

**ВІКОВА АНАТОМІЯ
ТА
ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ**
(Навчальний посібник)

С.М. Коц
В.П. Коц

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди

С.М. Коц, В.П. Коц

ВІКОВА АНАТОМІЯ
ТА
ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

(НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК)

Харків

2021

Укладачі:

Коц С.М. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії та фізіології людини Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди.

Коц В.П. - кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії та фізіології людини Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди.

Рецензенти:

Ракша-Слюсарева О. А. - доктор біологічних наук, професор кафедри мікробіології, вірусології, імунології та медичної біології Донецького національного медичного університету

Жуков В. І. - доктор біологічних наук, професор кафедри біологічної хімії Харківського національного медичного університету

Затверджено вченою радою
Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди
протокол № 7 від 02.09.2022 р.

С.М. Коц, В.П. Коц.

Вікова анатомія та фізіологія людини. Навчальний посібник. Харків: ХНПУ, 2022. – 300 с.

Навчальний посібник розрахований на викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, викладачів загальноосвітніх та спеціалізованих шкіл.

Навчальний посібник містить матеріал із тем курсу «Анатомія людини», «Вікова фізіологія та шкільна гігієна», «Вікова анатомія та фізіологія», «Вища нервова діяльність», що викладається на природничому факультеті, курсу «ВНД, вікова фізіологія з основами генетики» дошкільного факультету та інтегрованого курсу «Основи медичних знань», що викладається на всіх факультетах Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. Посібник містить викладання теоретичного матеріалу, необхідного для засвоєння вікових особливостей різних систем організму людини та пізнавальних процесів, лабораторних робіт, що надає можливість більш швидкого і усвідомленого сприйняття інформації, та сформувати відповідні навички при виконанні практичної частини.

Видано за кошти

ВСТУП

Курси «Вікова анатомія та фізіологія людини» введені в програми студентів педагогічного університету з метою формування у студентів такого підходу до педагогічного процесу, який сприяє збереженню, зміцненню здоров'я та формування здорового способу життя учнів в процесі їх навчання в школі. У курсі розглядаються закономірності росту і розвитку дитячого організму, вікові морфофункціональні особливості діяльності його різних органів і систем. Сучасна вікова анатомія і фізіологія, як наука про закономірності росту і розвитку організму людини, представляє собою область знання, яка об'єднує анатомію, фізіологію, медицину, гігієну, валеологію, фізіологічну психологію. Вікова анатомія і фізіологія склалася на стику анатомії і фізіології і спрямована на вивчення організму людини на різних етапах онтогенезу. Педагогічна ефективність виховання і навчання знаходиться у тісній залежності від того, в якій мірі враховуються анатомо-фізіологічні особливості дітей і підлітків, періоди розвитку, для яких характерна найбільша сприйнятливість до впливу тих чи інших факторів, а також періоди підвищеної чутливості і зниженої опірності організму. Знання фізіології дитини необхідне для визначення ефективних методів навчання рухових дій, для визначення змісту оздоровчої роботи в школі. Вікова фізіологія допомагає озброїти студентів фізіолого-гігієнічними основами організації навчально-виховного процесу школи, режиму праці і відпочинку учнів.

Вікова анатомія та фізіологія є базою для вивчення психології і педагогіки і разом з цими науками формує в майбутнього вчителя науковий підхід до виховання дітей. Це робить її істотною ланкою, природничонауковою основою всієї системи навчання.

У навчальному посібнику розглядаються закономірності росту і розвитку дитячого організму, вікова періодизація, календарний і біологічний вік, їх співвідношення, критерії визначення біологічного віку на різних етапах онтогенезу; спадковість і середовище, їх вплив на розвиток дитячого організму; сенситивні періоди розвитку дитини; розвиток регуляторних систем та вікові особливості різних фізіологічних систем організму; зміна функцій сенсорних, вісцеральних систем на різних вікових етапах; матеріал про нормальне функціонування нервової системи, нервових клітин, формування умовно-рефлекторної діяльності, динамічних стереотипів, розумової діяльності мозку та інтегративних процесів; вікові особливості обміну енергії і терморегуляції; закономірності онтогенетичного розвитку опорно-рухового апарату; анатомо-фізіологічні особливості дозрівання мозку; психофізіологічні аспекти поведінки дитини, становлення комунікативної поведінки; мова; індивідуально-типологічні особливості дитини.

ПРЕДМЕТ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИ ВІКОВОЇ ФІЗІОЛОГІЇ

Предмет, завдання вікової фізіології і її зв'язок з іншими науками

Вікова анатомія і фізіологія, як наука про закономірності росту і розвитку організму людини, представляє собою область знання, яка об'єднує анатомію, фізіологію, медицину, гігієну, валеологію, фізіологічну психологію. Вікова фізіологія - це наука, що вивчає особливості процесу життєдіяльності організму на різних етапах онтогенезу. Вікова фізіологія вивчає особливості життєдіяльності організму в різні періоди онтогенезу, функції органів, систем органів і організму в цілому в міру його росту і розвитку, своєрідність цих функцій на кожному віковому етапі. Вона є самостійною гілкою фізіології людини і тварин, в предмет якої входить вивчення закономірностей становлення і розвитку фізіологічних функцій організму упродовж його життєвого шляху від запліднення до кінця життя. Курс «Вікової фізіології» покликаний розкрити майбутнім педагогам і вихователям основні закономірності розвитку дітей у різні вікові періоди. Значення цих закономірностей є важливим фундаментом для більш глибокого вивчення й осмислення курсу загальної і педагогічної психології, педагогіки.

Сучасна вікова анатомія і фізіологія, як наука про закономірності росту і розвитку організму людини, представляє собою область знання, яка об'єднує анатомію, фізіологію, медицину, гігієну, валеологію, фізіологічну психологію.

Залежно від того, який віковий період вивчає вікова фізіологія виділяють: вікову нейрофізіологію, вікову ендокринологію, вікову фізіологію м'язової діяльності і рухової функції; вікову фізіологію обмінних процесів, серцево-судинної і дихальної систем, систем травлення і виділення, фізіологію ембріонального розвитку, фізіологію дітей грудного віку, фізіологію дітей і підлітків, фізіологію зрілого віку, геронтологію (науку про старіння).

Основними завданнями вивчення вікової фізіології є наступні:

- вивчення особливостей функціонування різних органів, систем і організму у цілому;

- виявлення екзогенних і ендогенних чинників, що визначають особливості функціонування організму у різні вікові періоди;
- визначення об'єктивних критеріїв віку (вікові нормативи);
- встановлення закономірностей індивідуального розвитку.

Вікова фізіологія тісно пов'язана із багатьма розділами фізіологічної науки і, широко використовує дані з багатьох інших біологічних наук. Так, для розуміння закономірностей формування функцій у процесі індивідуального розвитку людини потрібні дані таких фізіологічних наук, як фізіологія клітини, порівняльна і еволюційна фізіологія, фізіологія окремих органів і систем: серця, печінки, нирок, крові, дихання, нервової системи і т. д.

Закономірності, що в той же час відкриваються віковою фізіологією, і закони базуються на даних різних біологічних наук : ембріології, генетики, анатомії, цитології, гістології, біофізики, біохімії та ін. Нарешті, дані вікової фізіології, у свою чергу, можуть бути використані для розвитку різних наукових дисциплін. Наприклад, важливе значення має вікова фізіологія для розвитку педіатрії, дитячої травматології і хірургії, антропології і геронтології, гігієни, вікової психології і педагогіки.

В процесі вивчення «Вікової фізіології» студенти та майбутні викладачі озброюються сучасними даними та інформацією про вікові особливості організму, що розвивається, знаннями закономірностей засвоєння інформації і підтримки високої працездатності дітей при різних видах їх навчальної і трудової діяльності.

Методи дослідження у віковій фізіології

Наука є повноцінною у тому випадку, якщо її методичний арсенал відповідає завданням, які їй доводиться вирішувати. Для вікової фізіології найважливіше завдання - вивчення динаміки і закономірностей змін фізіологічних функцій в процесі індивідуального розвитку. Відповіді на найрізноманітніші приватні питання, що виникають по ходу такого вивчення, дають два методи організації дослідження, кожен з яких має свої достоїнства і

недоліки, але обоє широко застосовуються у фізіології розвитку. Це методи *поперечного (кроссекційного)* і *повздовжнього (лонгитюдного)* досліджень.

Метод поперечного дослідження (кроссекційного) є паралельним, одночасним вивченням тих або інших властивостей у представників різних вікових груп. Зіставлення рівня розвитку властивості, що вивчається, у дітей різного віку дозволяє вивести важливі закономірності онтогенетичного процесу. Прикладом такого дослідження може служити одночасне (впродовж декількох днів) диспансерне обстеження стану здоров'я, рівня фізичного і моторного розвитку у усіх класів якої-небудь школи. Порівнюючи показники, отримані, наприклад, у першокласників, п'ятикласників і випускників школи, фізіолог може встановити, як і наскільки змінюються фізіологічні функції, що вивчаються ним, в різному віці. Такий метод порівняно простий в організації, відносно дешевий і дозволяє застосувати одні і ті ж стандартні методики і прилади для обстеження дітей різного віку. Застосування сучасних прийомів статистичної обробки даних дозволяє отримувати таким методом досить надійні і доказові результати, але тільки у тому випадку, якщо обстежувані віково-статеві групи (вибірki) досить великі.

За сучасними статистичними критеріями, для надійності висновків, отриманих у поперечних дослідженнях, необхідно, щоб вибірка (тобто група обстежуваних однієї статі і віку) складала не менше 20-30 чоловік. При розробці гігієнічних нормативів вважається необхідним, щоб вибірка складала не менше 100 чоловік одного віку і статі. Недолік цього методу полягає у тому, що дослідник ніколи не може чітко визначити темп змін показників, що вивчаються ним : він бачить тільки результати, отримані в окремих «точках» вікової шкали, обстежених дітей, що відповідають віку, але не може з упевненістю судити про динаміку процесів, що відбуваються.

Метод повздовжнього (лонгитюдного) дослідження застосовується тоді, коли треба скласти уявлення саме про динаміку процесу і індивідуальні особливості цієї динаміки. Цей метод полягає в тривалому (багато місяців, іноді - роки) спостереженні за одними і тими ж дітьми. Регулярно (частота залежить від використовуваних методик і процедур) дітей обстежують за допомогою

стандартного набору методик, що дозволяє детально розглянути динаміку вікових змін, що відбуваються в організмі. Завдяки цьому вибірка для подовжнього дослідження може бути зовсім невеликою. Міжнародні наукові журнали визнають групу у 5-6 чоловік достатньою для проведення подібних досліджень. У деяких випадках навіть спостереження за однією єдиною дитиною дозволяють виявити дуже важливі закономірності. Так, крива росту людини уперше була побудована в XVII ст. на основі спостережень за хлопчиком з багатой дворянської французької сім'ї, що проводилися впродовж 18 років одним і тим же лікарем, що опублікував згодом отримані результати. Надалі такі криві росту будували багато дослідників, але нічого принципово нового вони додати не змогли, якщо не рахувати індивідуальних особливостей і наслідків акселерації (прискорення росту і розвитку дітей в XX ст.). Метод повздовжнього спостереження дуже складний в організації і дорогий, проте ці його недоліки покриваються повнотою отриманої наукової інформації.

Для оцінки росту і розвитку дитини використовується набір методик, які традиційно застосовуються біологічними і медичними науками. Перше місце у таких дослідженнях займають антропометричні і фізіометричні показники.

Антропометрія - це вимір морфологічних характеристик тіла, що дозволяє кількісно описати його будову. Маса і довжина тіла, обхват грудної клітки і талії, обхват плеча і гомілки, товщина шкірно-жирової складки - усе це (і багато що іншого) традиційно вимірюють антропологи за допомогою медичних вагів, ростоміра, антропометра і інших спеціальних пристосувань. Саме такого роду показники використовуються для оцінки *фізичного розвитку* дітей.

Разом із антропометричними майже так же часто вимірюють *фізіометричні* показники. До них відносяться життєва ємність легенів, сила стискання кисті, станова сила та ін. Ці показники відбивають одночасно і рівень анатомічного розвитку, і деякі функціональні можливості організму.

У віковій фізіології широко застосовують фізіологічні і біохімічні методи дослідження.

Фізіологічні методи дозволяють судити про функціональні можливості

організму і динаміку протікання тих або інших функціональних процесів в нім. Для цього використовуються різні прилади, що дозволяють кількісно реєструвати самі фізіологічні процеси, або ті або інші їх фізичні прояви (наприклад, електричні потенціали, що виробляються клітинами організму у процесі їх функціонування).

Сучасна фізіологія використовує широкий арсенал фізичних приладів, що дозволяють вивчати процеси, що відбуваються у організмі, недоступні безпосередньому спостереженню. Наприклад, запис дихальних рухів (спірограма) і дослідження швидкостей повітряних потоків на різних етапах дихального циклу (пневмотахометрія) - найважливіші прийоми дослідження функції дихання. Одночасно із допомогою спеціальних газоаналізаторів вимірюють вміст газів у повітрі, що видихається, і на цій підставі точно розраховують швидкість споживання організмом кисню і виділення вуглекислого газу. Роботу серця вивчають за допомогою електрокардіографії, ехокардіографії або механокардіографії. Для вимірювання кров'яного тиску використовують спеціальні манометри, а швидкість протікання крові по судинах тіла вимірюють за допомогою механічних або електричних плетизмографів. Величезний прогрес у дослідженнях функції мозку досягнуто завдяки вивченню електроенцефалограми - електричних потенціалів, що виробляються клітинами мозку в процесі їх життєдіяльності. У дослідницьких цілях іноді застосовують рентгенівські, ультразвукові, магніторезонансні і інші методи. Сучасні фізіологічні прилади зазвичай обладнані спеціалізованими комп'ютерами і програмним забезпеченням, які значно полегшують роботу дослідника і підвищують точність і надійність отримуваних результатів.

Біохімічні методи дозволяють вивчати склад крові, слини, сечі і інших рідких середовищ і продуктів життєдіяльності організму. У експериментах на тваринах за допомогою біохімічних і гістохімічних методів вдається з'ясувати вікові зміни вмісту і активності багатьох ферментів безпосередньо у тканинах організму. Біохімічні дослідження - найважливіша складова частина вивчення ендокринної системи, травлення, кровотворення, діяльності нирок, імунітету, а також цілого ряду інших систем і функцій організму.

Функціональні проби. Найважливішою методологічною концепцією у фізіології ХХ ст. слід визнати усвідомлення необхідності досліджувати будь-яку фізіологічну систему у процесі її функціональної активності. Цей підхід дуже актуальний і для досліджень у області фізіології розвитку. З цією метою застосовуються різного роду функціональні проби. Наприклад, дозовані навантаження (розумові - для з'ясування механізмів розумової працездатності, фізичні - для оцінки м'язової працездатності і її фізіологічних механізмів); проби з довільною активацією або затримкою дихання - при дослідженні дихальної функції; водні і сольові навантаження - при оцінці функціональних можливостей видільної системи; температурні дії - при вивченні механізмів терморегуляції і тому подібне. Найважливіше значення функціональні проби мають при вивченні системної організації діяльності головного мозку, оскільки саме в процесі рішення тих або інших завдань якраз і проявляються вікові особливості організації взаємодії мозкових структур.

Природний експеримент. Фізіологія розвитку має справу з організмом дитини, що постійно змінюється, піддається цілому ряду дій, ізоляція від яких неможлива. Наукова етика забороняє багато експериментальних процедур при дослідженнях дитини. Зокрема, з дітьми неможливо робити будь-які маніпуляції, які можуть привести до їх захворювання або травми.

У той же час різні соціальні катаклізми (війни, катастрофи), екстремальні умови, в яких опиняються люди, є природнім експериментом, що іноді дуже сильно впливає на стан здоров'я і темпи розвитку дітей, що потрапили у ці умови волею долі. Зокрема, багато фактів, що склали нині базу даних для теоретичних і прикладних концепцій вікової фізіології було отримано при дослідженні дитячих популяцій у слаборозвинених країнах Африки, Азії і Латинської Америки, де діти не отримують достатнього живлення і з цієї причини страждають від різних вад розвитку.

Дуже істотні відмінності можуть бути виявлені у дітей, що ростуть в різних соціально-економічних умовах, які дослідник не в силах змінити, але може оцінити їх дію на дитину. Наприклад, порівняння дітей з бідних і заможних сімей, жителів великих міст і жителів сільської місцевості з

нерозвиненою соціоіндустріальною інфраструктурою і тому подібне. Найрізноманітніші педагогічні і оздоровчі технології також можуть по-різному впливати на дитячий організм. Тому зіставлення фізіологічних показників дітей, що відвідують різні дитячі сади або школи, - одна з форм проведення природного експерименту.

Моделювання експериментальне і математичне. Природний експеримент не здатний забезпечити рішення усіх завдань, що виникають у процесі вивчення фізіологічних закономірностей росту і розвитку. У зв'язку з цим експериментатор вимушений використати різного роду моделі. Наприклад, вивчення закономірностей ростових процесів у лабораторних тварин є експериментальною моделлю, з її допомогою виявляються багато аспектів розвитку, які не можна вивчати при дослідженні дітей. Зокрема, аналіз вікових перетворень на тканинному і клітинному рівні проводиться майже виключно на експериментальних моделях з використанням лабораторних тварин. Застосування такої методології можливе завдяки тому, що у багатьох відношеннях розвиток людини підкоряється тим же фізіологічним законам, що і розвиток інших багатоклітинних живих організмів.

У тих випадках, коли теоретична схема протікання того або іншого процесу дозволяє описати його на мові математичних алгоритмів, використовують математичні моделі (особливо часто - з другої половини ХХ ст. у зв'язку з поширенням комп'ютерів). Таке моделювання дозволяє прогнозувати результати дій, які неможливо або украй складно здійснити в реальному житті. Математичні моделі, як правило, не дозволяють добути нові наукові факти, але дають можливість дослідникові переконатися, наскільки вірна логіка, яку він збудував для пояснення спостережуваних ефектів. Крім того, математичні моделі дозволяють обчислювати гранично допустимі параметри тих або інших дій, а також параметри максимальних реакцій у відповідь організму на різного роду екстремальні дії. Таким чином, математичні моделі не можуть замінити фізіологічний експеримент, але дозволяють зробити його безпечним, таким, що не несе ризику для здоров'я випробовуваного.

Статистичні методи і системний аналіз. Усі кількісні показники і усі

наукові висновки у фізіології розвитку носять статистичний характер, тобто відбивають найбільш вірогідне протікання подій або найбільш вірогідний рівень вимірюваного показника. Для роботи з подібними імовірнісними величинами розроблені спеціальні математичні прийоми, які ґрунтуються на теорії вірогідності і називаються статистичними методами. Сучасні комп'ютерні засоби, оснащені спеціальними програмами, істотно полегшують завдання статистичної обробки результатів, дозволяючи розкривати найбільш суттєві закономірності, функціональні зв'язки і будувати математичні моделі процесів, що відбуваються. Особливе значення у фізіології розвитку мають методи системного аналізу, що дозволяє розглядати організм не як набір окремих органів і фізіологічних систем, а як єдину систему, саморегульовану і здатну пристосовуватися до умов довкілля, що змінюються.

Питання для контролю знань

1. Предмет, завдання вікової фізіології і її зв'язок з іншими науками
2. Історія і основні етапи розвитку вікової фізіології
3. Методи дослідження у віковій фізіології

ЗАГАЛЬНОБІОЛОГІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Поняття про онтогенез

Онтогенез (індивідуальний розвиток організму) - сукупність перетворень, що зазнаються організмом від зародження до кінця життя; весь період індивідуального розвитку живої істоти від моменту запліднення яйцеклітини до природного закінчення індивідуального життя. Термін введений німецьким біологом Е. Геккелем (1866).

У онтогенезі виділяють два відносно самостійних етапи розвитку : пренатальний і постнатальний. Перший починається з моменту зачаття і триває до народження дитини, другий - від моменту народження до смерті людини.

Перший етап у середньому триває 280 днів. Тривалість другого для усіх людей різна і в ній виділяють наступні періоди розвитку : ранній, зрілий і завершальний (період старіння).

Для педагогічних працівників особливо цікавим є той період онтогенезу, коли в організмі відбувається найбільш інтенсивний фізичний розвиток і формування психіки людини, коли функціональні особливості дитячого організму роблять його найбільш чутливим до педагогічних впливів і саме в цей період відбувається найбільш інтенсивний фізичний розвиток і формування психіки людини. Це період від народження до 18-20 років.

Фізичний розвиток дитини, як уже відзначалося, являє собою процес біологічного дозрівання клітин, тканин, органів і всього організму в цілому.

Психічний розвиток дитини, являє собою процес формування пізнавальної діяльності дітей і підлітків (удосконалювання процесів відчуття, сприйняття, пам'яті), розвиток у них почуттів і волі, формування різних властивостей особистості: темпераменту, характеру, здібностей і інтересів.

Ріст і розвиток організму дітей і підлітків

Ріст - збільшення довжини, об'єму і маси тіла дітей і підлітків. Ріст здійснюється за рахунок процесів *гіперплазії* - збільшення числа клітин і кількості складових їх органічних молекул, а також за рахунок *гіпертрофії* - збільшення розмірів клітин.

Процеси гіперплазії найбільш інтенсивно протікають в період внутріутробного розвитку і менш інтенсивно після народження. У постнатальний період деякі клітини втрачають здатність до ділення. Так, утворення нових м'язових клітин можливе тільки у перші 4 місяці після народження. Подальше збільшення маси і об'єму м'язової тканини відбувається в основному за рахунок утворення величезної кількості нервових відростків і синаптичних контактів, збільшення діаметрів міоцитів.

Процеси росту і розвитку є загальнобіологічними властивостями живої матерії. Ріст і розвиток людини, що починаються з моменту запліднення

яйцеклітини, представляють собою безупинний поступальний процес, що протікає протягом усього його життя.

Під **розвитком** у широкому змісті слова варто розуміти процес кількісних і якісних змін, що відбуваються в організмі людини, що приводять до підвищення рівнів складності організації і взаємодії всіх його систем, ускладнення будови і функцій усіх тканин і органів і процесів їх регуляції. Розвиток містить у собі три основних фактори:

- 1- ріст,
- 2 - диференціацію органів і тканин,
- 3 - формоутворення (придбання організмом характерних, властивих йому форм).

Ріст і розвиток дитини, тобто кількісні і якісні зміни, тісно взаємозалежні й обумовлюють один одного. Наприклад, **прискорений ріст тіла** уповільнює **процеси формоутворення, диференціювання** тканин, розвиток вторинних статевих ознак, а **посилені процеси статевого розвитку** уповільнюють **ріст тіла, нарощування м'язової маси**.

Поступові кількісні зміни, що відбуваються в процесі росту організму, приводить до появи в дитини нових якісних особливостей.

Під терміном «Фізичний розвиток» розуміють динамічний процес зміни розмірів тіла, його пропорцій, м'язової сили і працездатності.

У практичній роботі лікаря-педіатра поняття «фізичний розвиток» стає синонімом вікової антропології і антропометрії, основними критеріями якого є темпи і якість росту і розвитку.

Для узагальненої оцінки фізичного розвитку дитини достатньо спостережень за змінами чотирьох основних антропометричних показників:

- маса,
- довжина тіла,
- окружність голови (особливо у ранньому віці) й окружність грудної клітки.

До важливих закономірностей росту і розвитку дітей відносяться

- 1- нерівномірність, гетерохронія

2 - безперервність росту і розвитку,

3 - явище випереджального дозрівання життєво важливих функціональних систем.

Ріст і розвиток всіх органів і фізіологічних систем організму дітей і підлітків відбувається неодноразово і нерівномірно, тобто гетерохронно (від грец. гетерос – інший, хронос - час). У неодноразовості зростання і розвитку окремих систем лежить біологічна доцільність. У першу чергу, розвиваються життєво необхідні органи, що забезпечують адаптацію до конкретних умов зовнішнього середовища і виживання організму. Ця концепція прискореного і вибіркового розвитку окремих структур висунута вітчизняним фізіологом П.Анохіним. Так, мозок плоду інтенсивно розвивається на 2-10 тижні вагітності, серце - на 3-7 тижні, травні органи - на 11-12 тижні. Якщо вибірковість розвитку порушена, то плід виявляється нежиттєздатним. Отже, насамперед розвивається й удосконалюються ті органи, функціонування яких життєво необхідно організму.

Нерівномірність росту і розвитку спостерігається і після народження. Так, до моменту народження у дитини відносно добре розвинені м'язи губ, язика, щік, що забезпечують процеси смоктання. Організм дитини здійснює процеси газообміну із зовнішнім середовищем, процеси терморегуляції, добре функціонує серцево-судинна система. У той же час слабо розвинені м'язи тулуба, дитина перші місяці не в змозі тримати вертикально голову. Функціонально не зрілі багато зон кори великих півкуль. Проходить трохи часу і високими темпами починає розвиватися нервова система, збільшується маса головного мозку, зростає можливість формування умовних рефлексів і т. п. Після 5 років темпи розвитку нервової системи знижуються і переважаючий розвиток набуває інша система і так до тих пір, поки організм не досягне повної функціональної зрілості.

Крім того, характерною рисою процесу росту дитячого організму є його хвилеподібність.

Періоди посиленого росту змінюються його деяким уповільненням.

Особливо яскраво ця закономірність спостерігається при графічному

вираженні темпу росту організму дитини.

Періоди прискорення розвитку різних функцій не співпадають. Найбільш інтенсивний ріст довжини тіла відбувається протягом першого року життя та в період статевого дозрівання: в середньому, у дівчаток в 12-13 років, у хлопчиків в 14-15 років. Мова формується до 2-3 років, а мовна регуляція рухів – у 4-5 років. У віці 6-7 років починається зміна молочних зубів на постійні. Основні пози тіла засвоюються до 1 року, а основний фонд рухів закладається до 3-х років. У віці 6-12 років досягається максимальний розвиток імунної тканини в організмі. До 8 років збільшується довжина кроку, а з 8-9 років наростає темп ходьби та бігу. Після 14 років помітно зростають вага тіла та вага серця.

Періодизація у розвитку мозку проявляється у більш ранньому дозріванні первинних (проекційних) полів кори великих півкуль (до народження та у перші роки після народження), потім – вторинних полів (зон упізнавання та осмислювання інформації) та у найбільш пізньому дозріванні асоціативних третинних полів (зона аферентного синтеза, прогнозування та формування програм поведінки). Анатомічно (за товщиною та територією, яка займається) третинні поля до 7-8 років дозрівають лише на 80% від розмірів дорослого мозку, а функціональний їх розвиток продовжується до 18-20 років та більше.

Закони та закономірності процесів росту та розвитку

Процеси росту піддаються відповідним законам

1. Закон неухильного гальмування енергії росту.

Швидкість росту найбільша під час внутріутробного періоду, особливо з 8 до 25 неділь гестації.

Відносно невелика інтенсивність клітинного поділу до 8 неділь корелює з активною диференційовкою і морфогенезом органів і систем.

З 34 тижнів сповільнення росту іде на фоні суттєвих наростань маси тіла.

До народження малі прибавки у довжині і масі тіла пояснюються феноменом “об’ємного гальмування” внаслідок обмеженого об’єму порожнини матки.

Гальмування енергії росту добре прослідковується у перші роки життя дитини (рис. 1).

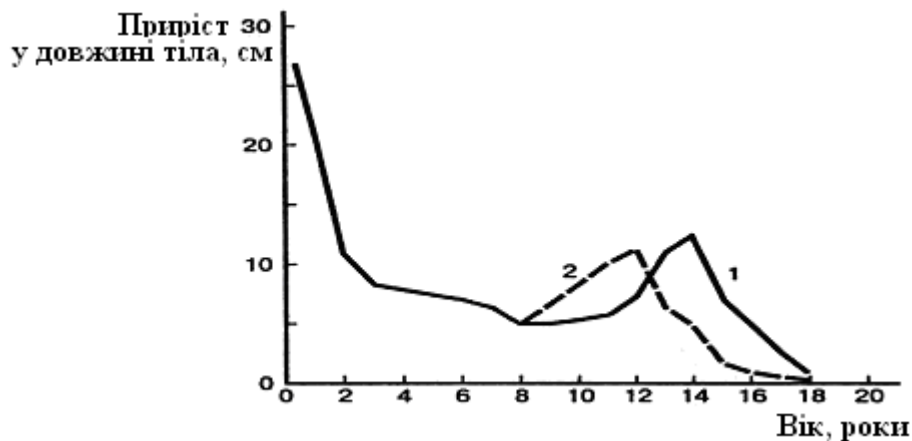


Рис. 2. Пубертатний стрибок росту довжини тіла:

1 - у хлопців; 2 - у дівчат;

У подальшому падіння швидкості росту носить переривчастий характер.

А це знаходить своє відображення у наступному законі.

2. Закон нерівномірності зміни швидкості росту.

Характеризується чергуванням напрямків росту: фази максимальної інтенсивності поділу (проліферації) клітин організму, що росте і фази їх диференціювання не співпадають у часі.

Кожна окрема кістка і скелет у цілому ростуть послідовно, змінюючи фази росту у довжину і товщину.

У періоди зниження швидкості росту кісткової тканини у довжину у організмі дитини переважають прибавки у масі тіла.

Таким чином, періоди “витягування” змінюються періодами “округлення”.

Циклічний, ступінчастий характер росту із зміною фаз його прискорення і гальмування прекрасно демонструє періодизація дитинства Штратца, (1903 рік):

- період першої “повноти” чи першого “округлення”: з 1-го до 4-го року дитинства. Переважають прибавки у масі тіла над довжиною.

Період першого “витягування” : з 5-го по 7-й роки життя. Відмічається переважання росту довжини тіла у порівнянні з його масою;

Період другої “повноти” чи другого “округлення”: з 8-го по 10-й роки

життя;

Період другого “витягування”: з 11 до 15 років;

Період дуже сповільненого росту: з 15 до 18 -20 років.

Дослідження останнього часу свідчать, що цикли чередування росту у довжину і збільшення маси тіла чергуються у хлопчиків з інтервалом 2,2 роки, у дівчат – 2,1 рік.

А також, у період другого “округлення” вперше починають прослідковуватися ознаки статевого диморфізму (у хлопчиків наростає маса м’язів, стає помітним їх рельєф на плечі і голені, у дівчат стає помітним розширення тазу, формування талії, більше та більш рівномірне жировідкладення).

Період другого “витягування” (з 11 до 15 років), який ще називають також головним ростовим зрушенням, відмічається у дівчат у більш ранні строки (з 10 до 14 років), у порівнянні із хлопчиками (з 12 до 17 років).

Зупинка росту у дівчат, в основному завершується до 17-18 років, у юнаків – до 18-20 років.

Якщо при народженні ріст дитини в середньому дорівнює 50 см, то до кінця першого року життя він досягає 75-80 см, тобто збільшується більш ніж на 50%, маса тіла за рік потроюється - при народженні дитини вона дорівнює в середньому 3,0-3,2 кг, а під кінець року - 9,5-10 кг. В наступні роки до періоду статевого дозрівання темп росту знижується, і щорічне збільшення маси складає 1,5-2,0 кг, зі збільшенням довжини тіла 4,0-5,0 см.

Другий стрибок росту зв'язаний з настанням статевого дозрівання. За рік довжина тіла збільшується на 7-8 і навіть 10 см.

Причому, з 11-12 років дівчата трохи випереджають у рості хлопчиків, у 13-14 років дівчата і хлопчики ростуть майже однаково, а з 14-15 років юнаки обганяють у рості дівчат, і це перевищення росту в чоловіків над жінками зберігається протягом усього життя.

З періоду новорожденности і до досягнення зрілого віку довжина тіла збільшується в 3,5 рази, довжина тулуба - у 3 рази, довжина руки - у 4 рази, довжина ноги - у 5 разів. Пропорції тіла з віком також сильно змінюються.

Нерівномірність росту проявляється і у таких закономірностях:

1. Сезонна та добова періодика росту з переважанням у нічний час і літні місяці;

2. Асиметрія росту з переважанням ростових зрушень і їх деякого випередження на стороні домінуючої ручної активності (при право чи ліворукості).

3 - “каналізування ” росту (Хаддінгтон) – повернення до заданої генетичної програми росту і розвитку, якщо вони були на деякий час зупинені хворобою чи голодуванням.

Але тривала дія негативних факторів інколи може дуже сильно і навіть невідворотно знизити темпи росту. А також може привести до необоротного порушення диференціювання клітин (в першу чергу у нервовій тканині і головному мозку, кісткової тканини, судин, м’язів, міокарду, ендокринного апарату, репродукції).

3. Закон алометричного росту.

При ізометрії росту всі частини тіла і органи повинні були б збільшуватися з однаковою швидкістю, тобто лінійно і синхронно, але для дітей властива алометрія – непропорційний ріст окремих частин тіла і внутрішніх органів.

Наприклад, закон краніокаудального градієнту росту, суть якого заключається у тому, що у внутріутробний період, у силу особливостей кровопостачання плоду, відмічається переважний ріст частин тіла, які ближче розміщені біля голови, і перш, за все, самої голови.

Після народження, навпаки, більш інтенсивно ростуть частини тіла, розміщені дистально.

Таким чином, у постнатальному періоді ступня виростає більше, ніж гомілка, остання більше, ніж стегно і т.д.

Завдяки цьому у дитини з віком відбувається зміна пропорцій тіла і зовнішнього вигляду, який поступово стає таким, як у дорослих (рис. 2).

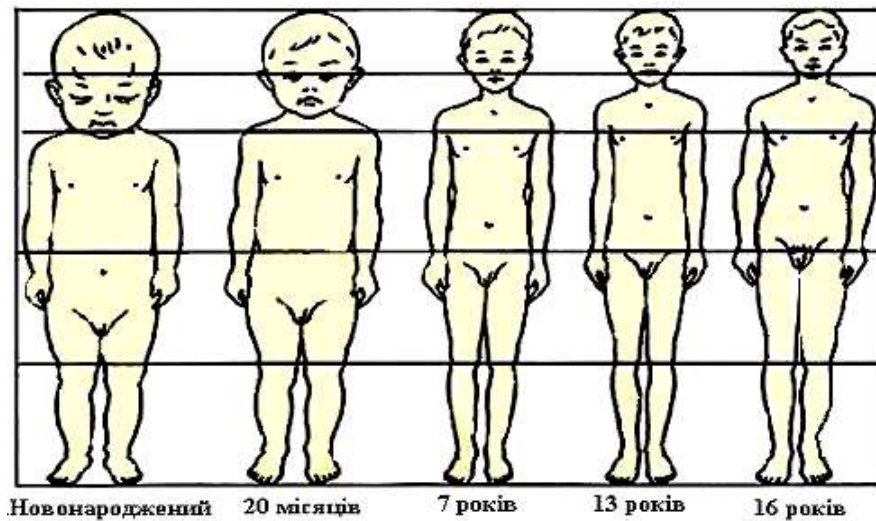


Рис. 2. Пропорції тіла дітей у різні вікові періоди

Пропорції тіла з віком сильно змінюються. Зменшення висоти голови, яка складає у плоду:

- 8 тижн. гестації - $\frac{1}{2}$ довжини тіла,
- у 20 тижнів – $\frac{1}{3}$,
- у новонародженого і дитини грудного віку – $\frac{1}{4}$,
- від 1 до 4 років – $\frac{1}{5}$ всієї довжини тіла,
- в інтервалі від 5 до 7 років – $\frac{1}{6}$,
- від 8 до 10 років – $\frac{1}{7}$,
- Старше 10 років, як і у дорослих – $\frac{1}{8}$ від довжини тіла

Така різниця у пропорціях свідчать про нерівномірність росту окремих частин тіла.

При відносній постійності довжини тулуба (40% довжини тіла) відбувається збільшення довжини кінцівок:

Від 40% довжини ноги у новонародженого до 52% по відношенню до довжини тіла у дорослого.

Відносно переважаючий ріст кінцівок сприяє появі у період першого “витягування” (5-7 років) позитивного “філіпінського тесту” .

Підтверджує закон алометричного росту і факт зміщення середньої точки тіла від пупка у доношеного новонародженого до симфізу у дорослих.

У період головного ростового зміщення вона може опускатися нижче

симфізу, проектуючись на стегно.

