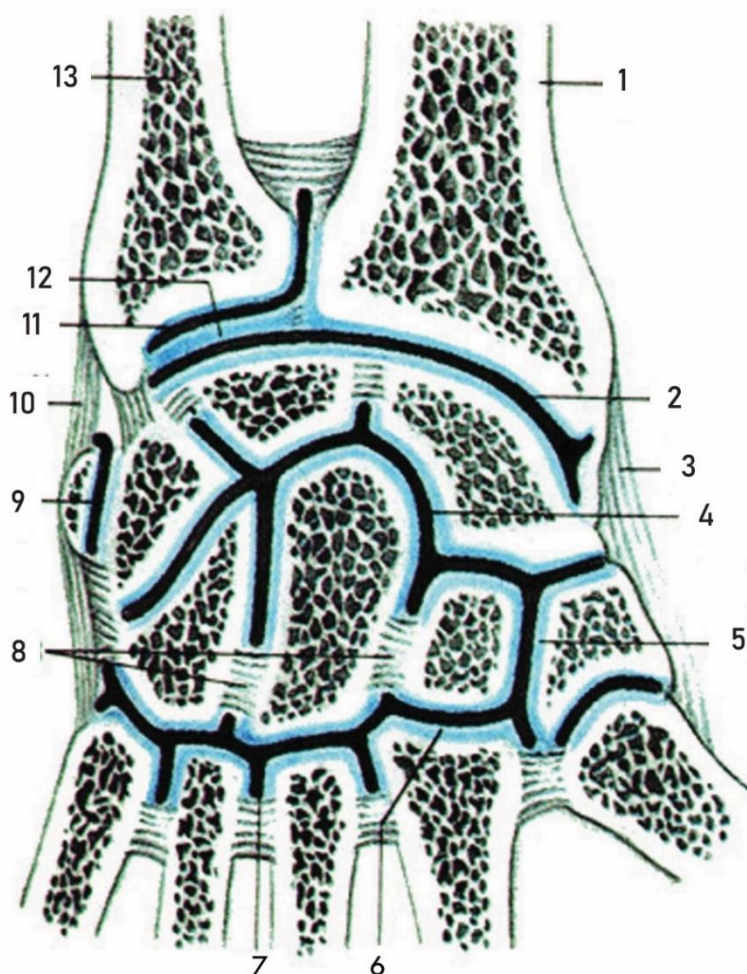
Така устроената сложна става има две степени свобода на движение. Около напречно-хоризонталната ос, минаваща през центъра на главичката и макаричката на мишничната кост, се извършват флексия – екстензия. Втората степен свобода на движение е ротация (вътрешна и външна), при която лъчевата кост се върти около лакътната.

Стави на китката

Ставите на китката са две – лъчево-киткова и среднокиткова. Те имат обща механика, като 65% от размера на движенията се падат на първата става, а останалите 35% – на втората.

Лъчево-киткова става. В лъчево-китковата става се съчленяват китковата ставна повърхност в долния край на лъчевата кост и проксималната киткова редица.

Среднокиткова става. Това е ставата между проксималната киткова редица кости на китката, без граховидната кост и дисталната киткова редица.



Стави на китката – фронтален срез:

- 1 – лъчева кост
- 2 – лъчево-киткова става
- 4 – среднокиткова става
- 6 – китково-предкиткова става
- 13 – лакътна кост

Двете киткови стави имат обща механика. Около напречно-хоризонталната ос се извършват флексия и екстензия. Около предно-задната ос се извършват привеждане и отвеждане.

Стави на ръката

Китково-предкиткови стави.

Китково-предкитковите стави са две: китково-предкиткова става на палеца и обща китково-предкиткова става.

Китково-предкитковата става на палеца е между основата на първата предкиткова кост и трапецовидната кост. Формата ѝ е седловидна с две степени свобода на движение: сгъване – разгъване и привеждане – отвеждане. Като междинно движение се извършва противопоставяне на палеца на останалите пръсти. Такова устройство на тази става има само при човека и при човекоподобните маймуни, което дава възможност за извършване на истинско хватателно движение.

Втората китково-предкиткова става е между костите на дисталната киткова редица и основите на II до V предкиткова кост. Ставата е плоска, полуподвижна и позволява само пружиниране на ставните повърхнини една спрямо друга.

Предкитково-фалангеалните стави са 5 на брой, в които се съчленяват главите на предкитковите кости с основите на проксималните фаланги. Това са кълбести стави с две активни степени свобода на движение: сгъване – разгъване и отвеждане – привеждане (спрямо оста на ръката, която е третият пръст). Третата степен, ротацията, е пасивна, т.е. няма мускули, които да я извършат.

Междофалангеални стави. Междофалангеалните стави са 9 на брой – по две на всеки пръст, като само на палеца е една. В тях се съчленяват главите на проксималните фаланги с основите на средните и главите на средните с основите на крайните фаланги. Ставите са с една степен свобода на движение: флексия-екстензия около напречно-хоризонталната ос.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кои са ставите на раменния апарат и какви движения има в тях?
2. Кои кости се свързват в раменната става и какви движения има в нея?
3. Кои кости се свързват в лакътната става и какви движения има в нея?
4. Кои са ставите на китката и какви движения има в тях?

ТЕМА 4. СВЪРЗВАНИЯ МЕЖДУ КОСТИТЕ НА ДОЛНИЯ КРАЙНИК

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Стави
- ✓ Долен крайник

Тазобедрена става

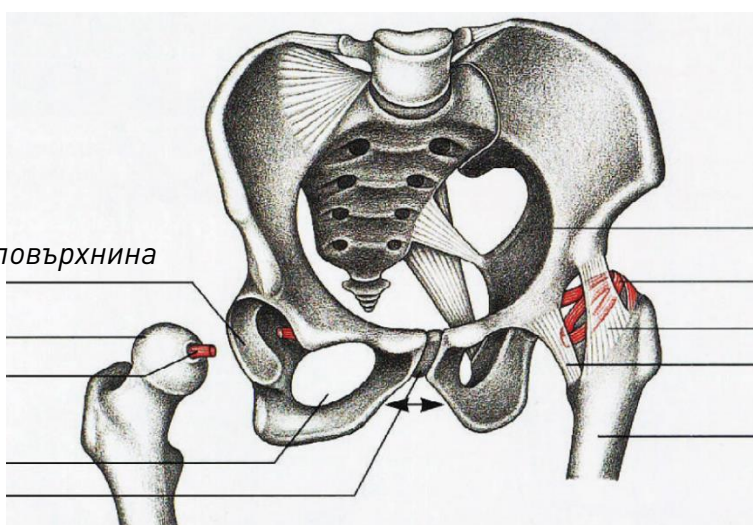
В тазобедрената става участват безименната и бедрената кост.

Ставни повърхнини са лунната повърхнина на главулечната ямка и главата на бедрената кост. Кorigиращото устройство на ставата е ставна устна.

Тазобедрената става е кълбеста става с три степени свобода на движение. Около напречно-хоризонталната ос се извършват сгъване – разгъване. Размерът на сгъването е 120° при сгъната колянна става и $80-90^\circ$ при разгъната колянна става. Разгъването е към 20° . Около предно-задната ос се извършват 70° отвеждане и привеждане. Около вертикалната ос – ротация – вътрешна и външна.

главулечна ямка; лунна повърхнина

глава на бедрената кост



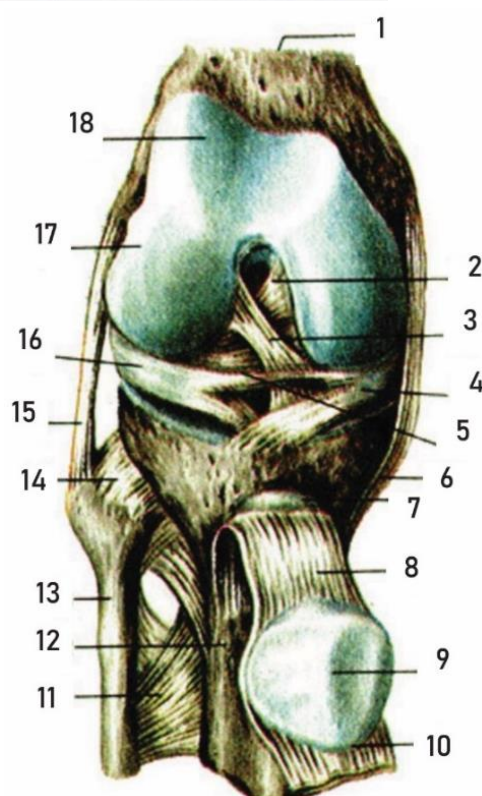
Таз и тазобедрена става (полусхематично)

КОЛЯННА СТАВА

Колянна става – изглед отпред (отворена):

- 1 – бедрена кост
- 2 – задна кръстосана връзка
- 3 – предна кръстосана връзка
- 4 – вътрешен менискус
- 6 – странична голямопищялна връзка
- 8 – капачкова връзка
- 9 – ставна повърхност на капачето
- 10 – сухожилие на четириглавия бедрен мускул
- 12 – голям пищял
- 13 – малък пищял
- 15 – странична малкопищялна връзка
- 16 – външен менискус
- 17 – външен кондил
- 18 – капачкова повърхнина

Колянната става е сложна става, в която се съчленяват бедрената кост, големият пищял и



капачето. Ставните повърхнини са кондилите на бедрената кост и горните ставни повърхнини на кондилите на големия пищял, капачковата повърхност на бедрената кост и ставната повърхност на капачето. Ставата има две коригиращи устройства, вътрешен и външен мениск. Мениските са хрущялни образувания със сърповидна форма и клиновидно сечение.

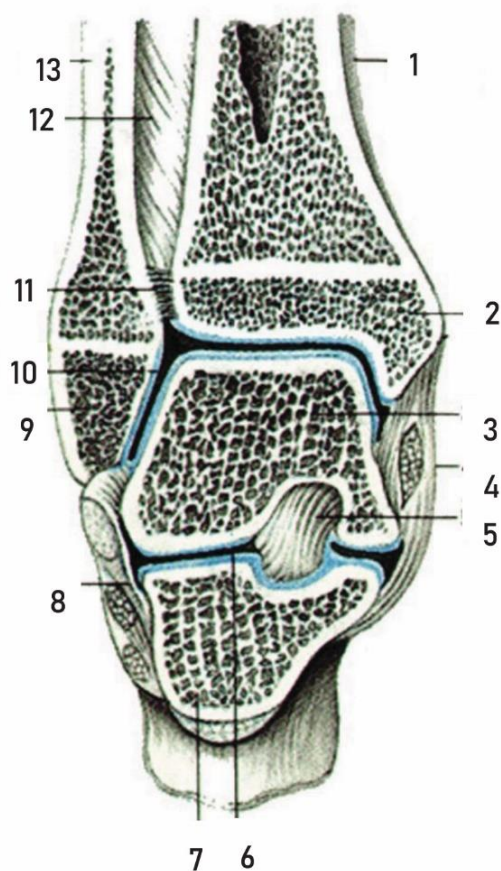
Ставата има както вътреставни, така и извънставни връзки. Вътреставните връзки са предната и задната кръстосана връзка. Извънставни връзки укрепват ставата от всички страни. Отпред се намира капачкова връзка, прехвърляща се между капачето и големия пищял. Тя е крайната част на сухожилието на четириглавия бедрен мускул.

Страничните връзки са две – страничната голямопищялна връзка и страничната малкопищялна връзка.

Ставата има една основна степен свобода на движение: сгъване – разгъване $140-145^\circ$ около напречно-хоризонтална ос, която минава през двата кондила на бедрената кост. При сгъната подбедрица и разхлабване на връзките, предимно страничните, е възможна втора степен свобода на движение – вътрешна и външна ротация.

Глезенни стави

Глезенните стави са две – горна и долна скочна става. В тях се осъществяват движенията на ходилото.



Глезенни стави: горна скочна става и долна скочна става – фронтален срез:

- ✓ 1 – голям пищял
- ✓ 2 – вътрешен глезен
- ✓ 3 – скочна кост
- ✓ 6 – долна скочна става
- ✓ 7 – петна кост
- ✓ 8 – ставна капсула
- ✓ 9 – външен глезен
- ✓ 10 – горна скочна става
- ✓ 13 – малък пищял

Горна скочна става. В ставата се свързват подбедрицата и ходилото. Ставните повърхнини са общата ставна повърхност, образувана от дисталните краища на големия и малкия пищял – долната ставна повърхност на големия пищял и ставните повърхности на двата глезена, от една

страна, и макарата на скочната кост, от друга. Ставната капсула е хлабава в предно-задната си част, а странично е обтегната и укрепена от връзки. Ставата има една степен свобода на движение. Около напречно-хоризонталната ос се извършват флексия – сгъване (плантарна флексия) 30–35° и екстензия (дорзална флексия) 20–25°.

Долна скочна става. В долната скочна става се съчленяват петна, скочна и ладиевидна кост. В ставата се извършват комбинирани движения, при които ходилото се завърта навътре и навън, съпроводено от привеждане и отвеждане. Тези движения помагат за запазване на баланса при ходене, бягане и скачане.