Співвідношення верхнього та нижнього сегментів тіла, що складає на першому році життя 1,7 – 1,5, у дорослих наближається до 1 одиниці.

Непропорційність росту прослідковується не тільки по зовнішніх морфологічних ознаках, але і за темпами росту та розвитку окремих органів та систем.

Відмічають різні темпи росту серця і судин; росту грудної клітки, легеневої тканини і бронхів; особливості швидкості росту лімфоїдної тканини проявляються у її фізіологічній гіпертрофії у пубертатному періоді; особливості росту жирової тканини проявляються у “фізіологічному ожирінні” грудничків.

4. Закон статевої специфічності росту

Проявляється у тому, що хлопчики, в кінцевому рахунку, мають більш високі показники кінцевого (дифінітивного) росту, хоча дівчата відносно раніше (на 1-2 роки) вступають у період пубертатного витягування, коли вони обганяють хлопчиків по довжині тіла.

Тим не менш, швидкість дозрівання скелету після 2-3 років у дівчат більше.

Це є відображенням більш швидкого біологічного розвитку дівчат, що прослідковується по усім органам і системам.

Якщо в предпубертатний період ріст збільшується за рахунок росту ніг, то в пубертатному періоді за рахунок росту тулубу.

Вікова періодизація

Виходячи з нерівномірного темпу росту і розвитку організму, увесь етап досягнення функціональної зрілості умовно ділять на декілька вікових періодів.

Кожен з періодів характеризується своїми специфічними особливостями організму – функціональними, біохімічними, морфологічними і психологічними. **Вікова періодизація** оснований на комплексі ознак: розміри тіла та окремих органів, їх маса, окостеніння скелету (**кістковий вік**), прорізання зубів (**зубний вік**), розвиток залоз внутрішньої секреції, ступінь статевого дозрівання (**бали статевого розвитку**), розвиток м'язової сили та ін.

В даний час запропоновано багато схем розподілу на вікові періоди постнатального розвитку людини. Так на симпозіумі з проблем вікової періодизації в Москві, що відбувся в 1965 році, була рекомендована наступна схема вікової періодизації, що одержала найбільше поширення:

- I. Немовля 1-10 днів
- II. Грудний вік 10 днів - 1 рік
- III. Раннє дет -о 1 -3 роки
- IV. Перше дитинство 4 роки - 7 років
- V. Друге дитинство 8 - 12 років хлопчики
8 - 11 років дівчинки
- VI. Підлітковий вік ... 13 -16 років хлопчики
12 - 15 років дівчинки
- VII. Юнацький вік 17 - 21 рік (юнака)
16 - 20 років (дівчини)
- VIII. Зрілий вік: I пер. 22 -35 років чоловіки
21 - 35 років жінки
II пер. 36 - 60 років чоловіки
36 - 55 років жінки
- VII. Літній вік 61 74 роки чоловіка
56 - 74 роки жінки
- VIII. Старечий вік 75 - 90 років чоловіка і жінки
- IX. Довгожителі від 91 року і вище

Для педагогів більш зручною є періодизація, побудована на основі педагогічних і соціологічних критеріїв і охоплюючих вік від народження до 17 - 18 років. Ця схема включає наступні періоди:

- Дитячий до 1 року
- Преддошкольний ... з 1 до 3 років
- Дошкільний с 3 до 6 років
- Молодший шкільний з 6 до 11 - 12 років
- Середній шкільний з 11 -12 до 15 років

Старший шкільний з 15 до 17 - 18 років.

Відразу після народження настає період, що називається періодом **новонародженості** (1-10 днів). Підставою для цього виділення служить той факт, що в цей час має місце вигодовування дитини молозивом впродовж 8-10 днів.

Грудний період триває до року. Початок цього періоду пов'язаний з переходом до харчування «зрілим» молоком. Під час грудного періоду спостерігається найбільша інтенсивність зростання, у порівнянні з усіма іншими періодами життя. Довжина тіла збільшується від народження до року в 1,5 разу, а маса тіла - в 3 рази. З 6 міс. починають прорізуватися молочні зуби. У 1-й міс. дитина починає посміхатися у відповідь на звернення до неї дорослих, в 6 міс. намагається повзати рачки, в 8 - робить спроби ходити, до року дитина зазвичай ходить.

Період **раннього дитинства** триває від 1 року до 4 років. У кінці другого року життя закінчується прорізання зубів. Після 2 років абсолютні і відносні величини річних приростів розмірів тіла швидко зменшуються.

З 4 років розпочинається період **першого дитинства**, який закінчується у 7 років. Починаючи з 6 років з'являються перші постійні зуби: перший моляр і медіальний різець на нижній щелепі. Вік від 1 року до 7 років називають також періодом нейтрального дитинства, оскільки хлопчики і дівчатка майже не відрізняються один від одного розмірами і формою тіла.

Період **другого дитинства** триває у хлопчиків з 8 до 12 років, у дівчаток - з 8 до 11 років. У цей період виявляються статеві відмінності у розмірах і формі тіла, а також починається посилене зростання тіла в довжину. Темпи зростання у дівчаток вищі, ніж у хлопчиків, оскільки статеве дозрівання у дівчаток починається в середньому на два роки раніше. Посилення секреції статевих гормонів (особливо у дівчаток) обумовлює розвиток вторинних статевих ознак.

Наступний період - **підлітковий** - називається також періодом статевого дозрівання, або пубертатним періодом. Він триває у хлопчиків з 13 до 16 років, у дівчаток - з 12 до 15 років. У цей час спостерігається подальше збільшення швидкостей росту - пубертатний стрибок, який стосується усіх розмірів тіла. Найбільші надбавки у довжині тіла у дівчаток мають місце між 11 і 12 роками,

по масі тіла - між 12 і 13 роками. У хлопчиків прибавка у довжині спостерігається між 13 і 14 роками, а прибавка у масі тіла - між 14 і 15 роками. У підлітковий період відбувається інтенсивне статеве дозрівання хлопчиків. У хлопчиків, у порівнянні з дівчатками, триваліший пубертатний період і сильніше виражений пубертатний стрибок зростання.

Юнацький вік триває у юнаків від 18 до 21 року, а у дівчат - від 17 до 20 років. У цей період в основному закінчуються процес зростання і формування організму і усі основні розмірні ознаки тіла досягають величини дефінітива (остаточних).

У **зрілому віці**, який триває у чоловіків від 22 до 60 років, а у жінок від 21 до 55 років, форма і будова тіла змінюються мало. Між 30 і 50 роками довжина тіла залишається постійною, а потім починає зменшуватися.

У **літньому** (чоловіки - 61-74 роки, жінки - 56-74 роки) **і старечому** (75-90 років) **віці** відбуваються поступові інволютивні зміни організму. Виділяють ще один віковий період – довгожителство (понад 90 років).

Будь-яка вікова група для окремо взятої дитини досить умовна. Оскільки зростання і розвиток мають індивідуальні особливості, тобто та або інша фаза з'являються раніше або пізніше у порівнянні з середніми показниками для популяції. Зустрічаються діти, індивідуальний розвиток яких значно випереджає хронологічний (паспортний) вік. У зв'язку з цим необхідно конкретизувати поняття «Вік дитини», маючи на увазі хронологічний або біологічний вік.

Хронологічний - це кількість прожитих років від народження до моменту обстеження. Хронологічний вік має чітку часову межу (день, місяць, рік). **Біологічний вік** є також функцією часу, але визначається сукупністю морфо-функціональних особливостей організму. Різниця між хронологічним і біологічним віком може досягати 5 років.

У процесі формування організму, як цілісної системи виділяють вікові періоди, що характеризуються інтенсивним зростанням, змінюються потім роками з мінімальною надбавкою довжини тіла. Так, найбільше збільшення довжини тіла відзначається в перший рік життя (20-25 см) і в період статевого дозрівання (8-10 см). Між цими віками надбавки в довжині тіла складають в

середньому 4-6 см. Припинення процесів зростання у дівчаток відбувається до 17-18 років, у юнаків до 18-19 років. Цей же закон нерівномірності властивий масі тіла і обхват грудної клітки.

Проте гетерохронність розвитку не заперечує її гармонійності, оскільки є спеціальною закономірністю, що полягає у нерівномірному розгортанні спадкової інформації. Завдяки цій спадково закріпленій особливості росту і дозрівання організму забезпечується його оптимальна адаптація до умов довкілля.

Спадковість і розвиток організму

Спадковість - здатність живих організмів накопичувати, зберігати і передавати потомству спадкову інформацію. Передача і зберігання спадкових ознак забезпечується ДНК і РНК. Провідне значення у передачі спадкової інформації належить ДНК. Велика довжина молекули ДНК дає можливість «записати» певну інформацію.

Ділянка молекули ДНК, що зберігає інформацію певної ознаки, називається **геном**. Кожна молекула ДНК включає сотні генів і представляє програму розвитку багатьох ознак і властивостей організму. Організм, що зародився, набуває половину ознак від матері і половину від батька. Комбінації цих ознак можуть бути різноманітні. Ця комбінація успадкованих ознак і визначає «генний портрет» людини - його **генотип**. Сукупність властивостей організму, набутих у процесі життя, визначає фенотипічний портрет людини - його **фенотип**. Таким чином, кожній дитині властива індивідуальна генетично обґрунтована програма розвитку.

Вікові показники росту і розвитку організму – його **фенотип** – є сплавом природжених та набутих ознак. З однієї сторони, вони визначаються спадковими факторами – **генотипом**, що необхідно враховувати при спортивному відборі, прогнозуванні спортивної обдарованості. З іншого боку, розвиток **організму визначається впливами зовнішнього середовища**. Для людини важливими впливами є дія соціального середовища – виховання, освіта, спортивне тренування, професійне навчання та ін., що визначає набуті риси

росту і розвитку.

Визначення ступеня спадкових впливів відбувається шляхом вивчення родоводів (генеалогічний метод), цитогенетичним методом (аналізом спадкового матеріалу клітин), популяційним методом (дослідження вроджених змін організму в ізольованих групах населення – на окремих островах, в труднодоступних лісах, горах та ін.), а також близнюковим методом.

Так, за допомогою генеалогічного методу було прослідковано збереження типової будови обличчя у хазяїв родових замків – «Габсбурзький ніс і губа». Вивчення цим методом вроджених патологій розкрило генетичну природу майже 4 тисяч захворювань. Одним з таких прикладів є гемофілія – не згортання крові, в результаті чого людина може загинути від маленької царапіни внаслідок кровотечі. Патологічний ген передається через організм жінок, але боліють гемофілією чоловіки. Зокрема, відомо, що син останнього Російського імператора **Миколи II царевич Олексій** отримав це захворювання спадково від англійської **королеви Вікторії** – своєї прабабки, як і чисельні її нащадки чоловічого роду в різних країнах Європи.

У спортивних родин, за **О. Астрандом**, досить часто (у 50% випадків) спостерігаються рухливо обдаровані діти (а якщо **обидва батьків спортсмени, то у 70% випадків**). Однак, як свідчать десятки тисяч спостережень, **спортивна обдарованість** не визначається одним геном, а є результатом дії **комплексу багатьох генів**.

Кореляція рухових можливостей дітей та батьків, вивчена в англійських коледжах для обраних родин за архівними даними, показало, що у 12-річному віці виявити значиму кореляцію між предками і нащадками не завжди вдається. Для показників довжини тіла ($r=0,5$), результатів стрибків у довжину з місця ($r=0,71$) та бігу на коротку дистанцію – 50 ярдів ($r=0,48$) кореляція достовірна, але вона відсутня для результатів метання тенісного м'яча та гімнастичних вправ. Можна зробити висновок, що успадковуються лише певні рухові можливості.

Спеціальні дослідження внутрішньородинної схожості показали, що для **наслідування** спортивно важливих задатків мають значення кількість дітей у

родині, переважання серед них дівчаток або хлопчиків та навіть порядок народження дитини у сім'ї. Виявлено, що шукати майбутніх спортсменів слід, переважно, у родинах з двома-трьома дітьми, віддаючи перевагу не старшим, а молодшим дітям, а також враховуючи, що у чоловіків-спортсменів рухові здібності передаються, безсумнівно, за чоловічою лінією, а у жінок-спортсменок – переважно по жіночій лінії.

При використанні **близнюкового методу** порівнюються спадкові ознаки однойцевих (монозиготних) близнюків, які мають практично однакову спадковість, та різнойцевих близнюків (гетерозиготних або дизиготних), у фенотипі яких набагато більше проявляються впливи зовнішнього середовища. Відомо, що однойцеві близнюки мають одну й ту саму стать, однакові відбитки пальців, одну й ту саму групу крові, їх тканини при пересадках не відторгаються, у них не тільки велика схожість зовнішності, але і характерів.

Для кількісної оцінки спадковості часто використовують коефіцієнт Хольццигера (Н), який визначає генетичну долю у загальному розвитку організму. При $H > 0,7$ (70% і більше) частка генетичних впливів дуже висока.

В результаті використання близнюкового методу виявлено, що під вираженням генетичним контролем знаходяться розміри і склад тіла, такі функціональні показники, як час рухової реакції, почуття ритму, максимальна частота рухів, швидкість спринтерського бігу, абсолютна м'язова сила, гнучкість, **максимальне споживання кисню (МСК)**, анаеробні можливості людини та ін. Ці показники менш за все піддаються змінам у процесі тренування та, відповідно, їх врахування необхідне в процесі спортивного бігу та спортивного орієнтування.

Особливо значні **спадкові впливи** на розумову працездатність та на різні показники електричної активності кори великих півкуль. Відмічають суттєвий генетичний внесок у показники розмірів серця, форми ЕКГ, величину діастолічного тиску крові, деяких параметрів крові та інші фізіологічні величини.

Із фізичних якостей найбільш залежними від вроджених задатків є якості швидкості та гнучкості. Середнє положення займає якість сили.

Найменш залежними від спадковості та, відповідно, фізичними якостями, які найбільш піддаються тренуванням, є координаційні можливості (спритність) та загальна витривалість.

У великому ступені піддається змінам в результаті зовнішніх впливів маса тіла. Зниження ваги відбувається при зганянні ваги спортсменами, у випадку хвороби, голоду, дієти та ін. Направлене збільшення ваги досягається при спеціальному посиленому харчуванні у спортсменів, у випадках ожиріння при переїданні та ін.

Для спортсменів і тренерів особливо важливо, що генетичний контроль більше виражений у молодому віці (коли особливо великий контингент тих, хто займається фізичними вправами) та наростає по мірі збільшення потужності фізичного навантаження (що характерно для змагальної діяльності у спорті).

Розвиток дитини і реалізація генетичної програми відбувається у конкретних умовах зовнішнього середовища. Чинники зовнішнього середовища залежно від їх характеру, сили і тривалості дії можуть сприяти виходу за межі індивідуальної програми розвитку. Велике значення грає віковий період, оскільки кожен період відрізняється різною чутливістю до чинників зовнішнього середовища.

Усі чинники зовнішнього середовища умовно можна розділити на 3 групи: неорганічні (температура, світло, парціальний тиск газів у вдихуваному повітрі, рівень радіації і т. д.), органічні (дія, що робиться на організм дитини іншими живими істотами) і соціальні (дії, що робляться на дитину членами сім'ї, які, у свою чергу, визначаються устроєм, традиціями, соціальними орієнтирами, матеріальним статком сім'ї і інш.). До соціальних чинників відносять також мікроклімат, який створюється навколо дитини в дитячих установах, учбових закладах, а потім у робочих колективах.

При аналізі впливу чинників першої групи на зростання і розвиток, зокрема, впливи високої або низької температури довкілля, слід звернутися до правил Бергмана (1847) і Аллена (1877).

Правило Бергмана стверджує, що у межах одного теплокровного виду розмір тіла підвиду зазвичай збільшується зі зменшенням температури довкілля.

Правило Аллена свідчить: у теплокровних тварин, що відносяться до одного виду, є тенденція до збільшення відносного розміру частин тіла, що сильно виступають, зі збільшенням температури довкілля. Тобто, у осіб, що мешкають в умовах високої середньорічної температури, відзначається переважання довжини кінцівок над довжиною тулуба. У той же час у осіб, що мешкають в умовах низької температури, відзначається велика вага при потужному торсі і відносно коротких кінцівках.

Чинники органічної природи можуть виступати по відношенню до ростучого організму як симбіонти - бактерії товстого кишечника. Одні з них розщеплюють рослинну клітковину, оскільки в травних соках людини немає ферментів для її перетравлюванн. У той же час, численні мікроорганізми здатні викликати різні захворювання або паразитувати у організмі дитини.

Велике значення грає соціальний чинник. Дитина може мати генетично детерміновані музичні здібності. Але відсутність необхідних умов не дозволяє розвинути цим здібностям. Або ж неспівпадання соціальних орієнтирів батьків з соціальними орієнтирами дитини може стати причиною припинення відвідування спортивної секції.

Низька матеріальна забезпеченість сім'ї є причиною неповноцінного харчування, поганих житлових умов і як наслідок - відставання у фізичному розвитку дитини. Величезне значення грає мікроклімат в сім'ї. Виховання дитини в стані емоційного дискомфорту (конфлікти в сім'ї, відсутність батьківської ласки і турботи) загальмовує його розвиток. Таке явище дістало назву психосоціальна низькорослість, або дефіцит материнської ласки. Найяскравіше це проявляється у дітей-сиріт.

Крім того, більшість вітчизняних фізіологів схильна вважати, що фізичні вправи стимулюють зростання скелета як в довжину, так і завширшки. Разом з цим, в літературі накопичений величезний матеріал про негативний вплив інтенсивних фізичних навантажень на ростучий скелет. Дослідження показують, що при більш ранній інтенсивній тренувальній діяльності у дітей частіше виявляються хронічні захворювання суглобів, які важко піддаються лікуванню.

Таким чином, тільки раціональна програма фізичного виховання у

поєднанні із іншими сприятливими чинниками (повноцінне харчування, хороші соціальні умови і т. д.) є природними стимуляторами росту.

Акселерація і ретардація розвитку

Під *акселерацією* розуміється прискорення темпів зростання і розвитку дітей і підлітків, а також абсолютне збільшення розмірів тіла дорослих. Цей термін був запропонований Е.Кохом (1935). Акселерація була відмічена при зіставленні антропометричних даних, отриманих на початку 20-х років ХХ століття з даними 30-х років ХІХ століття, коли почали проводити антропометричні дослідження дітей.

Нині виділяють акселерацію епохальну і внутрішньогрупову. *Епохальна акселерація* означає прискорення фізичного розвитку сучасних дітей і підлітків порівняно із попередніми поколіннями. Вона проявляється вже на стадії внутрішньотрубного розвитку. У сучасних новонароджених довжина тіла більше на 0,7-1 см, а вага на 60-150 гр. У віці 1 року діти стали, в середньому, довші **на 5 см і важчі на 1,5-2 кг, ніж 50-75 років тому**. У міру зростання ці відмінності зростають. У сучасних дітей раніше відбувається становлення репродуктивних функцій. Існують докази акселерації розвитку серцево-судинної, дихальної і рухової систем.

Достатньо велике за обсягом дослідження, що охопило дітей у віці 5-7 років, було виконано у різних країнах – Північній Америці, Англії, Швеції, Польщі – за тривалий період часу від 1800 р. до 1950 р. Виявилось, що діти цього віку за кожне десятиліття, в середньому, збільшувалися на 1,5 см у довжину і на 0,5 кг маси тіла.

Підлітки та юнаки 14-17 років Москви, Ленінграду та Києва у 60-70 рр. у порівнянні з 1923-1925 рр. виявилися вищими на 10-13 см, важчі на 9-11 кг, окружність грудей – більше на 4,7 см.

Прискорилося статеве дозрівання, раніше формуються вторинні статеві ознаки, на 1,5-2 роки раніше з'являються перші менструації у дівчаток, відмічаються випадки раннього дітонародження (з 8-9 років).

На сьогоднішній час максимального зросту дівчата та юнаки досягають у 16-19 років, а 50 років тому вони досягали його до 20-26 років. У 19-річних юнаків у Швейцарії середні значення росту в 1888-1890 р. р. були 164см, а в 1962 р. – 173 см; в Японії ці показники в 1910 р. склали 162 см, а в 1962 р. – 167 см.

Відповідно, раніше формуються фізичні якості у підлітків, особливо у юних спортсменів. Так, хлопці 14-14,5 років, які спеціально не займаються спортом, стрибали у довжину з місця в 1927 р. на 178 см, а у 1967 р. – на 191 см; результати бігу на 60 м у цьому віці склали в 1938 р. 9,19 сек., а у 1962 р. – 8,86 сек.

Американські школярі 14-17 – річного віку в 1963-1964 роках переважали **за силою** однолітків, які вчилися в тій самій школі у 1899 році, **на 4-5 кг**.

Внутрішньогрупова акселерація, індивідуальна - прискорений фізичний розвиток окремих дітей і підлітків у певних вікових групах (на 13-20%). Внутрішньогрупові акселерати характеризуються більш високим ростом, більшою м'язовою силою і можливостями дихальної системи. У них значно швидше відбувається статеве дозрівання і раніше закінчуються процеси зростання. Таким чином, внутрішньогрупова акселерація часто поєднується з підвищенням фізіологічних можливостей організму.

Проте, індивідуальна акселерація нерідко супроводжується дисгармонійним розвитком різних систем і функцій, що призводить до фізіологічної дезінтеграції і зниження функціональних можливостей. У дітей з підвищеними темпами розвитку частіше спостерігаються ендокринні розлади, хронічний тонзиліт, нервові розлади, карієс зубів, підвищений артеріальний тиск.

Після 60-70-х років стали проявлятися **негативні явища** акселерації. У першу чергу, диспропорційність фізичного розвитку, особливо у бік надмірності маси тіла. Другим негативним явищем акселерації є зменшення життєвої ємності легенів і зниження м'язової сили. Причиною дисгармонійного фізичного розвитку сучасних дітей і підлітків є низька рухова активність.

Біологічні механізми акселерації доки не з'ясовані. Але існує ряд гіпотез причин акселерації, їх умовно можна розділити на 3 основних групи.

До **першої групи** входять фізико-хімічні гіпотези. Е.Кох вважав, що сучасні діти піддаються інтенсивнішій дії сонячних променів, що є, на його

думку, стимулятором росту. На думку Тайбера, стимулюючий вплив на ріст і розвиток роблять електромагнітні хвилі, що виникають при роботі численних радіостанцій. Д'Руддер зв'язує акселерацію із можливою зміною рівня радіації. Але більшість дослідників схилиються до гіпотези про стимулюючий вплив відходів промислового виробництва. Промислові відходи, опиняючись в повітряному середовищі, потрапляючи з питною водою, у продукти харчування в невеликих дозах мають мутагенні властивості і тому здатні робити біостимулюючий гетерозисоподібний ефект. Підтвердженням можуть служити терміни реєстрації акселерації у різних країнах. Так, акселерація спочатку проявилася в Англії, Норвегії, Франції (з 1830-1840 рр.), в Швеції, Данії (з 1860 р.), потім у Росії, Японії і так далі.

До **другої групи** входять гіпотези, що пояснюють акселерацію зміною соціальних умов : поліпшення харчування (Н.Ленч), медичного обслуговування (М.Кривогорский) і стимулюючий вплив умов міського життя на темпи фізичного розвитку.

Третя група - це гіпотези, згідно з якими акселерація є результатом циклічних біологічних змін гетерозису і інших явищ. Ефект гетерозису пов'язаний з широкою міграцією сучасного населення і збільшенням кількості змішаних шлюбів. При цьому потомство першого покоління має тимчасову перевагу у фізичному розвитку.

Отже, єдиної думки про причини, що викликають акселерацію, дотепер немає. Даний процес обумовлений цілим комплексом причин, у числі яких слід зазначити як соціальні, так і біологічні. Найбільш істотними причинами акселерації розвитку є:

1. Посилення ультрафіолетового опромінення (**геліогенна теорія**)
2. Збільшення кількості змішаних шлюбів
3. Впливом на ендокринні залози **магнітних хвиль**
4. Урбанізація населення
5. Збільшення рівня космічної радіації та на Землі
6. Зниження інфекційних захворювань
7. Поліпшення умов життя.

8. Постійно збільшується потік інформації, особливо в умовах життя у місті.

Правильнішим буде погодитися з думкою більшості авторів, що вважають, що причина акселерації лежить у комплексному впливі ряду чинників, причому у різних місцях і у різний час провідна роль належить різним чинникам.

В результаті акселерації **змінюються стандарти меблів, одягу, взуття, переглядаються строки початку навчання у школі та початку спортивної спеціалізації, режими праці та відпочинку дітей.** Навчання в школі починається у теперішній час з 6-7 років, а не з 8 років, як у початкові десятиліття XX сторіччя. Значно раніше у багатьох випадках починаються заняття фізичною культурою і спортом: плаванням з перших днів життя, фігурним катанням, **гімнастикою – з 3-4 років, тенісом – з 5-6 років, баскетболом – з 6-7 років.**

Однак захоплюватися цим не можна, оскільки на загальному фоні епохальної акселерації існують величезні індивідуальні відмінності у темпах дозрівання організму. У зв'язку з цим поряд з поняттям епохальної акселерації, як загально біологічного явища, існує і поняття про індивідуальну або внутрішню групову акселерацію, тобто явище прискорення розвитку окремих дітей і підлітків у певних вікових групах.

Аналіз матеріалів останніх антропометричних вимірів показує, що акселерація не є етапом прогресуючого збільшення розмірів тіла людини, а представляє лише фазу в його розвитку.

Починаючи з 70-х років минулого століття в найекономічно розвинених країнах, наприклад, США, Англії, Швеції, вже відмічено зниження темпів акселерації або навіть її припинення. Очевидно, у кінці XX і на початку XXI століття для акселерації стала характерна повна її стабілізація, а потім, почався зворотній процес.

Ретардація - явище, протилежне до акселерації, - уповільнення фізичного розвитку і формування функціональних систем організму дітей і підлітків.

Біологічні механізми ретардації мало вивчені. На сучасному етапі вивчення виділяють дві головні причини ретардації. Перша - різні спадкові,

природжені і придбані в постнатальному онтогенезі органічні порушення; друга - різні чинники соціального характеру.

Спадкові ретарданти, як правило, до моменту закінчення процесів росту не поступаються у цьому показнику своїм одноліткам, просто досягають цих величин вони на 1-2 роки пізніше. Причиною відставання можуть стати і перенесені захворювання, але вони призводять до тимчасової затримки росту і після одужання темпи росту стають вище, т. е. генетична програма реалізується за коротший термін.

Істотний негативний вплив робить соціальний чинник. У меншій мірі - низький матеріальний дохід сім'ї і у більшій - негативний емоційний мікроклімат, що оточує дитину в сім'ї або в дитячих установах. Діти, що виховуються в умовах недостатньої уваги з боку батьків і діти, що виховуються у дитячих будинках і школах-інтернатах, відстають у своєму розвитку на 1,5-2 роки від однолітків.

Таким чином, ретардація, не залежно від причин, що її обумовлюють, позначається як на темпах фізичного, так і психічного розвитку.

Реальний рівень розвитку організму людини не завжди відповідає його хронологічному або паспортному віку, тобто кількості років, які прожиті. У зв'язку з цим виникло поняття – **біологічний вік**, яке відображає реальний стан розвитку органів і систем організму в онтогенезі.

За ступенем співвідношення біологічного і паспортного віку розрізняють **акселератів (або акселератів)** – дітей і підлітків з прискореним розвитком, коли біологічний вік випереджує паспортний; **медіантів** – ті, що відповідають паспортному віку, і **ретардантів** – ті, що відстають у розвитку від паспортного віку. В середньому, біля 13-20 % від загальної кількості дітей, які відносяться до цього віку, представляють собою акселератів. Стільки ж приблизно дітей відноситься до ретардантів. Основна маса представлена медіантами.

Для акселерації характерні більш високий зріст, більша м'язова сила та об'єм серця, більш високі значення життєвої ємності легень, більш тривала затримка дихання, більш раннє статеве дозрівання та прискорений психічний розвиток. У дітей і підлітків, які випереджують за зростом і розвитком своїх однолітків, відмічаються прискорені темпи формування фізичних якостей. Вони мають

перевагу при занятті баскетболом, волейболом, тенісом, греблею, плаванням.

Відмінності біологічного і паспортного віку можуть досягати у **акселератів 3-5 років**. Наприклад, юні баскетболісти і пловці 13-ти років за показниками росту і розвитку можуть відповідати 18-річним спортсменам. Однак занадто велике прискорення дозрівання не завжди позитивно відображається на стані ряду функцій організму. **У акселерованих дітей ріст і розвиток серця відстає від росту тіла**, що може призвести до **серцево-судинних захворювань**. Надмірне виділення гормону росту (соматотропіну передньої долі гіпофізу), що забезпечує надвисокий зріст, супроводжується **недостатністю статевих гормонів**, що потребує особливої уваги до пред'явлення навантажень до гігантів.

Для **ретардантів** характерно **відставання у статевому дозріванні** та зменшення долі жирового компонента тіла. Уповільнений ріст довжини і маси тіла у дітей ретардантів створюють їм перевагу у розвитку **відносної сили та стрибучості**. Завдяки меншій вазі та більшій гнучкості дівчатка-ретардантки найкращі в **спортивній гімнастиці, акробатиці, фігурному катанні**.

У теперішній час вважають, що дуже часто ріст і розвиток у акселератів закінчуються раніше, **а у ретардантів продовжуються значно довше**. В результаті **кінцева довжина у дорослому стані у ретардантів може виявитися більшою, ніж у акселератів**. Більш повільне дозрівання мозку також призводить до **кращого його розвитку та більш високим розумовим здібностям**. Показано, що у спортсменів **серце росте повільніше та досягає більшого об'єму та більшої потужності** серцевого м'яза, ніж у нетренованих однолітків.

Критичні періоди розвитку дітей і підлітків

Поряд з гармонійністю розвитку існують особливі етапи найбільш різких стрибкоподібних анатомо-фізіологічних перетворень. У постнатальному розвитку виділяють три таких «критичних періоди», чи «вікових кризи».

Перший критичний період спостерігається у віці від 2 до 3,5 років, тобто в період, коли дитина починає активно рухатися.

При цьому різко зростає сфера її спілкування з зовнішнім світом,

відбувається інтенсивне формування мови і свідомості.

Другий критичний період збігається з початком шкільного навчання і приходить на вік 6-8 років.

Третій критичний період (пубертатний) зв'язаний зі зміною в організмі гормонального балансу, з дозріванням і перебудовою роботи ЖВС. Звичайно це відбувається в 11-15 років, тобто в підлітковому віці, що також характеризується підвищеною сприйнятливістю нервової системи і виникненням багатьох нервових розладів і психічних захворювань.

Як правило, посилений ріст дитини супроводжується уповільненням процесів диференціації і, навпаки, посилена диференціація тканин викликає уповільнення росту організму. Наприклад, серце дитини посилено росте протягом перших двох років, а диференціація тканин серця в цей період дуже незначна. У дітей молодшого шкільного віку розмір і обсяг серця збільшується поступово, зате відбувається інтенсивне удосконалення його нервового апарату.

Найважливішою біологічною особливістю в розвитку дітей є те, що формування їхніх функціональних систем відбувається набагато раніше, ніж це їм потрібно.

Отже, в процесі індивідуального розвитку є критичні періоди, коли підвищена чутливість організму, що розвивається, до дії ушкоджуючих чинників зовнішнього і внутрішнього середовища. Виділяють декілька критичних періодів розвитку. Такими найбільш небезпечними періодами є:

1. ЧАС розвитку статевих клітин - овогенез і сперматогенез;
2. МОМЕНТ злиття статевих клітин - запліднення;
3. ІМПЛАНТАЦІЯ зародка (4-8-а доба ембріогенезу);
4. ФОРМУВАННЯ зачатків осьових органів (головного і спинного мозку, хребетного стовпа, первинної кишки) і формування плаценти (3-8-й тиждень розвитку);
5. СТАДІЯ посиленого зростання головного мозку (15-20-й тиждень);
6. ФОРМУВАННЯ функціональних систем організму і диференціювання сечостатевого апарату (20 - 24-й тиждень пренатального періоду);
7. МОМЕНТ народження дитини і період новонародженості - перехід до позаутробного життя; метаболічна і функціональна адаптація;

8. ПЕРІОД раннього і першого дитинства (2 роки - 7 років), коли закінчується формування взаємозв'язків між органами, системами і апаратами органів;

9. ПІДЛІТКОВИЙ вік (період статевого дозрівання - у хлопчиків з 13 до 16 років, у дівчаток - з 12 до 15 років), коли одночасно зі швидким зростанням органів статевої системи активізується емоційна діяльність.

Сенситивні періоди

Перехід від одного вікового періоду до іншого є переломним етапом розвитку, коли організм переходить від одного якісного стану до іншого. Стрибкоподібні моменти розвитку цілого організму, окремих його органів і тканин називаються критичними. Вони жорстко контролюються генетично. З ними частково співпадають так звані сенситивні періоди (періоди особливої чутливості), які виникають на їх базі і менш за все контролюються генетично, тобто являються особливо чутливими до впливів зовнішнього середовища, в тому числі педагогічних або тренерських.

Критичні періоди переключають організм на новий рівень онтогенезу, створюють морфофункціональну основу існування організму в нових умовах життєдіяльності (наприклад, **активація окремих генів** забезпечує виникнення перехідного періоду у підлітків), а **сенситивні періоди пристосовують функціонування організму до цих умов, оптимізуються** процеси перебудови у різних органах та системах організму, відбувається узгодження діяльності різних функціональних систем, забезпечується **адаптація до фізичних та розумових навантажень** на цьому новому рівні існування організму і т. ін.). З цим пов'язана **висока чутливість організму до зовнішніх впливів у сенситивні періоди розвитку.**

Сприятливі впливи на організм у **сенситивні періоди** оптимальним чином сприяють розгортанню спадкових можливостей організму, **перетворенню вроджених задатків у певні здатності**, а **несприятливі** стримують їх розвиток, викликають **перенапруження функціональних систем**, в першу чергу, нервової системи, порушення психічного і фізичного розвитку.

Тренувальні впливи у сенситивні періоди найбільш ефективні. При цьому виникає

найбільш виражений розвиток фізичних якостей – сили, швидкості, витривалості і т. ін., найкращим чином відбуваються реакції адаптації до фізичних навантажень, у найбільшому ступені розвиваються функціональні резерви організму.

Сенситивні періоди для різних фізичних якостей проявляються **гетерохронно**. Так, наприклад, **сенситивний період** розвитку **абсолютної м'язової сили** спостерігається у **14-17 років** (максимального значення якості сили досягає у віці **18-20 років**). Сенситивний період розвитку різних проявів якості **швидкості** припадає на **11-14 років** (максимальний рівень досягається до 15-річного віку). Цей же приблизно період є сенситивним для розвитку **швидкісно-силових можливостей**. Для загальної **витривалості** сенситивний період проявляється значно пізніше – у **15-20 років** (максимальне значення – у **20-25 років**). Розвиток **гнучкості** особливо бурно відбувається з **3-4 до 15 років**, а **спритності** – з **7-10 до 13-15 років**. Саме протягом сенситивних періодів засоби і методи, які використовуються, досягають найкращого тренувального ефекту. У наступні періоди ті ж самі засоби та обсяги тренувальних навантажень подібного приросту фізичних якостей не забезпечують.

Для людини **найбільш важливим** є сенситивний період формування **мовлення** (та відповідних ділянок мозку) – до **2-3-х років життя**. Діти, за волею долі виховані серед тварин (у зграї вовків, серед мавп та ін.) та які **пропустили цей період, не можуть**, повернувшись до суспільства людей, адаптуватися до життя у нових умовах, **оволодіти мовою**, необхідними навичками і навіть гинуть внаслідок цього, не досягнувши дорослого стану.

Питання для контролю знань

1. Поняття про онтогенез
2. Ріст і розвиток організму дітей і підлітків
3. Спадковість і розвиток організму
4. Акселерація і ретардація розвитку
5. Критичні і сенситивні періоди розвитку дітей і підлітків

МОРФОЛОГІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ДИТИНИ ТА ПІДЛІТКА

Особливості росту і розвитку в різні вікові періоди.

Період новонародження. Дитина, що народилася при строках вагітності між 38 і до кінця 41 тижня вважається доношеною. Діти, народжені до 38 тижня—недоношеними.