Стави на ходилото

Останалите стави между задноходилните кости са полуподвижни, укрепени от много на брой здрави връзки, имащи значение за оформянето и поддържането на свода на ходилото.

Те са плоски полуподвижни стави.

Предноходилно-фалангеални стави (*artt. metatarsophalangeae*). Това са пет стави, в които се съчленяват главите на предноходилните кости с основите на проксималните фаланги.

Междуфалангеални стави (*artt. interphalangeae*). Междуфалангеалните стави са девет на брой, на всеки пръст по две, с изключение на палеца, където е само една.

Ходилото има две основни функции – опорна и двигателна. За да носи тежестта на тялото и за да осигури еластична и пружинираща походка, ходилото при човека се характеризира със сводеста форма надлъжно и напречно.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кои кости се свързват в тазобедрената става и какви движения има в нея?
2. Кои кости се свързват в колянната става и какви движения има в нея?
3. Какво са менискусите?
4. Кои са глезенните стави и какви движения има в тях?
5. Какви са сводовете на ходилото?

РАЗДЕЛ V. МУСКУЛИ

ТЕМА 1. МУСКУЛНА ТЪКАН

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

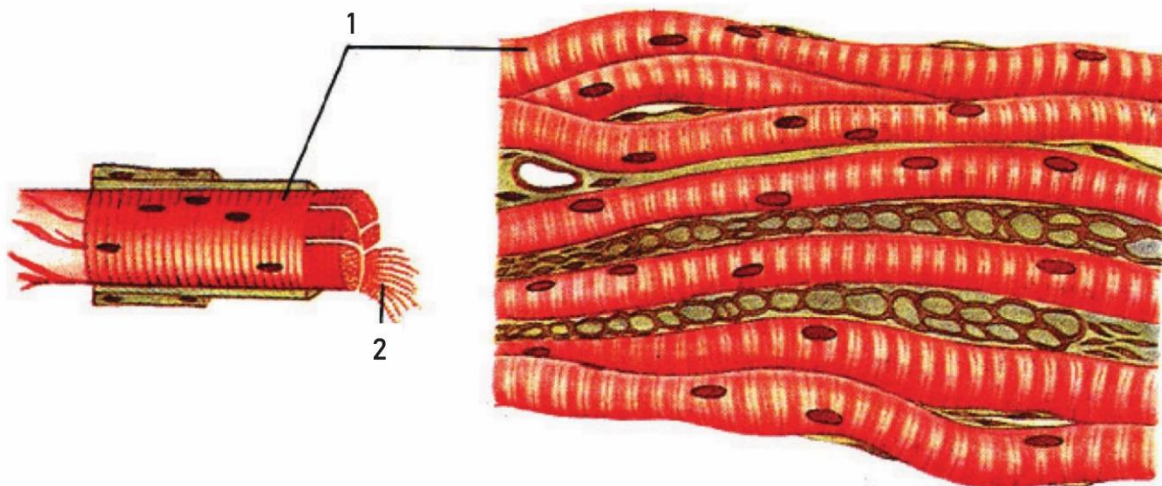
- ✓ Мускулна тъкан
- ✓ Мускулно влакно
- ✓ Мускулно съкращение

Различават се три вида мускулна тъкан: гладка, сърцева и напречнонабраздена.

Гладката мускулна тъкан изгражда мускулния слой в стените на тръбестите вътрешни органи и на кръвоносните съдове.

Сърцевата мускулна тъкан изгражда миокарда (сърдечния мускул).

Напречнонабраздената мускулна тъкан изгражда скелетните мускули. Характеризира се с лесна уморяемост (в сравнение с другите два вида), съкращения с голяма амплитуда, инервация от соматичната нервна система (волева). Клетките ѝ са многоядрени. Дължината им варира от 2 мм до 20 и повече см – наричат се мускулни влакна или миофибри. В цитоплазмата се намират специални органели, наречени миофибрили (при трите вида мускулна тъкан). Миофибрилите отговарят за съкратителната функция. Те представляват нишковидни образувания, изградени от два вида нишковидни съкратителни белтъци – миозин и актин.



Напречнонабраздена мускулна тъкан:

- 1 – мускулно влакно
- 2 – миофибрили

При взаимодействието на съкратителните белтъци се получава съкращение на миофибрилите и мускулното влакно като цяло.

Съществуват два гранични типа мускулни влакна – бели и червени. Всеки мускул съдържа и от двата типа влакна. Съотношението между тях е генетично заложено при всеки индивид. Белите мускулни влакна са бързо съкращаващи се. Червените мускулни влакна са бавно съкращаващи се.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. От какъв вид мускулна тъкан са изградени скелетните мускули?
2. Какво е мускулно влакно и какъв е неговият строеж?

ТЕМА 2. МУСКУЛЪТ КАТО ОРГАН

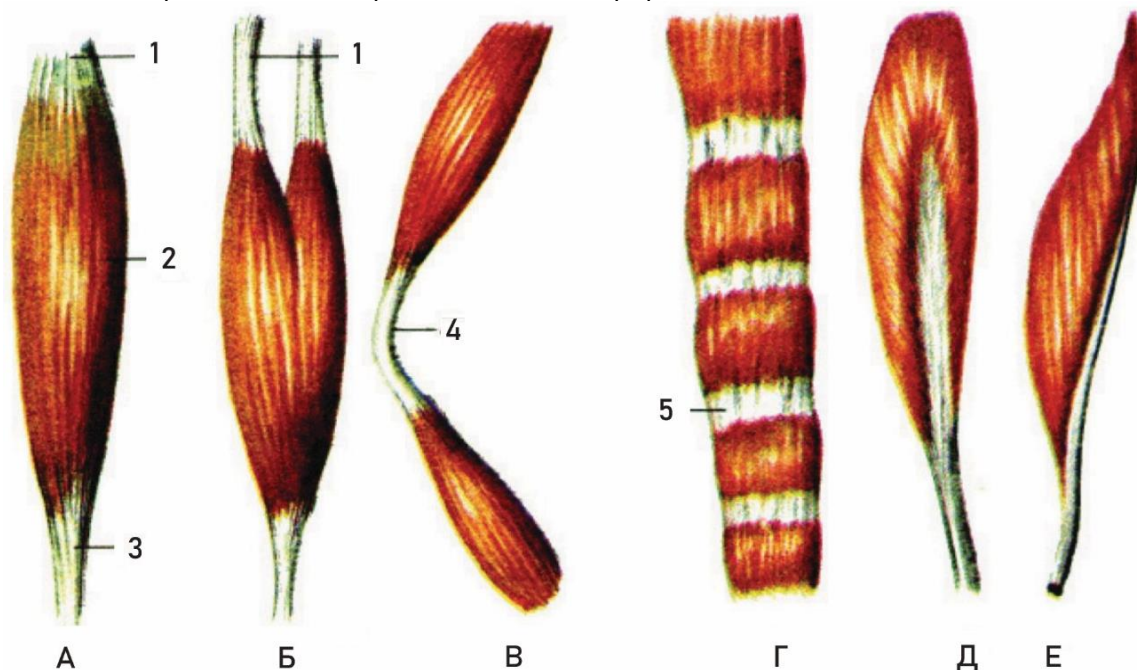
Основни понятия:

- ✓ *Мускули*
- ✓ *Строеж*
- ✓ *Видове*
- ✓ *Съкращение*

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Скелетните мускули са образувани от напречнонабраздени мускулни влакна, съединителна тъкан, кръвоносни съдове и нерви. Всеки мускул има тяло и сухожилие. Чрез сухожилията мускулите се залавят за костите, като залавното място на сухожилието върху костта се нарича инсерция. Широкият плосък сухожилия се наричат разтеглици. Тялото на мускула е изградено от мускулни влакна и съединителна тъкан, която формира неговия „скелет“. Всяко мускулно влакно е заобиколено от съединителна тъкан, наречена **ендомизиум**. Снопчетата от мускулни влакна с техния ендомизиум са заобиколени от по-плътна съединителна тъкан, наречена **перимизиум**. Мускулът се състои от множество снопчета, групирани заедно и заобиколени от съединителна тъкан – **епимизиум (външен перимизиум)**. Отвън мускулът е обвит от влакнеста съединителна тъкан, наречена мускулна **фасция**. Фасцията отговаря за запазването на формата на мускула при съкращение. Фасциите могат да бъдат собствени (за отделния мускул), групови или областни. Инервацията на мускулите се осъществява от мотоневрони. Когато аксонът на мотоневроните достигне перимизиума, той се разклонява и всяко клонче стига до едно мускулно влакно. Така се формира нервно-мускулна единица. Всяко мускулно влакно се свързва синаптично с клонче на аксона, а всеки аксон се свързва с повече от едно мускулно влакно. В мускулите се разполагат стреч-рецептори, наречени мускулни вретена. Те отчитат степента на разтегляне на мускулните влакна и изпълняват ролята на рецептори на проприоцептивната сетивност (собствената сетивност от двигателния апарат).

По форма мускулите са доста разнообразни. Според хода на влакната условно можем да ги разделим на прости и сложни форми.



Форми на мускулите

- А. Вретеновиден
- Б. Двуглав
- В. Двукоремчест

- 1 – начално сухожилие
- 2 – мускулно коремче
- 3 – крайно сухожилие

Г. Лентовиден многокоремчест
 Д. Двуперест
 Е. Едноперест

4 – междинно сухожилие
 5 – междинна сухожилна ивица

Мускулите се залавят за костите, като се прехвърлят през една или повече стави. При съкращение на мускулното тяло сухожилията прилагат тази сила в главните си места за костите и ги теглят едно към друго. Така се получава движението в ставата, над която е разположен мускулът или неговите сухожилия.

Агонисти са мускулите, които действат при извършването на определено движение. Те дават силата, с която ще се извърши това действие.

Антагонисти са мускулите, имащи противоположно на извършваното движение. Те „дозират“ движението, т.е. регулират скоростта, плавността и точността му.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какви части има скелетният мускул?
2. Какви видове мускули има?
3. Как се осъществява мускулното действие?

ТЕМА 3. МУСКУЛИ НА ГЛАВАТА, ШИЯТА И ТУЛОВИЩЕТО

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Мускули
- ✓ Глава
- ✓ Шия
- ✓ Туловище

Мускулите на туловището се разделят на: мускули на гърдите, мускули на гърба, мускули на коремната стена.

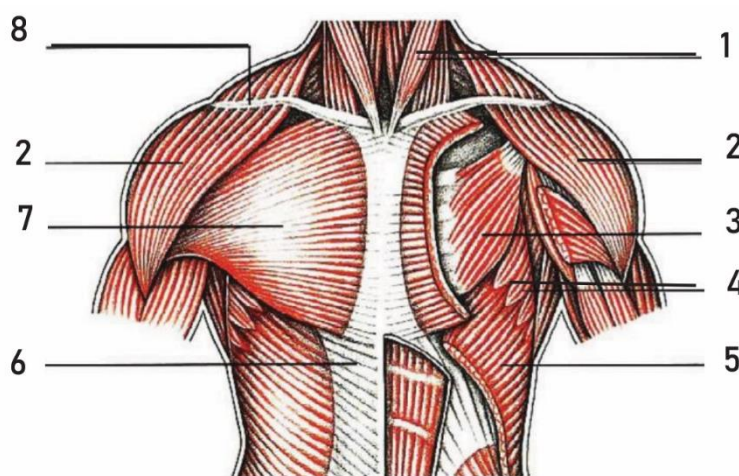
Мускулите на гърдите се делят на:

- ✓ повърхностни мускули на гърдите, движещи раменния пояс и мишницата;
- ✓ собствени мускули на гръдния кош.

Повърхностни мускули на гърдите. Тази група включва големия и малкия гръден мускул, предния зъбчат мускул и подключичния мускул.

Повърхностни мускули на гърдите, участващи в движенията на раменния пояс и мишницата:

- 2 – делтоиден
- 3 – малък гръден
- 4 – преден зъбчат
- 5 – външен кос корем
- 6 – влагалище на правия корем мускул
- 7 – голям гръден мускул



Голям гръден мускул. В зависимост от началните залавни места мускулът се разделя на три части – ключична, гръдно-ребрена и коремна. Мускулът завършва на гребена в горната част на раменната кост. Функцията на мускула при отпуснат покрай тялото горен крайник е да привежда и да върти навътре мишницата, ключичната част сгъва в раменната става до 90°. При издигнат горен крайник мускулът го сваля надолу със сила, а при фиксиран крайник тегли туловището към крайника.

Малък гръден мускул. Започва от отделни зъбци от третото, четвъртото и петото ребро и завършва на клюновидния израстък на лопатката. Мускулът тегли ставния ъгъл на лопатката надолу.