Маса тіла здорової доношеної дитини коливається від 3100 до 3540 г. На масу тіла впливають такі чинники:

- стать дитини. Хлопчики мають масу тіла на 100-150г більше, ніж дівчатка;
- конституційні особливості батьків. Батьки, що мають високий зріст і значну вагу тіла, народжують і відповідних дітей;
- порядковий номер пологів. Друга дитина більша першої, а третя — за другу;
- здоров'я матері. Матері, що страждають цукровим діабетом, ожирінням народжують дітей з більш високою масою тіла — 4000г і більше.

В перші 3-4 дні після народження діти втрачають 5-7% початкової маси, але на другому тижні життя вона відновляється. За перший місяць дитина набирає в нормі 600г.

Довжина тіла доношеного новонародженого коливається в межах 49-51см. Пропорції тіла різко відрізняються від дорослої людини: відносно велика голова і лоб, коротка шия, тулуб довший, ніж ніжні кінцівки, довжина рук на 1-1,5см більша ніг.

Шкіра дитини тонка, ніжна, темно-рожевого кольору. На 2-3 день життя може з'явитися фізіологічна жовтуха новонароджених, обумовлена підвищенням вмістом білірубину в крові. Жовтуха зникає самостійно на 2-му тижні і лікування не потребує.

Кісткова тканина новонароджених містить мало кальцію. Замість багатьох кісток — хрящі. Кістки черепа не зрощені, утворюють 6 тім'ячок. Під час пологів

кістки черепа дитини насуваються одна на одну, розміри голови зменшуються, що полегшує проходження через пологові шляхи. Окружність голови доношеного новонародженого 34-36см. Хребет представлений хрящовою тканиною і вигинів немає, ребра м'які.

М'язова система розвинена слабо. Тонус м'язів підвищений – руки та ноги зігнуті і притиснуті до тулуба.

Теплова регуляція недосконала, новонароджений легко перегрівається та переохолоджується.

Дихальна система дитини тільки-но почала функціонувати. Носові ходи вузькі. Ребра розташовані горизонтально, дихальна мускулатура слабка. Дихання поверхневе, нерівне, пришвидшене – 48-60 раз на хвилину.

Серце новонародженого відносно велике, але міокард розвинений слабо. Серцебиття досягають 120-140 ударів на хвилину, при неспокої дитини – до 180-200.

Ротова порожнина добре пристосована до акта смоктання. Язик товстий і дуже сильний. Слини виробляється мало, реакція її слабо кисла. Шлунок розташований майже вертикально, що обумовлює зригування після годування. В перші дні після народження виходить меконій /темно-зелені первородні фекалії/, стерильний кишечник дитини заселяється мікробами.

Нирки добре розвинені. Спочатку кількість сечовипускань невелика 4-5 разів на добу, але з 2-го тижня вже досягає 20-25.

Зовнішні статеві органи сформовані, у хлопчиків яєчка опущені в мошонку, у дівчаток великі соромітні губи прикривають малі.

Інколи в перші дні життя можна побачити ознаки т. з. "статевого кризу" – виділення з припухлих грудних залоз у дівчаток і хлопчиків рідини, що нагадує молоко, а також кров'яністі виділення з статевої щілини у дівчаток, а у хлопчиків – набряк зовнішніх статевих органів. Таке явище обумовлене потраплянням у кровоток дитини ще в період внутрішньоутробного розвитку гормонів матері.

Головний мозок новонародженого відносно великий, але не зрілий. Більш розвинений спинний мозок. Виявляються рефлекс хапальний, долоннорото-

головний, опори, кроковий, повзання, а також ковтальний, смоктальний, блимання, захисний. Дитина бачить предмети, добре чує, пізнає мати за запахом.

Грудний вік. Маса тіла до року збільшується в середньому втричі, а зріст на 25см.

На 2-3 місяці закриваються бокові і заднє тім'ячка, а в рік – і лобове. Потім формуються вигини хребта, обумовлені тим, що дитина починає самостійно тримати голову, потім сидіти, стояти, ходити. З 6-7 місяців починається прорізування молочних зубів, які з'являються в певному порядку. До року дитина вже має 8 зубів (центральні і бокові різці верхні та нижні).

Після 3-х місяців поступово зникає фізіологічна гіпертонія м'язів. Рухи дитини стають більш вільними і сформованими.

Тканини грудних дітей легко ранимі, що потребує ретельного догляду за шкірою. За 6 місяців у дитини формується поза сидіння, при підтримці дорослого вона стоїть, намагається повзати. Наприкінці першого півріччя активно цікавиться оточенням, з'являються ранній лепіт. В 9 місяців дитина вже знає своє ім'я. З 10 місяця треба вчити дитину ходити. В рік дитина ходить самостійно, вимовляє свідомо 8-10 слів.

Переддошкільний вік. Процеси росту дещо уповільнюються. Зріст збільшується на 8-10 см за рік, маса - на 4-6кг. До 2-2,5 років у дитини з'являються усі 20 молочних зубів.

З розвитком дитини збільшується кількість соків і активність травних ферментів. Після року вона вже здатна перетравлювати різноманітну тверду їжу.

Розвивається мова. Наприкінці 2-го року життя словарний запас сягає 200-300 слів, дитина може простими реченнями.

Рухи стають все більш скоординованими. Дитина впевнено ходить, бігає.

Дошкільний вік.

Відрізняється ще більш повільними темпами росту - щорічне зростання на 5-8 см, набирання маси - до 2кг. Продовжують змінюватися пропорції тіла: до 6-7 років голова складає лише 1/6 довжини тіла.

Завдяки подальшому розвитку м'язової системи і ЦНС діти здатні

виконувати різноманітні фізичні вправи, що потребують хорошої координації рухів: більш тривалий час можуть зосереджено займатися якоюсь діяльністю.

Розвитку мови дитини сприяють правильна поведінка і мова оточуючих людей, адже дітям властиве наслідування.

Молодший шкільний вік. Щорічні прибавки зросту складають 4-5см, маси -2-3кг, окружності грудної клітки – 1,5-2см.

Хребет ще дуже гнучкий. Слабкість м'язів спини поряд гнучкістю хребта підвищує ризик виникнення сколіозу. Розвиток дрібних м'язів недостатній, тому навчання письму викликає певні труднощі.

Починається заміна молочних зубів, вони легко руйнуються, що сприяє утворенню карієсу і потребує особливо ретельного догляду за ротовою порожниною.

Артеріальний тиск в цьому віці дорівнює 100-105мм рт.ст, пульс-80-85ударів за хв., число дихань знижується з 22 до 18-20.

Нервова система характеризується перевагою процесів збудження над гальмуванням, в результаті нервові центри швидко виснажуються, швидко виникає втомлення.

Увага дітей не стійка. Мислення конкретне, образне переважає і сигнальна система.

Середній шкільний вік характеризується значним ендокринними зрушеннями, пов'язаними з початком статевого дозрівання. Підсилюється ріст і розвиток статевих залоз, інших залоз внутрішньої секреції, з'являється вторинні статеві ознаки.

Щорічний приріст зросту - 4-7,5 см, маси – 3-5 кг. Основні розміри тіла у дівчат більші, ніж у хлопців. Змінюються пропорції тіла за рахунок посиленого росту верхніх і нижніх кінцівок. Закінчується осифікація багатьох кісток.

Підвищується сила і витривалість м'язів.

Артеріальний тиск – 115-120/75 мм рт.ст. Досить часто бувають порушення серцевого ритму.

Підвищення збудливості нервової системи проявляється пришвидшеним серцебиттям, пітливістю, порушенням ритму дихання. При фізичних і

розумових навантажень спостерігається підвищена втомлюваність.

Старший шкільний вік.

Даний віковий період характеризується завершенням статевого дозрівання.

Зменшується приріст розмірів тіла. У 17-18 років завершується в основному ріст і окостеніння скелету. З'являються практично всі постійні зуби, формується прикус.

З віком різниця між силою м'язів хлопців і дівчат збільшується з 8-10 кг у 15 років до 15-20 у 18 років.

Серцевий м'яз продовжує інтенсивно рости, особливо лівий шлуночок. Нерідкі функціональні розлади серця – шуми, підвищення артеріального тиску, аритмії.

Значно збільшується життєва ємкість легенів, переважно у хлопчиків. Дихання поглиблюється і уповільнюється.

Процеси нервового збудження переважають над гальмівними. У деяких дітей спостерігаються психічна неврівноваженість, негативізм, афектація.

Поняття про акселерацію та децелерацію. Під акселерацією розуміють прискорення темпів росту і статевого дозрівання у сучасних дітей і підлітків.

Помітили дані явища у 50-х роках 20 ст. Остаточні причини акселерації не з'ясовані. Вважають, що акселерацію викликають комплекс чинників, які діють у сукупності: поліпшення харчування за рахунок білкової їжі, вплив природної та штучної радіації, дія електромагнітного поля, урбанізація, стимулююча роль фізкультури і спорту, оновлення генного складу в результаті змішення населення різних регіонів, країн.

Спостерігаються прояви акселерації вже з раннього дитинства:

- збільшення маси тіла вдвічі відмічається в 4-5 міс, а не в 5-6, як то було раніше;
- заміна молочних зубів починається не в 6-7, а в 5-6 років;
- на 2-3 роки раніше з'являється перша менструація;
- ріст у довжину в основному припиняється в 16-17 років у дівчат і в 18-19 років у юнаків. Раніше ці показники були відповідно 20-22 роки та 22-25 років;

- підлітки на 15-17 см вище зросту своїх однолітків, що жили 80-100 років тому. Маса тіла зросла в середньому на 12 кг.

Акселерація спостерігається в усіх країнах світу, а не тільки в розвинених.

Останнім часом фахівці виявили інший процес, зворотній акселерації – **децелерацію**, яка характеризується загальмуванням росту і розвитку. Дітей з децелерацією нараховується від 15 до 25%. Вважають, що децелерацію викликають в першу чергу недостатнє та неякісне харчування.

Питання для контролю знань

1. Особливості росту і розвитку в різні вікові періоди
2. Поняття про акселерацію та децелерацію

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ І ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Розвиток центральної нервової системи в процесі онтогенезу

Нервова система координує і регулює діяльність усіх органів і систем, забезпечуючи функціонування організму як єдиного цілого; здійснює адаптацію організму до змін навколишнього оточення, підтримує постійність його внутрішнього середовища.

Топографічно нервову систему людини поділяють на центральну і периферичну. До **центральної нервової системи** відносять спинний і головний мозок. **Периферичну нервову систему** складають спинномозкові і черепні нерви, їх корінці, гілки, нервові закінчення, сплетення і вузли, що лежать в усіх відділах тіла людини. Згідно анатомо-функціональній класифікації, нервову систему умовно поділяють на соматичну і вегетативну. Соматична нервова система забезпечує іннервацію тіла - шкіри, скелетних м'язів. Вегетативна нервова система регулює обмінні процеси в усіх органах і тканинах, а також ріст і розмноження, іннервує усі внутрішні органи, залози, гладеньку мускулатуру органів, серце.

Нервова система розвивається з ектодерми, через стадії нервової смужки і мозкового жолобка з подальшим утворенням нервової трубки. З її каудальної частини розвивається спинний мозок, з ростральної частини формується спочатку 3-и, а потім 5-ть мозкових пухирів, з яких надалі розвиваються кінцевий, проміжний, середній, задній і довгастий мозок. Таке диференціювання центральної нервової системи відбувається на третьому-четвертому тижні ембріонального розвитку.

Надалі об'єм головного мозку збільшується більш інтенсивно, ніж спинного, і до моменту народження складає у середньому 400 гр. Причому у дівчаток маса головного мозку дещо нижча, ніж у хлопчиків. Кількість нейронів до моменту народження відповідає рівню дорослої людини, але кількість розгалужень аксонів, дендритів і синаптичних контактів значно зростає після народження.

Найбільш інтенсивно маса головного мозку збільшується перші 2 роки після народження. Потім темпи його розвитку трохи знижуються, але продовжують залишатися високими до 6-7 років. Остаточне дозрівання головного мозку закінчується до 17-20 років. До цього віку, його маса у чоловіків у середньому складає 1400 г, а у жінок - 1250 г. Розвиток головного мозку йде гетерохронно. Передусім, дозрівають ті нервові структури, від яких залежить нормальна життєдіяльність організму на цьому віковому етапі. Функціональної повноцінності досягають, передусім, стовбурові, підкіркові і кіркові структури, регулюючі вегетативні функції організму. Ці відділи наближаються по своєму розвитку до мозку дорослої людини вже у віці 2-4 років.

Спинний мозок. Впродовж перших трьох місяців внутріутробного життя спинний мозок займає хребетний канал на усю його довжину. Надалі хребет росте швидше, ніж спинний мозок. Тому нижній кінець спинного мозку піднімається у хребетному каналі. У новонародженої дитини нижній кінець спинного мозку знаходиться на рівні III поперекового хребця, у дорослої людини - на рівні II поперекового хребця.

Спинний мозок новонародженого має довжину 14 см. До 2 років довжина

спинного мозку досягає 20 см, а до 10 років, у порівнянні із періодом новонародженості, подвоюється. Найшвидше ростуть грудні сегменти спинного мозку. Маса спинного мозку у новонародженого складає близько 5,5 г, у дітей 1-го року - близько 10 гр. До 3 років маса спинного мозку перевищує 13 г, до 7 років дорівнює приблизно 19 гр. У новонародженого центральний канал ширший, ніж у дорослого. Зменшення його просвіту відбувається головним чином впродовж 1-2 років, а також в пізніші вікові періоди, коли спостерігається збільшення маси сірої і білої речовини. Об'єм білої речовини спинного мозку зростає швидко, особливо за рахунок власних пучків сегментарного апарату, формування якого відбувається у більш ранні терміни в порівнянні з термінами формування провідних шляхів.

Довгастий мозок. До моменту народження він цілком розвинений як в анатомічному, так і функціональному відношенні. Його маса досягає 8 г у новонародженого. Довгастий мозок займає більш горизонтальне, ніж у дорослих, положення і відрізняється мірою мієлінізації ядер і шляхів, розмірами клітин і їх розташуванням. У міру розвитку плоду розміри нервових клітин довгастого мозку збільшуються, а розміри ядра із зростанням клітини відносно зменшуються. Нервові клітини новонародженого мають довгі відростки, у їх цитоплазмі міститься тигроїдна речовина. Ядра довгастого мозку формуються рано. З їх розвитком пов'язано становлення у онтогенезі регуляторних механізмів дихання, серцево-судинної, травної та ін. систем.

Мозочок. У ембріональному періоді розвитку спочатку формується древня частина мозочка - черв'як, а потім - його півкулі. На 4-5-му місяці внутріутробного розвитку розростаються поверхневі відділи мозочка, утворюються борозни і звивина. Найбільш інтенсивно мозочок росте у перший рік життя, особливо з 5-го по 11-й місяць, коли дитина вчиться сидіти і ходити. У однорічної дитини маса мозочка збільшується у 4 рази і у середньому складає 95 г. Після цього настає період повільного зростання мозочка, до 3 років розміри мозочка наближаються до його розмірів у дорослого. У 15-річної дитини маса мозочка - 150 г. Крім того, швидкий розвиток мозочка відбувається і в період статевого дозрівання.

Сіра і біла речовина мозочка розвивається неоднаково. У дитини зростання сірої речовини здійснюється відносно повільніше, ніж білої. Так, від періоду новонародженості до 7 років кількість сірої речовини збільшується приблизно в 2 рази, а білої - майже в 5 разів. З ядер мозочка раніше інші формується зубчасте ядро. Починаючи від періоду внутріутробного розвитку і до перших років життя дітей, ядерні утворення виражені краще, ніж нервові волокна.

Клітинна будова кори мозочка у новонародженого значно відрізняється від дорослої. Її клітини в усіх шарах відрізняються за формою, розмірам і кількістю відростків. У новонародженого ще не повністю сформовані клітини Пуркін'є, в них не розвинена тигроїдна речовина, ядро майже повністю займає клітину, ядерце має неправильну форму, дендрит клітин слаборозвинений. Формування цих клітин йде бурхливо після народження і закінчується до 3-5 тижнів життя. Клітинні шари кори мозочка у новонародженого значно тонші, ніж у дорослого. До кінця 2-го року життя їх розміри досягають нижньої межі величини у дорослого. Повне формування клітинних структур мозочка здійснюється до 7-8 років.

Міст. У новонародженого розташований вище, ніж у дорослого, а до 5 років розташовується на тому ж рівні, що і у зрілого організму. Розвиток моста пов'язаний з формуванням ніжок мозочка і встановленням зв'язків мозочка з іншими відділами центральної нервової системи. Внутрішня будова моста у дитини не має відмінних особливостей у порівнянні з дорослою людиною. Ядра розташованих у ній нервів до періоду народження вже сформовані.

Середній мозок. Його форма і будова майже не відрізняються від дорослого. Ядро окорухового нерва добре розвинене. Добре розвинене червоне ядро, його великоклітинна частина, що забезпечує передачу імпульсів із мозочка до мотонейронів спинного мозку, розвивається раніше, ніж дрібноклітинна, через яку передається збудження від мозочка до підкіркових утворень мозку і до кори великих півкуль.

У новонародженого чорна субстанція є добре вираженим утворенням, клітини якої диференційовані. Але значна частина клітин чорної субстанції не

має характерного пігменту (меланіну), який з'являється з 6 місяців життя і максимального розвитку досягає до 16 років. Розвиток пігментації знаходиться у прямому зв'язку із вдосконаленням функцій чорної субстанції.

Проміжний мозок. Окремі формації проміжного мозку мають свої темпи розвитку. Закладка зорового горба здійснюється до 2 місяців внутріутробного розвитку. На 3-му місяці розмежовується таламус і гіпоталамус. На 4-5-му місяці між ядрами таламуса проявляються світлі прошарки нервових волокон, що розвиваються. У цей час клітини ще слабо диференційовані. У 6 місяців стають добре видимими клітини ретикулярної формації зорового горба. Інші ядра зорового горба починають формуватися з 6 місяців внутріутробного життя, до 9 місяців вони добре виражені. З віком відбувається їх подальша диференціація. Посилене зростання зорового горба здійснюється у 4-річному віці, а розмірів дорослого він досягає до 13 років життя.

У ембріональному періоді розвитку закладається підгорбова область, але у перші місяці внутріутробного розвитку ядра гіпоталамуса не диференційовані. Тільки на 4-5-му місяці відбувається накопичення клітинних елементів майбутніх ядер, на 8-му місяці вони добре виражені.

Ядра гіпоталамуса дозрівають у різний час, у основному до 2-3 років. До моменту народження структури сірого горба ще повністю не диференційовані, що призводить до недосконалості терморегуляції у новонароджених і дітей першого року життя. Диференціація клітинних елементів сірого горба закінчується найпізніше - до 13-17 років.

Кора великих півкуль. До 4-го місяця розвитку плоду поверхня великих півкуль гладка і на ній відзначається лише відбиток майбутньої бічної борозни, яка остаточно формується тільки до часу народження. Зовнішній кірковий шар росте швидше за внутрішній, що призводить до утворення складок і борозен. До 5 місяців внутріутробного розвитку утворюються основні борозни: бічна, центральна, мозоляста, тім'яно-потилична і шпорна. Вторинні борозни з'являються після 6 місяців. До моменту народження первинні і вторинні борозни добре виражені, і кора великих півкуль має такий же тип будови, як і у дорослого. Але розвиток форми і величини борозен і звивин, формування

дрібних нових борозен і звивин триває і після народження.

До моменту народження кора великих півкуль має таку ж кількість нервових клітин (14-16 млрд.), як і у дорослого. Але нервові клітини новонародженого незрілі по будові, мають просту веретеноподібну форму і дуже невелику кількість відростків. Сіра речовина кори великих півкуль погано диференційована від білої. Кора великих півкуль відносно тонша, кіркові шари слабо диференційовані, а кіркові центри недостатньо сформовані. Після народження кора великих півкуль розвивається швидко. Співвідношення сірої і білої речовини до 4 місяців наближається до такого співвідношення, як у дорослого.

До 9 місяців стають виразнішими перші три шари кори, а до року загальна структура мозку наближається до зрілого стану. Розташування шарів кори, диференціювання нервових клітин в основному завершується до 3 років. У молодшому шкільному віці і в період статевого дозрівання тривалий розвиток головного мозку характеризується збільшенням кількості асоціативних волокон і утворенням нових нервових зв'язків. У цей період маса мозку збільшується трохи.

У розвитку кори великих півкуль зберігається загальний принцип: спочатку формуються філогенетично старіші структури, а потім молодші. На 5-му місяці, раніше інших з'являються ядра, що регулюють рухову активність. На 6-му місяці з'являється ядро шкірного і зорового аналізатора. Пізніше за інших розвиваються філогенетично нові області: лобова і нижньотім'яна (на 7-му місяці), потім скронево-тім'яна і тім'яно-потилична. Причому філогенетично молодші відділи кори великих півкуль з віком відносно збільшуються, а старіші, навпаки, зменшуються.

Вікові особливості нервової системи

Мета. Вивчити структурно-функціональні особливості нервової системи, їх зміни, зумовлені віком.

План.

1. Вікові особливості будови нейронів. Механізм і швидкість проведення

збудження по нервових волокнах.

2. Онтогенез нервової системи.
3. Особливості будови і функції півкуль головного мозку.
4. Анатомія і фізіологія проміжного мозку.
5. Середній мозок.
6. Анатомія і фізіологія заднього мозку.
7. Черепно-мозкові нерви.
8. Розвиток вищої нервової діяльності (ВНД)

1. Вікові особливості будови нейронів. Механізм і швидкість проведення збудження по нервових волокнах.

Структурною і функціональною одиницею нервової системи є нейрон. Нейрон — це нервова клітина, вона має складну будову, високу диференціацію. Нейрон сприймає подразнення, переробляє їх і передає до різних органів і тканин. В нейроні розрізняють тіло, один довгий відросток, який називається аксоном (він слабо розгалужений) і кілька коротких, добре розгалужених відростків — дендритів. Довжина аксона від кількох сантиметрів до 1,5м. Дендритів може бути від 1 до 1000.

Тіло нейрона різних розмірів і досягає в діаметрі від 4 до 130мкм. Форма його округла, багатокутна або зірчаста. В ньому розрізняють ядро, цитоплазму, мітохондрії, ендоплазматичну сітку, внутрішній сітчастий апарат, рибосоми. В функціональному плані дендрити (короткі відростки) сприймають збудження від рецепторів і передають його до інших нейронів. По аксону збудження передаються до інших нейронів або до робочих органів. Відростки більшості нервових клітин вкриті оболонкою, називаються нервовими волокнами. Аксон або дендрит в такому волокні, як правило, розміщується в центрі і називається осьовим циліндром.

Оболонка, утворена ліпоїдами, називається мієліновою. Звичайно вона з'являється на віддалі 50-100мкм від тіла, а потім через певні проміжки

переривається оголюючи осьовий циліндр (перехвати Ранв'є). Інші волокна (переважно вегетативної нервової системи) не мають мієліну і називаються немієліновими, вони ізольовані одне від одного ендотеліальною оболонкою.

Під час ембріонального розвитку нервові клітини характеризуються великим ядром і малою кількістю цитоплазми. На третьому місяці внутрішньоутробного розвитку починає рости аксон, пізніше дендрити. Мієлінізація починається в периферичних нервах. Рухові нерви мають мієлін вже до моменту народження, а завершується мієлінізація до трьох років.

Пучок нервових волокон, покритий сполучно-тканинною оболонкою, називається нервом.

В одних нервах є відцентрові рухові волокна — такі нерви називаються еферентними.

Більшість нервів змішані, тобто в них є і чутливі і рухові волокна. При подразненні рецепторів в нерві виникає збудження. В мієлінових волокнах воно ніби перестрибує місця, вкриті мієліном, цим пояснюється велика швидкість проведення збудження — до 120м/с. По немієлінових волокнах збудження поширюється повільно — 1-30м/с. Чим товстіше нерве волокно, тим більша швидкість проведення збудження.

В нервових клітинах збудження передається в одному напрямку — з дендрита на тіло, з тіла на аксон. Контакти між нейронами називаються синапсом. Кількість таких синапсів на тілі нейрона досягає 100, а на дендритах кілька тисяч. Будова синапса складна. Він утворений передсинаптичною і постсинаптичною мембранами, між якими знаходиться синаптична щілина.

Передсинаптична щілина знаходиться на нервовому закінченні. В центральній нервовій системі вона має вигляд бляшок, кілець, гудзиків. Постсинаптична мембрана знаходиться на тілі або дендриті нейрона. Збудження через синапси передається хімічним шляхом за допомогою медіатора, який розміщений в міхурцях, а вони в синаптичній бляшці. В різних синапсах виробляються різні медіатори: адреналін, норадреналін, ацетилхолін. Імпульс

подразнення в пресинаптичному закінченні приводить до виділення в синаптичну щілину медіатора із синаптичних міхурців. Медіатор заповнює синаптичну щілину, досягає постсинаптичної мембрани, взаємодіє з нею, міняє її проникність для іонів натрію, викликає збудливий постсинаптичний потенціал, виникає потенціал дії. Через кілька мілісекунд медіатор руйнується. Встановлено, що в головному і спинному мозку є синапси збудливі і гальмуючі. Їх багато на нейронах. Вони взаємодіють і формують характер відповіді. Медіатор гальмування називається гамааміномасляна кислота. Цей медіатор збільшує проникність постсинаптичної мембрани для іонів калію і хлору.

Поняття про рефлекс. Основною формою діяльності нервової системи є рефлекс. Це відповідь організму на подразнення зовнішнього або внутрішнього середовища, яка відбувається з допомогою нервової системи. Освітлення яскравим світлом веде до звуження зіниці ока, дотик губ немовляти викликає смоктальні рухи. Завдяки рефлексорній діяльності організм швидко реагує на зміни зовнішнього і внутрішнього середовища. Рефлекси є вроджені і набуті. Морфологічним субстратом рефлексу є рефлексорна дуга. Вона починається рецептором — нервовим закінченням, яке сприймає подразнення і трансформує його в нервовий процес — імпульс збудження. За місцем розташування рецептори поділяються на екстероцентричні, пропріорецептори, інтерорецептори (приклад — сітківка ока, рецептори шкіри, рецептори смаку). Імпульс збудження передається по доцентровому, чутливому нейроні до центральної нервової системи. В ній є вставні нейрони, які перетворюють локальне подразнення на цілісну діяльність нервової системи (обробка сигналів і формування відповіді на подразнення). Остання здійснюється по рухових нейронах до робочих органів, які виконують ту чи іншу функцію. Так як в рефлексорному акті беруть участь багато нейронів, а не один ланцюг, то в рефлексорну реакцію втягується увесь організм (наприклад, при уколі в палець людина від болю зігнула всю руку, в неї почало частіше битися серце, вона стала частіше дихати). Тобто, рефлексорний акт — це координована реакція

всього організму.

Принцип зворотного зв'язку. Крім прямого зв'язку — нервова система — робочий орган, існує зворотний зв'язок. Так, після рухової реакції із м'язів ідуть імпульси в ЦНС, які сигналізують про стан м'язів. Це дуже важливо для здійснення координації рухів.

В здійсненні рефлексного акту беруть участь нейрони певних ділянок кори головного мозку. Вони дістали назву нервового центру.

2. В структурному і функціональному плані нервова система ділиться на центральну і периферичну; вегетативну і соматичну. ЦНС — це головний і спинний мозок. Периферична нервова система — це 12 пар головних і 31 пара спинномозкових нервів. Вегетативна нервова система складається з симпатичної і парасимпатичної.

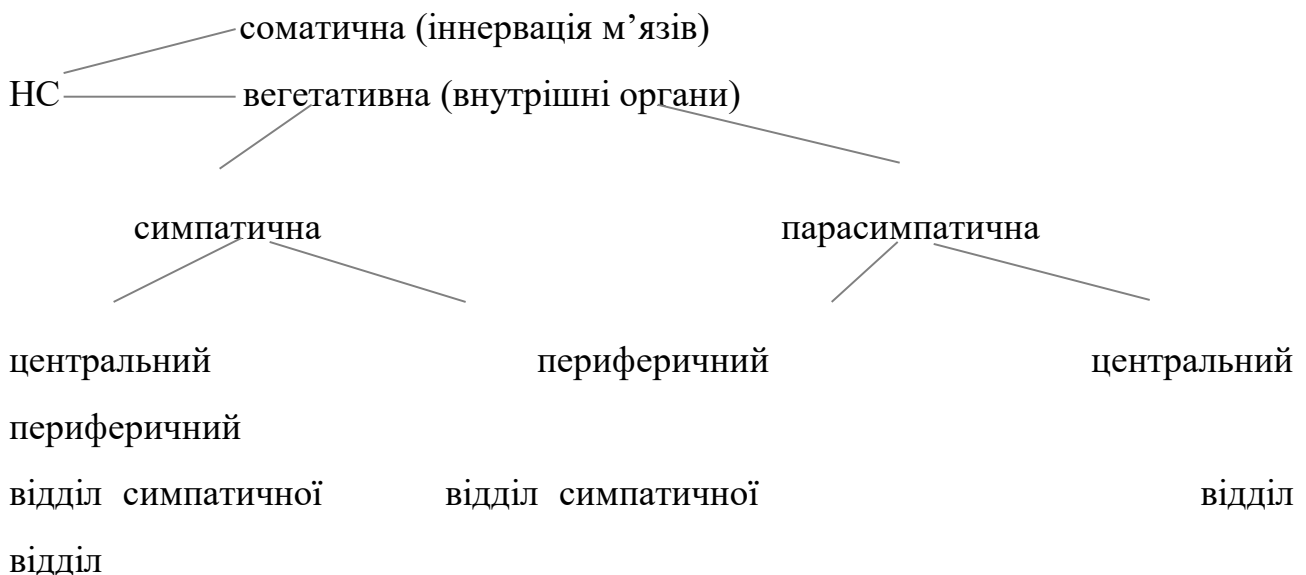
Нервова система:

1) ЦНС:

- головний мозок;
- спинний мозок;

2) Периферична нервова система:

- 12 пар головних нервів;
- 31 пара спинномозкових нервів.



НС

НС

парасимпатичної НС

парасимпатичної НС

Розвиток нервової системи.

Філогенез нервової системи. В одноклітинних організмах існує гуморальна регуляція їх життєдіяльності. Пізніше виникає нервова регуляція життєдіяльності більш складних, багатоклітинних організмів, яка підпорядковує гуморальну. В своєму розвитку нервова система проходить наступні етапи:

I. Сіткоподібна (має вигляд сітки);

дифузна (наприклад, у гідри);

II. Вузлова нервова система (нервові клітини групуються, утворюючи вузли);

III. Трубчаста НС (утворює трубку — як у ланцетника).

Ембріогенез нервової системи людини. Нервова система розвивається з ектодерми. Спочатку ектодерма потовщується, утворює медулярну пластинку, в якій виникає медулярна боріздка. Краї її зростаються, даючи мозкову трубку. Передній кінець потовщується, з нього походить головний мозок, з решти розвивається спинний мозок і спинномозкові ганглії. Передній, розширений відділ нервової трубки перетяжками фрагментується на три первинні мозкові міхури: передній, середній і задній. В свою чергу передній і задній міхурці діляться кожний на два. Це стадія п'яти мозкових міхурів. Так, передній мозковий міхур ділиться на кінцевий і проміжний мозок.

З кінцевого мозку розвивається: півкулі головного мозку (сіра і біла речовина), плащ, нюховий мозок, базальні вузли, мозолисте тіло, склепіння, порожнини — бічні шлуночки).

З проміжного мозку розвивається: область зорового горба, над- і за-таламічні ділянки, епіфіз, підталамічна ділянка з гіпофізом, порожнина — III шлуночок.

З середнього мозку розвивається: (середній мозковий міхур) чотиригорбикувате тіло і ніжки головного мозку, його порожнина — водопровід мозку.

Задній мозковий міхур ділиться на:

довгастий мозок, власне задній мозок. В склад заднього мозку входять: міст і

мозочок, перешийок, порожнина — IV шлуночок.

3. Головний мозок розміщується в порожнині черепа. В ньому виділяються три найбільші частини:

- 1) півкулі головного мозку;
- 2) мозочок;
- 3) мозковий стовбур.

Півкулі головного мозку складають 80% головного мозку. В них розрізняють плащ — це сіра речовина головного мозку або його кора, білу речовину, базальні ганглії і порожнини — бічні шлуночки. Півкулі розділені повздожною борозною, на дні якої видно мозолисте тіло, яке з'єднує їх. Сіра речовина головного мозку — це тіла нервових клітин (нейронів, яких є 12-18 млрд.). Біла речовина головного мозку — це відростки нейронів. Товщина кори головного мозку 1,5-3мм, площа — 1700-2000 см².

Поверхня мозку збільшується за рахунок борозен, які ділять кору на звивини і частки. Три головні борозни — центральна, бокова і тім'яно-потилична ділять кожну півкулю на 4 частки: лобову, тім'яну, потиличну і скроневу.

Є ще борозни 2 і 3 категорії. Маса головного мозку у новонароджених 340-400г, що складає 1/8 ваги тіла (340г у хлопчиків і 330г у дівчаток). У дорослого — 1375г у чоловіків і 1245г у жінок. Це складає 1/4 маси тіла. Найбільш інтенсивно мозок росте в перші три роки. Перша борозна (бокова) з'являється в 5 місяців внутрішньоутробного розвитку.

Кора головного мозку у дітей значно тонша, порівняно з дорослими, форма нейронів веретеноподібна, відростків мало.

Мікроскопічно кора складається з 6 шарів клітин:

- I шар — молекулярний — дрібні клітини, їх мало;
- II шар — зовнішній зернистий — клітини подібні до зерен;
- III шар — пірамідний — середні і великі пірамідні клітини;
- IV шар — внутрішній зернистий — дрібні зернисті клітини;

V шар — гангліозний — великі пірамідні клітини;

VI шар — поліморфний — трикутні, веретеноподібні клітини.

За особливостями клітинного складу і будови кору головного мозку поділяють на ряд ділянок.

В філогенетичному аспекті кора головного мозку є найбільш новим утворенням. Все, що набувається організмом протягом індивідуального життя, зв'язане з корою, взаємодія організму із зовнішнім середовищем, його поведінка.

Ще в 1874р. Київський анатом Бец встановив, що різні ділянки кори мозку мають різне функціональне значення. Різні автори виділяють від 50 до 200 полів. Це центри локалізації функцій організму в корі мозку. І.П.Павлов назвав їх мозковими кінцями аналізаторів. Кожен з них має ядро і розсіяні елементи. Ядро є точною проекцією в корі периферично розташованих рецепторів. Тут проходить аналіз подразнень і формується відповідь на них. При пошкодженні ядра аналізатора функція може частково відновитися за рахунок розсіяних клітин.

I сигнальна система:

- ядро рухового аналізатора знаходиться в передній центральній звивині;
- зона шкіряного аналізатора — больового, температурного і тактильного чуття знаходиться в задній центральній звивині;
- ядро слухового аналізатора знаходиться в верхній скроневій звивині.
- ядро зорового аналізатора знаходиться в потиличній долі;
- ядро аналізатора нюху — в гачку амонічного рогу;
- ядро смаку — в гачку амонічного рогу.

II сигнальна система:

- ядро рухового аналізатора, усної мови — в нижній лобній звивині;
- ядро слухового аналізатора усної мови — верхня скронева звивина;
- ядро рухового аналізатора письма — середня лобова звивина;
- ядро зорового аналізатора письма — в потиличній долі.

Біла речовина головного мозку. Біла речовина півкуль головного мозку — це нервові волокна, які ідуть в різних напрямках і утворюють провідні шляхи, серед яких розрізняють: асоціативні, комісуральні і проекційні.

- 1) асоціативні — зв'язують окремі ділянки кори в межах однієї півкулі;
- 2) комісуральні волокна — зв'язують однакові ділянки кори обох півкуль;
- 3) проекційні волокна — утворюють висхідні і нисхідні провідні шляхи, які виходять за межі півкуль мозку.

Крім кори є скупчення нейронів в білій речовині, які називаються базальними, підкірковими вузлами (гангліями).

До них відноситься: 1) хвостате ядро; 2) лушпиння; 3) бліда куля.