Преден зъбчат мускул. Мускулът започва с отделни зъбци от първите осем – девет ребра. Минава между лопатката и гръдния кош и завършва на медиалния ръб на лопатката, като по-голяма част от зъбците завършват в областта на долния ъгъл. Теглейки долния ъгъл, мускулът измества костно-фиброзния покрив на раменната става, което позволява на горния крайник да се издигне до вертикално положение.

Подключичен мускул. Подключичният мускул е малък, разположен между първото ребро и ключицата. Функцията му е да тегли ключицата надолу.

Собствени мускули на гърдите – към тази група се отнасят външните и вътрешните междуребрени мускули. В темата разглеждаме само междуребрени мускули, тъй като те са най-значими функционално.

Външни междуребрени мускули. Извършват дихателни движения, като участват предимно във вдишването.

Вътрешни междуребрени мускули. Разположени са в междуребрията от гръдната кост до ребрения ъгъл, като посоката на влакната им е обратна на тази на външните междуребрени мускули. Участват при дихателните движения, предимно при издишването.

Мускули на гърба

Мускулите на гърба се делят на:

- ✓ повърхностни мускули на гърба, движещи раменния пояс и мишницата;
- ✓ дълбоки, собствени или автохтонни гръбни мускули.

Повърхностни мускули на гърба, движещи раменния пояс и мишницата. Тази група включва трапецовидния, широкия гръбен, ромбовидните мускули и мускула, повдигач на лопатката.

Повърхностни мускули на гърба, участващи в движенията на раменния пояс и мишницата:

4 – повдигач на лопатката

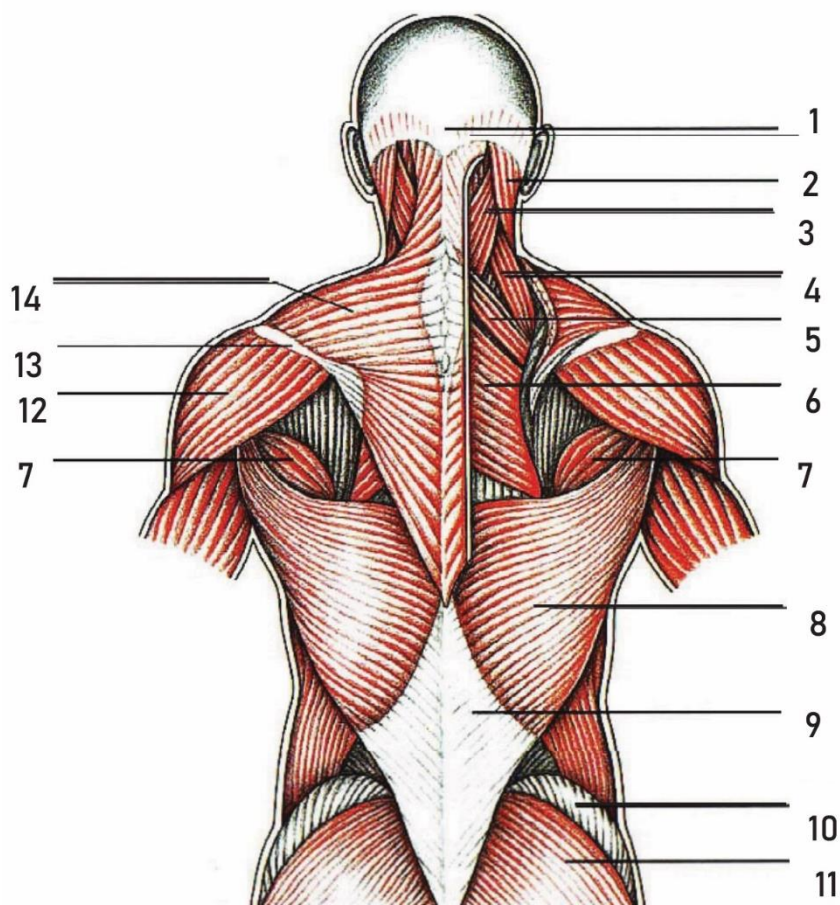
5 – малък ромбовиден

6 – голям ромбовиден

7 – голям объл

8 – широк гръбен

14 – трапецовиден



Трапецовиден мускул.

Трапецовидният мускул започва от външното изпъкване на тилната кост и бодилковите израстъци на шийните и гръдните прешлени. Завършва на дъгата, образувана от латералната трета на ключицата, раменния израстък и гребена на лопатката. В зависимост от хода на влакната се разделя на три части: низходяща част, напречна част и възходяща част. Низходящата част тегли раменния пояс на-

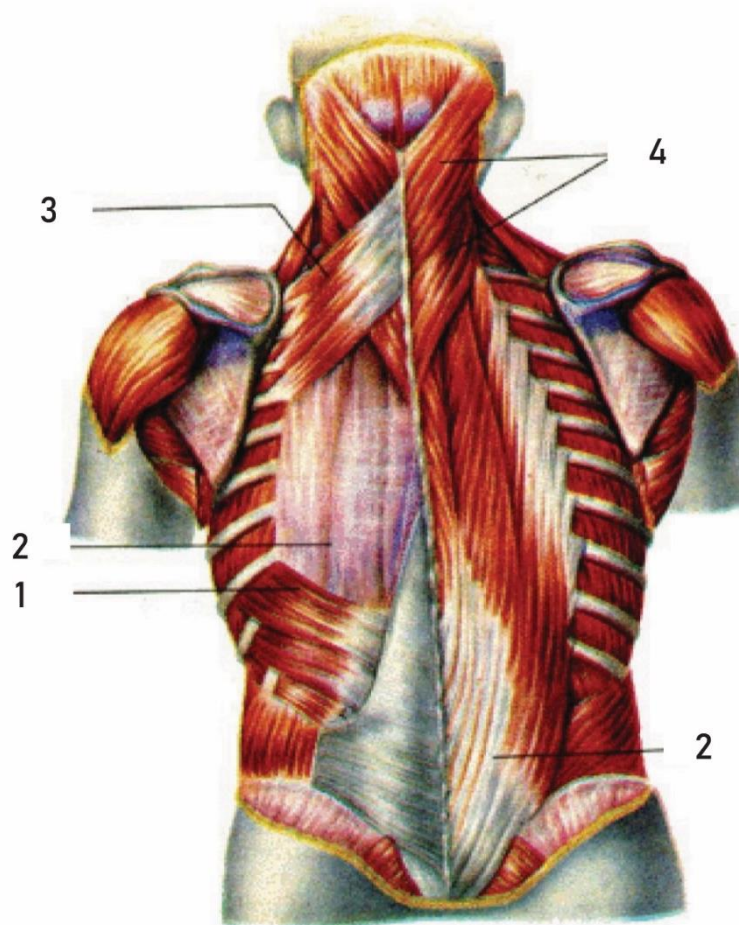
горе, а при фиксиран раменен пояс наклонява главата назад при двустранно съкращение и встрани при едностранно. Напречната част тегли лопатката към гръбначния стълб. Възходящата част тегли раменния пояс надолу.

Широк гръбен мускул. Мускулът започва от бодилковите израстъци на долните 6 гръдни прешлени, като се разполага под трапецовидния мускул, от бодилковите израстъци на поясните прешлени и кръстната кост. Влакната му се насочват нагоре и латерално, усукват се и завършват на гребена на малкото изпъкване в горния край на мишничната кост. Функцията на мускула е аддукция, вътрешна ротация и екстензия в раменната става. При издигнат горен крайник го сваля със сила надолу, а при фиксиран крайник тегли туловището към крайника.

Малък и голям ромбовиден мускул. Теглят лопатката леко нагоре и към гръбначния стълб.

Мускул, повдигач на лопатката (*m. levator scapulae*). Тегли лопатката нагоре, а при фиксирана лопатка наклонява шията в съответната на съкращението посока.

Собствени (дълбоки) мускули на гърба. Разделят се на дълги, разгъвачи на гръбначния стълб, и къси, напречно-бодилкова група, разгъвачи и ротатори на отделните сегменти на гръбначния стълб.



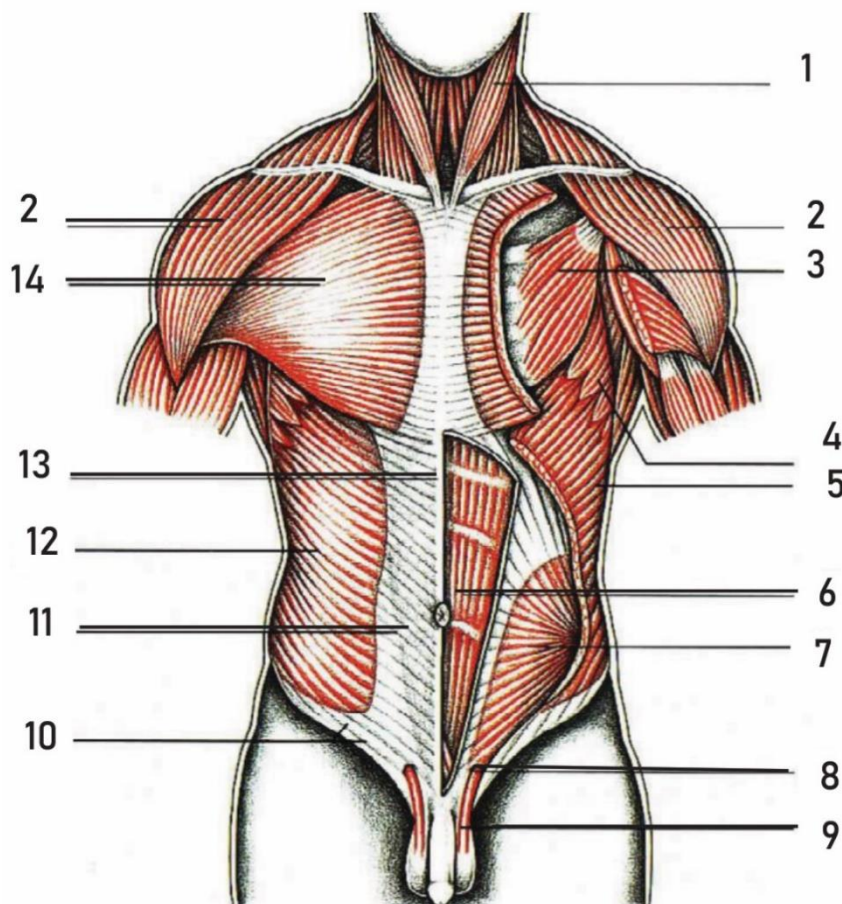
Дълбоки гръбни мускули

2 – мускул, изправящ гърба (*m. erector spinae*)

Късите мускули представляват система от мускули, които се залавят за напречните и бодилковите израстъци на прешлените и се обединяват като напречно-бодилкови мускули.

Мускули на коремната стена

Мускулите на коремната стена се разполагат между гръдния кош и таза. Двигателният им ефект се изразява предимно в сгъване на гръбначния стълб.



Мускули на коремната стена:

- 5 – вътрешен кос корем
- 6 – прав корем мускул
- 7 – външен кос корем
- 12 – напречен корем

Странично разположените плоски мускули на коремната стена завършват с апоневрози, които минават пред и зад правия корем мускул и образуват сухожилна торба, наречена влагалище на правия корем мускул.

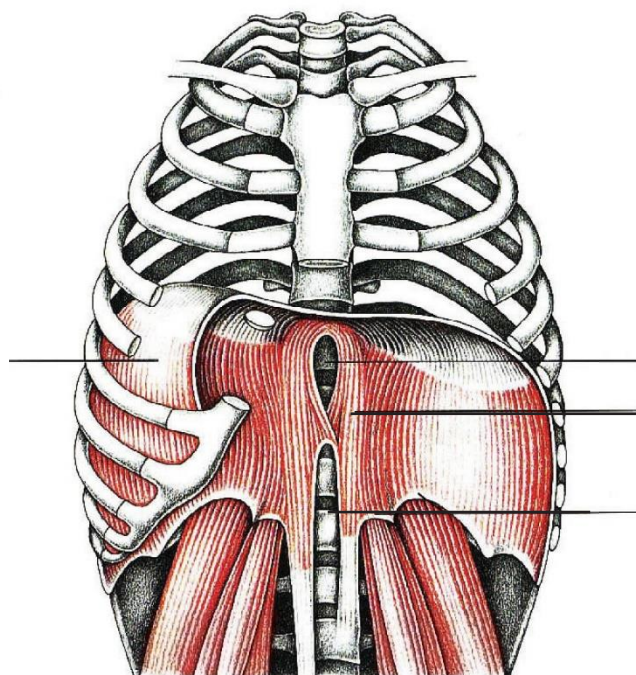
Прав корем мускул. Правият корем мускул започва от мечовидния израстък на гръдната кост и предните повърхности на V до VII ребро. Завършва на горния клон на лонната кост, медиално от лонната пъпка. За увеличаване на опорната площ на мускулните влакна има 3 или 4 междинни сухожилни ивици – две над пъпа, една на нивото на пъпа, а ако има четвърта, тя е под пъпа и е непълна. Функцията на мускула е да сгъва гръбначния стълб.