Базальні вузли здійснюють координацію складних рухів. При їх поразенні розвивається хорея — сильні неупорядковані рухи м'язів. Порожнини кінцевого мозку — бокові шлуночки. В лівій півкулі — перший мозковий бічний шлуночок, а в правій півкулі — другий мозковий бічний шлуночок. Бічні шлуночки є залишками порожнин передніх мозкових міхурів ембріонального періоду розвитку.

Філогенетично бліда куля виникла вперше у костистих риб, а смугасте тіло (хвостате ядро і лушпиння) виникло у плазунів.

4. Проміжний мозок складається з:

- 1) надзгір'я (епіталамус);
- 2) згір'я (таламус);
- 3) підзгір'я (дно III шлуночка — гіпоталамус);
- 4) зазгір'я (метаталамус).

Згір'я (зоровий горб — таламус). Розрізняють передню, медіальну і латеральну область, в яких знаходяться ядра (сіра речовина). Тут перериваються всі доцентрові волокна і далі ідуть в кору. Крім того, згір'я активізує кору. При поразенні згір'я порушуються емоції (неадекватна відповідь на подразнення). Порожнина згір'я — це III мозковий шлуночок. Він через отвори Монроя сполучається з бічними шлуночками.

Підзгір'я — дно III шлуночка (гіпоталамус). Сюди входять: сірий горб, воронка, продірявлена речовина, зоровий перехрест, гіпофіз, мамілярні тіла. Входять 32 пари ядер (передні, середні, задні). Це підкорковий центр регуляції вегетативних функцій. Ядра виробляють секрет, який подразнює нейрогіпофіз (аксовазальні синапси). Передні ядра посилюють моторику шлунку, сповільнюють роботу серця. Подразнення задніх ядер дає зворотний ефект. Подразнення сірого горба веде до передчасного статевого дозрівання, виразок шлунку і 12-палої кишки.

Підзгір'я також регулює температуру, обмін вуглеводів, управляє процесами ожиріння або навпаки управляє регуляцією сну.

Остаточна диференціація ядер завершується при статевому дозріванні.

Надзгір'я — основна його частина — епіфіз.

Зазгір'я складають медіальні та латеральні колінчасті тіла. Це первинні зоровий і слуховий центри.

5. Середній мозок складається з ніжок великого мозку і чотиригорбикового тіла. Порожнина середнього мозку представлена вузьким каналом — водопроводом мозку, який знизу сполучається з четвертим шлуночком, а зверху — з третім. В стінці мозкового водопроводу містяться ядра III і IV черепних нервів — окорухового, блокового. Через середній мозок проходять всі висхідні шляхи до кори великого мозку і мозочка та нисхідні, які несуть імпульси до довгастого і спинного мозку. В середньому мозку розташовані скупчення сірої речовини у вигляді ядер чотиригорбикового тіла, ядер окорухового і блокового нервів, червоне ядро і чорна речовина. Передні горби чотиригорбикового тіла є первинними зоровими центрами, а задні горби первинними слуховими центрами. За їхньою участю здійснюється орієнтувальний рефлекс на світло і звук: рухи очей, поворот голови, нашорошування вух у тварин. Чорна речовина зв'язана з координуванням складних актів ковтання і жування, регуляцією тонких рухів пальців рук. Червоне ядро безпосередньо стосується регулювання

м'язового тонуca.

6. Задній мозок складається з довгастого мозку, моста і мозочка.

Довгастий мозок — це безпосереднє продовження спинного мозку, його довжина близько 28 мм. Ширина його постійно збільшується в напрямку вперед і в найширшому місці вона дорівнює 24 мм. Центральний канал спинного мозку продовжується в канал довгастого мозку, значно розширюючись в ньому і перетворюючись в четвертий шлуночок. У речовині довгастого мозку є окремі скупчення сірої речовини у вигляді ядер черепних нервів. Біла речовина довгастого мозку утворена волокнами провідних шляхів. Попереду довгастого мозку у вигляді поперечного валу розташований міст. Цей поперечний вал утворює ромбовидну ямку — дно IV шлуночка. В ньому розміщуються ядра VIII-V пар черепномозкових нервів.

Від довгастого мозку відходять корінці XII черепномозкового нерва (під'язиковий), XI — додатковий нерв, X — блукаючий нерв, IX — язиковорловий нерв. Між довгастим мозком і мостом виходять корінці VII і VIII черепних нервів — лицевого і присінково-завиткового. Із моста виходять корінці VI і V нервів — відповідного і трійчастого. В задньому мозку замикаються шляхи багатьох складнокоординованих рухових рефлексів. Тут розташовані життєвоважливі центри регуляції дихання, серцево-судинної діяльності, функції травних органів, обміну речовин. Ядра довгастого мозку беруть участь у здійсненні таких рефлексорних актів, як виділення травних ферментів, жування, смоктання, ковтання, блювання, чхання.

Мозочок. Позаду довгастого мозку і моста міститься мозочок. В ньому розрізняють середню частину — черв'як і дві півкулі, поверхня яких вкрита глибокими борознами, які ділять півкулі на дольки. На розрізі розрізняють білу і сіру речовину. В білій речовині мозочка є ядра сірої речовини. Це ядро намету, кулясте ядро, коркоподібне ядро і зубчасте ядро. Ядро намету відповідає за рівновагу. Коркоподібне та кулеподібне ядра зв'язані з рухами тулуба. Зубчасте ядро відповідає за рухи кінцівок. Біла речовина утворює три пари ніжок: верхні,

середні, нижні, які зв'язують мозочок із середнім і довгастим мозком, мостом. При поразці мозочка порушується координація рухів (некоординовані рухи, хитка хода). До 15 років мозочок досягає розмірів мозочка дорослої людини.

Порожнина заднього мозку — це IV мозковий шлуночок. Він має дно — це ромбовидна ямка, і покрівлю — це верхній та нижній мозкові паруса. У верхньому куті IV шлуночка є отвір сільвієвого водопровода, в нижньому куті IV шлуночка є отвір центрального каналу довгастого мозку. Через отвори Магенді і Люшка IV шлуночок сполучається з підпаутинним простором головного мозку.

7. Класифікація черепних нервів:

1. Чутливі черепні нерви.
2. Рухові черепні нерви.
3. Змішані черепні нерви.

До чутливих відносимо I, II, VIII пари. I пара — нюховий нерв — орган нюху. II пара — зоровий нерв — орган зору. VIII пара — присінково-завитковий нерв — орган слуху та рівноваги внутрішнього вуха.

До рухових відносимо III, IV, VI, XI, XII пари.

III- до більшості м'язів очного яблука — окоруховий нерв;

IV — до верхнього косого м'язу; очного — блоковий нерв;

VI — до зовнішнього прямого м'язу; ока — відвідний нерв;

XI — трапецеподібний і грудиноключичнососковий м'язи; іннервус — додатковий нерв.

Змішані — V, VII, IX, X (трійничний, лицевий, язиково-гортанний, блукаючий):

V — ділиться на три гілки:

- 1) орбітальний;
- 2) верхньощелепний;
- 3) нижньощелепний.

Орбітальний ділиться на:

- а) лобний — шкіра;
- б) слізний — до сл. Оболонки;
- в) носовийковий — слизову носа через війковий вузол регулює м'язи райдужки.

Верхньощелепний:

- а) виличний — шкіра щоки;
- б) верхній альвеолярний — до зубів верхньої щелепи;
- в) крилопіднебінні (до одноіменного вузла), а від нього гілки до слизової носа, піднебіння.

Нижньощелепний:

- а) до жувальних м'язів;
- б) чутливі гілки до щоки;
- в) язика;
- г) зубів нижньої щелепи;
- д) шкіра скроні.

Зв'язаний з вушним вузлом, підщелепним вузлом до білявушної залози (до підщелепної і під'язикової слинної залоз).

VII — лицевий:

- а) великий кам'янистий — до слизової носа і піднебіння;
- б) барабанна струна — до язика — смакова; секреторна — до підщелепної і під'язикової залоз;
- в) до м'язів — двочеревцевого, вушної раковини, очної щілини — до всіх мімічних м'язів;
- г) проміжний — до всіх залоз порожнини рота.

IX — язикогорловий:

- а) барабанний — слизову оболонку барабанної порожнини;
- б) язиковий — 1/3 (задню) язика;
- в) до піднебінного мигдалика;
- г) м'язи глотки.

X -блускаючий — ділиться на чотири частини:

- 1) головна — віддає гілки до твердої мозкової оболонки вушної раковини;
- 2) шийна — до глотки, гортані, серця;
- 3) грудна — гортані, бронхів, серця, стравоходу;
- 4) черевна — до шлунка, кишечника.

8.Розвиток вищої нервової діяльності (ВНД)

Швидше за все формуються функціональні системи, які включають до себе вертикальні зв'язки між корою та периферичними органами та які забезпечують життєво необхідні навички – сання, захисних реакцій (чихання, мигання та ін.), елементарних рухів. Дуже рано у дітей грудного віку в районі лобної області формується центр упізнавання знайомих облич. Однак повільніше відбувається розвиток відростків кіркових нейронів та мієлінізація нервових волокон в корі, процеси налагодження горизонтальних між центральних взаємозв'язків в корі великих півкуль. В результаті цього для перших років життя характерна недостатність між системних взаємозв'язків в організмі (наприклад, між зоровою та моторною системами, що лежить в основі недосконалості зорово-рухових реакцій).

Діти перших років життя потребують значної тривалості сну, з невеликими перервами для неспання. Загальна тривалість сну складає у віці 1 року 16 годин, 4-5 років – 12 годин, 7-10 років – 10 годин, а у дорослих – 7-8 годин. При цьому особливо велика у дітей перших років життя тривалість фази «швидкого» сну (з активацією обмінних процесів, електричної активності мозку, вегетативних і моторних функцій і швидкими рухами очей) у порівнянні з фазою «повільного» сну (коли всі ці процеси уповільнюються). Вираженість фази «швидкого» сну пов'язують із здатністю мозку навчатися, що відповідає активному пізнанню зовнішнього світу у дитячому віці.

Електрична активність мозку (ЕАМ) відображає розрізненість різних територій кори та незрілість кіркових нейронів – вона нерегулярна, не має домінуючих ритмів та виражених фокусів активності, переважають повільні

хвилі. У дітей у віці до 1 року в основному зустрічаються хвилі з частотою 2-4 коливання в 1 сек. Потім переважаюча частота коливань електричних потенціалів наростає: у 2-3 роки – 4-5 коливань/сек.; в 4-5 років – 6 коливань/сек.; у 6-7 років – 6 і 10 коливань/сек.; у 7-8 – 8 коливань/сек.; у 9 років – 9 коливань в сек.; посилюється взаємозв'язок активності різних кіркових зон (Хрізман Т.П., 1978). До віку 10 років встановлюється основний ритм покою – 10 коливань/сек. (альфа-ритм), характерний для дорослого організму.

Для нервової системи дітей дошкільного і молодшого шкільного віку характерна висока збудливість і слабкість гальмівних процесів, що призводить до широкої іррадіації збудження по корі та недостатньої координації рухів. Однак тривала підтримка процесу збудження ще неможлива, і діти швидко втомлюються. При організації занять з молодшими школярами та особливо з дошкільнятами необхідно уникати тривалих настанов і вказівок, тривалих і монотонних завдань. Особливо важливо строго дозувати навантаження, адже діти цього віку відрізняються недостатньо розвинутим відчуттям втоми. Вони погано оцінюють зміни внутрішнього середовища організму при втомі та не можуть у повній мірі відобразити їх словами навіть при повному знесиленні.

При слабкості кіркових процесів у дітей переважають підкоркові процеси збудження. Діти в цьому віці легко відволікаються при будь-яких зовнішніх подразниках. У такій надзвичайній вираженості орієнтировачності реакції (за І.П.Павловим, рефлексу «Що таке?») відображається мимовільний характер їх уваги. Довільна ж увага дуже короткочасна: діти 5-7 років здатні зосереджувати увагу лише на 15-20 хвилин.

У дитини перших років життя погано розвинуте суб'єктивне відчуття часу. Частіше за все вона не може правильно відмірювати та відтворювати задані інтервали, вкладатися за часом при виконанні різних завдань. Дається в ознаки недостатня синхронізація внутрішніх процесів в організмі та малий досвід порівнювання власної активності із зовнішніми синхронізаторами (оцінкою тривалості протікання різних ситуацій, зміни дня і ночі та ін.). Із віком почуття

часу покращується: так, наприклад, інтервал 30 секунд точно відтворюють лише 22 % 6-річних, 39 % 8-річних та 49 % 10-річних дітей.

Схема тіла формується у дитини до 6 років, а більш складні просторові уявлення – до 9-10 років, що залежить від розвитку півкуль мозку та вдосконалення сенсомоторних функцій.

Недостатній розвиток лобних програмуючих зон кори обумовлює слабкий розвиток процесів екстраполяції. Здатність до передбачення ситуації у дитини 3-4 років практична відсутня (вона з'являється у 5-6 років). Їй складно призупинити біг біля заданої лінії, вчасно підставити руки, щоб зловити м'яч і т.д.

Вища нервова діяльність дітей дошкільного і молодшого шкільного віку характеризується повільним виробленням окремих умовних рефлексів та формування динамічних стереотипів, а також особливою складністю їх перероблення. Велике значення для формування рухових навичок є використання наслідувальних рефлексів, емоційність занять, ігрова діяльність.

Діти 2-3 років відрізняються міцною стереотипною прив'язаністю до незмінної обстановки, до знайомих оточуючих облич та засвоєним навичкам. Переробка цих стереотипів відбувається з великою складністю, часто призводить до зривів вищої нервової діяльності. У 5-6-річних дітей збільшується сила та рухливість нервових процесів. Вони здатні усвідомлено будувати програми рухів та контролювати їх виконання, легше перебудовують програми.

У молодшому шкільному віці вже виникають переважаючі впливи кори на підкоркові процеси, посилюються процеси внутрішнього гальмування та довільної уваги, з'являється здатність до засвоєння складних програм діяльності, формуються характерні індивідуально-типологічні особливості вищої нервової діяльності дитини.

Особливе значення у поведінці дитини має розвиток мови. До 6 років у дітей переважають реакції на безпосередні сигнали (перша сигнальна система, за І.П. Павловим), а з 6 років починають домінувати мовні сигнали (друга

сигнальна система).

Самостійно.

1. Ретикулярна формація, функціональне значення. Оболонки і шлуночки головного мозку. Кровопостачання головного мозку.
2. Відмінності мозку людини від мозку тварин.
3. Анатомія і фізіологія спинного мозку.
4. Будова і функція вегетативної нервової системи.

1. В столовій частині мозку розміщені групи різної форми нейронів, переплетених волокнами в різних напрямках, які нагадують сітку — це сітчаста або ретикулярна формація. Тут розташовано 48 ядер. Через них проходять доцентрові і відцентрові шляхи. Тут здійснюється регуляція збудливості кори головного мозку (гальмує рухові реакції на спинний мозок, активізує кору головного мозку). Але діяльність ретикулярної формації регулюється корою головного мозку.

Шлуночки головного мозку. Їх чотири — 2 бічні і III, IV.

В порожнинах головного мозку — його шлуночках — циркулює цереброспінальна рідина, яка утворюється судинними сплетеннями, які здатні пропускати одні речовини і затримувати інші. Це гематоенцефалічний бар'єр. Він виконує функцію захисту для головного мозку. Цереброспінальна рідина — ліквор — відіграє і трофічну роль для мозку. Ця рідина є внутрішнім середовищем, вона циркулює в шлуночках мозку, а також між павутиноподібною і судинною оболонками (в замкнутому просторі), куди вона проникає через отвори в IV шлуночку. Далі ця рідина (ліквор) відтікає в венозне русло через пахіонові грануляції (вирости павутиноподібної оболонки головного мозку). Такий стан, як водянка мозку, викликаний запальним процесом, при якому закриваються отвори в IV шлуночку, накопичується мозкова рідина (ліквор), відбувається часткова атрофія мозку.

Оболонки головного мозку. Головний мозок покритий трьома оболонками: 1) твердою; 2) павутинною; 3) судинною.

Зовнішня оболонка — тверда — утворена сполучною тканиною, прилягає до кісток черепа, замінюючи окістя. Утворює вирости:

- 1) мозковий серп, який заходить поміж півкулі головного мозку;
- 2) серп мозочка — заходить між півкулями мозочка;
- 3) намет мозочку — відділяє потиличні долі від мозочка;
- 4) діафрагма турецького сідла — через неї проходить ніжка гіпофізу.

Тверда мозкова оболонка має пазухи, які називаються синусами (верхній сагітальний, нижній сагітальний, поперечний, сигмовидний). Вони між собою сполучаються і по них відтікає кров у внутрішню яремну вену, яка виходить з черепа через одноіменний отвір.

Павутинна оболонка головного мозку. Вона перекидається над борознами головного мозку, утворюючи підпавутинний простір, в якому циркулює ліквор.

Судинна оболонка. Вона тісно прилягає до мозку, повторює його рельєф.

Артерії головного мозку. Кровопостачання головного мозку. Мозок кровопостачається внутрішньою сонною і основною артеріями, які утворюють Вілізієве коло. Від названих артерій відходять передні, середні і задні мозкові артерії, які кровопостачають всі частки півкуль головного мозку.

2. Завершуючи розгляд будови головного мозку, необхідно зупинитись на його ознаках, які відрізняють мозок людини від мозку у тварин. Це:

- 1) значна перевага головного мозку над спинним (у макаки головний мозок в 8 разів більший від спинного, а в людини в 45 раз);
- 2) перевага площі мозку (кори) над стовбуром;
- 3) найвищий розвиток лобових часток мозку (у мавп — 16% об'єму мозку, у людей — 30% об'єму);
- 4) велика кількість дрібних борозен, які збільшують поверхню кори головного мозку;
- 5) наявність другої сигнальної системи.

Теорія расизму стверджує, що нібито існує біологічна відмінність між мозком людини європоїдної раси і людьми інших рас (монголоїдної,

негроїдної). Ця теорія расизму узаконює експлуатацію деяких людей європеїдної раси над людьми інших рас. Вона ґрунтується на нібито нижчій біологічній організації мозку — меншій його вазі, меншій кількості борозен, наявності борозен таких, як у мозку мавп. Однак ці особливості будови мозку не можуть бути доказом нижчого розвитку.

Зокрема, вага мозку не є показником розумового розвитку людини. Так, найважчий із всіх відомих мозків людей належав психічно хворій людині, яка померла у віці 20 років (вага мозку складала 2850г). Зважування мозку відомих людей після їх смерті показало, що у Тургенєва він важив 2012г, а у Анатолія Франса — 1017г. У Гете окружність голови становила 60см, а у Данте — 54см. Це співпадає з середніми показниками окружності голів в необдарованих людей.

3. Спинний мозок розвивається із нервової трубки, причому випереджає розвиток головного мозку. На 3 місяці внутрішньоутробного розвитку займає весь хребетний канал. Потім відстає від росту хребта і у новонароджених закінчується на рівні III поперекового хребця. В цей період його довжина до 16см.

Будова спинного мозку. Являє собою тяж до 45см, вверху переходить в довгастий мозок, внизу закінчується на рівні II поперекового хребця конусом.

На місці відходження нервів до верхніх і нижніх кінцівок спинний мозок має шийне і поперекове потовщення. По його поверхні проходять борозни (передня і задня), які ділять його на дві половини — ліву і праву.

На поперечному розрізі спинного мозку розрізняють білу і сіру речовину. Остання має вигляд метелика, розрізняють в ній передні і задні роги. В грудному відділі виражені бокові роги. В сірій речовині рогів знаходяться тіла рухових нейронів, в задніх — тіла проміжних, вставочних нейронів. Від спинного мозку відходять передні і задні корінці. Відростки рухових нейронів утворюють передні корінці. Задні корінці, утворені відростками чутливих нейронів, тіла яких знаходяться в спинномозкових вузлах. Вони об'єднуються і

утворюють спинномозкові нерви. В бокових рогах розміщені ядра симпатичної нервової системи. Біла речовина спинного мозку утворює канатики: передні, бокові і задні, вони утворюють провідні шляхи спинного мозку. Частина спинного мозку, від якої відходить пара спинно-мозкових нервів, називається сегментом. В спинному мозку є 31 сегмент. Від спинного мозку відходить 31 пара спинномозкових нервів, які іннервують всю скелетну мускулатуру тулуба, окрім голови. Крім того, тут є центри, які відповідають за такі функції організму, як сечовиділення, дефекація, ерекція і еякуляція.

Спинний мозок покритий такими ж оболонками, як і головний мозок: тверда, павутинна, судинна оболонки. Між двома останніми є субарахноїдальний простір, заповнений ліквором. В зв'язку з тим, що оболонки спинного мозку закінчуються нижче спинного мозку, тут утворюється цистерна і на рівні між III і IV поперековими хребцями, при необхідності дослідження ліквора, виконується спинномозкова пункція. Кровопостачання спинного мозку здійснюється за рахунок хребтових артерій, які розгалужуються на передні і задні спінальні артерії.

Периферичний відділ соматичної нервової системи. Утворений 31 парою спинно-мозкових нервів — 8 шийних, 12 грудних, 5 поперекових, 5 крижових, 1 куприковий. Кожен спинномозковий нерв виходить із спинного мозку двома корінцями — переднім і заднім (руховим і чутливим), вони об'єднуються в канатик, який виходить із спинномозкового каналу через міжхребцевий отвір. Задній корінець утворює вузол (спинномозковий), де знаходяться тіла чутливих нейронів. Кожний нерв після виходу з отвору ділиться на дві гілки:

- задню, яка іннервує дорсальні м'язи і шкіру;
- передню, яка іннервує вентральні м'язи.

Задня частина віддає гілочки до оболонок спинного мозку і сполучні гілочки до симпатичного стовбура. Передня частина спинномозкових нервів іннервує вентральні м'язи, кінцівки і шкіру. Нерви передніх гілок переплітаються і утворюють сплетення. Від сплетень відходять гілки до робочих

органів (м'язів), при цьому в кожному нерві є волокна від кількох сегментів спинного мозку. В зв'язку з цим при пошкодженні нерва випадає функція не всіх м'язів. В складі спинномозкових нервів є рухові, чутливі і вегетативні волокна, тобто вони змішані. Розрізняють три сплетення: 1) шийне; 2) плечове; 3) попереково-крижове.

Гілки від шийного сплетення іннервують м'язи ший, шкіру і діафрагму.

Гілки плечового сплетення іннервують верхню кінцівку (м'язи плечового пояса, плеча, передпліччя, кисті, а також їх шкіру, окремі м'язи ший). Розрізняють довгі і короткі гілки.

Поперекове сплетення — посиляє гілки до м'язів попереку, нижньої кінцівки і до шкіри цих ділянок.

Крижове сплетення — іннервує м'язи сідниці, нижньої кінцівки, шкіру.

4. Вегетативна частина нервової системи є більш старою формацією, порівнюючи з соматичною. Остання іннервує м'язи, а вегетативна — органи травлення, дихання, виділення, розмноження, циркуляцію рідин — тобто гладкі м'язи, а також здійснює трофічну функцію. Вегетативна нервова система посилює або послаблює діяльність вказаних органів, а тому ділиться на дві частини: симпатичну і парасимпатичну.

Симпатична вегетативна нервова система прискорює роботу серця, підсилює дихання, окисні процеси, збільшує приток кисню, тобто відіграє трофічну роль.

Парасимпатична вегетативна нервова система відіграє охоронну роль — сповільнює роботу серця, звужує зіницю ока, випорожнює порожнинні органи. Тому більшість внутрішніх органів мають подвійну іннервацію. Симпатичні і парасимпатичні нерви знаходяться ніби в антагонізмі, але насправді кінцева їх роль — синергізм — керування певними фазами роботи органу — наприклад, посилення і сповільнення роботи серця. Парасимпатична сприяє відновленню витрачених ресурсів.

Вегетативна нервова система підтримує артеріальний тиск на відносно

постійному рівні, а також теплорегуляцію. Вегетативна нервова система підпорядковується корі головного мозку через кортико-вісцеральний зв'язок.

Морфологічні особливості.

Анімальні (скелетні) нерви виходять із спинного мозку на всьому протязі сегментарно. Вегетативні — виходять з окремих відділів — середнього, довгастого мозку, грудного і крижового відділів спинного мозку.

Павлов підкреслював, що вегетативна нервова система не є автономною, а є частиною нервової системи. Так як і соматична нервова система, вегетативна нервова система має центральний і периферичний відділ (Центральний — головний і спинний мозок, периферичний — нервові вузли, нерви, сплетення). Є відмінності в будові рефлексорної дуги:

- 1) тіла сприймаючих нейронів як для анімальної, так і вегетативної нервової системи знаходяться в спинно-мозкових гангліях, сюди іде інформація і від скелетних м'язів і від внутрішніх органів;
- 2) Тіла вставних (проміжних) нейронів вегетативної н.системи знаходяться в бокових рогах спинного мозку (для соматичних в задніх рогах спинного мозку), але відростки їх не закінчуються в передніх рогах, а в нервових вузлах, які розміщуються на периферії (симпатичний стовбур, проміжні вузли — півмісяцевий, брижовий або інтрамуральні). В цих вузлах розміщені тіла других нейронів. Для черепномозкових нервів тіла других нейронів знаходяться в їх вузлах. Таким чином, рефлексорна дуга соматичної нервової системи - трьохнейронна, а вегетативної — двохнейронна. Соматичні нерви після виходу волокон із спинного мозку ідуть до органу без перериву, тоді як вегетативні перериваються в паравертибральних або інтрамуральних вузлах. Вегетативна нервова система іннервує не тільки внутрішні органи, але і скелетні м'язи (тонізує їх).

Симпатична нервова система.

Центральний відділ симпатичної нервової системи розміщується в

бокових рогах спинного мозку від 1 грудного до 4 поперекового сегмента. Звідст відходять волокна, що іннервують гладкі м'язи внутрішніх органів і залози. В бокових рогах спинного мозку знаходяться тіла нейронів, їхні аксони виходять в складі передніх корінців і у вигляді окремої гілки прямують до вузлів симпатичного стовбура.

Периферичний відділ симпатичної нервової системи. Утворений двома симетричними стовбурами (правий і лівий симпатичний стовбур), розміщеними по боках від хребта на всьому його протязі (від основи черепа до куприка, де вони сходяться в одному вузлі). Вузли сполучаються між собою міжвузловими гілками.

В симпатичному стовбурі розрізняють: 1)шийний; 2)грудний; 3)поперековий; 4)крижовий відділи.

Від трьох шийних вузлів відходять гілки до органів голови, ший і грудної порожнини. Нервові волокна поширюються по кровоносних судинах, утворюючи на них сплетення.

Грудний відділ — 10-12 вузлів, утворюють ряд сплеть до легень, стравоходу, аорти. Найбільші — це великий і малий черепні нерви, які проникають під діафрагму і приймають участь в утворенні сонячного сплетення. Вони звужують судини і гальмують перистальтику шлунка і кишечника.

Поперековий або черевний відділ має 3-4 вузли, гілки яких також приймають участь в утворенні сонячного сплетення. Сплетення знаходиться на передній поверхні аорти, позаду підшлункової залози, в місці відходження одноіменної артерії і розміщене між нирковими артеріями. Гілки сонячного сплетення іннервують органи черевної порожнини, також органи тазу, рухові м'язи матки і м'язи-сфінктери сечового міхура.

Крижовий або тазовий відділ має чотири вузли, гілки від яких ідуть до сечового міхура, чоловічих і жіночих статевих органів.

Парасимпатична нервова система. Парасимпатична система має центральний і периферичний відділ. Центральна частина складається з

краніального і сакрального відділів. Краніальний відділ представлений ядрами в середньому, довгастому мозку і мості. Це ядра III, VII, IX, X пар черепно-мозкових нервів. Сакральний відділ — в крижовому відділі спинного мозку на рівні II-IV сегментів в бокових рогах.

Периферичний відділ парасимпатичної нервової системи складається із волокон, що йдуть в складі згаданих нервів і вузлів (крилопіднебінний, підщепний, війчастий, білявушний). Є ще вузли сплетення, які знаходяться безпосередньо в стінці органів — інтрамуральні сплетення.

Крижовий відділ утворює сплетення, від якого відходять тазові нерви і іннервують тазові органи.

Інтрамуральні сплетення добре виражені в шлунково-кишковому тракті (м'язове і підслизове сплетення). Для прикладу наведемо вегетативну іннервацію серця. Нервові імпульси від серця йдуть по доцентрових гілках — по симпатичних (наприклад, біль). Інші імпульси йдуть по парасимпатичних доцентрових гілках.

Відцентрова іннервація — симпатичні гілки від шийних вузлів в складі серцевих нервів — прискорюють роботу серця, а парасимпатичні гілки від X пари черепно-мозкових нервів — сповільнюють роботу серця.

Запитання.

Вміти розкрити зміст таких питань

1. Вікові особливості будови нейронів. Механізм і швидкість проведення збудження по нервових волокнах.
2. Онтогенез нервової системи.
3. Особливості будови і функції півкуль головного мозку.
4. Розвиток вищої нервової діяльності (ВНД)

Основні етапи розвитку вищої нервової діяльності

Нижча і вища нервова діяльність дитини формуються у результаті морфо-

функціонального дозрівання усього нервового апарату. Нервова система, а разом з нею і вища нервова діяльність у дітей і підлітків досягають рівня дорослої людини приблизно до 20 років. Увесь складний процес розвитку ВНД людини визначається як спадково, так і багатьма іншими біологічними і соціальними чинниками зовнішнього середовища. Останні набувають провідного значення в постнатальному періоді, тому на сім'ю і учбові заклади лягає основна відповідальність за розвиток інтелектуальних можливостей людини.

ВНД дитини від народження до 7 років. Дитина народжується з набором безумовних рефлексів, рефлексорні дуги яких починають формуватися на 3-му місяці внутріутробного розвитку. Тоді у плоду з'являються перші смоктальні і дихальні рухи, а активний рух плоду спостерігається на 4-5-му місяці. До моменту народження у дитини формуються більшість природжених рефлексів, які забезпечують йому нормальне функціонування вегетативної сфери.

Можливість простих харчових умовних реакцій виникає вже на 1-2-у добу, а до кінця першого місяця розвитку утворюються умовні рефлекс рухового аналізатора і вестибулярного апарату.

З 2-го місяця життя утворюються слухові, зорові і тактильні рефлексі, а до 5-го місяця розвитку у дитини виробляються усі основні види умовного гальмування. Велике значення у вдосконаленні умовно-рефлексорної діяльності має навчання дитини. Чим раніше розпочато навчання, тобто вироблення умовних рефлексів, тим швидше йде їх формування згодом.

До кінця 1-го року розвитку дитина відносно добре розрізняє смак їжі, запахи, форму і колір предметів, розрізняє голоси і осіб. Значно удосконалюються рухи, деякі діти починають ходити. Дитина намагається вимовляти окремі слова, і у нього формуються умовні рефлексі на словесні подразники. Отже, вже у кінці першого року повним ходом йде розвиток другої сигнальної системи і формується її спільна діяльність з першою.

На 2-му році розвитку дитини удосконалюються усі види умовно-рефлексорної діяльності, і триває формування другої сигнальної системи, значно збільшується словниковий запас; подразники або їх комплекси

починають викликати словесні реакції. Вже у дволітньої дитини слова набувають сигнального значення.

2-й і 3-й рік життя відрізняються живою орієнтовною і дослідницькою діяльністю. Цей вік дитини характеризується «предметним» характером мислення, тобто. вирішальним значенням м'язових відчуттів. Ця особливість значною мірою пов'язана з морфологічним дозріванням мозку, оскільки багато моторних кіркових зон і зони шкірно-м'язової чутливості вже до 1-2 років досягають досить високої функціональної повноцінності. Основним чинником, стимулюючим дозрівання цих кіркових зон, є м'язові скорочення і висока рухова активність дитини.

Період до 3-х років характеризується також легкістю утворення умовних рефлексів на найрізноманітніші подразники. Примітною особливістю 2-3-річної дитини є легкість вироблення динамічних стереотипів - послідовних ланцюгів умовно-рефлекторних актів, що здійснюються в строго визначеному, закріпленому в часі порядку. Динамічний стереотип - це наслідок складної системної реакції організму на комплекс умовних подразників (умовний рефлекс на якийсь час - їжі, час сну та ін.).

Вік від 3-х до 5-ти років характеризується подальшим розвитком мови і вдосконаленням нервових процесів (збільшується їх сила, рухливість і урівноваженість), процеси внутрішнього гальмування набувають домінуючого значення, але запізнювальне гальмування і умовне гальмо виробляються важко.

До 5-7 років ще більше підвищується роль сигнальної системи слів і діти починають вільно говорити. Це обумовлено тим, що тільки до семи років постнатального розвитку функціонально дозріває матеріальний субстрат другої сигнальної системи - кора великих півкуль.

ВНД дітей від 7 до 18 років. *Молодший шкільний вік* (з 7 до 12 років) - період відносно «спокійного» розвитку ВНД. Сила процесів гальмування і збудження, їх рухливість, урівноваженість і взаємна індукція, а також зменшення сили зовнішнього гальмування забезпечують можливості широкого навчання дитини. Але тільки при навчанні письму і читанню слово стає предметом свідомості дитини, все, більше віддаляючись від пов'язаних з ним

образів, предметів і дій. Незначне погіршення процесів ВНД спостерігається тільки у 1-му класі у зв'язку з процесами адаптації до школи.

Особливе значення для педагогів має підлітковий (з 11-12 до 15-17 років) період. У цей час порушується урівноваженість нервових процесів, велику силу набуває збудження, сповільнюється приріст рухливості нервових процесів, значно погіршується диференціювання умовних подразників. Ослабляється діяльність кори, а в той же час і другої сигнальної системи. Усі функціональні зміни призводять до психічної неурівноваженості і конфліктності підлітка.

Старший шкільний вік (15-18 років) співпадає з остаточним морфофункціональним дозріванням усіх систем організму. Підвищується роль кіркових процесів у регуляції психічної діяльності і функцій другої сигнальної системи. Усі властивості нервових процесів досягають рівня дорослої людини, тобто ВНД старших школярів стає впорядкованою і гармонійною. Таким чином, для нормального розвитку ВНД на кожному окремому етапі онтогенезу потрібне створення оптимальних умов.

Типологічні особливості ВНД дитини. І.П. Павлов, вивчаючи ВНД дитини на основі сили, урівноваженості, рухливості нервових процесів, взаємовідносин кори і підкіркових утворень, співвідношення між сигнальними системами, виділив 4 типи нервової діяльності у дитячому віці.

1. Сильний, урівноважений, оптимально збудливий, швидкий тип. Характеризується швидким утворенням міцних умовних рефлексів. Діти цього типу мають добре розвинену мову з багатим словниковим запасом.

2. Сильний, урівноважений, повільний тип. У дітей цього типу умовні зв'язки утворюються повільніше і міцність їх менша. Діти цього типу швидко навчаються мові, тільки мова у них дещо уповільнена. Активні і стійкі при виконанні складних завдань.

3. Сильний, неурівноважений, підвищено збудливий, нестримний тип. Умовні рефлекси у таких дітей швидко згасають. Діти такого типу відрізняються високою емоційною збудливістю, запальністю. Їх мова швидка з окремими викрикуваннями.

4. Слабкий тип зі зниженою збудливістю. Умовні рефлекси утворюються повільно, нестійкі, мова часто уповільнена. Діти цього типу не переносять сильних і тривалих подразнень, легко стомлюються.

Істотні відмінності основних властивостей нервових процесів у дітей, що відносяться до різних типів, визначають їх різні функціональні можливості в процесі навчання і виховання, але пластичність клітин кори великих півкуль, їх пристосовність до умов середовища, що міняються, є морфофункціональною основою перетворення типу ВНД. Оскільки пластичність нервових структур особливо велика в період їх інтенсивного розвитку, педагогічні дії, що коригують типологічні особливості, особливо важливо застосовувати у дитячому віці.

Вікові особливості психофізіологічних функцій

Сприйняття. Йому належить найважливіша роль у забезпеченні контактів із зовнішнім середовищем і у формуванні пізнавальної діяльності. Сприйняття - складний активний процес, що включає аналіз і синтез інформації, що поступає.