Външен кос корем мускул и вътрешен кос корем мускул. Общата функционална лента, образувана от външния кос корем мускул от едната страна и вътрешния от противоположната сгъва гръбначния стълб и го завърта, като по този начин го наклонява в противоположната на външния кос корем мускул посока.

Напречен корем мускул. Участва в изграждането на задната стена на влагалището на правия корем мускул.

Диафрагма

Диафрагмата разделя гръдната и коремната кухина.



Диафрагма

Диафрагмата е дихателен мускул. При вдишване и съкращение, поради радиално разположените влакна и централно разположеното сухожилие, куполите слизат надолу и вертикалният размер на гръдния кош се увеличава. При издишване мускулът се отпуска, куполите се качват нагоре и вертикалният размер на гръдния кош намалява.

Мускули на главата и шията

Мускули на главата

Мускулите на главата се разделят на дъвкателни и на мимически мускули.

Дъвкателните мускули са четири на брой: *дъвкателен, слепоочен, външен и вътрешен криловиден*. Започват от костите на черепа и завършват на долната челюст. Функцията им е да извършват дъвкателни движения, като движат долната челюст нагоре, напред и встрани.

Мимическите мускули започват от кости на черепа и завършват чрез вплитане в подкожната съединителна тъкан. При съкращението си теглят кожата, като променят изражението на лицето, отварят и затварят естествените отвори – очна и устна цепка, разширяват и стесняват ноздрите, движат ушната мида. Разделят се на мускули на черепния покрив и около ушната мида, мускули около очната цепка и мускули около носа и устата.

Мускулите на шията се разделят на три групи: повърхностни мускули, средни мускули (мускули на подезичната кост), дълбоки мускули.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кои са мускулите на главата и мускулите на шията?
2. Каква е тяхната функция?
3. Кои са мускулите на туловището?
4. Каква е тяхната функция?

ТЕМА 4. МУСКУЛИ НА ГОРНИЯ КРАЙНИК

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Мускули
- ✓ Рамо
- ✓ Мишница
- ✓ Предмишница
- ✓ Ръка

Мускулите на горния крайник се разделят на следните групи: собствени мускули на рамото, мускули на мишницата, мускули на предмишницата, мускули на ръката.

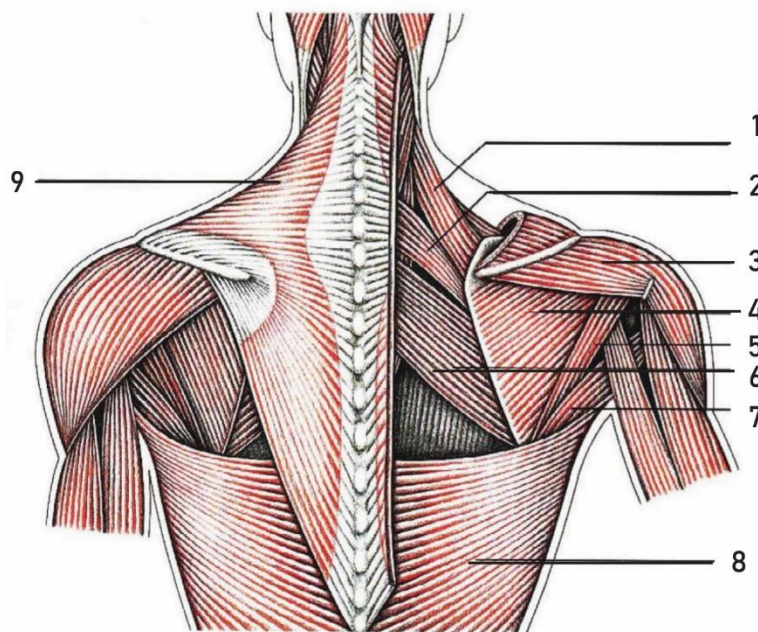
Собствени мускули на рамото

Собствените мускули на рамото се прехвърлят между костите на раменния пояс и мишничната кост. Освен двигателния ефект, някои от тях се вплитат със сухожилията си във фиброзния слой на ставната капсула на раменната става, обтягат ставната капсула и стабилизират раменната става. Двигателният им ефект е външна и вътрешна ротация, поради което са наречени ротаторен маншон на ставата (надгребенен, подгребенен, малък объл, подлопатков).

Делтовиден мускул. Оформя рамото и е най-мощният от тази група.

Собствени мускули на рамото и повърхностни мускули на гърба:

- 1 – повдигач на лопатката
- 2 – малък ромбовиден
- 3 – делтовиден
- 4 – подгребенен
- 5 – малък объл
- 6 – голям ромбовиден
- 7 – голям объл
- 8 – широк гръбен
- 9 – трапецовиден



Основната му функция е отвеждане в раменната става.

Голям объл мускул на мишничната кост. Функцията му е да разгъва, привежда и върти мишницата навътре в раменната става до кръстосване на ръцете зад гърба.

Останалите мускули от тази група са стабилизатори в раменната става и обтегачи на ставната капсула. Двигателният им ефект се изразява предимно в ротация на мишницата.

Надгребенен мускул. Двигателният му ефект е отвеждане в раменната става.

Подгребенен мускул. Функцията му е външна ротация.

Малък объл мускул. Външен ротатор.

Подлопатков мускул. Функцията му е привеждане и вътрешна ротация в раменната става.

Мускули на мишницата

Мускулите на мишницата се разделят на две групи – мускули по предната и мускули по задната повърхност на мишницата.

Мускули на предната повърхност на мишницата

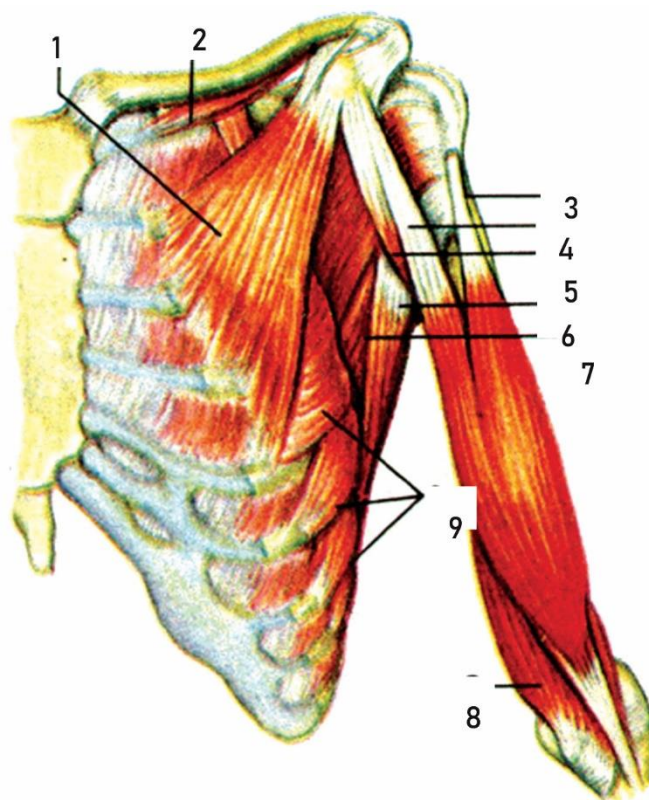
Двуглав мишничен мускул. Има две глави – дълга и къса (това означава, че мускулът в горната си част има две начала, които са самостоятелни и след това се обединяват в общо мускулно тяло). Мускулът е двуставен. В раменната става сгъва, като късата глава привежда, а дългата отвежда. В лакътната става сгъва и супинира. При супинирана предмишница силата на сгъване е по-голяма.

Клюномишничен мускул. Започва от лопатката и завършва на средната трета на тялото на мишничната кост. Върви заедно с късата глава на двуглавия мишничен мускул. Функцията му е да сгъва и да привежда в раменната става.

Мишничен мускул. Започва от предната повърхност на средната трета на тялото на мишничната кост и завършва на изпъкването на лакътната кост. Сгъва в лакътната става, без да се влияе от ротацията в ставата.

Мускули на предната повърхност на мишницата и повърхностни мускули на гърдите:

- 1 – малък гръден
- 2 – подключичен
- 3 – двуглав мишничен
- 4 – двуглав мишничен
- 5 – клюномишничен
- 6 – широк гръбен
- 7 – голям объл
- 8 – мишничен
- 9 – преден зъбчат



По задната страна на мишницата се намира **триглав мишничен мускул**. Има три глави – дълга, вътрешна и външна (странична). Дългата глава разгъва в раменната става, а целият мускул е най-мощният разгъвач в лакътната става.

Мускули на предмишницата

Мускулите на предмишницата се разделят на три групи: мускули по предната повърхност, мускули по задната повърхност и мускули по страничната повърхност.

Мускули на предната повърхност на предмишницата. Функционално това е групата на сгъвачите на китката и пръстите. Мускулите, започващи от мишничната кост, подпомагат и сгъването в лакътната става.

Мускули на страничната повърхност на предмишницата. Групата включва три мускула, два от които разгъват и отвеждат в ставите на китката. Третият сгъва в лакътната става в неутрално по отношение на ротацията положение.

Мускули на задната повърхност на предмишницата. В групата се включват мускули, които функционално можем да обединим като разгъвачи на китката и пръстите.

Мускули на ръката

Мускулите на ръката се разделят на три групи:

- ✓ мускули на възглавничката на палеца;
- ✓ мускули на възглавничката на малкия пръст;
- ✓ средна група или мускули на дланта.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кои са собствените мускули на рамото и каква е тяхната функция?
2. Кои са мускулите на мишницата и каква е тяхната функция?
3. Какви групи мускули на предмишницата знаете и каква е тяхната функция?
4. Кои са мускулните групи на ръката?

ТЕМА 5. МУСКУЛИ НА ДОЛНИЯ КРАЙНИК

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

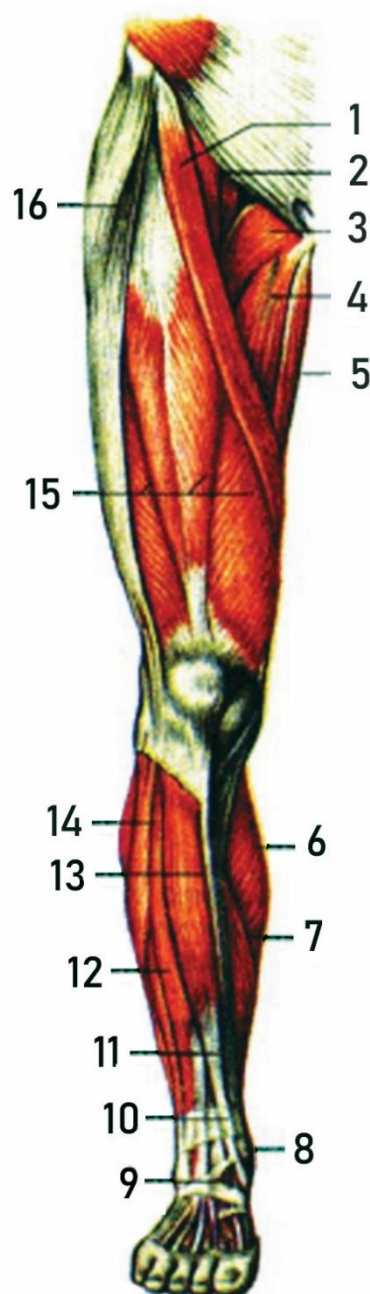
Основни понятия:

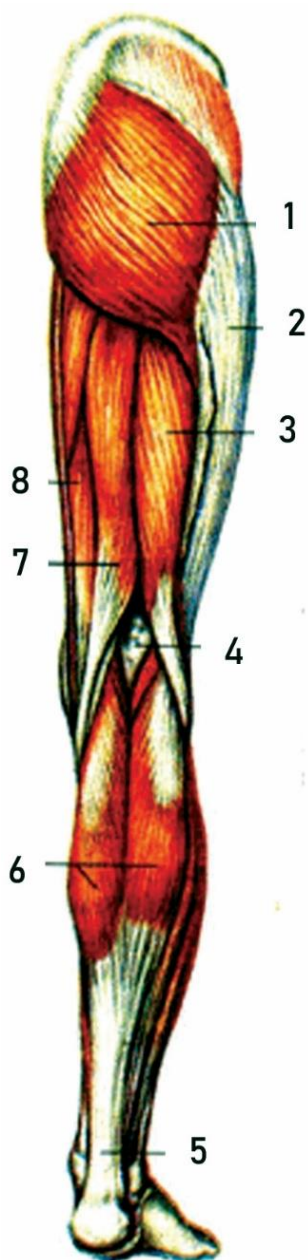
- ✓ Мускули
- ✓ Тазобедрена става
- ✓ Бедро
- ✓ Подбедрица
- ✓ Ходило

Мускулите на долния крайник са: мускули около тазобедрената става, мускули на бедрото, мускули на подбедрицата, мускули на ходилото.