Поступовість і неодноразовість дозрівання областей кори у процесі онтогенезу визначають істотні особливості процесу сприйняття у різні вікові періоди. Певна міра зрілості кіркових зон до моменту народження дитини створює умову для здійснення прийому інформації і елементарного аналізу якісних ознак сигналу вже у період новонародженості. Впродовж перших місяців життя ускладнюється аналіз сенсорних стимулів у корі, що свідчить про початок сенсорного виховання.

Якісний стрибок у формуванні системи сприйняття відмічений після 5 років. До 5-6 років істотно полегшується упізнання складних, раніше незнайомих предметів, зв'язання їх з еталоном. Це дає основу розглядати дошкільний вік, як сенситивний період розвитку зорового сприйняття. У шкільному віці формується довільне вибіркоче сприйняття, істотні зміни якого відмічені до 10-11 років. Завершальний етап розвитку сприймаючої системи забезпечує оптимальні умови для адекватного реагування на зовнішні дії.

Увага є однією з найважливіших психофізіологічних функцій, що забезпечують оптимізацію процесів виховання і навчання. Увага - складний системний акт, в якому беруть участь різні структури мозку. Ознаки мимовільної уваги виявляються вже в період новонародженості у вигляді елементарної орієнтовної реакції на подразник. Критичним періодом у формуванні мимовільної уваги є 2-3-місячний вік, коли орієнтовна реакція набуває риси дослідницької вдачі. У грудному, так само як і в молодшому дошкільному віці, довільна увага характеризується емоційним аспектом, тобто увагу дитини в основному привертають емоційні подразники.

У міру формування системи сприйняття мови формується соціальна форма уваги, опосередкована мовною інструкцією. Проте аж до 5-річного віку ця форма уваги легко відтісняється мимовільною увагою, що виникає на нові привабливі подразники. У 6-7-річному віці істотно зростає роль мовної інструкції у формуванні довільної уваги. У той же час у цьому віці ще велике значення емоційного чинника. Якісні зрушення у формуванні уваги відмічені у 9-10 років. На початку підліткового періоду (12-13 років) увага ослабляється, а до кінця - процес уваги відповідає дорослій людині.

Пам'ять. Найважливішою властивістю нервової системи є здатність накопичувати, зберігати і відтворювати інформацію, що поступає. Пам'ять, ґрунтується на зберіганні слідів збудження у системі умовних рефлексів, формується на ранніх етапах розвитку. Відносна простота системи пам'яті у дитячому віці визначає стійкість, міцність умовних рефлексів, вироблених у ранньому дитинстві. У міру структурно-функціонального дозрівання мозку відбувається значне ускладнення системи пам'яті. Це може привести до нерівномірної і неоднозначної зміни показників пам'яті з віком. Так, у молодшому шкільному віці об'єм пам'яті достовірно зростає, а швидкість запам'ятовування зменшується, збільшуючись потім до підліткового віку. Дозрівання вищих кіркових центрів з віком визначає поступовість розвитку і вдосконалення словесно-логічної абстрактної пам'яті.

Мотивації, потреби і емоції. Мотивації - активні стани мозкових структур, що спонукають здійснювати дії, спрямовані на задоволення своїх

потреб. З мотиваціями нерозривно пов'язані емоції. Досягнення мети і задоволення потреби викликає позитивні емоції, зворотнє призводить до негативних емоцій.

Роль емоцій особливо велика у дитячому віці. У них дуже велика потреба у новизні. Задоволення цієї потреби сприяє позитивним емоціям, і ті, у свою чергу, стимулюють діяльність ЦНС. Тісний зв'язок емоцій з потребами визначає необхідність вивчення вікових особливостей емоційної сфери дитини в процесі виховання. Емоції дітей із-за слабкості контролю з боку вищих відділів ЦНС нестійкі, їх зовнішні прояви нестримані. Дитина легко і швидко плаче і так само швидко від плачу може перейти до сміху. З віком стриманість емоційних проявів зростає. У цьому чималу роль грають виховні дії, спрямовані на вдосконалення внутрішнього гальмування.

Питання для контролю знань

1. Розвиток центральної нервової системи в процесі онтогенезу
2. Основні етапи розвитку вищої нервової діяльності
3. Вікові особливості психофізіологічних функцій

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ В ОНТОГЕНЕЗИ

Особливості сенсорної функції у дітей і підлітків

Елементарна рефлекторна діяльність людини, його складні поведінкові акти і психічні процеси залежать від функціонального стану його органів чуття: зору, слуху, нюху, смаку, соматичної і вісцелярної чутливості, за допомогою яких здійснюється сприйняття і аналіз нескінченного потоку інформації з навколишнього матеріального світу і внутрішнього середовища організму. Без цієї інформації була б неможлива оптимальна організація, як найпримітивніших функцій людського організму, так і вищих психічних процесів.

Серед сенсорних систем організму розрізняють смакову, слухову, зорову, вестибулярну, нюхову і соматосенсорну системи. Рецептори останньої

розташовані в шкірі і сприймають дотики, вібрацію, тепло, холод, біль. Виділяють також пропріорецептивну систему, куди відносяться пропріорецептори, що сприймають рухи в суглобах і м'язах. Вивчення інтерорецепторів, розташованих в усіх внутрішніх органах, шляхів проведення і переробки, сигналів, що поступають від них, дало основу говорити про вісцелярну сенсорну систему, яка сприймає різні зміни у внутрішньому середовищі організму.

Різні сенсорні системи починають функціонувати в різні терміни онтогенезу. Вестибулярний аналізатор, як філогенетично найбільш древній дозріває ще у внутріутробному періоді. Рефлекторні акти, пов'язані з активністю цього аналізатора (при повороті тіла, зміні положення кінцівок), відзначаються у плодів і недоношених дітей. Також рано дозріває шкірний аналізатор. Перші реакції на подразнення шкіри відмічені у ембріона в 7,5 тижнів. Вже на 3-му місяці життя дитини параметри шкірної чутливості практично відповідають таким у дорослого.

Адекватні реакції на подразнення смакового аналізатора спостерігаються з 9-10-го дня життя. Диференціювання основних харчових речовин формується лише на 3-4-му місяці життя. До 6-річного віку чутливість до смакових подразників підвищується і в шкільному віці не відрізняється від чутливості дорослого. Нюховий аналізатор функціонує з моменту народження дитини, а диференціювання запахів відзначається на 4-му місяці життя.

Дозрівання сенсорних систем визначається розвитком ланок органів чуття. Периферичні ланки є сформованими до моменту народження. Пізніше за інших формується периферична частина зорового аналізатора - сітківка ока, її розвиток закінчується до 6 місяців життя. Мієлінізація нервових волокон впродовж перших місяців життя забезпечує значне збільшення швидкості проведення збудження і, отже, розвиток провідного відділу аналізатора. Пізніше за інших - кіркові ланки органів чуття. Саме їх дозрівання визначає особливості функціонування сенсорних систем у дитячому віці. Найпізніше завершують свій розвиток кіркові ланки слухової і зорової сенсорної системи.

При вивченні руху очей дитини встановлено, що він здатний сприймати

елементи зображень, що пред'являються, з моменту народження. Вважають, що окремі елементи зображення у дитячому віці ототожнюються з цілісним предметом. Про це свідчать дані, що показали, що немовлята, у яких вироблявся умовний рефлекс на цілісну геометричну фігуру, реагували також на її компоненти, що пред'являються окремо, і тільки з 16 тижнів дитина сприймала цілісну фігуру, яка ставала стимулом умовної реакції.

У міру дозрівання кіркових нейронів і їх зв'язків, впродовж перших років життя дитини аналіз зовнішньої інформації стає тоншим і диференційованим, удосконалюється процес упізнання складних стимулів. Період інтенсивного дозрівання систем найбільш пластичний. Дозрівання кіркової ланки аналізатора значною мірою визначається інформацією, що поступає. Відомо, що якщо позбавити організм новонародженого припливу сенсорної інформації, то нервові клітини проекційної кори не розвиваються; у сенсорному збагаченому середовищі розвиток нервових клітин і їх контактів відбувається найбільш інтенсивно.

Звідси очевидне значення сенсорного виховання у ранньому дитячому віці, тобто. сенсорна інформація, має значення не лише для організації діяльності внутрішніх органів і поведінки, але і є важливим чинником розвитку дитини.

Функціональне дозрівання сенсорних систем триває і в інші вікові періоди, оскільки у переробку інформації, що поступає, залучаються і інші кіркові зони (асоціативні), які дозрівають впродовж тривалого періоду розвитку, включаючи підлітковий вік. Поступовість їх дозрівання визначає особливість процесу сприйняття інформації у шкільному віці. Так, сприйняття складних зорових стимулів стає ідентичним таким у дорослого до 11-12 років.

Особливо важливе значення для нормального фізичного і психічного розвитку дітей і підлітків мають органи **зору** і **слуху**. Це обумовлено тим, що основна частина усієї інформації з навколишнього світу (приблизно 90 %) поступає в наш мозок через зорові і слухові канали.

Вікові особливості зорової сенсорної системи

Після народження органи зору людини зазнають значні морфофункціональні зміни. Наприклад, довжина очного яблука у новонародженого складає 16 мм, а його масу - 3,0 г, до 20 років ці цифри збільшуються до 23 мм і 8,0 г. У процесі розвитку міняється і колір очей. У новонароджених у перші роки життя райдужка містить мало пігментів і має блакитно-сіруватий відтінок. Остаточне забарвлення райдужки формується тільки до 10-12 років.

Розвиток зорової сенсорної системи також йде від периферії до центру. Мієлінізація зорових нервових шляхів закінчується до 3-4 місяців життя. Причому розвиток сенсорних і моторних функцій зору йде синхронно. У перші дні після народження руху очей незалежні один від одного, і відповідно механізми координації і здатність фіксувати поглядом предмет, недосконалі і формуються у віці від 5 днів до 3-5 місяців. Функціональне дозрівання зорових зон кори головного мозку за деякими даними відбувається вже до народження дитини, за іншими - дещо пізніше.

Оптична система ока у процесі онтогенетичного розвитку також змінюється. Дитина у перші місяці після народження плутає верх і низ предмета. Та обставина, що ми бачимо предмети не у їх перевернутому зображенні, а в їх природному виді пояснюється життєвим досвідом і взаємодією сенсорних систем.

Акомодація (здатність ока до чіткого бачення предметів, що знаходяться на різних відстанях) у дітей виражена більшою мірою, ніж у дорослих. Еластичність кришталика з віком зменшується, і відповідно падає акомодація. Внаслідок цього у дітей зустрічаються деякі порушення акомодації. Так, у дошкільнят внаслідок плоскішої форми кришталика дуже часто зустрічається далекозорість. У 3 роки далекозорість спостерігається у 82% дітей, а короткозорість - у 2,5%. З віком це співвідношення змінюється і число короткозорих значно збільшується, досягаючи до 14-16 років 11%. Важливим чинником, сприяючим появі короткозорості, є порушення гігієни зору : читання лежачи, виконання уроків в погано освітленій кімнаті, збільшення навантаження на очі і багато що інш.

У процесі розвитку істотно змінюється кольоросприйняття дитини. У

новонародженого у сітківці функціонують тільки палички, колби ще незрілі і їх кількість невелика. Елементарні функції кольоросприйняття у новонароджених, мабуть, є, але повноцінне включення колбочок у роботу відбувається тільки до кінця 3-го року. Проте і на цьому віковому ступені воно ще неповноцінне. Свого максимального розвитку відчуття кольору досягає до 30 років і потім поступово знижується. Велике значення для формування кольоросприйняття має тренування. Цікаве те, що найшвидше дитина починає розрізняти жовті і зелені кольори, а пізніше - синій. Пізнавання форми предмета з'являється раніше, ніж пізнавання кольору. При знайомстві з предметом у дошкільнят першу реакцію викликає його форма, потім розміри і в останню чергу колір.

З віком підвищується гострота зору і покращується стереоскопія. Найбільш інтенсивно стереоскопічний зір змінюється до 9-10 років і досягає до 17-22 років свого оптимального рівня. З 6 років у дівчаток гострота стереоскопічного зору вища, ніж у хлопчиків. Окомір у дівчаток і хлопчиків 7-8 років значно краще, ніж у дошкільнят, і не має статевих відмінностей, але приблизно в 7 разів гірше, ніж у дорослих. У подальші роки розвитку у хлопчиків лінійний окомір стає кращий, ніж у дівчаток.

Поле зору особливо інтенсивно розвивається у дошкільньому віці, і до 7 років воно складає приблизно 80% від розмірів поля зору дорослого. У розвитку поля зору спостерігаються статеві особливості. У 6 років поле зору у хлопчиків більше, ніж у дівчаток, в 7-8 років спостерігається зворотнє співвідношення. У подальші роки розміри поля зору однакові, а з 13-14 років його розміри у дівчаток більші. Вказані вікові і статеві особливості розвитку поля зору повинні враховуватися при організації індивідуального навчання дітей, тобто поле зору (пропускна спроможність зорового аналізатора і, отже, учбові можливості) визначає об'єм інформації, що сприймається дитиною.

У процесі онтогенезу пропускна спроможність зорової сенсорної системи також змінюється. До 12-13 років істотних відмінностей між хлопчиками і дівчатками не спостерігається, а з 12-13 років у дівчаток пропускна спроможність зорового аналізатора стає вище, і ця відмінність зберігається у подальші роки. Цікаво, що вже до 10-11 років цей показник наближається до рівня дорослої

людини, яка в нормі складає 2-4 біт/с.

Вікові особливості слухової сенсорної системи

Вже на 8-9 місяці внутріутробного розвитку дитина сприймає звуки в межах 20-5000 Гц і реагує на них рухами. Чітка реакція на звук з'являється у дитини в 7-8 тижнів після народження, а з 6 місяців немовля здатне до відносно тонкого аналізу звуків. Слова діти чують набагато гірше, ніж звукові тони, і в цьому відношенні сильно відрізняються від дорослих. Остаточне формування органів слуху у дітей закінчується до 12 років. До цього віку значно підвищується гострота слуху, яка досягає максимуму до 14-19 років і після 20 років зменшується. З віком також змінюються пороги чутності, і падає верхня частота сприйманих звуків.

Функціональний стан слухового аналізатора залежить від багатьох чинників довкілля. Спеціальним тренуванням можна добитися підвищення його чутливості. Наприклад, зайняття музикою, танцями, фігурним катанням, художньою гімнастикою виробляють тонкий слух. З іншого боку, фізичне і розумове стомлення, високий рівень шуму, різке коливання температури і тиску знижують чутливість органів слуху. Крім того, сильні звуки викликають перенапруження нервової системи, сприяють розвитку нервових і серцево-судинних захворювань. Необхідно пам'ятати про те, що поріг больових відчуттів для людини складає 120-130 дБ, але навіть шум в 90 дБ може викликати у людини больові відчуття (шум промислового міста вдень складає близько 80 дБ).

Для уникнення несприятливої дії шуму необхідно дотримуватися певних гігієнічних вимог. ***Гігієна слуху*** - система заходів, спрямована на охорону слуху, створення оптимальних умов для діяльності слухової сенсорної системи, сприяючих нормальному її розвитку і функціонуванню.

Розрізняють ***специфічну*** і ***неспецифічну*** дію шуму на організм людини. Специфічна дія проявляється в порушенні слуху, неспецифічна - у відхиленнях з боку ЦНС, вегетативній реактивності, в ендокринних розладах, функціональному стані серцево-судинної системи і травного тракту.

У осіб молодого і середнього віку рівні шуму в 90 дБ, впливаючи впродовж

години, знижують збудливість клітин кори головного мозку, погіршують координацію рухів, відзначається зниження гостроти зору, стійкості ясного бачення і чутливості до помаранчевого кольору, наростає частота зривів диференціювання. Досить пробути всього 6 г у зоні шуму 90 дБ (шум, що випробовується пішоходом на сильно завантаженій транспорт вулиці), щоб знизилася гострота слуху. При годинній роботі в умовах дії шуму у 96 дБ спостерігається ще різкіше порушення кіркової динаміки. Погіршується працездатність і знижується продуктивність праці.

Праця в умовах дії шуму у 120 дБ через 4-5 років може викликати порушення, що характеризуються неврастенічними проявами. З'являються дратівливість, головні болі, безсоння, розлади ендокринної системи, порушується тонус судин і ЧСС, зростає або знижується артеріальний тиск. При стажі роботи у 5-6 років часто розвивається професійна приглухуватість. У міру збільшення терміну роботи функціональні відхилення переростають у неврити слухового нерва.

Дуже відчутно вплив шуму на дітей і підлітків. Значнішими виявляються підвищення порогу слухової чутливості, зниження працездатності і уваги у учнів після дії шуму у 60 дБ. Рішення арифметичних прикладів вимагало при шумі в 50 дБ на 15-55%, а в 60 дБ на 81-100% більше часу, ніж до дії шуму у 30 дБ, а зниження уваги досягало 16%.

Зниження рівнів шуму і його несприятливої дії на учнях досягається проведенням низки заходів : будівельних, архітектурних, технічних і організаційних. Наприклад, ділянку учбових закладів захищають по усьому периметру живоplotом заввишки не менше 1,2 м. Великий вплив на величину звукоізоляції робить щільність, з якою закриті двері. Якщо вони погано закриті, то звукоізоляція знижується на 5-7 дБ. Велике значення у зниженні шуму має гігієнічно правильне розміщення приміщень у будівлі навчального закладу. Майстрові, гімнастичні зали розміщуються на першому поверсі будівлі, у окремому крилі або у прибудові. Відновленню функціонального стану слухової сенсорної системи і зрушень в інших системах організму дітей і підлітків сприяють невеликі перерви у тихих кімнатах.

Вікові особливості інших сенсорних систем

Вестибулярна сенсорна система відіграє важливу роль у регуляції положення тіла у просторі і його рухів. Розвиток вестибулярного апарату у дітей і підлітків нині мало вивчено. Існують дані про те, що дитина народжується з досить зрілими підкірковими відділами вестибулярного аналізатора.

Пропріорецептивна сенсорна система також бере участь у регуляції положення тіла у просторі і забезпечує координацію абсолютно усіх рухів людини - від локомоторних до складних трудових і спортивних рухових навичок. У процесі онтогенезу формування пропріорецепції розпочинається з 1-3 місяців внутріутробного розвитку. До моменту народження пропріорецептори і кіркові відділи досягають високої міри зрілості і здатні до виконання своїх функцій. Особливо інтенсивно йде вдосконалення усіх відділів рухового аналізатора до 6-7 років. З 3 до 7-8 років швидко наростає чутливість пропріорецепції, йде дозрівання підкіркових відділів рухового аналізатора і його кіркових зон. Формування пропріорецепторів, розташованих у суглобах і зв'язках, закінчується до 13-14 років, а пропріорецепторів м'язів - до 12-15 років. До цього віку, вони вже практично не відрізняються від таких у дорослої людини.

Під **соматосенсорною** системою розуміють сукупність рецепторних утворень, що забезпечують температурні, тактильні і больові відчуття. **Температурні** рецептори відіграють важливу роль у збереженні постійності температури тіла. Експериментально показано, що чутливість температурних рецепторів на перших етапах постнатального розвитку нижча, ніж у дорослих. **Тактильні** рецептори забезпечують сприйняття механічних дій, почуття тиску, дотику і вібрації. Чутливість цих рецепторів у дітей нижча, ніж у дорослих. Зменшення порогів сприйняття відбувається до 18-20 років. **Біль** сприймається спеціальними рецепторами, що є вільними нервовими закінченнями. Больові рецептори у новонароджених дітей мають нижчу чутливість, ніж у дорослих. Особливо швидко, зростає больова чутливість з 5 до 6-7 років.

Периферична частина **смакової** сенсорної системи - смакові рецептори розташовані в основному на кінчику, корені і по краях язика. Новонароджена дитина

вже має здатність диференціювати гірке, солоне, кисле і солодке, хоча чутливість смакових рецепторів невисока, до 6 років вона наближається до рівня дорослого.

Периферична частина **нюхової** сенсорної системи - нюхові рецептори розташовуються у верхній частині носової порожнини і займають не більше 5 см². У дітей нюховий аналізатор починає функціонувати вже у перші дні після народження. З віком чутливість нюхового аналізатора зростає особливо інтенсивно до 5-6 років, а потім постійно знижується.

Питання для контролю знань

1. Особливості сенсорної функції у дітей і підлітків
2. Вікові особливості зорової сенсорної системи
3. Вікові особливості слухової сенсорної системи
4. Вікові особливості інших сенсорних систем

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ

Поняття про гормони і ендокринну систему

Найбільш древньою формою регуляції функцій були хімічні речовини, що виділяються клітинами. Прикладом можуть служити такі речовини, як чинник зростання нервів, чинник зростання епідермісу. Проте дія цих регуляторів просторово обмежена і не може забезпечити координовану діяльність різних органів.

На пізніших етапах еволюції живих організмів клітини утворюють спеціалізовані органи - ендокринні залози. Ендокринні залози виробляють специфічні хімічні регулятори життєвих функцій - гормони. Специфічна відмінність усіх ендокринних залоз - відсутність вивідних проток. Виділення гормонів відбувається безпосередньо у внутрішнє середовище, в основному у кров.

У організмі людини і вищих тварин є наступні залози внутрішньої секреції : гіпофіз, епіфіз, підшлункова залоза, щитоподібна залоза, надниркові залози,

статеві, прищитоподібні залози, виличкова залоза. Підшлункова і статеві залози змішані, оскільки частина їх клітин виконує позасекреторну функцію.

Становлення ендокринної функції у онтогенезі

Більшість гормонів починають синтезуватися на 2-му місяці внутріутробного розвитку, але такі гормони як, вазопресин, окситоцин виявляються у залозах внутрішньої секреції плоду на 4-5 місяці.

Гіпофіз складається з трьох часток. **Аденогіпофіз** (передня частка) виділяє гормони тропіни, що роблять регулюючий вплив на функції інших ендокринних залоз, а також соматотропін (гормон росту), що посилює синтез білку і розпад жиру.

У новонародженого концентрація соматотропіну у 2-3 рази вища, ніж у матері. Впродовж 1-го тижня після народження вона знижується більше, ніж на 50%. Після 3-5 років рівень соматотропіну у крові такий же, як і у дорослих.

Інший гормон аденогіпофіза лактотропін реєструється у великих концентраціях у новонародженого. Впродовж 1-го року його концентрація у крові знижується і залишається низькою до підліткового віку. У період статевого дозрівання концентрація його знову зростає, причому у дівчаток сильніше, ніж у хлопчиків.

У підлітків лактотропін виконує ряд важливих функцій. У чоловічому організмі він стимулює ріст передміхурової залози і сім'яних пухирців. У жінок він стимулює функцію жовтого тіла й сприяє лактації, тобто утворенню і секреції молока. Секреція пролактина починається з 4-го місяця внутріутробного розвитку. Вважається, що він бере участь у регуляції обміну речовин у плода.

Також аденогіпофіз продукує тиротропін, що регулює функцію щитоподібної залози. Значне посилення секреції тиротропіну відзначається відразу після народження і перед статевим дозріванням. Перше збільшення пов'язане із адаптацією новонародженого до нових умов існування. Друге підвищення відповідає гормональній перебудові, що включає посилення функції статевих залоз.

Кортикотропін, що регулює функцію надниркових залоз, у крові новонародженого міститься у таких же концентраціях, як і у дорослої людини. У віці 10 років його концентрація стає у два рази нижче і знову досягає величин дорослої людини після періоду статевого дозрівання.

Гонадотропін (фолікулостимулюючий гормон) і лютропін (лютеїнізуючий гормон). У новонародженого концентрація цих гормонів висока. Упродовж 1-го тижня після народження відбувається різке зниження цих гормонів. До 7-8-річного віку вона залишається низькою. У препубертатний період відбувається збільшення секреції гонадотропінів. До 14 років концентрація їх збільшується у 2-2,5 рази у порівнянні з 8-9 роками. До 18 років концентрація стає такою ж, як і у дорослих.

Проміжна частина гіпофіза продукує інтермедін, або меланоцитостимулюючий гормон, який регулює шкірну пігментацію і пігментацію волосся. Його концентрація у гіпофізі досить стабільна, як в період внутріутробного розвитку, так і після народження.

Задня частина гіпофіза (нейрогіпофіз), це депо гормонів вазопресину і окситоцину. Вміст цих гормонів у крові високий до моменту народження, а через 2-22 години після народження їх концентрація різко знижується. У дітей впродовж перших місяців після народження антидіуретична функція вазопресину несуттєва, а з віком його роль в утриманні води в організмі збільшується. Органи-мішені для окситоцину - матка і молочні залози починають реагувати на нього тільки після завершення періоду статевого дозрівання.

Щитоподібна залоза виробляє тиреоїдні гормони - тироксин і трийодтиронін. Вони стимулюють ріст і розвиток у внутріутробному періоді онтогенезу. Важливі для повноцінного розвитку нервової системи. Тиреоїдні гормони збільшують продукцію тепла, активують обмін білків, жирів і вуглеводів. Крім того, у щитоподібній залозі С-клітинами виробляється кальцитонін - гормон, що знижує вміст кальцію в крові.

Концентрація тиреоїдних гормонів у крові у новонароджених вище, ніж у дорослих. Впродовж декількох діб рівень гормонів у крові знижується. До 7 років посилюється секреторна функція щитоподібної залози. Також значне

збільшення маси і секреторної активності залози відбувається у період статевого дозрівання. Синтез і секреція гормонів щитоподібної залози залежать від статевих гормонів. Статеві відмінності у функції щитоподібної залози формуються як до народження, так і після нього. Особливо чітко це проявляється у період статевого дозрівання.

Зміст кальцитоніну збільшується із віком, найбільша концентрація відзначається після 12 років. У юнаків 18 років вміст кальцитоніну у кілька разів вище, ніж у дітей 7-10 років.

Прищитоподібні залози виробляють паратгормон, який спільно з кальцитоніном і вітаміном D регулює обмін кальцію в організмі. Концентрація паратгормона у новонародженого близька до концентрації дорослої людини. Активно залоза функціонує до 4-7 років. У період від 6 до 12 років відбувається зменшення рівня паратгормона у крові. Гіпофункція проявляється у дітей у підвищенні збудливості нервів і м'язів, у розладі вегетативних функцій і формуванні скелета.

Підшлункова залоза має скупчення клітин (острівці Лангерганса), що мають внутрішньосекреторну активність. Є три види клітин : β -клітини, що виробляють інсулін, α -клітки, що продукують глюкагон; Д-клітини, що утворюють соматостатин, що гальмує секрецію інсуліну і глюкагона.

Інсулін зменшує вміст глюкози в крові, а в печінці і м'язах забезпечує відкладення глікогену. Збільшує утворення жиру з глюкози і гальмує його розпад. Інсулін активує синтез білку, збільшує транспорт амінокислот через мембрани клітин.

Під впливом глюкагона відбувається розпад глікогену печінки і м'язів до глюкози і підвищення рівня глюкози в крові. Глюкагон стимулює розпад жиру в жировій тканині.

До 2-х літнього віку концентрація інсуліну в крові складає 66% від концентрації дорослої людини. Надалі концентрація зростає, значне збільшення відзначається в період інтенсивного росту.

При гіпофункції β -клітин розвивається цукровий діабет. У дітей найчастіше це захворювання спостерігається з 6 до 12 років. Важливе значення

у розвитку цукрового діабету мають спадкова схильність і чинники середовища : інфекційні захворювання, нервеве перенапруження і переїдання.

Надниркові залози складаються з двох різнорідних тканин - кори і мозкової речовини. Кора складається з трьох зон: клубочкової, пучкової і внутрішньої – сітчастої, що виробляє аналоги гормонів статевих залоз. Основним глюкокортикоїдом є кортизон. Глюкокортикоїди впливають на обмін речовин. Під їх дією утворюються вуглеводи з продуктів розпаду білку. Вони мають протизапальну і протиалергічну дію. Мінералокортикоїди регулюють мінеральний і водний обмін в організмі. Основний гормон цієї групи - альдостерон. Кортикостероїди беруть участь у формуванні вторинних статевих ознак.

Мозкова речовина надниркових залоз виробляє норадреналін і адреналін. Адреналін робить частішим ритм серцевих скорочень, збільшує артеріальний тиск, підвищує працездатність скелетних м'язів. Під його дією посилюється розпад глікогену печінки. Норадреналін в основному підвищує артеріальний тиск.

У перші дні життя у крові новонародженого відзначається низька концентрація гормонів кори надниркових залоз. Впродовж перших 2-х тижнів функціональні можливості кори зростають і секретується стільки ж гормону, скільки і у дорослих. Секреція кортикостероїдів збільшується впродовж усього періоду дитинства і юнацтва. Так, найбільша активність кори надниркових залоз спостерігається у віці 7-8 років, потім вона знижується і знову зростає до 10 років.

Слід зазначити, що глюкокортикоїди не депонуються, а синтезуються і виділяються у кров у відповідь на дію кортикотропіну. У дітей і підлітків гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникова система швидко виснажується, тому здатність протистояти дії несприятливих чинників у неї невелика. Мозкова речовина надниркових залоз у новонародженого розвинена відносно слабо. Проте, активність симпатoadреналової системи проявляється відразу після народження. З перших днів життя дитина реагує на стресові подразники.

Статеві залози представлені в чоловічому організмі сім'яниками, а в жіночому - яєчниками. Статеві гормони чоловічого організму називаються андрогенами. Істинний чоловічий гормон - тестостерон. У сім'яниках виробляється і невелика кількість жіночих статевих гормонів - естрогену. Роль

тестостерону полягає у впливі на формування статевих ознак. Жіночими статевими гормонами є естроген, стимулюючий ріст і розвиток статевої системи жіночого організму.

Секреція тестостерону починається на 8-му тижні ембріонального розвитку, а в період між 11-им і 17-им тижнями досягає рівня дорослої людини. Це пояснюється його впливом на реалізацію генетично запрограмованої статі. Андрогени викликають диференціювання гіпоталамуса за чоловічим типом, при їх відсутності розвиток гіпоталамуса відбувається за жіночим типом. Роль власного естрогену у розвитку плоду жіночої статі не така висока, оскільки у цих процесах активну участь беруть естроген матері і аналоги статевих гормонів, що виробляються у надниркових залозах.

У новонароджених дівчаток упродовж перших 5-7 днів у крові циркулюють материнські гормони. У хлопчиків до пубертатного періоду концентрація тестостерону у крові утримується на невисокому рівні. У пубертатний період гормональна активність сім'яників інтенсивно збільшується. Висока концентрація тестостерону стимулює формування вторинних статевих ознак.

Епіфіз продукує гормон мелатонін. Залоза виявляється на 5-7 тижні періоду внутріутробного розвитку. Секреція починається на 3-му місяці.

У грудному віці функціональна активність залози висока. Але вже у кінці першого року життя відбувається перебудова її структури : зменшується кількість клітин активної паренхіми, знижується кровопостачання. Далі з віком функціональна активність епіфізу знижується. Якщо в силу яких-небудь причин відзначається рання інволюція залози, то це супроводжується і швидшими темпами статевого дозрівання. Але слід зазначити, що повної атрофії епіфізу не відбувається навіть в глибокій старості.

Вилочкова залоза (тимус) є лімфоїдним органом, добре розвиненим у дитячому віці. Гормонами вилочної залози є тимозини(α - тимозин і β - тимозин). Тимозини стимулюють імунологічні процеси. Зокрема, вони забезпечують утворення клітин, здатних специфічно розпізнавати антиген і відповідати на нього імунною реакцією.

Вилочкова залоза закладається на 6-му тижні і повністю формується до 3-го місяця внутріутробного розвитку. У новонароджених вона характеризується функціональною зрілістю і продовжує розвиватися далі. Але паралельно з цим у вилочковій залозі вже на першому році життя починають розвиватися сполучно-тканинні волокна і жирова тканина, а з настанням статевої зрілості вона починає піддаватися інволюції. Але і у літніх людей зберігаються окремі островці паренхіми вилочної залози, що грають велику роль в імунологічному захисті організму.

Вплив гормонів на ріст організму

Ростові процеси в організмі визначаються дією ряду гормональних чинників. Основним з них є соматотропін - гормон передньої долі гіпофіза. Під його впливом відбувається новоутворення хрящової тканини епіфізарної зони і збільшення довжини трубчастих кісток. Одночасно під впливом соматотропіну активізується утворення м'якої сполучної тканини, що важливо для забезпечення надійності сполучення частин ростучого скелета. Він чинить стимулюючу дію і на розвиток скелетної м'язової тканини.

Вплив соматотропіну різко знижується при недостатньому вмісті у крові тиреоїдних гормонів і інсуліну. Тиреоїдні гормони потрібні для нормалізації процесів розмноження і диференціювання клітин. Класичними ознаками, що характеризують порушення росту і розвитку дітей і підлітків при гіпотиреозі, є відставання довжини тіла, запізнювання окостеніння скелета і розвитку зубів. Ці прояви поєднуються з уповільненням частоти серцевих скорочень, зниженням артеріального тиску, зменшенням тону і сили скелетних м'язів.

Не менш значна роль інсуліну. Так, він збільшує транспорт амінокислот через мембрани і бере участь у забезпеченні білкового синтезу будівельних матеріалів. Крім того, інсулін сприяє вуглеводному живленню клітин.

Опосередкований вплив на ріст робить тестостерон. Він стимулює білковий синтез у хрящовій і кістковій тканині, скелетних м'язах, міокарді,

печінці, нирках. Найбільшою мірою це проявляється в період статевого дозрівання. Стимулююча дія на ріст триває до закриття епіфізарних зон росту.

Естроген на загальний ріст організму робить гальмівний вплив, активізуючи окостеніння епіфізарних зон росту трубчастих кісток. Естроген стимулює і білковий синтез в жіночих статевих органах і у меншій мірі у нирках, печінці, міокарді.

Нормальне протікання ростових процесів забезпечується також паратгормоном, кальцитоніном і гормональною формою вітаміну Д3. Ця група гормонів має первинне значення у формуванні кісткової тканини і в підтримці гомеостазу кальцію у внутрішньому середовищі організму і в клітинах. Кальцитонін і паратгормон впливають на кальцієвий обмін у тісній взаємодії з гормональною формою вітаміну Д3, що утворюється з холекальциферола, що поступає з їжею.

Абсолютно протилежний ефект на ріст організму роблять глюкокортикоїди. Так, при лікуванні дітей і підлітків масивними дозами глюкокортикоїдів відзначається затримка росту. Цим можна пояснити затримку росту при дії на організм стресових чинників незалежно від їх природи. Так, при стресі активується уся система кортиколіберин-кортикотропін-глюкокортикоїди.

Враховуючи цей факт, необхідно виключати тривалу дію на дитячий організм стресових чинників, у тому числі і фізичні навантаження великого об'єму і інтенсивності, а також часту участь у змаганнях.

Вплив гормонів на розвиток нервової системи і поведінку. З гормональних чинників, що роблять вплив на розвиток ЦНС, найбільш значимі гормони щитоподібної залози.

Недостатній вміст гормонів у останньому триместрі вагітності і перші тижні після народження є причиною розвитку такого захворювання, як кретинізм. Висока роль тиреоїдних гормонів і в перші 18 місяців після народження. Дефіцит тироксину і трийодтироніну різко загальмовують диференціювання нервових клітин. Якщо нестача вказаних гормонів виникає після 18 місяців, то порушується в основному ріст, а дефекти розумового розвитку виражені слабкіше. Раннє введення тиреоїдних гормонів сприяє

відновленню розумового розвитку. Було встановлено, що дефіцит гормонів щитоподібної залози у критичні періоди розвитку мозку призводить до зниження синтезу білків у мозковій тканині і зменшення змісту у ній білково-синтетичних ферментів. Порушується також розвиток судинної системи мозку, затримується морфологічне диференціювання кори великих півкуль і мозочка. Отже, тиреоїдні гормони потрібні для структурного, біохімічного і функціонального дозрівання мозкової тканини.

Значний вплив на нервову систему роблять гормони надниркових залоз, змінюючи силу нервових процесів. Видалення кори надниркових залоз супроводжується порушенням функції усієї ВНД.

Статеві гормони впливають на співвідношення процесів збудження і гальмування. На працездатність нервової системи більшою мірою роблять вплив чоловічі статеві гормони. Рішучість, агресивність також визначається концентрацією чоловічих статевих гормонів. Видалення статевих залоз або їх патологічне недорозвинення в дитячому віці викликає порушення психіки і нерідко призводить до розумової неповноцінності.

Оптимальні фізичні навантаження підвищують резервні можливості ендокринної системи і, тим самим, опосередковано впливають на загальний стан нервової системи і усього організму.

Роль гормонів в адаптації організму до фізичних навантажень

У адаптації організму до фізичних навантажень гормонам належить найважливіша роль. У ансамблі ендокринних залоз на м'язове навантаження першими реагує симпатoadреналова і надниркова гіпофізарно-наднирникова системи. У процесі виконання м'язової роботи, разом з високим рівнем функціонування симпатoadреналової і надниркової гіпофізарно-наднирникової систем, наростає вміст альдостерону, вазопресину і тироксину. Пізніше включається додаткова продукція інсуліну, соматотропіну, глюкагону. Подібне різноманіття гормональних речовин потрібне для мобілізації енергетичних ресурсів, забезпечення газообміну і живлення тканин працюючого організму.

Тривале виконання м'язової роботи призводить до зниження активності гормональних механізмів, що забезпечують мобілізацію енергетичних і пластичних ресурсів. Паралельно відзначається збільшення у крові кальцитоніну. Ця реакція носить захисний характер, оберігаючи організм від критичного витрачання енергетичних і пластичних резервів. У період відновлення відбувається нормалізація концентрації гормональних речовин.

У дітей молодшого віку (до 7-8 років) передстартові і стартові реакції або відсутні, або виражені слабо. Вони виробляються лише у процесі систематичних тренувань і найяскравіше проявляються у віці 13-15 років, коли стартові реакції нерідко перевищують такі у дорослих спортсменів.

Систематичне зайняття спортом призводить до підвищення активності кори надниркових залоз. Так, екскреція стероїдних гормонів у спокої вище у дітей, що займаються спортом. Проте надмірні за об'ємом і інтенсивністю м'язові навантаження, що виконуються на тлі неповного відновлення різко знижують функціональну активність кори надниркових залоз. Активізація кори надниркових залоз у відповідь на м'язове навантаження знижується у міру дорослішання. У дітей ці зрушення носять менш адекватний і більше виражений характер.

Вплив тренувальних навантажень на функції щитоподібної залози, тимусу і епіфізу у дітей вивчено недостатньо повно. Встановлено, що м'язове навантаження, що активізує надниркові залози, пригнічує функцію щитоподібної залози.

Функція статевих залоз стимулюється адекватними для дітей і підлітків фізичними навантаженнями. Великі навантаження виснажувального характеру призводять до пригнічення синтезу статевих гормонів, затримують статеве дозрівання, особливо якщо підвищені фізичні навантаження виконуються до настання пубертатного періоду.

Тому при оцінці адаптивних перебудов, що відбуваються у системах життєзабезпечення підлітків (особливо дівчаток), необхідно брати до уваги і інтенсивність андрогенної функції. Розлади гормональної функції, пов'язані із фізичним перенапруженням, фенотипічно проявляються у збільшеному виведенні андрогенів з сечею, повинні служити сигналом для зменшення

навантаження або зміни її якісного складу.

Питання для контролю знань

1. Поняття про гормони і ендокринну систему
2. Становлення ендокринної функції у онтогенезі
3. Вплив гормонів на ріст організму
4. Роль гормонів у адаптації організму до фізичних навантажень

Фізіологія внутрішньої секреції.

Мета. Вивчити вікові особливості будови і функції залоз внутрішньої секреції.

План.

1. Поняття про ендокринні залози та значення гормонів.
2. Анатомо-фізіологічні дані про тіпофіз. Шишковидна залоза (епіфіз).
3. Щитовидна та прищитовидні залози.
4. Загрудинна залоза.
5. Наднирникові залози та хромафінні тіла.
6. Структура і функція підшлункової залози.
7. Статеві залози, вплив їх гормонів на ріст і розвиток дитини.
8. Хромафінні тіла.

1. Залози внутрішньої секреції - це такі залози, які не мають вивідних проток, а свій секрет ввділяють безпосередньо у кров, тоді як залози зовнішньої секреції виділяють свій секрет через вивідні протоки назовні, або на поверхню слизової оболонки в різних частинах організму. Є загальні особливості будови залоз внутрішньої секреції:

- 1) всі вони невеликих розмірів - найбільша з них щитовидна важить всього 35г;
- 2) всі вони пронизані великою кількістю кровоносних судин - капілярів, з широким діаметром капілярів (синусоїди) і з великою кількістю пор і фенестр;

3) секрети залоз внутрішньої секреції називаються гормонами. Виробляються гормони в мізерних кількостях (протягом доби - частки міліграма), але вони істотно впливають на ріст і розвиток організму, обмін речовин, психіку, розмноження, функціональну активність всіх органів і систем організму.

Гормони діють короткочасно і швидко руйнуються (за винятком гормона щитовидної залози) -всього кілька хвилин, або годин, але сила, якою вони наділені величезна. Ми її не помічаємо, до тих пір поки діяльність залоз внутрішньої секреції не порушена. Так само ми не помічаємо роботу здорового серця, легень, нирок чи інших органів. Розлади будь-якої залози внутрішньої секреції негайно відбиваються на стані всього організму. Наука про залози внутрішньої секреції називається ендокринологією. Сьогодні люди навчилися синтезувати ряд гормонів у значних кількостях і використовувати їх у медицині і сільському господарстві.

Віхи історії розвитку ендокринології. Паростки знань про залози внутрішньої секреції виникли ще в глибокій давнині. Так, щоб посилити відкладання жиру у тварин у сільському господарстві - їх кастрували. Ще у Стародавньому Римі знали про зв'язок між щитовидною і статевими залозами. При вагітності щитовидна залоза збільшувалася, шия округлювалася. Тому існував звичай вимірювати ниткою окружність шиї, щоб встановити у дівчини, яка виходила заміж, чи не є вона вагітною.

Французький фізіолог Броун-Секар показав, що тварини після видалення наднирників гинуть.

Німецький фізіолог Бертольд видаляв статеві залози у півнів, після чого вони набували ознак курей.

Ганс Сельє вивчав роль ендокринної системи в пристосуванні організму до шкідливих впливів зовнішнього середовища.

Вивченням роботи ендокринних залоз займалися вчені Соболев і Богомолець.

Гормони і стрес.

Стрес - це напруження організму, спричинене надзвичайними зовнішніми впливами.

Вчений Ганс Сельє створив вчення про стрес. При стресі виникає ряд пристосувальних змін - адаптаційний синдром. Ці зміни спрямовані на збереження життя організму. Розрізняють три стадії розвитку адаптаційного синдрому:

1) реакція тривоги, супроводжується посиленням виділенням в кров глюкокортикоїдів та АКТГ (наднирники), це сприяє пристосуванню організму до дії подразника;

2) стійкості організму до дії подразника - збільшення секреції гіпофізу і наднирників;

3) виснаження - погіршується загальний стан, може настати смерть (бо залози вже не можуть виділяти достатню кількість гормонів).

В наш час існує широка сітка ендокринологічних диспансерів, де лікують захворювання різних залоз внутрішньої секреції, в тому числі і у дітей.

2. Гіпофіз - це овальної форми залоза, вагою 0,3-0,6г, зв'язана з нижньою поверхнею проміжного мозку. Він розміщений в спеціальному заглибленні в клиноподібній кістці черепа, яке називається турецьким сідлом. В гіпофізі розрізняють дві частини - передню (аденогіпофіз) і задню частину (нейрогіпофіз). Аденогіпофіз продукує гормони:

- 1) соматотропний гормон;
- 2) тиреотропний гормон;
- 3) адренокортикотропний гормон;
- 4) гонадотропний гормон.

Нестача соматотропного гормону в дитинстві приводить до карликовості (низький зріст). При нормальному психічному розвитку затримується статевий розвиток. Надлишок соматотропного гормону - веде до гігантизму (надмірно високий зріст).

Якщо в дитинстві соматотропного гормону вироблялась нормальна кількість, а після статевого дозрівання вироблялась надмірна кількість, то розвивається акромегалія - збільшуються кисті рук, стопи ніг, ніс, губи, кістки лицевого черепа.

Тиреотропний гормон стимулює діяльність щитовидної залози. Адренкортикотропний гормон стимулює діяльність кори наднирників, а гонадотропний гормон стимулює діяльність статевих залоз.

Задня доля гіпофізу (нейрогіпсфіз) посилює роботу гладких м'язів судин, підвищуючи кров'яний тиск (гормон вазопресин) і посилює скорочення м'язів матки (гормон окситоцин), а також впливає на повторну абсорбцію (всмоктування) води в нирках (антидіуретичний гормон). При розрушенні задньої долі гіпофізу виникає нецукрове сечоізнурення.

Задня доля - нейрогіпсфіз приймає участь в нейросекреції, тобто виробляє хемомедіатори, які через вазоневральні синапси проникають в кровоносні судини.

Шишковидна залоза.

Шишковидна залоза (епіфіз) розташована над передніми горбиками чотирьохгорбикуватого тіла мозку і зв'язана з зоровими горбами проміжного мозку. Це овальної форми і червонуватого кольору тіло розмірами 7-10ммх5-7мм. Епіфіз виробляє секрет, який у дитинстві тормозить надмірний ріст кісток скелета і передчасний розвиток статевих залоз і вторинних статевих ознак.

3. Щитовидна залоза розміщена на ший,спереду від трахеї і хрящів щитовидної залози. Має дві долі і перешийок. Важить 30-40г. Складається з фолікулів, епітелій яких продукує гормон тироксин, який містить 65% йоду. Гормон тироксин прискорює "згорання" (розщеплення) білків, жирів та вуглеводів, активізує окисні процеси в мітохондріях, тонізує центральну нервову систему. Недостатнє надходження гормону в кров затримує психічний розвиток дитини. При надмірному надходженні тироксину в кров (гіперфункція залози) розвивається хвороба, яка називається тіреотоксикозом або базедовою

хворобою. При цьому збільшується щитовидна залоза, випучуються очі (надмірний розвиток жирової тканини в очних ямках), різке схуднення, підвищується частота пульсу до 180-200 ударів на хвилину. Хворі дратівливі, швидко втомлюються, погано сплять, діти плаксиві. Лікування: хірургічна операція, радіотерапія. .

При недостатній продукції щитовидною залозою гормонів розвивається мікседема. Люди кволі, втрачають апетит, температура тіла понижена, порушуються психічні функції.

Гіпофункція щитовидної залози в дитячому віці приводить до кретинізму, який проявляється затримкою психічного розвитку, росту, статевого розвитку. При ранній діагностиці можливе повне вилікування. Існує так званий ендемічний зоб, зв'язаний з недостатньою кількістю йоду в ґрунті, воді, їжі. Щитовидна залоза, щоби виробити достатню кількість тироксину гіпертрофується, тобто збільшується, але кількість тироксину все одно зменшується.

Наша Івано-Франківська область відноситься до ендемічної зони з нестачею йоду в ґрунті.

Зараз ендемічний зоб в нас майже повністю ліквідований. Великий вклад в цю справу вніс професор медичного інституту Гарагашян, який в 50-х роках організував експедиції в Карпати для виявлення та лікування хворих ендемічним зобом. Було розроблено йодування солі (1г калію йоданату на 100г солі).

Прищитовидні залози.

У людини наявні дві пари (верхня і нижня) прищитовидних залоз (всього їх чотири). Розміром вони з горошину, розміщені на задній поверхні щитовидної залози. Маса - 0,1-0,13 г. Виробляють паратгормон, який регулює обмін кальцію і фосфору в організмі. При оперативному лікуванні щитовидної залози хірург може видалити і парашитовидні залози. Це призводить до зниження вмісту кальцію в організмі, крові, що супроводжується судомами м'язів кінцівок,

тулуба, лиця. Цей стан називають - тетанія. Паратгормон сприяє відкладанню кальцію в кістках, при його нестачі кістки втрачають міцність. При гіперфункції залоз настає декальцифікація кісток, деформації кісток, в тканинах різних органів відкладається кальцій.

5. Наднирникові залози - це парна залоза, розміщена в черевній порожнині на верхньому полюсі нирок, маса кожної 4-7г.

Розрізняють коркову і мозкову частину наднирників. Коркова частина виділяє гормони, що називаються стероїдними. Вони поділяються на три групи:

1) глюкокортикоїди, які впливають на обмін вуглеводів. Сюди відносяться: кортизон, гідрокортизон, кортикостерон. Ця група гормонів пригнічує утворення імунних тіл. Тому вони використовуються при пересадці органів, з метою подавити реакцію відторгнення пересаджених органів. Вони також мають протизапальну дію. '

2) мінералокортикоїди, які регулюють мінеральний і водний обмін в організмі;

3) андрогени і естрогени - аналоги чоловічих і жіночих статевих гормонів, але виробляється їх менше і вони є менш активні.

Мозкова речовина наднирників виробляє адреналін. Адреналін прискорює кровообіг, дихання, розширює бронхи, посилює скорочення м'язів - мобілізує всі сили організму на виконання важкої роботи. Діє адреналін дуже швидко. Організм адаптується до змін зовнішнього середовища.

6. Підшлункова залоза - це залоза змішаної функції. Має головку, тіло і хвіст. Головка і тіло залози виробляють підшлунковий сік, який через вивідну протоку виділяється в 12-палу кишку і розщеплює їжу. В хвостовій частині залози знаходяться острівці Лангерганса, які не мають вивідних проток, продукують гормон інсулін, який всмоктується в кров. Інсулін впливає на вуглеводний обмін. При недостатці інсуліну вуглеводи не засвоюються, накопичуються в крові, виводяться з сечею (гіперглікемія, глюкозурія) - виникає цукровий діабет. Проявляється постійним голодом, спрагою, великим

виділенням сечі, схудненням.

4. Загрудинна (вилочкова) залоза.

Розміщена в грудній порожнині позаду грудини, складається з правої і лівої долі. Максимальної маси залоза досягає в віці 14-15 років (35-40 г). Після чого вона терпить зворотній розвиток і перетворюється на жирову клітковину. Видалення залози в дитячому віці веде до різкого зниження імунної системи - зменшується кількість лімфоцитів, у крові відсутній гама-глобулін. Вилочкова залоза гальмує передчасне статеве дозрівання.

7. Статеві залози в яєчках чоловіків, в сполучній тканині, яка знаходиться між сім'яними трубками, знаходяться інтерстиційні клітини - інтерстиційні ендокриноцити або клітини Лейдіга. Вони продукують гормон тестостерон. Цей гормон впливає на розвиток чоловічих вторинних статевих ознак (вуса, борода, лобкове волосся, чоловічий тембр голосу), еротизацію нервової системи, а також на жировий обмін.

В яєчниках жінок продукція гормону пов'язана з секрецією самих фоллікулів яєчника. Цей гормон фоллікулін, приймає участь в регуляції менструацій, впливає на розвиток вторинних жіночих статевих ознак, еротизацію нервової системи, приймає участь в трофіці жіночих статевих органів.

Періодично в яєчнику з'являється орган внутрішньої секреції - жовте тіло. Воно розвивається з лопнутого фоллікулу. Жовте тіло потім перетворюється на сполучну тканину. Його функції:

- 1) впливає на фіксацію заплідненого яйця в матці;
- 2) затримує овуляцію;
- 3) стимулює ріст молочних залоз у вагітних жінок.

Отже жовте тіло виробляє **естрогенний гормон** та гормон жовтого тіла - **прогестерон**. Естроген впливає на ріст фалопієвих труб, скорочення матки. Прогестерон впливає на ріст ендометрію (слизової оболонки) матки на початку вагітності.

8. Хромафінні тіла знаходяться в тісному зв'язку з симпатичною нервовою системою, розташовані медіально або позаду від вузлів симпатичного стовбура симпатичної нервової системи. За своєю будовою і функцією хромафінні тіла ідентичні мозковій речовині наднирників. Виробляють адреналін.

Висновки.

Залози внутрішньої секреції виробляють гормони, які всмоктуються в кров і регулюють функції організму.

Гіпофіз виділяє ряд тропних гормонів та гормон росту.

Щитоподібна залоза виробляє тиреотропний гормон.

Надниркові залози продукують ряд гормонів, у тому числі адреналін.

Запитання.

Які властивості належать гормонам?

Які гормони продукує гіпофіз?

Яка дія на організм тиреотропних гормонів?

Які гормони продукують надниркові залози?

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ КРОВІ І КРОВООБІГУ

Вікові особливості кількості і складу крові

Кількість крові у організмі людини міняється із віком. У дітей крові відносно маси тіла більше, ніж у дорослих. У новонароджених кров складає 14,7% маси, у дітей одного року - 10,9%, у дітей 14 років - 7%. Це пов'язано і інтенсивнішим протіканням обміну речовин у дитячому організмі. Загальна кількість крові у новонароджених у середньому складає 450-600 мл, у дітей 1 року - 1,0-1,1 л, у дітей 14 років - 3,0-3,5 л, у дорослих людей масою 60-70 кг загальна кількість крові 5-5,5 л.

У здорових людей співвідношення між плазмою і форменими елементами коливається (55% плазми і 45% формених елементів). У дітей раннього віку

відсотковий вміст формених елементів дещо вищий.

Кількість формених елементів крові також має свої вікові особливості. Так, кількість **еритроцитів** (червоні кров'яні клітини) у новонародженого складає 4,3-7,6 млн. на 1 мм³ крові, до 6 місяців кількість еритроцитів знижується до 3,5-4,8 млн. на 1 мм³, у дітей 1 року - до 3,6-4,9 млн. на 1 мм³ і в 13-15 років досягає рівня дорослої людини. Потрібно підкреслити, що вміст формених елементів крові має і статеві особливості, наприклад, кількість еритроцитів у чоловіків складає 4,0-5,1 млн. на 1 мм³, а у жінок - 3,7-4,7 млн. на 1 мм³.

Здійснення еритроцитами дихальної функції пов'язане із наявністю у них **гемоглобіну**, що є переносником кисню. Вміст гемоглобіну у крові вимірюється або в абсолютних величинах, або у відсотках. За 100% прийнята наявність 16,7 г гемоглобіну у 100 мл крові. У дорослої людини зазвичай у крові міститься 60-80% гемоглобіну. Причому вміст гемоглобіну у крові чоловіків складає 80-100%, а у жінок - 70-80%. Вміст гемоглобіну залежить від кількості еритроцитів у крові, харчування, перебування на свіжому повітрі і інших причин.

Вміст гемоглобіну у крові також змінюється з віком. У крові новонароджених кількість гемоглобіну може варіювати від 110% до 140%. До 5-6-го дня життя цей показник знижується. До 6 місяців кількість гемоглобіну складає 70-80%. Потім до 3-4 років кількість гемоглобіну дещо збільшується (70-85%), у 6-7 років відзначається уповільнення у наростанні вмісту гемоглобіну, з 8-річного віку знову наростає кількість гемоглобіну і до 13-15 років складає 70-90%, тобто досягає показника дорослої людини. Зниження числа еритроцитів нижче 3 млн. і кількості гемоглобіну нижче 60% свідчить про наявність анемічного стану (малокрів'я).

Малокрів'я - різке зниження гемоглобіну крові і зменшення кількості еритроцитів. Різного роду захворювання і особливо несприятливі умови життя дітей і підлітків призводять до малокрів'я. Воно супроводжується головними болями, запамороченням, непритомністю, негативно позначається на працездатності і успішності навчання. Крім того, у таких учнів різко знижується опірність організму, і вони часто і тривало хворіють.

Щонайпершим профілактичним заходом проти малокрів'я є правильна організація режиму дня, раціональне харчування, багате мінеральними солями і вітамінами, строге нормування учбової, позакласної, трудової і творчої діяльності, щоб не розвивалася перевтома, необхідний об'єм добової рухової активності в умовах відкритого повітря і розумне використання природних чинників природи.

Одним з важливих діагностичних показників, що свідчать про наявність запальних процесів і інших патологічних станів, є **швидкість осідання еритроцитів**. У чоловіків вона складає 1-10 мм/г, у жінок - 2-15 мм/г. З віком цей показник змінюється. У новонароджених швидкість осідання еритроцитів низька (від 2 до 4 мм/ч). У дітей до 3 років величина ШОЕ коливається в межах від 4 до 12 мм/ч. У віці від 7 до 12 років величина ШОЕ не перевищує 12 мм/ч.

Іншим класом формених елементів є **лейкоцити** - білі кров'яні клітини. Найважливішою функцією лейкоцитів є захист від мікроорганізмів і токсинів, що потрапляють у кров. За формою, будовою і функціями розрізняють різні типи лейкоцитів: лімфоцити, моноцити, нейтрофіли, еозинофіли, базофіли. **Лімфоцити** утворюються в основному у лімфатичних вузлах. Вони виробляють антитіла і грають велику роль у забезпеченні імунітету. **Нейтрофіли** виробляються у червоному кістковому мозку: вони грають основну роль у фагоцитозі. Здатні до фагоцитозу і **моноцити** - клітини, що утворюються у селезінці і печінці.

Існує певне співвідношення між різними типами лейкоцитів, виражене у відсотках, так звана **лейкоцитарна формула**. При патологічних станах змінюється як загальне число лейкоцитів, так і лейкоцитарна формула.

Кількість лейкоцитів і їх співвідношення змінюються з віком. Так, у крові дорослої людини міститься 4000-9000 лейкоцитів в 1 мкл. У новонародженого лейкоцитів значно більше, ніж у дорослої людини (до 20 тис. в 1 мм³ крові). У першу добу життя число лейкоцитів зростає (відбувається розсмоктування продуктів розпаду тканин дитини, тканинних крововиливів, можливих під час пологів) до 30 тис. в 1 мм³ крові.

Починаючи з другої доби число лейкоцитів знижується і до 7-12-го дня

досягає 10-12 тис. Така кількість лейкоцитів зберігається у дітей першого року життя, після чого вона знижується і до 13-15 років досягає величин дорослої людини. Крім того, було виявлено, що чим менше вік дитини, тим більше незрілих форм лейкоцитів містить її кров.

Лейкоцитарна формула у перші роки життя дитини характеризується підвищеним вмістом лімфоцитів і зниженим числом нейтрофілів. До 5-6 років кількість цих формених елементів вирівнюється, після цього відсоток нейтрофілів росте, а відсоток лімфоцитів знижується. Малим вмістом нейтрофілів, а також недостатньою їх зрілістю пояснюється велика сприйнятливність дітей молодшого віку до інфекційних хвороб. До того ж фагоцитарна активність нейтрофілів у дітей перших років життя найбільш низька.

Вікові зміни імунітету. Питання про розвиток імунологічного апарату у пре- і постнатальному онтогенезі ще далеке від свого рішення. Нині виявлено, що плід у материнському організмі ще не містить антигенів, він є імунологічно толерантним. У його організмі не утворюється ніяких антитіл, і завдяки плаценті плід надійно захищений від попадання антигенів із кров'ю матері.

Очевидно, перехід від імунологічної толерантності до імунологічної реактивності відбувається з моменту народження дитини. З того часу починає функціонувати його власний апарат імунології, який вступає у дію на другому тижні після народження. Утворення власних антитіл у організмі дитини незначне, і важливе значення у імунологічних реакціях впродовж першого року життя мають антитіла, що отримуються із молоком матері. Інтенсивний розвиток імунологічного апарату йде з другого року приблизно до 10 років, потім з 10 до 20 років інтенсивність імунного захисту трохи слабшає. З 20 до 40 років рівень імунних реакцій стабілізується і після 40 років починає поступово знижуватися.

Окрім антитіл, в імунітеті велике значення мають деякі білки. Це імуноглобуліни А, М, G, E, D.

IgG - захист від вірусів (кір, віспа, краснуха, свинка і т. д.) і бактеріальних інфекцій, викликаних грампозитивними мікробами (стафілококи, стрептококи).

IgM - захист від грамнегативних бактерій (черевного тифу) і деяких вірусів.

IgA - активує місцевий неспецифічний імунітет - лізоцим, захисні властивості поту, слини, сліз і т. п.

IgD - подібна дія.

IgE - посилює фагоцитарну активність лейкоцитів і бере участь у алергічних реакціях.

У новонароджених відзначається високий вміст IgG, оскільки цей білок отриманий від матері. Інші ж імуноглобуліни у них або відсутні, або їх дуже мало. Цим пояснюється відносно висока стійкість дітей 1-го місяця життя до вірусних інфекцій (кір, вітрянка), але, з іншого боку, висока чутливість до бактеральних інфекцій.

До 3-6 місяців материнські імуноглобуліни руйнуються і починається синтез власних імуноглобулінів. До 4-5 років рівень IgM досягає рівня дорослого, IgG - до 5-6 років, IgA - до 10-12 років, IgD - до 5-10 років. У новонароджених нестача IgA частково компенсується молозивом і материнським молоком.

Велике значення у формуванні достатньої стійкості організму дітей і підлітків до захворювань мають профілактичні щеплення. До останніх років діяла наступна схема основних щеплень і їх ревакцинації (повторення).

1. Новонароджені (перші 12 годин життя) - перша вакцинація проти вірусного гепатиту В.
2. Новонароджені 3-7 днів - вакцинація проти туберкульозу.
3. 1 місяць - друга вакцинація проти вірусного гепатиту В.
4. 3 місяця - перша вакцинація проти дифтерії, кашлюку, правця і поліомієліту.
5. 4,5 місяця - друга вакцинація проти дифтерії, кашлюку, правця, поліомієліту.
6. 6 місяців - третя вакцинація проти дифтерії, кашлюку, правця, поліомієліту.
7. 12 місяців - вакцинація проти кору, червоної висипки, епідемічного

паротиту.

8. 18 місяців - перша ревакцинація проти дифтерії, кашлюку, правця, поліомієліту.

9. 20 місяців - друга ревакцинація проти поліомієліту.

10. 6 років - ревакцинація проти кору, червоної висипки, епідемічного паротиту.

11. 7 років - ревакцинація проти туберкульозу, друга ревакцинація проти дифтерії і правця.

12. 13 років - вакцинація проти червоної висипки (дівчатка), вакцинація проти вірусного гепатиту В (тим, хто раніше не прищеплювався).

13. 14 років - третя ревакцинація проти дифтерії і правця, ревакцинація проти туберкульозу, третя ревакцинація проти поліомієліту.

14. Дорослі - ревакцинація проти дифтерії і правця кожні 10 років від моменту останньої ревакцинації.

Тромбоцити (кров'яні пластинки) - найдрібніші з формених елементів крові. Кількість їх варіює від 200 до 400 тис. в 1 мм ³(мкл). Вдень їх більше, а вночі менше. Після важкої м'язової роботи кількість кров'яних пластинок збільшується у 3-5 разів.

Утворюються тромбоцити у червоному кістковому мозку і селезінці. Основна функція тромбоцитів пов'язана з їх участю у згортанні крові. Нормальне функціонування кровообігу, що перешкоджає як крововтраті, так і згортанню крові усередині судин, досягається певною рівновагою двох існуючих у організмі систем – коагуляційної та протикоагуляційної.

Згортання крові у дітей у перші дні після народження уповільнено, особливо це помітно на 2-й день життя дитини. З 3-го по 7-й день життя згортання крові прискорюється і наближається до норми дорослих. У дітей дошкільного і шкільного віку час згортання крові має широкі індивідуальні коливання. У середньому початок згортання в краплі крові настає через 1-2 хв, кінець згортання - через 3-4 хв.

У еритроцитах містяться особливі речовини *антигени*, або *аглютиногени*,

а у білках плазми *агглютиніни*, при певному поєднанні цих речовин відбувається склеювання еритроцитів - *аглютинація*. Одним з найбільш суттєвих аглютиногенів, для вікової фізіології, є *резус-фактор*. Він міститься у 85% людей (резус-позитивні), у 15% цього чинника у крові немає (резус-негативні). При переливанні резус-позитивної крові резус-негативній людині у крові з'являються резус-негативні антитіла, і при повторному переливанні резус-позитивної крові можуть настати серйозні ускладнення у вигляді аглютинації. Резус-фактор особливо важливо враховувати при вагітності. Якщо батько резус-позитивний, а мати резус-негативна, кров плоду буде резус-позитивна, оскільки це домінантна ознака. Аглютиногени плоду, поступаючи у кров матері, викличуть утворення антитіл (аглютинінів) до резус-позитивних еритроцитів. Якщо ці антитіла через плаценту проникнуть у кров плоду, настане аглютинація і плід може загинути. Оскільки при повторних вагітностях у крові матері збільшується кількість антитіл, небезпека для плоду зростає. У такому разі або жінці з резус-негативною кров'ю вводять завчасно антирезус гаммаглобулін, або дитині, що тільки що народилася, роблять заміне переливання крові.

Серце і його вікові особливості

Серце є порожнистим м'язовим органом, розташованим ліворуч у грудній клітці. Формування серця у ембріона розпочинається з 2-го тижня пренатального розвитку, а його розвиток у загальних рисах закінчується вже до кінця 3-го тижня. До моменту народження дитини його серце вже має чотирикамерну структуру, проте між двома передсердям ще є отвір, характерний для кровообігу плоду, який заростає у перші місяці життя. Зростання передсердь впродовж першого року життя випереджає зростання шлуночків, потім вони ростуть майже однаково, і тільки після 10 років зростання шлуночків починає обганяти зростання передсердь.

Маса серця у чоловіків 220-300 г і 180-220 г у жінок. Розмір серця і його маса змінюються з віком. У дітей серце відносно більше, ніж у дорослих. Його маса складає приблизно 0,63-0,80% маси тіла, а у дорослої людини - 0,48-0,52%.

Найбільш інтенсивно росте серце на першому році життя : до 8 місяців маса серця збільшується удвічі, до 3 років потроюється, до 5 років збільшується у 4 рази, а у 16 років - у 11 разів.

Маса серця у хлопчиків у перші роки життя більше, ніж у дівчаток. У 12-13 років настає період посиленого росту серця у дівчаток, і його маса стає більше, ніж у хлопчиків. До 16 років серце дівчаток знову починає відставати в масі від серця хлопчиків.

Форма і положення серця у грудній клітці в процесі постнатального розвитку також змінюється. У новонародженого серце кулястої форми і розташовано значно вище, ніж у дорослого. Відмінності за цими показниками ліквідовуються тільки до 10-річного віку.

Основними гемодинамічними показниками серцево-судинної системи є частота серцевих скорочень і систолічний об'єм. **Частота серцевих скорочень** у нормі у дорослої людини складає 75 ударів за 1 хв. У новонародженого вона значно вища - 140 за 1 хв. Інтенсивно знижуючись впродовж перших років життя, вона складає до 8-10 років 90-85 ударів за 1 хвилину, а до 15 років наближається до величини дорослого. При скороченні серця у дорослої людини, що знаходиться у стані спокою, кожен шлуночок виштовхує в артерії 60-80 см³ крові.

Кількість крові, що викидається шлуночками за одне скорочення, називають ударним, або **систолічним об'ємом**. Кількість крові, що викидається у аорту серцем новонародженого при одному скороченні, всього 2,5 см³. До першого року воно збільшується у 4 рази, до 7 років - у 9 разів, а до 12 років - у 16,4 рази.

Морфологічні і функціональні зміни у серці у процесі його постнатального розвитку визначають вікові особливості біоелектричних процесів у серці дітей і підлітків. Їх електрокардіограма має специфічні відмінності до 13-16 років, далі усі основні показники ЕКГ наближаються до ЕКГ дорослої людини.

Іноді у підлітковому віці виникають оборотні порушення у діяльності серцево-судинної системи, пов'язані із перебудовою ендокринної системи. У

підлітків можуть спостерігатися почастищення серцевого ритму, задишка, спазми судин, порушення показників ЕКГ і багато іншого.

Вікові особливості системи кровообігу

Ще одним важливим показником серцево-судинної системи є **артеріальний тиск**. Це тиск, під яким кров знаходиться у кровоносній судині. Величина тиску визначається роботою серця, кількістю крові, що поступає в судинну систему, інтенсивністю її відтоку на периферію, опором стінок судин, в'язкістю крові, еластичністю судин. Найбільш високий тиск - у аорті. У міру просування крові по судинах тиск її знижується. Найпомітніше знижується тиск у артеріолах і капілярах.

Під час систоли шлуночків кров з силою викидається у аорту, тиск крові при цьому найбільший. Цей найвищий тиск називають систолічним. У фазі діастоли (розслаблення) серця артеріальний тиск знижується і стає діастолічним.

У плечовій артерії людини систолічний тиск складає 110-125 мм рт. ст., а діастолічний - 60-85 мм рт. ст. У дітей кров'яний тиск значно нижчий, ніж у дорослих. Чим менше дитина, тим у неї більше капілярна мережа і ширше просвіт кровоносних судин, а, отже, і нижче тиск крові.

У подальші періоди, особливо у період статевого дозрівання ріст серця випереджає ріст кровоносних судин. Це відбивається на величині кров'яного тиску, іноді спостерігається так звана **юнацька гіпертонія**, коли нагнітальна сила серця зустрічає опір з боку відносно вузьких кровоносних судин, а маса тіла у цей період значно збільшується. Таке підвищення тиску, як правило, носить тимчасовий характер. Проте юнацька гіпертонія вимагає обережності при дозуванні фізичного навантаження. Після 50 років максимальний тиск зазвичай підвищується до 130-145 мм рт. ст.

Кровообіг плоду має свої особливості, пов'язані, передусім з тим, що до народження кисень потрапляє у організм плоду через плаценту і так звану пуповинну вену. Пуповинна вена розгалужується на дві судини, одна живить

печінку, інша з'єднується з нижньою порожнистою веною. У результаті у нижній порожнистій вені відбувається змішування крові, багатой киснем, із кров'ю, що пройшла через печінку і містить вже продукти обміну. Через нижню порожнисту вену змішана кров потрапляє у праве передсердя. Далі кров проходить у правий шлуночок і потім виштовхується у легеневу артерію, менша частина крові тече у легені, а велика частина через **боталову протоку** потрапляє у аорту. Наявність боталової протоки, що сполучає легеневу артерію з аортою, є другою специфічною особливістю у кровообігу плоду. У результаті з'єднання легеневої артерії і аорти обидва шлуночки серця нагнітають кров у велике коло кровообігу. Кров із продуктами обміну повертається у материнський організм через пупочні артерії і плаценту.

Таким чином, циркуляція у організмі плоду змішаної крові, його зв'язок через плаценту із системою кровообігу матері і наявність боталової протоки є основними особливостями кровообігу плоду. У новонародженої дитини зв'язок з материнським організмом припиняється і його власна система кровообігу бере на себе усі необхідні функції. Боталова протока втрачає своє функціональне значення і незабаром заростає сполучною тканиною.

Немало інформації несе знання швидкості кругообігу крові. Швидкість течії крові з віком сповільнюється, що пов'язано зі збільшенням довжини судин, а у пізніші періоди зі значним зниженням еластичності кровоносних судин. Частіші серцеві скорочення у дітей також сприяють більшій швидкості руху крові. У новонародженого кров здійснює повний кругообіг, тобто проходить велике і мале коло кровообігу, за 12 сек, у 3-річних - за 15 сек, у 14 років - за 18,5 сек. Час кругообігу крові у дорослих складає 22 сек.

Вікові особливості регуляції кровообігу. До моменту народження дитини у серцевому м'язі досить добре виражені нервові закінчення симпатичних і парасимпатичних нервів. У ранньому дитячому віці (до 2-3 років) переважають тонічні впливи симпатичних нервів на серце, про що можна судити по частоті серцевих скорочень (у новонароджених до 140 ударів в хвилину). Тонус центру блукаючого нерву у цьому віці низький.

Перші ознаки впливу блукаючого нерва на серцеву діяльність

виявляються у 3-4-місячному віці. У цьому віці можна викликати рефлекторне уповільнення серцевого ритму, натискаючи на очне яблуко. У перші роки життя дитини формуються і закріплюються тонічні впливи блукаючого нерва на серце. У молодшому шкільному віці роль блукаючого нерва значно посилюється, що проявляється у зниженні частоти серцевих скорочень.

Вікові особливості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження

У міру зростання і розвитку серцево-судинної системи змінюються і її реакції у дітей і підлітків на фізичне навантаження. Вікові особливості цих реакцій виразно проявляються, як при постановці спеціальних функціональних проб, спрямованих на виявлення стану серцево-судинної системи, так і у процесі виконання фізичних вправ, суспільно корисної, продуктивної праці.