Мускули на долния крайник (изглед отпред)

- 1 – шивашки
- 2 – хълбочно-поясен
- 3 – гребенен
- 4 – дълъг привеждач на бедрото
- 5 – нежен
- 6 – прасцев – медиална глава
- 7 – плосък
- 8 – дълъг разгъвач на палеца
- 11 – дълъг разгъвач на пръстите
- 12 – къс малкопищялен
- 13 – преден голямопищялен
- 14 – дълъг малкопищялен
- 15 – четириглав бедрен
- 16 – обтегач
на широката бедрена фасция





Мускули на долния крайник (изглед отзад):

- 1 – голям седалищен
- 2 – уплътнение на широката бедрена фасция
- 3 – двуглав бедрен
- 4 – задколянна ямка
- 5 – ахилесово сухожилие
- 6 – прасцев
- 7 – полусухожилен
- 8 – полуципест

• Мускули около тазобедрената става

Мускулите около тазобедрената става са разположени пред, встрани и зад ставата. Функционално и условно можем да ги разделим на такива с изразен двигателен ефект и на по-малки, важни за стабилизирането на ставата и за пренасянето на тежестта върху бедрената кост.

Хълбочно-поясен мускул. Разположен е пред ставата. Хълбочно-поясният мускул сгъва и върти навън в тазобедрената става. При фиксирана става двата поясни мускула сгъват гръбначния стълб, а при едностранно съкращение сгъват и навеждат встрани поясния дял.

Голям седалищен мускул. Разгъвач и външен ротатор в тазобедрената става. Поддържа изправения стоеж на тялото.

Среден седалищен мускул и малък седалищен мускул. Средният и малкият седалищен мускул са най-мощните отвеждачи в тазобедрената става. Стабилизират таза при ходене и бягане.

Мускул, обтегач на широката бедрена фасция. Функцията му е сгъване, отвеждане и вътрешна ротация в тазобедрената става.

Останалите мускули около тазобедрената става са по-малки и двигателният им ефект се изразява предимно във външна ротация в ставата. Имат значение за нейната стабилизация.

Мускулите на бедрото се разделят на три групи съобразно тяхното разположение: мускули по предната повърхност; мускули по задната повърхност; мускули по вътрешната повърхност на бедрото.

• Мускули на предната повърхност на бедрото

Шивашки мускул. Мускулът е двуставен, като в тазобедрената става сгъва, върти навън и подпомага отвеждането, а в колянната става сгъва и върти подбедрицата навътре.

Четириглав бедрен мускул. Това е мускулът с най-голямо физиологично напречно сечение от всички мускули при човека. Четирите му глави са:

- ✓ прав бедрен мускул – той е единствената двуставна глава на четириглавия бедрен мускул;
- ✓ широк външен бедрен мускул;
- ✓ широк вътрешен бедрен мускул;
- ✓ широк междинен бедрен мускул, покрит е изцяло от другите три глави на мускула.

Четириглавият мускул са обединени в общо крайно сухожилие, което се вплита в капачето и завършва на изпъкването на големия пищял.

Функцията на четириглавия бедрен мускул е разгъване в колянната става. Само правият бедрен мускул сгъва в тазобедрената става.

- **Мускули на вътрешната повърхност на бедрото**

Тази група включва пет мускула и функционално може да бъде характеризирана като група на привеждачите (аддуктори) на бедрото.

Гребенен мускул. Функцията му е да привежда и да подпомага сгъването на бедрото.

Нежен мускул. Нежният мускул е единственият двуставен мускул от тази група. Мускулът привежда и подпомага сгъването в тазобедрената става, сгъва и върти навътре подбедрицата в колянната става.

Дълъг привеждач на бедрото. Привежда и подпомага сгъването на бедрото.

Къс привеждач на бедрото. Късият и дългият привеждач привеждат и подпомагат сгъването на бедрото.

Голям привеждач на бедрото. Мускулът привежда и подпомага разгъването в тазобедрената става.

- **Мускули на задната повърхност на бедрото**

Групата включва три двуставни мускула, които започват от седалищната върга и завършват на подбедрицата. Те разгъват и привеждат в тазобедрената става и сгъват в колянната става.

Полусухожилен мускул. Полуципест мускул. Двата мускула имат една и съща функция – разгъват и привеждат в тазобедрената става и сгъват и въртят навътре подбедрицата.

Двуглав бедрен мускул. Има две глави – дълга и къса. Целият мускул сгъва и върти навън подбедрицата.

- **Мускули на подбедрицата**

Мускулите на подбедрицата са три групи: първата включва мускули по предната повърхност на подбедрицата, функционална група на разгъвачите (екстензорите) на ходилото и пръстите; втората – мускули по задната повърхност, група на сгъвачите (флексорите) на ходилото и пръстите; третата – странична (малкопищялна) група сгъвачи, отвеждачи и пронатори (вътрешни ротатори) на ходилото. Всички мускули, които минават през свода на ходилото, имат и функцията да поддържат свода.

- **Мускули на предната повърхност на подбедрицата**

Групата включва само три мускула, разположени в пространството между големия и малкия пищял.

Преден голямопищялен мускул. Функцията му е да разгъва, да привежда и да супинира ходилото. Участва и при поддържането на свода му.

Дълъг разгъвач на пръстите. Дългият разгъвач на пръстите разгъва ходилото и пръстите във всички стави.

Дълъг разгъвач на палеца. Функцията му е да разгъва палеца и да подпомага разгъването на ходилото.

- **Мускули на страничната повърхност на подбедрицата (малкопищялна група)**

Групата включва два мускула, които сгъват, отвеждат и пронираят ходилото.

Дълъг малкопищялен мускул. Важна функция на този мускул, освен сгъване, отвеждане и прониране, е да поддържа свода на ходилото.

Къс малкопищялен мускул. Функцията му е сгъване, отвеждане и прониране на ходилото.

- **Мускули на задната повърхност на подбедрицата**

Мускулите по задната страна на подбедрицата са разположени в два слоя – повърхностен и дълбок.

Разположените в **повърхностния слой** мускули са:

Триглав подбедрен мускул. Има три глави, формиращи два мускула – прасцев и плосък.

- ✓ прасцев мускул, който има две глави – вътрешна и външна;
- ✓ плосък мускул.

Двата мускула се обединяват в най-здравото сухожилие при човека – ахилесовото сухожилие, и завършват на петната върга. Триглавият подбедрен мускул е най-мощният сгъвач на ходилото. Прасцевият мускул сгъва и в колянната става.

В **дълбокия слой** са разположени следните мускули:

Заден голямопищялен мускул. Сгъва и привежда ходилото и участва в поддържане на свода му.

Дълъг сгъвач на пръстите. Мускулът сгъва пръстите във всички стави и подпомага сгъването на ходилото.

Дълъг сгъвач на палеца. Сгъва палеца, сгъва ходилото и участва в поддържане на свода му. Дългият сгъвач на палеца е най-мощният мускул от дълбокия слой. Наричат го „биологичен шпайк“, защото последен оттласква ходилото от опората.

- **Мускули на ходилото**

Мускулите на ходилото се разделят на две групи – на гръбната повърхност и на стъпалната повърхност.

- **Мускули на гръбната повърхност на ходилото.** Групата се състои само от два мускула.

Къс разгъвач на пръстите. Функцията му е да подпомага разгъването на съответните пръсти.

Къс разгъвач на палеца. Функцията му е да разгъва проксималната фаланга на палеца.

- **Мускули на стъпалната повърхност на ходилото**

По стъпалната повърхност на ходилото има три групи мускули: на палеца; на малкия пръст; средна група.

Основната функция на тези мускули е да подпомагат сгъването на пръстите и да поддържат сводовете на ходилото.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кой са мускулите около тазобедрената става и каква е тяхната функция?
2. Кой са мускулите на бедрото и каква е тяхната функция?
3. Кой са мускулите на подбедрицата и каква е тяхната функция?
4. Какви мускулни групи на ходилото знаете?

РАЗДЕЛ VI

ТЕМА 1. ВЪЗРАСТОВА АНАТОМИЯ НА ДВИГАТЕЛНИЯ АПАРАТ

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ *Възраст*
- ✓ *Анатомия*
- ✓ *Растеж*
- ✓ *Развитие*

Растежът на костите продължава до 20–25-годишна възраст. След раждането той се осъществява чрез хрущялни зони в костите, които се наричат растежни зони. Несъобразени с възрастта натоварвания могат да увредят тези зони.

В периода на израстването костите променят своя състав. В детската възраст доминира органичната компонента. Това определя и по-голямата им еластичност. Така външни сили могат да деформират костта, без тя да се счупи. В периода на израстването постепенно количеството на неорганичната компонента се увеличава и при израсналия индивид вече доминира неорганичната компонента, което определя и по-голямата механична устойчивост на костта.

В напреднала възраст намаляват и двете компоненти, което намалява костната плътност. Състояние, известно като остеопороза. При нея намалява механичната устойчивост на костта и тя може да се счупи понякога при всекидневни движения или при незначителни като механична сила травми.

Ставите в детската възраст се отличават с по-голяма мобилност. Това се дължи на по-еластичния им свързочен апарат – връзки и ставни капсули. С течение на възрастта тя намалява. При някои индивиди има генетично предопределена свърхеластичност на съединителната тъкан. При тях мобилността на ставите остава голяма през всички възрастови периоди.

Нарастването на мускулните влакна е генетично и хормонално определен процес. Тази им способност е зависима от нарастването на нивата на растежните и половите хормони през пубертетното развитие. Затова търсенето на засилен мускулен растеж, преди в организма да има необходимите хормонални предпоставки, крие рискове от травми.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. От каква тъкан започват развитието си костите?
2. Какво са растежните зони?
3. Какво въздействие има върху тях физическото натоварване?
4. Как се променят костите с възрастта?
5. Има ли значение възрастта за мускулния растеж?

ТЕМА 2. ВЪВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗА НА ДВИЖЕНИЯТА

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

- ✓ Движения
- ✓ Анализ

Анализът на движенията е важен за разбирането на движенията в спорта и проследяването на изпълнението на определени технически елементи. При обикновеното наблюдение понякога е трудно да бъдат разбрани детайлите на сложното движение. Затова при анализа на сложните движения се използва разделянето им на отделни фази. Във всяка фаза се анализират движенията в отделните стави и тяхната последователност. Знаейки кои движения от кои мускули се извършват, можем да направим анализ на мускулната активност.

За да може анализът да бъде по-прецизен, в съвременния спорт се използват различни технологии и апаратурни комплектации. Такива са видеокинематичният анализ и електромиографията.

При **видеокинематичния анализ** движението се заснема със високоскоростни камери – 400 и повече кадъра за секунда. Това позволява много детайлно да се види изпълнението на движението и да бъде разделено на много кратки по време моменти. За по-точно измерване на движението в определена фаза се използват маркери, които се залепват по тялото на човека, който го изпълнява. Поставят се в областта на мисления център на ставата и по протежение на телесните сегменти. Съвременни софтуерни технологии позволяват да се определят видът и размерът на движението както в отделните стави, така и на тялото като цяло.

Електромиографията е метод, при който се регистрира активността на мускулите. В определени за всеки мускул зони се поставят електроди. Те предават информацията към компютър, който регистрира мускулното съкращение. Тази информация може да бъде съчетана с видеокинематичния анализ.

Анализът на движенията може да бъде използван както за подобряване на техническото изпълнение, така и за създаване на програма за тренировка на определени мускулни групи.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какво е анализът на движенията?
2. Как може да се осъществи?

ТЕМА 3. АНАТОМИЧНИ ПРЕДПОСТАВКИ ЗА СПОРТЕН ТРАВМАТИЗЪМ

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМАТА

Основни понятия:

✓ *Спортен
травматизъм*

Анатомичните предпоставки за спортен травматизъм представляват особености на мускулно-скелетната система, които позволяват определени зони да бъдат подлагани на по-голям стрес при спортни натоварвания. Най-общо те могат да бъдат разделени на възрастови, полови, морфологични и функционални.

Възрастови предпоставки. При тях трябва да обърнем внимание на детската възраст и периода на израстването. В тези възрасти костите имат хрущялни участъци, чрез които се осъществява растежът на костта. Тези зони са особено чувствителни към механичен стрес и прекалено големи натоварвания могат да ги травмират както като внезапна травма, така и постепенно във времето (хронична травма). Особено податливи са местата от скелета, където се залавят сухожилията на мощни мускули. Като типичен пример можем да посочим изпъкването на големия пищял, за което се залавя продължението на сухожилието на четириглавия бедрен мускул (капачкова връзка). Хроничното претоварване води до забавянето на вкостяването на тази хрущялна зона. Понякога и до нейното отделяне от основната част на големия пищял. Това заболяване е известно като болест на Осгуд и Шлатер – двамата лекари, които първи са го описали. Затова и много хора наричат погрешно изпъкването на големия пищял „Шлатер“. Много характерно е при подрастващи, занимаващи се с футбол, баскетбол, волейбол. Подобни промени могат да възникнат и в областта на изпъкването на седалищната кост, където се залавят мускулите от задната мускулна група на бедрото. Обикновено се срещат в спортове, свързани с търсене на по-голям размах на движение в тазобедрените стави, като художествена гимнастика, бойни спортове – таекуондо, карате.