На *динамічне фізичне навантаження* діти і підлітки реагують підвищенням частоти серцевих скорочень, максимального артеріального тиску (ударного об'єму). Чим молодше діти, тим більшою мірою, навіть на найменше фізичне навантаження, вони реагують підвищенням частоти пульсу, меншим збільшенням ударного об'єму, забезпечуючи приблизно однаковий приріст хвилинного об'єму.

Діти і підлітки, що систематично займаються фізичною культурою, постійно виконують суспільно корисні роботи при строгому нормуванні фізичних навантажень, тренують серце, підвищують його функціональні можливості.

Хвилинний об'єм серця треновані діти і підлітки у порівнянні зі своїми нетренованими однолітками забезпечують за рахунок збільшення ударного об'єму і у меншій мірі за рахунок частоти серцевих скорочень. Проявляється і інша примітна особливість: час відновлення гемодинамічних показників у тренованих учнів коротший, ніж у нетренованих. У відповідь на велике навантаження у тренованих школярів 15 років кількість крові, що викидається за 1 хвилину, досягає такого об'єму, яке дозволяє забезпечити киснем працюючі органи. При великому навантаженні особливо яскраво проявляються відмінності у реакціях серцево-судинної системи тренованого і нетренованого

школяра.

У юних спортсменів (16-18 років) після дозованого фізичного навантаження (20 присідань за 30 сек або 60 підскоків) частота серцевих скорочень збільшується на 60-70%, максимальний артеріальний тиск підвищується на 25-30%, а мінімальне знижується на 20-25%; пульс повертається до початкової частоти через 1,0-1,5 хв. Така реакція розцінюється як сприятлива. На аналогічне навантаження нетреновані підлітки реагують підвищенням частоти серцевих скорочень на 100%, максимального артеріального тиску на 30-40% і зниженням мінімального на 10-15%; пульс повертається до величин до навантаження через 2-3 хв після її завершення.

Важлива роль, яку виконує серце в організмі, диктує необхідність застосування профілактичних заходів, що сприяють його нормальній функції, що зміцнюють його, оберігають від захворювань, які викликають органічні зміни клапанного апарату і м'язу серця. Заняття фізичною культурою і працею у межах вікових меж допустимих фізичних навантажень - найважливіша міра зміцнення серця.

Питання для контролю знань

1. Вікові особливості кількості і складу крові
2. Серце і його вікові особливості
3. Вікові особливості системи кровообігу
4. Вікові особливості реакції серцево-судинної системи на фізичні навантаження

Вікові особливості серцево-судинної системи та дихальної системи

Мета. Вивчити вікові особливості будови і функції серцево-судинної системи.

1. Значення серцево-судинної системи для росту і розвитку дитини. Загальна схема кровообігу.
2. Розміщення і вікові особливості серця.
3. Провідна система серця.

4. Фази серцевих скорочень. Тони серця. Аналіз серцевого циклу у дітей.
5. Особливості кровообігу плода.

1. В склад серцево-судинної системи входить центральний орган — серце і система кровоносних судин, які поділяються на артерії і вени. Розрізняють два кола кровообігу: мале і велике. Велике коло кровообігу служить для поставки поживних речовин і кисню до всіх органів і тканин. Воно починається від лівого шлуночка серця аортою, далі по артеріях і капілярах в кров іде до всіх органів, де здійснюється обмін — віддається кисень і отримується вуглекислий газ. Далі кров збирається в вени. Від нижньої частини тіла кров збирається в нижню порожнисту вену, а від верхньої частини тіла в верхню порожнисту вену. Вони входять в праве передсердя. Тут закінчується велике коло кровообігу.

Мале (легеневе) коло кровообігу - служить для збагачення крові киснем в легенях. Починається в правому шлуночку, з нього виходить легеневий стовбур, який ділиться на дві легеневі артерії, котрі впадають відповідно в праву і ліву легені, вони розпадаються аж до капілярів обплітаючих альвеоли. Тут і здійснюється газообмін між капілярами і порожнинами альвеол. Від легень кров багата киснем по 4 легневих венах збирається в ліве передсердя. Тут закінчується легеневе (мале) коло кровообігу.

2. Серце — порожнистий м'язовий орган, розміщений в грудній порожнині між легень на діафрагмі. 2/3 серця розміщена зліва, а 1/3 серця — справа. При цьому верхівка серця розміщена в V міжребер'ї зліва, а основа по краю III ребер. Розрізняють три види положення серця:

- а) косе — зустрічається найчастіше;
- б) горизонтальне;
- в) вертикальне.

Положення серця залежить від віку і форми грудної клітки і висоти стояння діафрагми.

Будова серця. Це м'язовий орган, вагою 250-360г. Ззовні в ньому

розрізняють основу, верхівку, грудинно-реберну і діафрагмальну поверхні, на яких є борозни — вінцева борозна відділяє передсердя від шлуночків; є міжшлуночкова борозна. Вважають, що розміри серця відповідають розмірам кулака людини. Серце людини чотирикамерне, є 2 передсердя і 2 шлуночки. Права половина серця — венозна, а ліва — артеріальна, вони розділені міжшлуночковою перегородкою. Одноіменні передсердя і шлуночки сполучаються між собою отворами, відповідно лівим і правим передсердно-шлуночковими отворами, відповідно лівим і правим отворами. Лівий отвір закритий двостулковим клапаном, правий — тристулковим клапаном.

Будова серця. Дублікатура ендокарду утворює стулки клапанів серця. Від вільного краю стулок відходять сухожильні нитки, котрі закінчуються на сосковидних м'язах. Тому стулки клапана мають можливість відкриватися тільки в одну сторону — в сторону шлуночка.

Отвори в основі великих судин — аорти і легеневого стовбура — також мають клапани, вони називаються півмісяцевими, вони пропускають кров із шлуночків в аорту і легеневий стовбур, і не дають крові повертатися з цих судин.

Будова стінки серця. Стінка серця складається з трьох шарів — внутрішнього — ендокарду, середнього — міокарду і зовнішнього — перикарду. Розвиток патологічного процесу в тому чи іншому шарі стінки серця, якщо це запальний процес — називається перикардит, міокардит, ендокардит. Внутрішній листок вистилає камери серця зсередини. Основну масу серця утворює м'язовий шар — це поперечно-смугастий м'яз, який відрізняється від скелетних м'язів тим, що він складається не з пучків паралельно розташованих міоцитів, а з сітки м'язових волокон. В поперечно-смугастих м'язах міоцити багатоядерні, а в серцевому м'язі — одноядерні. М'язові волокна серцевого м'язу починаються від фіброзних кілець, які є в основі передсердно-шлуночкових отворів і йдуть на передсердя і шлуночки. При цьому м'язові волокна не переходять з передсердь на шлуночки, це дає

можливість ізольовано скорочуватись передсердям і шлуночкам. Товщина м'язового шару в передсердях складає 2-3мм, тоді як в шлуночках значно більше, і в лівому шлуночку досягає 1,5см. Це пов'язано з великим опором, який має кров, яка викидається лівим шлуночком в аорту.

Кровоносні судини серця:

- 1) Артерії. Серце кровопостачається правою і лівою вінцевими артеріями, що починаються від висхідної частини аорти. При чому права вінцева артерія кровопостачає праве передсердя, правий шлуночок, міжпередсердну перегородку, частину лівого шлуночка і частину лівого передсердя. Ліва вінцева артерія кровопостачає ліве передсердя, лівий шлуночок, частину правого передсердя, частину правого шлуночка і 1/3 міжшлуночкової перегородки.
- 2) Вени серця. Венозна кров збирається венами, які супроводжують одноіменні артерії і впадають в серцевий венозний синус, який вливається в праве передсердя. Найбільш зовнішня частина стінки серця — перикард — складається з двох листків, один з яких зростається з серцевим м'язом. Між цими листками є невеликий простір, заповнений невеликою кількістю рідини, необхідної для змазування перикарду та зниження тертя при роботі серця.

Вікові зміни в будові серця. Серце новонароджених має майже кулясту форму. А зв'язку з великими розмірами печінки, воно розміщене по відношенню до скелета більш косо. Найінтенсивніше росте серце в перший рік життя. До п'яти років збільшується в 4 рази, а до 16 років — в 11раз.

3. Ізольоване серце має здатність скорочуватися самостійно, це пов'язано з наявністю власної провідної системи серця. М'язові волокна серця легко збуджуються — волокна бідні міофібрилами і багаті саркоплазмою, є світлішими. В серці наявні два нервові вузли: 1) синусо-передсердний вузол, розміщений в правому передсерді (біля впадіння верхньопорожнистої вени), цей вузол зв'язаний з м'язами передсердь і забезпечує їх скорочення; 2)

передсердно-шлуночковий вузол, розміщений на межі між правим передсердям і шлуночком. Зв'язаний з м'язами передсердя і шлуночка. Від нього іде пучок Гіса в перегородку між шлуночками. Потім пучок ділиться на ліву і праву ніжки, які ідуть до шлуночків. По ньому іде хвиля скорочень з передсердь на шлуночки, тобто регулюється ритм системи передсердь і шлуночків. Отже, передсердя зв'язані між собою синусо-передсердним вузлом, а передсердя і шлуночки — передсердно-шлуночковим вузлом. Крім власної провідної системи серця, серце інервується гілочками блукаючого нерва (X пара черепних нервів) і симпатичного стовбура. Ці гілочки утворюють на серці сплетення. В функціональному відношенні нерви серця діляться на 4 групи: 1) прискорюючі; 2) сповільнюючі; 3) посилюючі; 4) послаблюючі.

4. В роботі серця розрізняють систолу — скорочення м'язу і діастолу — розслаблення, які ритмічно скорочуються. Період, що охоплює систолу і діастолу — називається серцевим циклом. Щоб його визначити, необхідно 60сек поділити на кількість скорочень серцевого м'язу (75уд/хв , $60:75=0,8\text{сек}$). При цьому кожний серцевий цикл складається з трьох фаз: систола передсердь — 0,1сек; систола шлуночків — 0,3сек; загальна пауза — 0,4сек (діастола передсердь і шлуночків). Протягом цього часу серце відпочиває.

Розрізняють зовнішні прояви серцевої діяльності. Сюди відноситься: 1) верхівковий поштовх, який у дітей з тонким прошарком підшкірної жирової клітковини можна спостерігати візуально ритмічним вигинанням в V міжребер'ї; 2) тони серця — перший систолічний шум, що утворюється при захлопуванні 2 і 3-стулкових клапанів під час систом шлуночків; другий діастолічний шум, що утворюється при захлопуванні півмісяцевих клапанів аорти і легеневого стовбура. Тони серця вислуховуються: I — в V міжребер'ї, на верхівці; а II тон — в II міжребер'ї — зліва.

Систолічний і хвилинний об'єм крові. Систолічний об'єм серця — це кількість крові, яка викидається шлуночком при його скороченні. Він залежить від розмірів серця, стану міокарду. В здорової людини систолічний об'єм

кожного шлуночка складає 70-80мл. Кількість крові, яка виштовхується серцем за 1хв, називається хвилинним об'ємом. Знаючи кількість крові, яка надійшла із шлуночка під час систоли і частоту скорочень серця за 1хв, обчислюємо величину хвилинного об'єму: $70\text{мл} \times 75 \text{ ударів} = 5250\text{см крові}$.

У тренованих людей величина хвилинного об'єму збільшується за рахунок систолічного об'єму, так як кількість скорочень за одну хвилину у них менша. Серце тренованих людей працює економніше, тому і хворіють треновані люди на серцево-судинні захворювання менше. Всіх нас вражає величина працездатності і резерви серця. За 18год серце виконує роботу, за рахунок якої можна підняти людину вагою 70кг на висоту телевізійної башти в Останкіно — 533 метри. За добу серце виконує 100000 ударів. За рік перекачує 3500000 літрів крові.

Особливості кровообігу плода. З другого місяця внутрішньоутробного розвитку плода встановлюється плацентарний кровообіг, який зберігається до моменту народження дитини. Від плаценти до плода іде пупкова вена, а від плода до плаценти — дві пупкові артерії. Ці судини об'єднуються в пупковому канатику, який тягнеться від пупкового отвору плода до плаценти. Довжина пупкового канатика наприкінці вагітності складає 50-60см. У плода збагачення крові киснем і звільнення її від вуглекислого газу відбувається в плаценті. Тканини плода постачаються змішаною кров'ю. Артеріальна кров із плаценти по пупковій вені надходить в організм плода. Пупкова вена підходить до печінки плода і поділяється на дві гілки. Одна з них впадає в нижню порожнисту вену у вигляді венозної протоки, а друга впадає у ворітну вену. Звідси кров, змішуючись з венозною кров'ю, через печінкові вени виливається в нижню порожнисту вену. Таким чином, в нижній порожнистій вені відбувається перше змішання артеріальної крові з венозною. Змішана кров по нижній порожнистій вені надходить у праве передсердя. Сюди ж по верхній порожнистій вені надходить венозна кров. У правому передсерді відбувається друге неповне змішання крові. Із правого передсердя більш артеріальна кров

через наявний у плода овальний отвір між лівим і правим передсердям потрапляє в ліве передсердя, звідти в лівий шлуночок і далі в аорту. Більш венозна кров із правого передсердя скороченнями серця проштовхується в правий шлуночок, а з нього в легеневу артерію. У плода лише незначна кількість крові надходить до легень і повертається по чотирьох легневих венах до лівого передсердя. Легені у плода не функціонують. У плода легенева артерія з'єднується з аортою широкою артеріальною протокою (боталлова протока). По цьому легшому шляху і тече основна маса крові, яку виштовхує правий шлуночок. Відбувається третє змішання крові. Змішана кров по судинах великого кола надходить до органів і тканин, віддає їм кисень і поживні речовини, насичується вуглекислим газом і продуктами обміну речовин і по пупкових артеріях повертається до плаценти. Таким чином, обидва шлуночки плода виштовхують кров у велике коло кровообігу. Артеріальна кров тече у плода лише у пупковій вені і венозній протоці. У всіх артеріях плода циркулює змішана кров. З народженням дитини плацентарний кровообіг припиняється. Перетинання пуповини порушує зв'язок плода з материнським організмом. З першим вдихом новонародженого відбувається розширення легень. Кров по легеневій артерії йде в легені, минаючи артеріальну боталлову протоку. Ця протока втрачає своє значення і незабаром зростає до 6-8 або 9-10 тижнів життя, а овальний отвір між передсердями заростає до кінця 6 місяця. Пупкові артерії і вени також заростають.

Двофазна робота серця (систола-діастола) супроводжується умовами для виникнення електричного струму, тому що під час систоли передсердя стають електровід'ємними по відношенню до шлуночків в діастолі, які заряджені позитивно. Виникає різниця потенціалів, яку можна зафіксувати електрокардіографом на паперовій стрічці. Цей запис називається електрокардіограмою, яка має 5 зубців: Р Т. Зубець Р відображає електричні явища в передсердях, а зубці Т — в шлуночках. Відомо, що силові лінії електричного поля поширюються у всі боки від місця виникнення різниці

потенціалів. Оскільки серце розміщене в грудній порожнині несиметрично, то несиметрично розташована і його електрична вісь. Тому електроди прикладають до двох несиметричних точок тіла. I відведення — права і ліва рука, II відведення — електроди накладаються на праву руку і ліву ногу, III відведення — на ліву руку і ліву ногу. Електрокардіографія — один з найважливіших методів об'єктивної реєстрації серця. На електрокардіограмі видно всі захворювання серця.

Іннервація серця. Діяльність серця регулюється двома парами нервів: блукаючими і симпатичними. Блукаючі нерви беруть початок в довгастому мозку, а симпатичні нерви відходять від шийного симпатичного вузла. Блукаючі нерви гальмують серцеву діяльність. Під впливом імпульсів, які надходять до серця по симпатичних нервах, частіше ритм серцевої діяльності і посилюється кожне серцеве скорочення. Зміна просвіту кровоносних судин відбувається під впливом імпульсів, які передаються на стінки судин по симпатичних судинно-звужувальних нервах. До моменту народження дитини в серцевому м'язі досить добре виражені нервові закінчення як симпатичних, так і блукаючих нервів. В ранньому дитячому віці (до 2-3 років) переважають тонічні впливи симпатичних нервів на серце, про що можна зробити висновок за частотою серцевих скорочень (у новонароджених до 140 ударів на хв). Тонус центра блукаючого нерва в цьому віці низький. З ростом дитини вплив блукаючих нервів посилюється. В цьому процесі важливу роль відіграє розвиток скелетної мускулатури. У віці від 7 до 12 років регулююча роль блукаючого нерва значно посилюється, що супроводжується порідшенням ритму серцевих скорочень.

Рефлекторні впливи на діяльність серця. Ритм і сила серцевих скорочень змінюється залежно від емоційного стану людини, роботи, яку вона виконує. Стан людини впливає і на кровоносні судини, змінює їхній просвіт. При відчутті страху, гніву, під час фізичного напруження через зміну просвіту кровоносних судин людина блідніє або червоніє. Робота серця і просвіт кровоносних судин пов'язані з потребами організму, його органів і тканин в забезпеченні їх киснем

і поживними речовинами. Пристосування діяльності серцево-судинної системи до умов, в яких перебуває організм, здійснюється нервовим і гуморальним регуляторними механізмами, які звичайно функціонують взаємозв'язано. Подразненням будь-яких чутливих закінчень можна рефлексорно викликати порідшання або почастішання скорочень серця. Відцентрові нерви серця одержують імпульси не тільки з довгастого і спинного мозку, але й від відділів центральної нервової системи, які знаходяться вище, в тому числі і від кори великого мозку. Важливе значення в регуляції сталості кров'яного тиску мають судинні рефлекс. В дузі аорти і розгалуженій сонної артерії розташовані рецептори. Рефлексорно через аортальний нерв, довгастий мозок, блукаючий нерв гальмується серцева діяльність. Гальмування роботи серця, розширення просвіту судин відновлюють нормальний тиск крові (знижують високий тиск). В місці розгалуження сонної артерії є синокаротидна рефлексорна зона. Збудження по синокаротидному нерву досягає довгастого мозку. Дальший механізм зниження кров'яного тиску до нормального такий же, як при реакції з аортальної рефлексорної зони.

Гуморальна регуляція роботи серця. В надниркових залозах виробляється адреналін, який прискорює і посилює діяльність серця, звужує просвіти кровоносних судин. У нервових закінченнях парасимпатичних нервів утворюється ацетилхолін, який розширює просвіт кровоносних судин та уповільнює і послаблює серцеву діяльність. Збільшення концентрації іонів калію в крові гальмує роботу серця, а збільшення концентрації іонів кальцію в крові веде до почастішання і посилення серцевої діяльності. Виділення іонів калію та кальцію в кров регулюється нервовою системою.

Запитання.

1. Вміти розкрити зміст таких питань
2. Ембріональний розвиток серця.
3. Особливості кровообігу плоду.
4. Вікові особливості серцево-судинної системи.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В ОНТОГЕНЕЗІ

Розвиток органів дихання

Легені і повітряноспасні шляхи починають розвиватися у ембріона на 3-му тижні із мезодермальної мезенхіми. Надалі у процесі росту формується будова легенів, після 6 місяців утворюються альвеоли. У 6 місяців поверхня альвеол починає покриватися білково-ліпідним шаром - сурфактантом. Його наявність є необхідною умовою нормальної аерації легенів після народження. При нестачі сурфактанту після попадання у легені повітря альвеол спадаються, що призводить до важких порушень дихання без лікування.

Легені плоду, як орган зовнішнього дихання не функціонують. Але вони не спалися, альвеоли і бронхи плоду заповнені рідиною. У плоду, починаючи з 11-го тижня, з'являються періодичні скорочення інспіраторних м'язів - діафрагми і міжреберних м'язів.

У кінці вагітності дихальні рухи плоду займають 30-70% усього часу. Частота дихальних рухів зазвичай збільшується вночі і вранці, а також при збільшенні рухової активності матері. Дихальні рухи потрібні для нормального розвитку легенів. Після їх виключення, розвиток альвеол і збільшення маси легенів сповільнюється. Окрім цього дихальні рухи плоду є свого роду підготовкою дихальної системи до дихання після народження.

Народження викликає різкі зміни стану дихального центру, розташованого у довгастому мозку, що призводить до початку вентиляції. Перший вдих настає, як правило, через 15-70 сек. після народження. Основними умовами виникнення першого вдиху є:

1. підвищення у крові гуморальних подразників дихального центру, CO_2 , H^+ і нестачі O_2 ;
2. різке посилення потоку чутливих імпульсів від рецепторів шкіри (холодових, тактильних), пропріорецепторів, вестибулорецепторів. Ці імпульси активують ретикулярну формацію стовбура мозку, яка підвищує збудливість

нейронів дихального центру;

3. усунення джерел гальмування дихального центру. Подразнення рідиною рецепторів, розташованих у області ніздрів, сильно гальмує дихання (рефлекс нирця). Тому відразу після появи голови плоду акушери видаляють з носу слиз і навколоплідні води.

Таким чином, виникнення першого вдиху є результатом одночасної дії ряду чинників.

Початок вентиляції легенів пов'язаний із початком функціонування малого кола кровообігу. Кровотік через легеневі капіляри різко посилюється. Легенева рідина всмоктується із легень у кровоносне русло, частина рідини всмоктується у лімфу.

У дітей молодшого віку спокійне дихання - діафрагмальне. Це пов'язано із особливостями будови грудної клітки. Ребра розташовані під великим кутом до хребта, тому скорочення міжреберних м'язів менш ефективно змінює об'єм грудної порожнини. Енергетична вартість дихання дитини набагато вища, ніж у дорослого. Причина - вузькі повітроносні шляхи і їх висока аеродинамічна опірність, а також низька розтяжимість легеневої тканини.

Іншою особливістю є інтенсивніша вентиляція легенів у перерахунку на кілограм маси тіла з метою забезпечення високого рівня окислювальних процесів і менша проникність легневих альвеол для O_2 і CO_2 . Так, у новонароджених частота дихання складає 44 цикли у хвилину, дихальний об'єм - 16 мл, хвилинний об'єм дихання - 720 мл/хв. У дітей 5-8-річного віку частота дихання знижується і досягає 25-22 циклів в хвилину, дихальний об'єм - 160-240 мл, а хвилинний об'єм дихання - 3900-5350 мл/хв. У підлітків частота дихання коливається від 18 до 17 циклів хвилину, дихальний об'єм - від 330 до 450 мл, хвилинний об'єм дихання - від 6000 до 7700 мл/хв. ця величина найбільш близька до рівня дорослої людини.

З віком збільшуються життєва ємність легенів, проникність легневих альвеол для O_2 і CO_2 . Це пов'язано зі збільшенням маси тіла і працюючих м'язів, із зростанням потреби у енергетичних ресурсах. Крім того, дихання стає

економічнішим, про це свідчать зниження частоти дихання і дихального об'єму.

Найбільші морфофункціональні зміни у легенях охоплюють віковий період до 7-8 років. У цьому віці відзначається інтенсивне диференціювання бронхіального дерева і збільшення кількості альвеол. Зростання легеневого об'єму пов'язане також зі зміною діаметру альвеол. У період з 7 до 12 років діаметр альвеол збільшується удвічі, до дорослого стану - втричі. Загальна поверхня альвеол збільшується у 20 разів.

Таким чином, розвиток дихальної функції легень відбувається нерівномірно. Найбільш інтенсивний розвиток відзначається у віці 6-8, 10-13, 15-16 років. У ці вікові періоди переважає ріст і розширення трахеобронхіального дерева. Крім того, у цей час найбільш інтенсивно протікає процес диференціювання легеневої тканини, який завершується до 8-12 років. Критичні періоди для розвитку функціональних можливостей системи дихання спостерігаються у віці 9-10 і 12-13 років.

Етапи дозрівання регуляторних функцій легень діляться на три періоди: 13-14 років (хеморецепторний), 15-16 років (механорецепторний), 17 років і старше (центральный). Відмічений тісний зв'язок формування дихальної системи із фізичним розвитком і дозріванням інших систем організму.

Інтенсивний розвиток скелетної мускулатури у віці 12-16 років позначається на характері вікових перетворень дихальної системи підлітка. Зокрема, у підлітків із високими темпами росту часто відзначається відставання розвитку органів дихання. Зовні це проявляється у формі перепочинку навіть при виконанні невеликих фізичних навантажень. Такі діти скаржаться на швидку стомлюваність, мають низьку м'язову працездатність, уникають занять з інтенсивними фізичними вправами. Для них рекомендується поступове збільшення заняття фізичною культурою під контролем лікаря.

На відміну від них, у підлітків, що займаються спортом, річні надбавки росту менші, а функціональні можливості легень вищі. Але у цілому розвиток органів дихання у більшості дітей несе на собі «відбитки цивілізації». Низька рухова активність обмежує рухливість грудної клітки. Дихання у цьому випадку поверхневе, а його фізіологічна цінність невелика. Необхідно учить

дітей правильному і глибокому диханню, що є необхідною умовою збереження здоров'я, розширення можливості адаптації до фізичних навантажень.

Вікові особливості дихальної системи

Мета: Вивчити особливості будови і функції органів дихання та функції зумовлені віком.

1. Значення дихання для організму.
2. Органи дихання, їх будова:
 - а) порожнина носа;
 - б) носоглотка;
 - в) гортань;
 - г) трахея і бронхи;
 - д) легені.
3. Особливості дихання.
4. Газообмін в легенях.
5. Регуляція дихання.

1. Дихання необхідне для життя. Запаси кисню в організмі обмежені, тому організм людини повинен постійно поповнюватись киснем із зовнішнього середовища. Так же постійно і безперервно з організму повинен виділятися вуглекислий газ, який утворюється в процесі обміну речовин і в великих кількостях токсичний для організму. Газообмін здійснюється, органами дихання. До органів дихання відносяться порожнина носа, носоглотка, гортань, трахея, бронхи, легені.

1. Будова порожнини носа. Починаються органи дихання порожниною носа, в якій розрізняють верхню, нижню і дві бокові стінки утворені кістками носа. Кінчик носа складається з хрящів. Порожнина носа поділена перегородкою на ліву і праву половини. Спереду порожнина носа

відкриваються ніздрями, ззаду через отвори, які називаються хоанами, порожнина носа сполучається з носоглоткою. Кожна половина порожнини носа з допомогою носових раковин ділиться на верхній, середній, нижній носові ходи. Порожнина носа зсередини вкрита слизовою оболонкою. Вона багата кровоносними судинами, слизовими залозами, вистлана епітелієм. Пил, який попадає на слизову оболонку носа, виштовхується. Разом із слизом назад (акт чхання). В порожнині носа повітря зволожується, очищується і в холодну пору року зігрівається. В порожнину носа відкриваються приносові пазухи- лобова, основна – клиновидна, гайморові та гратчастий лабіринт. Вони вкриті зсередини слизовою оболонкою. Вони полегшують кістки черепа, вони служать резонаторами звуку, вони зігрівають повітря.

2. Будова глотки. З порожнини носа повітря поступає в носоглотку. Це верхня частина глотки. Вона розміщена ззаду порожнини носа, з якою сполучається хоанами. В глотці розрізняють три частини: 1) носоглотка; 2) ротоглотка; 3) гортаноглотка.

В носоглотку, крім хоан відкриваються слухові труби (Евстахієві труби). Із носоглотки повітря проходить у ротоглотку і далі в гортаноглотку і гортань. Глотка у дітей широка і коротка, отвори слухових труб знаходяться низько. Тому захворювання верхніх дихальних шляхів нерідко ускладнюються запаленням середнього вуха, бо інфекція легко проникає в середнє вуха через широку і коротку слухову трубу.

3. Будова гортані.

Гортань сполучає глотку з трахеєю. Скелет гортані утворений хрящами: щитовидним, персневидним, надгортанником, черпаловидними та ріжкуватими хрящами. Вони між собою з'єднуються з допомогою суглобів, зв'язок, м'язів. Надгортанник під час ковтання їжі закриває вхід в гортань. Порожнина гортані має вигляд пісочного годинника, найвужча частина – це голосова щілина. Вона утворена справжніми голосовими зв'язками, які тягнуться від внутрішнього краю щитовидного хряща до черпаловидних хрящів. Голосова щілина - це

найвужче місце в дихальній трубці.

Тому якщо при вдосі мала дитина вдихне дрібне стороннє тіло (гудзик, монета, горошина і т.д.) то може наступити перекриття ним дихальної трубки і смерть від удушся. Треба робити трахеотомію. Також непрохідність гортані може наступити при перекритті її плівками при дифтерії. Гортань виконує функції - проводить повітря і утворює звуки. Видихування повітря заставляє коливатися нижні складки голосових зв'язок з утворенням звуків. Коли зв'язки натягнуті - звук вищий, а при розслабленні - нижчий, утворенні звуків беруть участь язик, губи, щоки. Під час статевого дозрівання відбувається ріст гортані. Тому в 12-13 років змінюється темб голосу. В цей період не можна перевантажувати гортань співами, криком.

4. Будова трахеї і бронхів.

Гортань переходить в трахею. Трахея - це гофрована трубка довжиною до 13 см, яка складається з хрящових налівкілець, з'єднаних між собою зв'язками. Позаду трахеї знаходиться стравохід, тому ззаду хрящі відсутні, інакше вони б тиснули на стравохід і затруднювали проходження по ньому їжі. На рівні 4-5 грудних хребців трахея ділиться на два головні бронхи -правий і лівий. Правий коротший, але ширший - це ніби продовження трахеї. Бронхи багато раз діляться аж до найтонших бронхів - бронхіол. Вони вже втрачають поперечні кільця, зберігаючи хрящові пластинки (долеві, сегментні, долькові, термінальні та респіраторні бронхіоли). Система респіраторних бронхіол з альвеолярними ходами і альвеолами утворює ацинус - структурну одиницю будови легень.

5. Будова легень.

Легені — це парний орган. В легені розрізняють основу, верхівку, корінь. Корені легень - це місця входу в них бронхів і судин. Структурна одиниця будови легень - ацинус, а найменша часточка - альвеола. Стінка альвеоли дуже тоненька - це базальна мембрана і шар респіраторного епітелію. Зовні альвеола вкрита густою сіткою кровоносних капілярів. Між повітрям альвеоли і кров'ю

капілярів здійснюється газообмін. В легенях є 150млн. альвеол загальною площею 150 м² - це величезна площа для газообміну.

Зовні легені вкриті серозною оболонкою, яка називається плеврою. В ній розрізняють два листки - вісцеральний, який зрісся з тканиною легень і парієтальний, який зрісся з стінкою грудної клітки. Між ними є невелика щілина - порожнина плеври, яка заповнена невеликою кількістю серозної рідини. В порожнині плеври тиск від'ємний, це допомагає розправлятися легені, слідуючи за грудною кліткою, при акті вдиху.

3. а) акти вдоху і видиху

Акт вдоху - активний. Він здійснюється завдяки скороченню міжреберних м'язів і діафрагми. При їх скороченні ребра піднімаються, сплющується купол діафрагми - збільшується об'єм грудної клітки, легені розтягуються, тиск в них знижується і повітря засмоктується в легені.

Акт видиху - пасивний. М'язи розслаблюються, ребра опускаються, купол діафрагми піднімається. Легені спадаються і повітря виштовхується з них назовні через дихальні шляхи. В легенях парціальний тиск кисню 100-120мм рт.ст. Тому 97% гемоглобіну зв'язується з киснем. В тканинах парціальний тиск менший, тому з оксигемоглобіну в еритроцитах кисень вивільнюється і переходить в тканин. Що стосується CO₂, то 2/3 сполук CO₂ знаходиться в плазмі крові і 1/3 в еритроцитах. Тільки 3% CO₂ знаходиться в розчиненому стані, а решта у вигляді солей вугільної кислоти. В еритроцитах CO₂ знаходиться у вигляді карбоксигемоглобіну. В них є фермент карбоангідраза, який в 300 раз прискорює розщеплення вугільної кислоти в легенях і синтезу її в капілярах.

б) типи дихання

У новонароджених хребет без вигинів, міжреберні м'язи розвинені слабо. Основну роль при диханні відіграє діафрагма - діафрагмальний тип дихання. В 7 років з розвитком міжреберних м'язів, м'язів плечового поясу - переважає грудний тип дихання. Під час статевого дозрівання (14-17 років) у хлопчиків переважає черевний тип дихання, у дівчаток - грудний тип дихання.

в) глибина і частота дихання .

В стані спокою доросла людина робить 15-17 дихальних рухів за 1хв., вдихаючи 500 см³ повітря. При навантаженнях - частота зростає в 2-3 рази. При глибокому диханні альвеолярне повітря вентилюється на 80-90%, що забезпечує більшу дифузію газів через альвеоли. У тренуваних людей дихання рідке, але глибоке. У новонароджених - частота дихання складає до 63 на хв., в 1 рік - 35-40, в 6 років - 26, у школярів - 18-20 за хвилину. Об'єм вдиханого повітря: в новонароджених і грудних дітей - 30мл, 1 рік - 70мл, 6 років - 160мл, 14 років 300мл.

г) життєва місткість легень

При звичайному диханні людина може вдихнути і видихнути 500мл повітря. При посиленому диханні - 1500мл. Максимальна кількість повітря, яке може вдихнути і видихнути людина називається життєвою місткістю легень. Залежить вона від віку, статі, розвитку м'язів грудної клітки. У чоловіків вона більша ніж у жінок, велика у спортсменів.

4. а) склад вдихуваного, видихуваного і альвеолярного повітря

Роблячи поперемінно вдих і видих, людина вентилює легені, підтримуючи в альвеолах відносно сталий газовий склад. Людина дихає атмосферним повітрям з великим вмістом кисню (20,9%) і низьким вмістом CO₂ (0,003%), а видихає повітря, в якому кисню 16,3%, а CO₂ 4%. В альвеолярному повітрі кисню 14,2%, а CO₂ 5,2%. В видихувальному повітрі O₂ більше ніж в альвеолярному, тому що при видосі до альвеолярного повітря домішується повітря з повітроносних шляхів.

б) газообмін у легенях

В легенях кисень з альвеолярного повітря переходить у кров, а CO₂ із крові надходить у легені Рух газів відбувається за законами дифузії, згідно з якими газ поширюється із середовища з високим парціальним тиском у середовище з меншим тиском. Парціальним тиском називають частину загального тиску, яка припадає на даний газ в гаовій суміші. Чим вищий процентний вміст газу в

суміші, тим, відповідно, вищий його парціальний тиск. Для газів розчинених у рідині, вживають термін "напруження", який відповідає терміну "парціальний тиск", що його застосовують для вільних газів. Газообмін в легенях здійснюється між альвеолярним повітрям і кров'ю. Альвеоли легень обплетені густою сіткою капілярів. Стінки альвеол і стінки капілярів дуже тонкі, що сприяє проникненню газів із легень у кров і навпаки. Газообмін залежить від поверхні, через яку здійснюється дифузія, і різниці парціального тиску (напруження) дифундуючих газів. Різниця між напруженням газів у венозній крові і їхнім парціальним тиском в альвеолярному повітрі становить для кисню $110-40=70$ мм рт.ст., а для вуглекислого газу $47-40=7$ мм рт.ст. Такої різниці тиску досить для забезпечення організму киснем і видалення з нього вуглекислого газу.

5. а) дихальний центр

Фізіолог Н.А. Миславський у 1919 році встановив, що в довгастому мозку є група клітин, зруйнування яких приводить до зупинення дихання. Так був покладений початок вивчення дихального центра. Дихальний центр - складне утворення. До нього належить центр вдиху і центр видиху. Важлива роль також належить корі мозку. Автоматизм роботи дихального центру пов'язують з процесом обміну речовин в ньому.

б) рефлекторна регуляція

При вдихові, коли легені розтягуються, подразнюються рецептори в їхніх стінках. Імпульси від рецепторів легень по доцентрових волокнах блукаючого нерва досягають дихального центру, гальмують центр вдиху і збуджують центр видиху. В результаті дихальні м'язи розслаблюються, грудна клітка опускається, діафрагма набирає вигляду купола, об'єм грудної клітки зменшується і відбувається видих. Видих в свою чергу, рефлекторно стимулює вдих. В регуляції дихання бере участь кора головного мозку, яка забезпечує найтонше пристосування дихання до потреб організму у зв'язку із змінами умов зовнішнього середовища і життєдіяльності організму.