Към **полово определените предпоставки** трябва да споменем по-широката таз при жените. Той променя оста на бедрената кост и това поставя коленните стави в по-нестабилно положение, отколкото при мъжете. Затова травмите на предната кръстосана връзка при жените са няколко пъти повече в сравнение с мъжете. Това изисква при момичета и жени да се включват допълнителни тренировъчни комплекси за стабилизация на коленните стави. Особено при спортове като футбол, баскетбол, хандбал.

Към **морфологичните предпоставки** принадлежат промени в скелета, които могат да бъдат вродени (асиметрия на крайници, недоразвитие на тазобедрените стави, особености на капачето и долния край на бедрената кост) и придобити (плоскостъпие, сколиоза, следтравматични промени в мускулно-скелетната и нервната система). Те са много индивидуални и изискват специализирана лекарска консултация, която да определи възможността за спортуване и диапазона на натоварване.

Към **функционалните предпоставки** се отнасят мускулният дисбаланс и нарушеният мускулен контрол. Мускулният дисбаланс представлява небалансирано развитие на мускулите, действащи в една става. Както и асиметрия на развитието на мускулните групи на срещуположните крайници. Те могат да бъдат регистрирани с описаните по-горе методи и да се създаде тренировъчна програма за тяхното преодоляване.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какво представляват анатомичните предпоставки за спортен травматизъм?
2. Кои от тях знаете?

РАЗДЕЛ VII. ВЪТРЕШНИ ОРГАНИ. ОБЩО УЧЕНИЕ. СИСТЕМИ ТЕМИ 1–4

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМИТЕ

Основни понятия:

- ✓ *Вътрешни органи*
- ✓ *Системи*

Към вътрешните органи принадлежат органите на храносмилателната, дихателната, отделителната и половата система. Вътрешните органи са разположени предимно в гръдната кухина, в коремната кухина и в кухината на таза.

Функциите им се регулират от вегетативната нервна система. По структура можем да ги разделим на две групи: кухи (тръбести) органи и паренхимни (плътни) органи, изградени по един и същ принципен начин.

Тръбестите органи имат кухина и стена (напр. хранопровод, стомах, черва, трахея, бронхи, пикочопроводи, маточни тръби и др.). На стената различаваме три слоя или обвивки: вътрешен слой, лигавица; среден, мускулен слой, изграден от гладки мускулни влакна; външен слой, който може да бъде или ципеста обвивка, или само хлабава съединителна тъкан, богата на съдове и нерви.

Лигавицата е покрита към кухината с епител, специализиран в зависимост от функцията на съответния орган.

Мускулният слой на стената на тръбестите органи осъществява съкращения, които придвижват съдържимото на органа.

Външният, трети слой на стената при някои органи е ципа, която покрива и някои паренхимни органи. Тази ципа е покрита от фин слой течност, което позволява хлъзгането им спрямо заобикалящите ги органи. При други органи външният слой е хлабава съединителна тъкан, богата на кръвоносни съдове, лимфни съдове и нервни окончания. Тя осъществява прикрепването на органа.

• Храносмилателна система

Храносмилателната система се състои от последователно подредени тръбести органи с различни по размер кухина и дължина, които образуват храносмилателен тракт (път), и паренхимни органи.

Нейната функция е приемане на хранителни вещества от външната среда, преработването им до по-нискомолекулни вещества и всмукване в кръвния и в лимфния ток, както и изхвърляне на отпадните продукти.

Храносмилателният тракт включва устна кухина, гълтач, хранопровод, стомах, тънко черво с три части – дванадесетопръстник, празно и хълбочно черво, дебело черво, също с три части – сляпо, ободно и право черво, завършващо с анус; от своя страна ободното черво се дели на четири части: възходящо, напречно, низходящо и сигмовидно ободно черво. В храносмилателния тракт изливат секретиите си следните жлези: слюнни жлези, черен дроб и задстомашна жлеза.

• Черен дроб

Черният дроб е най-големият паренхимен орган. Принадлежи анатомично към храносмилателната система, но има разнообразни функции. В него се образува жлъчката, чиито соли емулгират мазнините, което улеснява тяхното разграждане и всмукване. Участва в обмяната на белтъците, въглехидратите и фосфолипидите: като резултат от дезаминиране на аминокиселините се образува карбамид (урея);

глюкозата се превръща в гликоген и се складира в чернодробните клетки. Има детоксична функция – обезвреждат се редица вредни за организма вещества.

- **Задстомашна жлеза**

Задстомашната жлеза е орган на храносмилателната система. Разположена е в коремната кухина върху задната коремна стена. Задстомашната жлеза е смесена жлеза, има външно- и вътрешносекреторна функция. Външносекреторната ѝ част е по-голяма, отделя панкреатичен сок, съдържащ ферменти за смилане на трите вида хранителни вещества (протеази – за белтъците, амилази – за въглехидратите, липази – за мастите). Вътрешносекреторната част на задстомашната жлеза е представена от клетъчни струпвания, пръснати неравномерно в цялата жлеза, които се наричат Лангерхансови острови. Островните клетки са А, В, D, PP. В-клетките са най-много и произвеждат хормона инсулин.

- **Дихателна система**

Дихателната система осигурява газообмен между въздуха и кръвта – приемане на кислород и отделяне на въглероден диоксид. Осъществява и гласообразуването. Органите на дихателната система се разделят на две части: проводна – дихателни пътища, и респираторна (от респирация – дишане), която е изградена от мехурчета (алвеоли), покрити с мрежа от капиляри. Според местоположението си дихателните пътища биват горни – носна кухина и гълтач, и долни – гръклян, трахея и бронхи. Дихателен (респираторен) орган е белият дроб, разположен в гръдния кош.

За да се осигури безпрепятствено всмукване и преминаване на въздуха, в стените на проводните пътища има ригидни елементи – хрущяли и кости, които поддържат просвета им постоянно отворен. Лигавицата на тези органи е със защитна функция. Тя е богато кръвоснабдена, съдържа множество слюзни жлези и лимфоидни елементи. Така при преминаването на въздушната струя въздухът се овлажнява, затопля се и се пречиства механично.

- **Пикочно-полова система**

Пикочно-половата система се състои от две, анатомично свързани системи с общ произход:

- ✓ отделителна система;
- ✓ полова система – мъжка и женска.

- **Отделителна система**

Отделителната система се състои от бъбрек, бъбречни чашки, бъбречно легенче, пикочопроводи, пикочен мехур, пикочен канал. Основната ѝ функция е очистване на отпадните продукти, предимно от белтъчната обмяна, и поддържане на водно-солевото равновесие в организма. Непрекъснато отделящата се урина периодично се изхвърля навън.

- **Мъжка полова система**

Мъжката полова система осигурява участието на мъжа в размножаването. Основен орган е мъжката полова жлеза – семенник. На задния му ръб е разположен надсеменник. Семенникът и надсеменникът са поместени в едно изтлачване на

предната коремна стена, наречено мѝдница. По този начин се осигурява по-ниската температура (извън коремната кухина), необходима за правилното развитие на сперматозоидите.

- **Женска полова система**

Женската полова система е съставена от вътрешни полови органи, разположени в малкия таз (яйчници, маточни трѝби, матка и влагалище), и външни полови органи, разположени в областта на външния отвор на половите пътища (големи и малки срамни устни, преддверие на влагалището, клитор, лонно възвишение, големи преддверни жлези и преддверни луковици). В тясна функционална връзка с половия апарат на жената е и чифтната млечна жлеза.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какво представляват вътрешните органи?
2. На кои групи се разделят?
3. Какво е общото устройство на групите вътрешни органи?
4. Кой органи включват дихателната, храносмилателната, отделителната и полова система?

РАЗДЕЛ VIII. СЪРДЕЧНОСЪДОВА СИСТЕМА. ОБЩА СТРУКТУРА И ЗНАЧЕНИЕ. КРЪВОНОСНА И ЛИМФНА СИСТЕМА. СЪРЦЕ – ТОПОГРАФИЯ. СЪРДЕЧНИ КУХИНИ. КЛАПЕН АПАРАТ. СТРОЕЖ НА СЪРДЕЧНАТА СТЕНА. ПРОВОДНА СИСТЕМА. КРЪВОНОСНИ СЪДОВЕ – ВИДОВЕ. МАЛЪК И ГОЛЯМ КРЪГ НА КРЪВООБРАЩЕНИЕТО. ЛИМФНА СИСТЕМА ТЕМИ 1–5

Основни понятия:

- ✓ Кръвоносна система
- ✓ Лимфна система
- ✓ Сърце
- ✓ Кръвоносни съдове

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМИТЕ

Сърдечносъдовата система е образувана от централен орган – *сърце*, който привежда течностите на организма в движение по тръбести образувания – *съдове*. Разделя се на две подсистеми – *кръвоносна* и *лимфна*.

Кръвоносната система е затворена. В нея кръвта циркулира по двата кръга на кръвообращението – малък и голям, от сърцето по артерии до капилярите и по вени отново до сърцето.

С други думи, артериите провеждат кръвта от сърцето до капилярите, а вените я приемат от капилярите и я пренасят отново до сърцето. Постоянно циркулиращата кръв изпълнява ролята на една уникална транспортна система, допринасяща за интегралната цялост на живия организъм.

Лимфната система е отворена. Лимфните съдове, посредством разклонена тръбеста мрежа, поемат от тъканните пространства течността, наречена лимфа (филtrat на кръвта), преминават през лимфните възли, уедряват се в стволоче и накрая чрез два големи лимфни протока се вливат във венозното русло.

Органите на лимфната система – лимфни възли, слезка, лимфни образувания на лигавиците (лимфни фоликули, сливици), гръднична жлеза – участват в образувачето и специализацията на лимфоцитите (клетките, отговарящи за имунитета).

• Сърце

Сърцето е кух мускулен орган, разположен в средностението между двата бели дроба асиметрично – 2/3 от него се намират вляво от срединната равнина, а 1/3 – вдясно. Обвито е от перикардна торбичка и е фиксирано към магистралните кръвоносни съдове – аортата, белодробния ствол и двете кухи вени.

Големината на сърцето зависи от големината на индивида и съответства на големината на юмука. При мъжа сърцето тежи приблизително около 300 г, а при жената – около 220 г. Надлъжният му размер е около 13 см, напречният в най-широката му част – около 10 см, а предно-задният размер – около 7 см.

Сърцето има форма на неправилен конус с основа и връх. Основата му (basis cordis) е обърната нагоре, надясно и назад, а върхът (apex cordis) сочи надолу, наляво и напред. Сърцето има четири кухини – ляво и дясно предсърдие и лява и дясна камера. Предсърдията са кухини, в които постъпва кръв, а камерите са кухините, от които кръвта напуска сърцето чрез свързаните с тях магистрални кръвоносни съдове.

Клапен апарат. За да може сърцето да изпълнява своята функция на мускулна помпа, както и да се осъществява правилното и достатъчно насищане на кръвта с кислород, кръвта трябва да има едноросочно движение. Тази едноросочност се

осигурява от образувания, наречени клапи. Те са разположени в предсърдно-камерните отвори и в началото на магистралните съдове, изнасящи кръв от сърцето – аорта и белодробен ствол.

Строеж на стената на сърцето. Стената на сърцето е изградена от три слоя – *ендокард, миокард и епикард*, и се помещава в серозна торбичка – *перикард*. Вътрешният слой – ендокард, е тънка ципа, която покрива цялата вътрешна повърхност на мускулния слой, повтаряйки неговия релеф. Най-дебел и с най-голямо функционално значение е средният слой – миокард. Миокардът е изграден от специални сърдечномускулни клетки, наречени миокардни влакна. Външният слой – епикард, е гладка, тънка и прозрачна ципа. Сърцето е поместено в околосърцевата торбичка – перикард.

Проводна система на сърцето

Сърцевата мускулна тъкан е неволева. Съкращенията на миокарда, а оттам и цялостната функция на сърцето се контролират от една автономна система, разположена в самото сърце, която се нарича *проводна система на сърцето*. Тя има основна роля в осъществяването на ритмичната и координирана мускулна дейност на предсърдията и камерите.

Кръвоносни съдове

Кръвта се движи по кръвоносните съдове (артерии, капиляри и вени) по два кръга на кръвообращение – голям и малък. Кръвоносните съдове представляват тръбести образувания, по които се осъществява телесната циркулация на кръвта, задвижвана от непрестанните сърдечни съкращения.

Артерии

Артериите провеждат кръвта от сърцето към капилярите. Артериалният отдел на съдовата система е изграден на принципа на дивергенцията (разклоняването). Всеки отдел на артериалната система започва с един магистрален кръвоносен съд, изнасящ кръвта от сърцето. С отдалечаването си от сърцето този кръвоносен съд се разделя на артерии с по-малък диаметър, от които започват артерии с още по-малък диаметър и т.н.

Така с отдалечаването от сърцето броят на артериалните съдове става по-голям, а техният калибър – по-малък. Най-малките артериални съдове се наричат артериоли. Те постепенно прехождаат в капилярите.

Капиляри

Капилярите са кръвоносните съдове с най-малък диаметър – от 4 – 6 до 30 μm . Те са преходното звено между артериалната и венозната система. Устройството на стената им е просто – изградена е от един слой ендотелни клетки, разположени върху съединителнотъканна пластинка, наречена базална мембрана. Пространствата между ендотелните клетки позволяват преминаването на вещества от кръвта към тъканните пространства и обратно – от тъканите към кръвта в капилярите. Това важно качество на капилярите ни дава основание да ги определим като кръвоносни съдове от обменен тип.

Капилярите се събират по посоката на движение на кръвта и постепенно преминават в най-малките венозни съдове – венулите.

Вени

Вените са кръвоносните съдове, по които кръвта се движи от органите към сърцето и чрез които се влива в него. Венозната система започва със споменатите вече най-малки венозни съдове, наречени венули. Те приемат преминалата през капилярите кръв. По посока на движение на кръвта венозните съдове се обединяват и така се формират вени с нарастващ диаметър, които събират кръвта от определен участък от човешкото тяло, наречен басейн на съответната вена.

Кръгове на кръвообращението

Както вече казахме, кръвоносната система е затворена система, в която кръвта се движи по кръвоносни съдове. Една от основните функции на кръвообращението е осигуряване на кислород за клетките и елиминиране на въглеродния диоксид, който се образува в резултат на жизнената им дейност. На тази основа можем да разделим кръвоносната система на два кръга – голям и малък кръг на кръвообращението.

Малък кръг на кръвообращение. Малкият кръг на кръвообращението започва от дясната камера. В дясната половина на сърцето кръвта е с намалено съдържание на кислород и с увеличено съдържание на въглероден диоксид. При систола кръвта напуска дясната камера по белодробния ствол, който се разделя на две белодробни артерии – лява и дясна. Тези артерии навлизат в двата бели дроба, където се разделят на такива с по-малък калибър и накрая завършват с капиляри, които образуват гъста мрежа от външната страна на алвеолите – крайните разширения на въздухоносната система на белия дроб. Извършва се газообмен, като въглеродният диоксид от кръвта преминава през стената на капилярите и попада във въздуха, изпълващ алвеолата, като при издишване се изхвърля навън, а кислородът преминава от алвеолата в кръвта, където се свързва с хемоглобина в нетрайно съединение, наречено оксигемоглобин, и се транспортира до клетките. От капилярите се формират вени, които, обединявайки се, образуват четири белодробните вени – две от единия и две от другия бял дроб. По тях богатата на кислород кръв се влива в лявото предсърдие, където малкият (функционалният) кръг на кръвообращението завършва.

Голям кръг на кръвообращение. Големият кръг на кръвообращението започва от лявата камера. Наситената с кислород кръв, която е постъпила в нея от лявото предсърдие, се изнася от най-големия кръвоносен съд в човешкото тяло – аортата. От аортата започват магистралните артерии, които по хода на кръвта се разделят на артерии с по-малък диаметър. Както вече бе описано, най-малките артериални съдове – артериолите, преминават в капилярите. През стените на тези най-малки кръвоносни съдове кислородът преминава към клетките, а въглеродният диоксид – от клетките към кръвта. От капилярната мрежа се формират малки венозни съдове, наречени венули, които, обединявайки се, формират по-големи венозни съдове. Двете най-големи вени – горната и долната куха вена, връщат кръвта в дясното предсърдие, с което големият (телесният) кръг на кръвообращението завършва.

- **Лимфна система**

Лимфни съдове. Лимфни възли

Системата от лимфни съдове започва с *лимфни капиляри*, които са отворени и образуват мрежа в органите. Стената им е изградена от един слой ендотелни клетки. От тъканните пространства в лимфните капиляри прониква течност – вода

с разтворените в нея соли, колоидни белтъчни разтвори, отпадни продукти от обмяната. Лимфните капиляри се обединяват във *вътреоргани лимфни съдове*, които имат клапи. Те образуват сплетения и обикновено вървят с кръвоносните съдове. Излизат от органите и се насочват към съответна група лимфни възли, след излизането си от които образуват *стволове*. След излизането си от лимфните възли се обединяват и образуват лимфни стволлове, които дават началото на два големи лимфни протока – гръден проток и десен лимфен проток, които се вливат във венозната система. Лимфните възли са малки образувания с големина от няколко милиметра до един сантиметър в диаметър. Обвити са в капсула. В тях навлизат няколко лимфни съда, а излиза един с по-голям диаметър. Представяват своеобразен филтър за лимфата. В тях се намират концентрирани клетки на имунната система – В-лимфоцити.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Кои системи включва сърдечносъдовата система?
2. Кои са сърдечните кухини?
3. Какво са клапите на сърцето?
4. Какъв е строежът на стената на сърцето?
5. Какво е проводната система на сърцето?
6. Какви кръвоносни съдове знаете и каква е тяхната функция?
7. Какво включва лимфната система?

РАЗДЕЛ IX.

ЖЛЕЗИ С ВЪТРЕШНА СЕКРЕЦИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ. ВИДОВЕ. ХУМОРАЛНА РЕГУЛАЦИЯ И АДАПТАЦИЯ КЪМ ФИЗИЧЕСКИТЕ НАТОВАРВАНИЯ

ТЕМИ 1-2

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМИТЕ

Основни понятия:

- ✓ Жлези с вътрешна секреция
- ✓ Хуморална регулация

Ендокринната система включва жлезите с вътрешна секреция, които произвеждат биологично активни вещества – хормони, и ги изливат директно (без изходни канали) в кръвния ток. По този начин се осъществява хуморална (чрез течностите) регулация на жизнените функции на организма.

Жлезите с вътрешна секреция се намират в тясна функционална връзка с нервната система. Могат да бъдат отделни органи (хипофиза, епифиза, щитовидна жлеза, околощитовидни жлези, надбъбрек, параганглии, гръднична жлеза) или клетъчни комплекси в органи, или жлези, изпълняващи и други функции – жлези със смесена секреция (задстомашна жлеза, женски и мъжки полови жлези). Характерни анатомични особености на жлезите с вътрешна секреция са малките им размери, липсата на изходни канали, богатото кръвоснабдяване. Хипофизата функционално и анатомично е свързана с хипоталамуса (част от междинния мозък) в единна хипоталамо-хипофизарна система, която представлява интегриращ център на нервната и на ендокринната система, координиращ и контролиращ дейността на почти всички ендокринни жлези в организма. Жлезите със смесена секреция имат и вътрешно-, и външносекреторна функция. Към тази група се отнасят задстомашната жлеза и половите жлези.

Функцията на жлезите със смесена секреция е тясно свързана с адаптацията на човешкия организъм към физическите натоварвания. Като цяло адаптацията представлява процес на приспособяване към променящите се условия на средата. Физическите натоварвания са такъв дразнител, който изисква и съответни промени във функциите на ендокринната система. Хормоналната регулация променя метаболитните процеси и по този начин се осигурява настройката на организма към съответните физически натоварвания. Това е свързано както с енергообезпечаването на физическата активност, така и със структурни промени в организма (например нарастването на мускулната маса, редукция на телесните мазнини и др.).

Понякога прекомерните натоварвания могат да надхвърлят адаптационните възможности на ендокринната система и да доведат до нарушение на функцията на определени жлези. Като пример може да посочим т.нар. спортна аменорея – нарушаване на месечния цикъл при спортистки.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какво са жлезите с вътрешна секреция и каква е общата им функция?
2. Какво представлява хуморалната регулация и какво е нейното значение за човешкия организъм?

РАЗДЕЛ X.
НЕРВНА СИСТЕМА. НЕРВНА ТЪКАН. СИНАПСИ.
РЕФЛЕКСНА ДЪГА. ОБЩО УСТРОЙСТВО НА НЕРВНАТА СИСТЕМА. ЦЕНТРАЛНА И ПЕРИФЕРНА. ВЕГЕТАТИВНА НЕРВНА СИСТЕМА.
ГЛАВЕН МОЗЪК. ГРЪБНАЧЕН МОЗЪК.
ПЪТИЩА В НЕРВНАТА СИСТЕМА – ДВИГАТЕЛНИ И СЕТИВНИ.
ГРЪБНАЧНОМОЗЪЧНИ НЕРВИ. СЕТИВНИ ОРГАНИ. АНАЛИЗАТОРИ.
РОЛЯ НА НЕРВНАТА СИСТЕМА В УПРАВЛЕНИЕТО НА ДВИЖЕНИЯТА
ТЕМИ 1 – 6

СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕМИТЕ

Основни понятия:

- ✓ Нервна тъкан
- ✓ Нервна система
- ✓ Централна нервна система
- ✓ Периферна нервна система
- ✓ Управление
- ✓ Движения

Нервната система осъществява връзката на организма със средата и адаптирането към непрекъснато изменящите се условия в нея. Тя регулира и координира всички жизнени функции. За целта нервната система има т.нар. датчици – рецептори, които възприемат дразненията от външната и от вътрешната среда и ги предават по сетивни (аферентни) нервни влакна в центрове за обработка на получената информация (централната нервна система). От тях се отправят импулси по изходящи (еферентни) нерви до ефекторните органи (мускули, жлези, вътрешни органи и др.). Те, от своя страна, дават адекватен на получената информация отговор.

Нервната система се дели по функционален и по морфологичен признак.

Функционално тя се разделя на *соматична (анимална)* и *вегетативна (автономна)* нервна система. Соматичната нервна система осигурява сетивните и двигателните функции за връзка с околната среда. Вегетативната нервна система регулира обмяната на веществата, функцията на вътрешните органи, на сърдечносъдовата система, на жлезите.

Топографски-анатомично се дели на *централна* и *периферна*. Към централната нервна система се отнасят главният и гръбначният мозък. Периферната е образувана от нерви и нервни възли. В зависимост мястото, откъдето излизат, нервите са две групи – черепно-мозъчни и гръбначномозъчни.

Нервната система е изградена от **нервна тъкан**, която е образувана от неврони и невроглия. Тя изгражда органите на централната и на периферната нервна система. Основна структурна и функционална единица на нервната система е нервната клетка, наречена **неврон**. Чрез невроните се приема, трансформира, съхранява и предава получената информация. Невронът осъществява специфичните за нервната тъкан функции – възбудимост и проводимост. Невроглията изпълнява опорна, хранеща и защитна функция по отношение на невроните. От една на друга нервна клетка, от нервна на мускулна или на жлезна клетка и т.н. възбуждането се предава чрез медиатори (посредници) в специфични образувания, наречени **синапси**. В зависимост от това кои части на неврона свързват, синапсите биват: аксо-соматични, аксо-дендритни, аксо-аксонални, дендро-дендритни. Синапсите могат да свързват невроните с клетки на ефекторни органи, например мускулни, и тогава се наричат мио-неврални.

Централната нервна система се състои от две анатомично и функционално свързани части – гръбначен и главен мозък.

Гръбначният мозък наподобява по форма цилиндрична връв с дължина около 45 см и диаметър около 1 см. Поместен е в канала на гръбначния стълб, до нивото на втория поясен прешлен, където завършва с мозъчен конус. Гръбначният мозък има сегментен строеж. Отделните сегменти са с различна дължина и преминават един в друг без разграничение. От всеки сегмент излиза по един чифт нерви, които диференцират отделните сегменти – 31 сегмента и 31 чифта гръбначномозъчни нерви. Сегментите и съответно нервите са 8 шийни, 12 гръдни, 5 поясни, 5 кръстни и един опашен. Те определят и едноименните части на гръбначния мозък.

Главен мозък

Главният мозък е разположен в черепната кухина. Теглото му е средно 1350–1400 g, като показва големи индивидуални различия. Дели се на пет основни части:

- ✓ продълговат мозък;
- ✓ заден мозък, който, от своя страна, се разделя на мост и малък мозък;
- ✓ среден мозък;
- ✓ междинен мозък;
- ✓ краен (голям) мозък.

Проводни пътища в централната нервна система.

За да може центровете в нервната система да получават информация от външната и от вътрешната среда и импулсите от кората да достигат до ефекторните органи, в централната нервна система се формират системи от свързани неврони – аферентни и еферентни проводни пътища, които са части от рефлексни дъги.

Аферентни (сетивни) пътища

По аферентните пътища се провеждат импулсите от рецепторите за различните видове сетивност до центровете в крайния мозък.

Сетивността бива повърхностна или екстероцептивна. Нейните рецептори се намират в кожата и възприемат усещания за болка, температура, допир, натиск, стереогнозия. Вторият вид сетивност е дълбоката (проприоцептивната), която идва от надкостницата, сухожилията, ставните капсули и мускулите. Тя дава непрекъсната информация за положението на тялото и неговите изменения. Усещанията от вътрешните органи, предимно за болка и за напълненост, както и от сърцето и от кръвоносните съдове, формират интероцептивната (от вътрешната среда) сетивност.

Пътищата, започващи от сетивните органи, се обособяват като пътища на специализираната сетивност – на зрението, на слуха, на обонянието, на вкуса.

Еферентни (моторни) пътища

Еферентните пътища са две системи: пирамидна и екстрапирамидна.

Пирамидната система провежда импулсите от двигателната зона на кората до мускулите, отговаря за волевите движения.

Периферна нервна система

Периферната нервна система осигурява проводната функция на нервната система. Провежда сетивни импулси от рецепторите и сетивните органи до централната нервна система, а от нея – до ефекторните органи. Състои се от периферни нерви и нервни възли. Функционално периферните нерви могат да бъдат сетивни, моторни

и смесени. Периферните нерви се делят на черепно-мозъчни, които излизат от ствола на главния мозък, и гръбначномозъчни, които излизат посегментно от гръбначния мозък. След излизането си от гръбначния канал те се разделят на преден и заден клон. Предните клони са по-дебели. Те се свързват помежду си и образуват сплетения, чрез които се преразпределят влакната, идващи от отделните сегменти във връзка с инервацията на крайниците. Сплетенията са шийно, мишнично, поясно, кръстно и опашно. Изключение правят предните клони на гръдните нерви, които не образуват сплитове, а продължават като междуребрени нерви.

Задните клони са по-тънки, инервират собствените (автохонните) гръбни мускули и кожата на гърба. Вегетативната нервна система регулира обмяната на веществата, функциите на вътрешните органи, сърдечносъдовата система, жлезите.

Състои се от два дяла, които обикновено имат противоположно въздействие върху функцията на инервирувания орган – симпатиков и парасимпатиков дял. Всеки от тях има централна и периферна част.

Сетивните органи са рецептори и спомагателни образувания, специализирани за възприемане на определен вид дразнения от външната среда.

Информацията се предава до главния мозък, където се обработва и се формират образи, слухови, обонятелни и вкусови усещания.

Ролята на нервната система в управлението на движенията се състои в приемане на информация от собствените рецептори, разположени в мускулите, ставните структури и надкостницата. Тази информация се обработва и се подават импулси за съкращение на мускулите. Информацията се съчетава с информация от зрителния и слуховия анализатор, както и от вестибуларния апарат. Тренировъчният процес влияе не само върху опорно-двигателната система. Той въздейства и върху нервната система чрез създаването на повече междуневронни връзки, с което се постига по-бързото обработване на информацията и по-бързото подаване на информация към мускулите. Така се създават невро-двигателни навици, които се усъвършенстват в тренировъчния процес.

ВЪПРОСИ ЗА САМОПОДГОТОВКА:

1. Какво е устройството на нервната тъкан?
2. Какво е централна нервна система?
3. Какво е периферна нервна система?
4. Къде е разположен главният мозък и кои са неговите части?
5. Къде е разположен гръбначният мозък и кои са неговите сегменти?
6. Какво са проводните пътища?
7. Какво са периферните нерви?
8. Какво са нервните сплетения?
9. Кои сетивни органи познавате?
10. Каква е ролята на нервната система в управлението на движенията?

ИЗПИТЕН ТЕСТ № 1

ВЪПРОСИ ОТ РАВНИЩЕ „ЗНАНИЕ“ ПО ТЕМА
„ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЕН АПАРАТ“

1. Посочете в коя поредица са записани функциите на активната част на опорно-двигателния апарат:
 - ☐ А) формообразуваща и опорна
 - ☐ Б) кръвотворна и защитна
 - ☐ В) двигателна и енергийна
 - ☐ Г) волева и неволева
2. Посочете на какво се дължи твърдостта на костите:
 - ☐ А) на колагена и осеина
 - ☐ Б) на спомагателните образувания
 - ☐ В) на калциевите и фосфорните соли
 - ☐ Г) на непрекъснатото свързване на костите
3. Посочете каква е ролята на надкостницата в опорно-двигателната система:
 - ☐ А) осигурява нарастване на костта на дебелина
 - ☐ Б) осигурява нарастване на костта на дължина
 - ☐ В) осигурява еластичност и здравина на костта
 - ☐ Г) осигурява производството на еритроцити
4. Посочете кое свързване НЕ е непрекъснато:
 - ☐ А) чрез шевове
 - ☐ Б) чрез съединителнотъканна мембрана
 - ☐ В) чрез стави
 - ☐ Г) чрез хрущяли
5. Посочете с кои от изброените кости се свързва раменната кост в лакътната става:
 - ☐ А) лопатка
 - ☐ Б) кръстцова кост
 - ☐ В) кости на предкитката
 - ☐ Г) кости на предмишницата
6. Посочете как се свързват ребрата с гръдната кост:
 - ☐ А) подвижно
 - ☐ Б) неподвижно
 - ☐ В) шевно
 - ☐ Г) полуподвижно
7. Посочете какво е степен свобода на движение:
 - ☐ А) броят на взаимноперпендикулярните оси, прекарани през центъра на ставата, около които могат да се извършват ротационни движения
 - ☐ Б) обемът на движение, изразен в градуси за конкретната става
 - ☐ В) подвижното свързване между костите чрез стави

- ☐ Г) залавянето на мускулите за костите, като се прехвърлят през една или повече стави

8. Посочете кое се отнася за активната част на мускулите:

- ☐ А) сухожилието
☐ Б) фасцията
☐ В) мастната капсула
☐ Г) тялото

9. Посочете как се нарича обвивката на мускулите:

- ☐ А) фасция
☐ Б) мастна тъкан
☐ В) надкостница
☐ Г) хрущял

10. Мускулите, които имат противоположно действие на извършваното движение, се наричат:

- ☐ А) антагонисти
☐ Б) неутрализатори
☐ В) фиксатори
☐ Г) агонисти

ВЪПРОСИ ОТ РАВНИЩЕ „РАЗБИРАНЕ“ ПО ТЕМА „ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЕН АПАРАТ“

1. Колянната става е сложна става, в която се съчленяват няколко елемента. Отбележете с ☒ или ☒ кои са те: (Има няколко верни отговора, всеки верен отговор Ви носи по 1 точка.)

- ☐ А) бедрена кост
☐ Б) малък пищял
☐ В) голям пищял
☐ Г) лъчева кост
☐ Д) фалангите
☐ Е) ключицата
☐ Ж) капачето
☐ И) менискуси

2. За двуглавия и триглавия мишничен мускул е вярно, че са: (Има няколко верни отговора, всеки верен отговор Ви носи по 1 точка.)

- ☐ А) синергисти
☐ Б) антагонисти
☐ В) вретеновидни
☐ Г) перести
☐ Д) ротатори
☐ Е) мускули на раменния пояс
☐ Ж) сгъвач и разгъвач

3. Поставете буквите А, Б, В и Г в празното квадратче, така че да посочите правилния вид на мускулите:

А. Мускулите около устата

☐

Плоски мускули

Б. Бедрен мускул

☐

Кръгови мускули

В. Делтовиден мускул

☐

Перести мускули

Г. Диафрагма

☐

Вретеновидни мускули

4. Антагонисти на диафрагмата при дихателните движения са:

☐ А) трапецовидни мускули

☐ Б) делтовидни мускули

☐ В) междуребрени мускули

☐ Г) коремни мускули

5. Синовиалните стави, осигуряват висока подвижност и голям обем от движения. Те се намират в крайниците, стъпалата и дланите и са свободно подвижни. Има различни типове синовиални стави, които са с различна амплитуда на движение. Според типа движение могат да бъдат:

Видове стави	Степен свобода на движение	Примери за стави
Сферични	три оси на движение	
.....		Палеца
Цилиндрични		Между фалангите
.....		Кръстцово-хълбочна става

ИЗПИТЕН ТЕСТ № 2

ВЪПРОСИ ОТ РАВНИЩЕ „ЗНАНИЕ“ ПО ТЕМА „ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЕН АПАРАТ“

1. Посочете коя структура от опорно-двигателната система НЕ се отнася до пасивната ѝ част:

- ☐ А) кости
- ☐ Б) мускули
- ☐ В) стави
- ☐ Г) скелет

2. Посочете на какво се дължи максималната здравина при минимално тегло на костите:

- ☐ А) устройството – плътното и гъбестото костно вещество
- ☐ Б) органичните вещества – колаген и осеин
- ☐ В) неорганичните вещества – калциеви и фосфорни соли
- ☐ Г) формата – дълги, къси, плоски и неправилни

3. Посочете между какво се осъществява свързването чрез хрущяли:

- ☐ А) между прешлените
- ☐ Б) между костите в раменната става
- ☐ В) между костите на черепа
- ☐ Г) между костите на бедрото и големия пищял

4. Посочете в кой ред са записани елементите на ставата:

- ☐ А) тяло, дъги, израстъци
- ☐ Б) ставни повърхности, ставна капсула, ставни връзки
- ☐ В) ставен хрущял, надкостница, костен мозък
- ☐ Г) тазобедрена става, колянна става и раменна става

5. Посочете в коя поредица описаните движения НЕ се отнасят за ставите:

- ☐ А) отвеждане и привеждане
- ☐ Б) контракция и перисталтика
- ☐ В) сгъване и разгъване
- ☐ Г) ротация и завъртане

6. Свържете със стрелка ставата със степента на свобода на движение, която се отнася за нея:

А) Едноосни

Б) Двуосни

В) Многоосни

1. Раменна става

2. Става на палеца

3. Лъчево-лакътна става

7. Посочете какво е външното устройство на скелетните мускули:

- ☐ А) плътно и гъбесто вещество
- ☐ Б) надкостница и хрущяли
- ☐ В) сухожилия и тяло
- ☐ Г) цитоплазма и ядро

8. Посочете къде се намира трапецовидният мускул:

- ☐ А) на гърдите
- ☐ Б) на корема
- ☐ В) на ръката
- ☐ Г) на гърба

9. В зависимост от движението, което извършват, мускулите биват:

- ☐ А) двуглави, триглави, четириглави
- ☐ Б) вретеновидни, перести, плоски, кръгови
- ☐ В) отвеждачи, привеждачи, ротатори
- ☐ Г) едноставни, двуставни, многоставни

10. За да се извърши едно конкретно, целенасочено движение, са необходими четири функционални групи мускули. Това съвместно действие наричаме:

- ☐ А) мускулен тонус
- ☐ Б) мускулна умора
- ☐ В) мускулна синергия
- ☐ Г) мускулна работа

ВЪПРОСИ ОТ РАВНИЩЕ „РАЗБИРАНЕ“ ПО ТЕМА „ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЕН АПАРАТ“

1. За ставните връзки е вярно, че:

(Въпросът има няколко верни отговора, всеки верен отговор Ви носи по 1 точка.)

- 5. А) Ставните връзки са части на костите
- 6. Б) Ставните връзки укрепват ставите
- 7. В) Ставните връзки са ленти от съединителна тъкан
- 8. Г) Ставните връзки смазват ставните повърхности
- 9. Д) Ставните връзки са покрити с хрущял
- 10. Е) Ставните връзки подсилват допълнително ставите
- 11. Ж) Ставните връзки са изпъкнали или вдлъбнати

2. Болката при счупване на кост се дължи на богато кръвоснабдяване и инервиране на:

- ☐ А) надкостница
- ☐ Б) червен костен мозък
- ☐ В) жълт костен мозък
- ☐ Г) хрущялна тъкан

3. Какво е характерно за ставите с една степен свобода на движение? Отбележете с ☒ или ☒. (Има няколко верни отговора, всеки верен отговор Ви носи по 1 точка.)

- 12. А) са цилиндрични
- 13. Б) са елипсовидни
- 14. В) са сферични
- 15. Г) извършват сгъване и разгъване
- 16. Д) са стави на пръстите
- 17. Е) са тазобедрени стави

4. Раменната става е най-подвижната става в човешкото тяло. Кой от изброените анатомични предпоставки допринасят за това?

- ☐ плитката и с малка повърхност ставна ямка
- ☐ хлабавата капсула
- ☐ липсата на мускулатура около нея
- ☐ ставата е с 1 ос на движение
- ☐ липсата на ограничителни връзки
- ☐ наличието на богата мускулатура около нея
- ☐ голямо съвпадение на ставните повърхности по площ

5. Дадени са твърдения, свързани с работата на различни мускули на долен крайник. Кое от тях е ГРЕШНО?

- ☐ А) Двуглавият бедрен мускул сгъва подбедрицата
- ☐ Б) Големият седалищен мускул разгъва бедрото в областта на тазобедрената става
- ☐ В) Седалищният мускул разгъва свода на стъпалото
- ☐ Г) Четириглавият бедрен мускул разгъва подбедрицата

ЛИТЕРАТУРА:

1. Моров, Сп. Анатомия на човека. МФ, всички издания.
2. Гигова, М. и кол. Анатомия на човека – част 1 и 2. НСА ПРЕС, всички издания.
3. Дагоров, Н. Спортни травми. РИА ДИМИ Стил, 2002.
4. Дагоров, Н. Спорт без травми. D&S Printweb Designe, 2005.