в) гуморальні впливи на дихальний центр.

Великий вплив на стан дихального центру справляє хімічний стан крові, зокрема її газовий склад. Накопичення вуглекислого газу в крові веде до подразнення рецепторів у кровоносних судинах, які несуть кров до голови, і рефлекторно збуджує дихальний центр. Подібним чином діють також інші кислі продукти, які надходять у кров, наприклад молочна кислота, вміст якої в крові збільшується під час м'язової роботи.

г) перший вдих новонародженого

При внутрішньоутробному розвитку плід одержує кисень і віддає вуглекислий газ через плаценту організові матері. Під час пологів, після перев'язування пупкового канатика, організм дитини відділяється від організму матері. При цьому в крові новонародженого накопичується вуглекислий газ і зменшується вміст кисню. Зміна газового складу крові приводить до підвищення збудливості дихального центру як гуморально так і рефлекторно через подразнення рецепторів у стінках кровоносних судин. Клітини дихального центру подразнюються і у відповідь виникає перший вдих. А далі вдих рефлекторно викликає видих.

д) особливості збудливості дихального центру у дітей

До моменту народження дитини її дихальний центр здатний забезпечувати ритмічну зміну фаз дихального циклу (вдих і видих), але не так досконало як у дітей старшого віку. Це пов'язано з тим що до моменту народження функціональне формування дихального центру ще не закінчилося. Про це свідчить велика мінливість частоти, глибини, ритму дихання у дітей раннього віку. Збудливість дихального центру у новонароджених і немовлят низька. Діти першого року життя відрізняються вищою стійкістю до нестачі кисню (гіпоксії), ніж діти старшого віку. Близько 11 років уже добре виражена можливість пристосування дихання до різних умов життєдіяльності.

е) дихання при фізичній роботі

У дорослої людини при м'язовій роботі збільшується легенева вентиляція у

зв'язку з прискоренням і поглибленням дихання. Такі види діяльності як біг, їзда на велосипеді, плавання, катання на ковзанах і лижах, різко підвищують об'єм легеневої вентиляції. У тренуваних людей посилення легеневого газообміну відбувається головним чином внаслідок збільшення глибини дихання. Діти ж, зважаючи на особливості їхнього апарату дихання, не можуть при фізичних навантаженнях значно змінювати глибину дихання, а прискорюють дихання.

є) правильне дихання

При нормальному диханні вдих коротший за видих. Такий ритм полегшує фізичну і розумову діяльність. Під час вдиху дихальний центр збуджується, при цьому збудливість інших відділів мозку знижується, а при видиху має місце протилежне явище. Тому сила м'язового скорочення знижується під час вдиху і зростає під час видиху. Ось чому працездатність знижується і швидше настає втома, якщо вдих подовжений, а видих скорочений. Навчити дітей правильне дихати при ходьбі, бігові і т.д. - одне із завдань вчителя. Одна із умов правильного дихання - це турбота про розвиток грудної клітки. Треба привчати дітей ходити і стояти, дотримуючись прямої постави, бо це сприяє розширенню грудної клітки, полегшує роботу легень і забезпечує глибше дихання.

Поняття про мікроклімат в приміщенні - це стан внутрішнього середовища приміщення (температура, вологість, рух повітря). Критерії якості повітряного середовища - хімічний склад, іонізація, пил, мікроорганізми, чисте повітря прискорює розумову і фізичну діяльність і продуктивність праці. В регуляції дихання розрізняють:

I рівень - спинний мозок - тут розміщені центри діафрагмальних і міжреберних нервів, які зумовлюють скорочення діафрагми і міжреберних м'язів;

II рівень - довгастий мозок - тут знаходиться дихальний центр;

Запитання.

1. Яка будова і функції порожнини носа?
2. Будова і функції гортані.

3. Будова і функції легень
4. Газообмін у легенях.
5. Вікові особливості дихальної системи.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ В ОНТОГЕНЕЗІ

Найбільш суттєві морфологічні і функціональні відмінності між органами травлення дорослої людини і дитини спостерігаються тільки в перші роки постнатального розвитку. Функціональна активність слинних залоз проявляється із появою молочних зубів (з 5-6 місяців). Особливо значне посилення слиновиділення відбувається у кінці першого року життя. Впродовж перших двох років інтенсивно йде формування молочних зубів. У віці 2-2,5 року дитина має вже 20 зубів і може вживати порівняно грубу їжу, що вимагає пережовування. У подальші роки, починаючи з 5-6 років, молочні зуби поступово замінюються на постійні.

У перші роки постнатального розвитку інтенсивно йде формування інших органів травлення : стравоходу, шлунку, тонкого і товстого кишечника, печінки і підшлункової залози. Міняються їх розміри, форма і функціональна активність. Так, об'єм шлунку з моменту народження до 1 року збільшується у 10 разів. Форма шлунку у новонародженого округла, після 1,5 років шлунок набуває грушовидної форми, а з 6-7 років його форма нічим не відрізняється від шлунку дорослих.

Значно змінюється будова м'язового шару і слизової оболонки шлунку. У дітей раннього віку спостерігається слабкий розвиток м'язів і еластичних елементів шлунку. Шлункові залози у перші роки життя дитини ще недорозвинені і нечисленні, хоча і здатні секретувати шлунковий сік, у якому вміст соляної кислоти, кількість і функціональна активність ферментів значно нижчі, ніж у дорослої людини. Так, кількість ферментів, що розщеплюють білки, збільшується з 1,5 до 3 років, потім у 5-6 років і в шкільному віці до 12-14 років. Вміст соляної кислоти збільшується до 15-16 років. Низька концентрація соляної кислоти обумовлює слабкі бактерицидні властивості шлункового соку у

дітей до 6-7 років, що сприяє легшій сприйнятливості дітей цього віку до шлунково-кишкових інфекцій.

У процесі розвитку дітей і підлітків істотно змінюється і активність ферментів, що містяться у ній. Особливо значно змінюється у перший рік життя активність ферменту - хімосину, що діє на білки молока. У дитини 1-2 місяців його активність в умовних одиницях дорівнює 16-32, а в 1 рік може досягати 500 од., у дорослих цей фермент повністю втрачає своє значення у травленні. З віком наростає також активність інших ферментів шлункового соку і у старшому шкільному віці вона досягає рівня дорослого організму. Слід зазначити, що у дітей до 10 років у шлунку активно йдуть процеси всмоктування, тоді як у дорослих ці процеси здійснюються в основному тільки у тонкому кишечнику.

Підшлункова залоза розвивається найбільш інтенсивно до 1 року і в 5-6 років. За своїми морфофункціональними параметрами вона досягає рівня дорослого організму до закінчення підліткового віку (у 11-13 років завершується її морфологічний розвиток, а в 15-16 років - функціональний). Аналогічні темпи морфофункціонального розвитку спостерігаються у печінці і усіх відділах кишечника.

Таким чином, розвиток органів травлення йде паралельно із загальним фізичним розвитком дітей і підлітків. Найбільш інтенсивний ріст і функціональний розвиток органів травлення спостерігається у 1-й рік постнатального життя, у дошкільному віці і у підлітковому періоді, коли органи травлення за своїми морфофункціональними властивостями наближаються до рівня дорослого організму. Крім того, у процесі життя у дітей і підлітків легко виробляються умовні харчові рефлексі, зокрема рефлексі на час їжі. У зв'язку з цим важливо привчити дітей до суворого дотримання режиму харчування. Важливе значення для нормального травлення має дотримання «харчової естетики».

Вікові особливості обміну речовин у дітей і підлітків

Процеси обміну речовин і енергії особливо інтенсивно йдуть під час росту і розвитку дітей і підлітків, що є однією з характерних рис ростучого організму. На цьому етапі онтогенезу пластичні процеси значно переважають над процесами руйнування, і тільки у дорослої людини між цими процесами обміну речовин і енергії встановлюється динамічна рівновага. Таким чином, у дитинстві переважають процеси росту і розвитку або асиміляції, у старості - процеси дисиміляції. Ця закономірність може порушуватися у результаті різних захворювань і дії інших екстремальних чинників довкілля.

До складу клітин входить близько 70 хімічних елементів, що утворюють в організмі два основні типи хімічних сполук : органічні і неорганічні речовини. У тілі здорової дорослої людини середньої маси (70 кг) міститься приблизно: води - 40-45; білків - 15-17; жирів - 7-10; мінеральних солей - 2,5-3; вуглеводів - 0,5-0,8. Безперервні процеси синтезу і розпаду, що відбуваються в організмі, вимагають регулярного поступання матеріалу, необхідного для заміщення вже віджилих часток організму. Цей «будівельний матеріал» потрапляє в організм з їжею. Кількість їжі, яку з'їдає людина за своє життя, у багато разів перевищує його власну масу. Усе це говорить про високу швидкість процесів обміну речовин в організмі людини.

Обмін білків. Білки складають близько 25% від загальної маси тіла. Це найскладніша його складова частина. Білки є полімерними сполуками, що складаються з амінокислот. Білковий набір кожної людини є строго унікальним, специфічним. У організмі білок їжі під дією травних соків розщеплюється на свої прості складові частини - пептиди і амінокислоти, які потім всмоктуються у кишечнику і поступають у кров. З 20 амінокислот тільки 8 є незамінними для людини. До них відносяться: триптофан, лейцин, ізолейцин, валін, треонін, лізин, метіонін і фенілаланін. Для ростучого організму потрібний також гістидин.

Відсутність у їжі будь-якої з незамінних амінокислот викликає серйозні порушення життєдіяльності організму, особливо ростучого. Білкове голодування призводить до затримки, а потім і до повного припинення росту і фізичного розвитку. Дитина стає в'ялою, спостерігається різке схуднення, значні

набряки, проноси, запалення шкірних покривів, малокрів'я, зниження опірності організму до інфекційних захворювань і т. д. Це пояснюється тим, що білок є основним пластичним матеріалом організму, з якого утворюються різні клітинні структури. Крім того, білки входять до складу ферментів, гормонів, нуклеопротеїдів, утворюють гемоглобін і антитіла крові.

Якщо робота не пов'язана з інтенсивними фізичними навантаженнями, організм людини у середньому потребує отримання на добу приблизно 1,1-1,3 г білку на 1 кг маси тіла. Зі збільшенням фізичних навантажень зростають і потреби організму у білкові. Для ростучого організму потреби у білкові значно вище. На першому році постнатального розвитку дитина повинна отримувати більше 4 г білку на 1 кг маси тіла, в 2-3 роки - 4 г, в 3-5 років - 3,8 г і т. д.

Обмін жирів і вуглеводів. Ці органічні речовини мають простішу будову, вони складаються з трьох хімічних елементів: вуглецю, кисню і водню. Однаковий хімічний склад жирів і вуглеводів дає можливість організму при надлишку вуглеводів будувати з них жири, і, навпаки, при необхідності з жирів у організмі легко утворюються вуглеводи.

Загальна кількість жиру у організмі людини у середньому складає близько 10-20%, а вуглеводів - 1%. Велика частина жирів знаходиться у жировій тканині і складає резервний енергетичний запас. Менша частина жирів йде на побудову нових мембранних структур клітин і на заміну старих. Деякі клітини організму здатні накопичувати жир у величезних кількостях, виконуючи у організмі роль теплової і механічної ізоляції.

У раціоні здорової дорослої людини жири повинні складати близько 30% загальної калорійності їжі, тобто 80-100 г у день. Необхідно використати у їжу жири і тваринного, і рослинного походження, у співвідношенні 2:1, оскільки деякі складні компоненти рослинних жирів не можуть синтезуватися в організмі. Це так звані незамінні жирні кислоти: лінолева, ліноленова і арахідонова. Недостатнє надходження цих жирних кислот у організм людини призводить до порушення обміну речовин і розвитку атеросклеротичних процесів у серцево-судинній системі.

Потреби дітей і підлітків у жирах мають свої вікові особливості. Так, до

1,5 року потреби у рослинних жирах немає, а загальна потреба складає 50 г у день, з 2 до 10 років потреба у жирах збільшується до 80 г на день, а у рослинних - до 15 г, у період статевого дозрівання потреба в жирах у юнаків складає 110 г в добу, а у дівчат - 90 г, причому потреба в рослинних жирах у обох статей однакова - 20 г на добу.

Вуглеводи в організмі розщеплюються до глюкози, фруктози, галактози і т. д. і потім всмоктуються в кров. Вміст глюкози в крові дорослої людини постійний і дорівнює в середньому 0,1%. При підвищенні кількості цукру в крові до 0,11-0,12% глюкоза поступає з крові в печінку і м'язові тканини, де відкладається у запас у вигляді тваринного крохмалю - глікогену. При подальшому збільшенні вмісту цукру у крові до 0,17% в його виведення з організму включаються нирки, у сечі з'являється цукор. Це явище називають *глюкозурією*.

Організм використовує вуглеводи в основному, як енергетичний матеріал. У звичайних умовах в середньому для дорослої людини, зайнятої розумовою або легкою фізичною працею, у день вимагається 400-500 г вуглеводів. Потреби у вуглеводах дітей і підлітків значно менше, особливо у перші роки життя. Так, до 1 року потреба у вуглеводах складає 110 г на добу, від 1,5 до 2 років - 190 г, в 5-6 років - 250 г, в 11-13 років - 380 г і у юнаків - 420 г, а у дівчат - 370 г. У дитячому організмі спостерігається повноцінне і швидке засвоєння вуглеводів і велика стійкість до надлишку цукру у крові.

Водно-сольовий обмін. Для життєдіяльності організму вода грає набагато більшу роль, ніж інші складові частини їжі. Річ у тому, що вода у організмі людини є одночасно будівельним матеріалом, каталізатором усіх обмінних процесів і терморегулятором тіла. Загальна кількість води у організмі залежить від віку, статі і маси. У середньому у організмі людини міститься понад 60% води, в організмі жінки - 50%.

Вміст води у дитячому організмі значно вищий, особливо на перших етапах розвитку. За даними ембріологів, вміст води в тілі 4-місячного плоду досягає 90%, а у 7-місячного - 84%. У організмі новонародженого об'єм води складає від 70 до 80%. У постнатальному онтогенезі вміст води швидко падає. Так, у дитини 8 міс. вміст води складає 60%, у 4,5 річної дитини - 58%, у

хлопчиків 13 років - 59%, а у дівчаток цього ж віку - 56%. Більший вміст води у організмі дітей, очевидно, пов'язаний із більшою інтенсивністю обмінних реакцій, пов'язаних з їх швидким ростом і розвитком. Загальна потреба у воді дітей і підлітків зростає у міру росту організму. Якщо однорічній дитині потрібні у день приблизно 800 мл води, то у 4 роки - 1000 мл, в 7-10 років - 1350 мл, а в 11-14 років - 1500 мл

Мінеральний обмін. Роль мікроелементів зводиться до того, що вони є тонкими регуляторами обмінних процесів. Сполучаючись із білками, багато мікроелементів служать матеріалом для побудови ферментів, гормонів і вітамінів.

Потреби дорослого і дитини у мінеральних речовинах значно відрізняються, нестача мінеральних речовин у їжі дитини швидше призводить до різних порушень обмінних реакцій і відповідно до порушення росту і розвитку організму. Так, норма споживання кальцію у організмі однорічної дитини складає 1000 мг на день, фосфору - 1500 мг. У віці від 7 до 10 років потреба у мікроелементах збільшується, кальцію потрібно 1200 мг на день, фосфору - 2000 мг. До кінця періоду статевого дозрівання потреба у мікроелементах трохи знижується.

Вітаміни. Їх потрібно для нашого організму в дуже малих кількостях, але їх відсутність приводить організм до загибелі, а нестача у харчуванні або порушення процесів їх засвоєння - до розвитку різних захворювань, що називаються гіповітамінозом.

Відомо близько 30 вітамінів, що впливають на різні сторони обміну речовин, як окремих клітин, так і усього організму в цілому. Це пов'язано з тим, що багато вітамінів є складовою частиною ферментів. Отже, відсутність вітамінів викликає припинення синтезу ферментів і відповідно порушення обміну речовин.

Людина отримує вітаміни з їжею рослинного і тваринного походження. Для нормальної життєдіяльності людині з 30 вітамінів потрібно обов'язково 16-18. Особливо важливе значення мають вітаміни B₁, B₂, B₁₂, PP, E, A і D. До одного року норма потреби вітаміну A складає 0,5 мг, B₁ - 0,5 мг, B₂ - 1 мг, PP - 5 мг, B₆ - 0,5 мг, E - 30 мг і D - 0,15 мг. У період від 3 до 7 років норма потреба

вітаміну А складає 1 мг, В₁ - 1,5 мг, В₂ - 2,5 мг, РР - 10 мг, В₆ - 1,5 мг, Е - 50 мг, а потреба у вітаміні D залишається такою ж - 0,15 мг. На момент статевого дозрівання норма потреби вітаміну А складає 1,5 мг, В₁ - 2 мг, В₂ - 3 мг, РР - 20 мг, В₆ - 2 мг, Е - 70 мг і D - 0,15 мг.

Ростучий організм має високу чутливість до нестачі вітамінів у їжі. Найбільш поширеним гіповітамінозом серед дітей є захворювання, що називається рахітом. Воно розвивається при нестачі в дитячому харчуванні вітаміну D і супроводжується порушенням формування скелета. Зустрічається рахіт у дітей до 5 років.

Слід також відмітити, що надходження у організм надмірної кількості вітамінів може викликати серйозні порушення його функціональної діяльності і навіть привести до розвитку захворювань, що дістали назву гіпервітамінози. Тому не слід зловживати препаратами вітамінів і включати їх у живлення тільки за рекомендацією лікаря.

Енергетичний обмін у дітей і підлітків

Обмін речовин у організмі тісно пов'язаний із перетворенням енергії. Визначити кількість продукованої у організмі енергії можна методами прямої і непрямой калориметрії. Одним із найважливіших показників інтенсивності обмінних процесів у організмі є величина основного обміну, під якою розуміється рівень обмінних реакцій при кімнатній температурі і у повному функціональному спокої. Величина основного обміну залежить від віку, статі і маси.

У середньому величина основного обміну у чоловіків складає на добу 7140-7560 кілоджоулів, а у жінок 6430-6800 кілоджоулів. Інтенсивність обмінних реакцій у дітей у перерахунку на 1 кг маси тіла або 1 м² його поверхні значно вище, ніж у дорослих, хоча абсолютні величини менші. Так, у хлопчиків 8 років величина основного обміну у перерахунку на 1 м² поверхні складає 6190 кілоджоулів, а у дівчаток - 5110 кілоджоулів. Далі з віком величина основного обміну зменшується і у юнаків 15 років вона складає - 4800 кілоджоулів, у дівчат - 4480 кілоджоулів.

Знаючи енергетичні витрати організму, можна скласти оптимальний харчовий раціон так, щоб кількість енергії, що поступає з їжею, повністю покривала енергетичні витрати організму. Для дітей і підлітків особливо важливим є склад їжі, оскільки дитячий організм для нормального розвитку і росту потребує певної кількості білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей, води і вітамінів. Важливо пам'ятати, що для дітей і підлітків нормальне живлення - необхідна умова їх фізичного і психічного розвитку. Зневага їжею так само шкідлива, як і зловживання нею.

Питання для контролю знань

1. Розвиток органів дихання у онтогенезі
2. Вікові особливості органів травлення
3. Особливості обміну речовин у дітей і підлітків
4. Енергетичний обмін у дітей і підлітків

Вікова фізіологія органів травлення.

Мета. Вивчити вікові особливості будови і функції органів травної системи.

План.

1. Значення травлення. Загальна будова органів травлення.
2. Травлення в порожнині рота.
3. Будова і функція зубів. Зубна формула. Зміна зубів.
4. Будова і функція слинних залоз і язика.
5. Анатомія глотки, стравоходу, шлунку.
6. Травлення в 12-палій кишці, порожнинній та клубовій кишках. Будова тонких кишок.
7. Анатомія та функція печінки.
8. Анатомія та функція підшлункової залози. '
9. Анатомія і фізіологія товстої кишки.
- 10.** Будова очеревини.

1. Травлення - це процес фізичної і хімічної обробки їжі, всмоктування поживних речовин у внутрішнє середовище організму і виведення залишків.- не перероблено їжі.

З їжею організм отримує білки, жири, вуглеводи, мінеральні компоненти, вітаміни, воду. Вони використовуються організмом як будівельний матеріал в процесі росту і побудови нових клітин на заміну відмираючих, а також служать джерелом енергії.

Якщо вода, мінеральні солі та вітаміни засвоюються організмом в незмінному вигляді, то білки, жири і вуглеводи потребують значної обробки. Ця обробка здійснюється в травному каналі під впливом травних соків. При цьому білки розщеплюються до амінокислот, жири -до гліцерину, і жирних кислот, вуглеводи - до простих цукрів - наприклад до глюкози. Основна роль в такій хімічній обробці їжі належить ферментам травних соків, які нерозчинні речовини перетворюють на розчинні.

До органів травлення відносять:

- порожнину рота, - шлунок, - слинні залози;
- глотку, - тонкі кишки, - печінку з жовчним міхуром;
- стравохід, - товсті кишки, - підшлункову залозу.

Онтогенетично вони розвиваються з первинної кишки.

З переднього відділу тонкої кишки розвиваються: - порожнина рота, глотка, стравохід, шлунок, 12-пала кишка,слинні залози, органи дихання, щитовидна, паращитовидні і за грудиною залози.

З середнього відділу розвиваються: - тонкі кишки, печінка, підшлункова залоза. З заднього відділу розвиваються товсті кишки.

Загальна довжина травного каналу у людини складає до 8-ми метрів. У різних савців довжина травного каналу залежить від характеру їжі. Так у жуйних савців довжина його велика, особливо товстої кишки, а шлунок багатокамерний. Необхідно відмітити, що стінка шлунково-кишкового тракту

має загальний план будови. Розрізняють три оболонки:

- 1) слизова оболонка з підслизовим шаром;
- 2) м'язовий шар;
- 3) серозна оболонка.

Функції шлунково-кишкового тракту:

1. Моторна (рухова) функція - це жування, ковтання, перистальтика шлунку і кишок (пересування травних мас по шлунку і кишках), видалення решток;
2. Секреторна функція - це продукція травних соків (слини, шлункового, підшлункового, кишечного, жовчі);
3. Інкреторна функція - вироблення гормонів (інсулін);
4. Енсксаторна функція - виділення залозами травлення в порожнину шлунково-кишкового тракту сечовини, аміаку, жовчних пігментів, води;
5. Всмоктувальна функція;
6. Наявність бактеріальної флори, яка здійснює важливий вплив на організм.

Великий вклад в фізіологію травлення вніс видатний вчений І.П.Павлов, який розробив і застосував в лабораторних умовах фістульний метод, який дає можливість отримувати травні соки з різних відділів шлунково-кишкового тракту (ш-к т). В людів ш-к т досліджують з допомогою зондування шлунку, кишок, рентгенографія, фіброгастроскопія, ректоскопія, радіометричний метод.

2. Органи травлення починаються порожниною рота. Порожнина рота - початковий відділ травного каналу його входні ворота. У ній розрізняють присінок – простір між губами і щоками зовні, та зубами і яснами зсередини. А також власне порожнину рота - простір від зубів спереду до входу в глотку ззаду. Зверху порожнина рота обмежена твердим піднебінням і передньою частиною м'якого; дно утворено діафрагмою рота (м'язами) і зайняте язиком. Отвір, що з'єднує порожнину рота з глоткою називається зівом. З боків він обмежений піднебінними дужками, між якими розмішуються піднебінні мигдалики - найбільш значне скупчення лімфоїдної тканини. Піднебінним

мигдаликам належить захисна функція в боротьбі з патогенними мікроорганізмами, шкідливою дією факторів навколишнього середовища, при деяких захворюваннях (ангіні, скарлатині, променевій хворобі та ін.) у ділянці піднебінних мигдаликів спостерігаються пороцеси, які свідчать про реакцію організму на ту чи іншу дію.

В слизовій оболонці язика, щік, губ розміщена велика кількість нервових закінчень - тактильних, больових, температурних, смакових, які дають інформацію центральній нервовій системі про характер їжі, її придатність. Травлення в порожнині рота починає у дитини смоктанням, пізніше жуванням і ковтанням.

Смоктання - це безумовний рефлекторний акт, який забезпечує поступлення молока з молочної залози матері з ротову порожнину дитини. Дитина народжується з цим рефлексом.

Жування - по безумовний рефлекторний акт руху нижньої щелепи по відношені до верхньої. Завдяки цьому їжа роздрібнюється, перетирається, розмішується зі слиною, збуджуються смакові рецептори.

Ковтання - це безумовний рефлекторний акт проглатування їжі в ставохід. В ротовій порожнині розмішені язик і зуби.

Язик - м'язовий орган, покритий слизовою оболонкою, в якій є смакові рецептори. Він перемішує їжу, приймає участь в мові.

3. Зуби - служать для механічної обробки їжі. В людини є тимчасові і постійні зуби. Розмішені в комірках верхньої і нижньої щелеп. За функцією і формою зуби діляться на різці, ікла, малі і великі кутні зуби. Існує зубна формула:

8 7 6 5 4 3 2 1 2 | 2 1 2 3 4 5 6 7 8 Це формула постійних зубів.

8 7 6 5 4 3 2 1 2 | 2 1 2 3 4 5 6 7 8

Постійних зубів 32.

Будова зуба.

В кожному зубі розрізняють коронку, шийку і корінь. Зуби спеціалізовані

до тієї чи іншої функції. З цим пов'язана їх будова. Так у різців коронка плоска, долотоподібної форми з гострим ріжучим краєм, служить для відкушування їжі. За ними ідуть ікла. Вони служать для розривання їжі на шматки. Коронка кутніх зубів має форму куба, вони перетирають їжу. Зуб складається з твердої тканини - дентину, коронка зуба покрита емаллю. Всередині зубів є порожнина, заповнена пульпою зуба. Це м'яка сполучна тканина багата капілярами, нервами, які проникають через канал і корені зуба.

Різці, ікла, малі кутні зуби - мають по одному кореню, але верхні перші малі кутні зуби -ва корені (щічний і піднебінний). Нижні великі кутні зуби мають по два корені (передній і задній), а верхні великі кутні зуби мають по три корені (піднебінний і два щічних – передній і задній).

Тимчасові (молочні) зуби.

Зубна формула: V IV III II I | I II III IV V

V IV III II I | I II III IV V

Тимчасових зубів на кожній стороні щелепи - 2 різці, ікло і два великих кутніх зуба (5 зубів). Тобто всього є 20 тимчасових зубів. На відміну від постійних зубів тимчасові зуби мають більш велику порожнину для пульпи і відповідно тонший шар твердих тканин.

Терміни прорізування тимчасових зубів.

1. Центральні різці - 6-8 місяців;
2. Бокові різці - 8-12 місяців;
3. Ікла - 16-20 місяців;
4. 1 моляри -14-16 місяців;
5. 2 моляри - 20-30 місяців.

Терміни прорізування постійних зубів.

В 5 років за молочними зубами ростуть щелепи в передньо-задньому напрямку і за молочними зубами в 5-6 років прорізаються перші великі кутні зуби (спершу нижні, а потім і верхні).Потім випадають молочні зуби і на їх місці прорізаються постійні.

1. Центральні різці - 7-8 років;
2. Бокові різці - 8-9 років;
3. Ікла - 10-13 років;
4. 1 премоляри - 9-10 років;
5. 2 премоляри - 11-12 років;
6. 1 великі кутні зуби - 5-6 років;
7. 2 великі кутні зуби - 12-13 років;
8. 3 великі кутні зуби – 18-25 років (зуби мудрості).

4. Слинні залози діляться на великі і малі. Дрібні слинні залози розташовані по всій слизовій оболонці порожнини рота. Великі слинні залози - білявушна, підщелепна, під'язикова. Вивідний проток білявушної слинної залози відкривається на щоці - внутрішня поверхня щоки навпроти коронки верхнього другого великого кутнього зуба. В дітей буває інфекційне запалення білявушної залози - епідемічний перотіт (свинка). В функціональному відношенні слинні залози діляться:

1. Слизисті - містять багато муцину - дрібні залози;
2. Середні - багато води, білка і солей мінеральних (білявушна залоза);
3. Змішані - підщелепна, під'язикова.

Склад, властивості і значення слини.

Слина - перший травний сік, за добу її виділяється до 0,5-2 л. В ній є білкова слизиста речовина - муцин. Ферменти амілаза і мальтаза розщеплюють крохмаль до глюкози.

Бактерицидна речовина - лізоцим попереджує карієс.

Функції слини:

- 1) травна - виконується амілазою і мальтазою;
- 2) розчинна;
- 3) зволожувальна;
- 4) рефлекторна - стимулює секрецію в шлунку;
- 5) захисна;

6) бактерицидна - лізоцим;

7) кровозупинна - тромбопластичні речовини.

Їжа знаходиться в порожнині рота 15-20 секунд, тому крохмаль тільки починає розщеплюватись, а продовжує в шлунку. Кількість і склад слини залежить від характеру їжі.

Будова язика.

Складається з посмугованої м'язової тканини, вкритої слизовою оболонкою. В ньому розрізняють верхівку, тіло і корінь. Верхня опукла поверхня язика називається спинкою. На спинці язика розташовані смакові сосочки (ниткоподібні, листовидні, грибовидні, сосочки оточені валиком). На корені язика - сосочки оточені валиком - відчують гірке. Солодке - кінчик язика, а кисле, солоне - бокові поверхні язика. Язик бере участь в акті жування, ковтання, розмові.

5. Глотка - це частина травного каналу, в якій з'єднуються порожнина рота і носа, з одного боку, стравохід і гортань з другого боку. Внутрішній простір глотки становить її порожнину. У глотці розрізняють носову, ротову і гортанну частини. У носовій частині глотки розміщується глоточна мигдалина, а між глотковим отвором слухової труби і м'яким піднебінням - дві трубні мигдалини, вони складаються з лімфоїдної тканини. Функції глотки полягають у преведенні їжі з порожнини рота в стравохід і повітря з порожнини носа в гортань. Ковтання - це складний рефлекторний акт узгодженої діяльності м'язів щелепного апарату, глотки, м'якого піднебіння і стравоходу. Виникає воно мимовільно і автоматично.

Стравохід - це м'язово-слизова довга трубка між глоткою та шлунком по якій їжа проходить у шунок. Починається стравохід на рівні I шийного хребця, закінчується на рівні XI грудного хребця. В стравоході розрізняють три частини - шийну, грудну і черевну. На своєму протязі стравохід має три фізіологічних звуження: перше - на його початку, друге - на рівні біфуркації трахеї, третє - на місці проходження стравоходу через діафрагму (найбільше звуження). Нижче і

вище діафрагмального звуження є два розширення. Довжина стравоходу становить 23-25 см.

Шлунок - це розширена частина травного каналу, де збирається їжа і відбувається підготовка її до травлення. У шлунку розрізняють кардіальну частину, розміщену на місці входження стравоходу в шлунок, дно (найвищу частину шлунка), тіло (середня його частина) і пілоричну частину, яка розміщена в місці переходу шлунку в 12-палу кишку. Верхній край шлунка називається малою кривизною шлунка, а нижній край - великою кривизною. Стінка шлунка складається з слизової оболонки, м'язового і серозного шарів. Слизова оболонка багата залозами, які виробляють шлунковий сік.

За добу шлунок виробляє до 2л шлункового соку. Пепсин активізується соляною кислотою, розщеплює білки. Хімосін фермент, який сприяє зсіданню молока у маленьких дітей. У старших дітей зсідання молока відбувається за допомогою пепсину і соляної кислоти. Є ще ліпаза, яка розщеплює жири. Хімічна обробка їжі в шлунку триває в середньому 3,5-4 години. М'язовий шар викликає перистальтику шлунку, сприяє переміщенню їжі. У грудних дітей він слабо-розвинений, тому грудні діти часто зригують. В грудному віці кислотність шлункового соку зв'язана з молочною кислотою, а не з соляною кислотою, яка починає синтезуватися 'від 2,5 до 4 років життя. Кислотність шлункового соку до 7 років складає 35 одиниць, в 12 років - 63 одиниці. Шлунковий сік виробляється умовно рефлексним шляхом - при попаданні їжі в порожнину рота, при відчутті запаху їжі - це апетитний сік. Потім шлунковий сік продовжує виділятися від подразнення механічною їжею слизової оболонки шлунку. Під впливом соляної кислоти або продуктів перетравлення в слизовій оболонці шлунка утворюється особливий гормон - гастрин, який всмоктується в кров і посилює секрецію шлункових залоз. Частково перетравлений вміст шлунка у вигляді, харчової кашки, просоченої кислим шлунковим соком, рухами м'язів шлунка пересувається до його вихідної частини- пілоричного відділу і порціями проходить із шлунка в 12-палу кишку. На місці переходу шлунка в 12-палу

кишку циркулярно розміщені м'язи утворюють потовщення, або м'яз - стискач воротаря - пілорус. Слизова оболонка утворює в межах пілоруса складку - пілоричну заслінку, яка обмежує пілоричний отвір. Пілорус разом із заслінкою регулюють прохід їжі із шлунка в 12-палу кишку і запобігає зворотньому її надходженню із 12-палої кишки в шлунок. .породистої

6. Тонкі кишки складаються з 12-палої, порожнистої, клубової кишок. Дванадцятипала кишка починається від пілоруса на рівні 1 поперекового хребця і через 25-30 см переходить у порожнисту кишку. 12-пала кишка має форму підкови. Своєю внутрішньою поверхнею з'єднується з головкою підшлункової залози, а задньою поверхнею - із задньою стінкою живота. В 12-палій кишці розрізняють верхню, нижню, горизонтальну та висхідну частини. Біля 12-палої кишки, крім підшлункової залози, розміщені печінка, жовчний міхур.

Порожниста клубова кишки заповнюють середній та нижній поверхні черевної порожнини. Стінка тонких кишок складається з слизової оболонки, м'язового і серозного шарів. Слизова оболонка містить колові складки, кишкові ворсинки та лімфатичні фолікули. У слизовій оболонці брижової частини тонкої кишки розміщені кишкові залози, які виділяють кишковий сік. Кишкова ворсинка становить собою пальцеподібний відросток слизової оболонки завдовжки близько 1мм, утворений одношаровим епітелієм і сполучною тканиною з домішкою непосмугованих м'язових клітин. Функція ворсинок - всмоктування поживних речовин. На 1см² знаходиться до 3000 ворсинок. Завдяки цим ворсинкам поверхня кишки має бархатистий вигляд, її поверхня всмоктування досягає 5м². Ворсинки вкриті циліндричним епітелієм, всередині знаходяться кровоносні і лімфатичні судини. В кровоносні судини всмоктуються поживні речовини. Особливість будови епітелію ворсинок є те, що на ньому є мікрровирости - які називаються мікроросинками, висотою до 1 мкм і шириною 0,1 мкм. На кожній епітеліальній клітині є до 3000 мікроросинок, які збільшують поверхню всмоктування в 40 раз. Це так звана щіткова кайма. На щітковій каймі фіксовані ферменти, які виробляються

кишковим епітелієм. Щіткова кайма служить бактеріальним фільтром. Розміри пор в щітковій каймі 100-200 нанстрем, а розміри бактерій декілька мікрон - тобто бактерії більше від розмірів пор і не можуть в них проникнути.

Травлення. В дорослої людини за добу виділяється залозами слизової оболонки до 2-3 л кишкового соку. Кишковий сік - рідина лужного характеру, яка містить фермент трипсин, який розщеплює білки до амінокислот, ліпаза розщеплює жири на гліцерин і жирні кислоти, амілаза - розщеплює вуглеводи до глюкози. Це так зване порожнинне травлення - в просвіті кишки. Існує так зване пристінкове травлення, відкрите вченим А.М.Уголевим. Воно здійснюється між мікроворсинками, де багато ферментів. Тут відбуваються основні процеси розщеплення білків, жирів та вуглеводів. Травлення в тонкій кишці відбувається також з допомогою підшлункового соку і жовчі.

7. Печінка - це найбільша травна залоза вагою 1,5кг. Розміщена в правому підребер'ї. Своєю верхньою діафрагмальною поверхнею вона прилягає до діафрагми. Спереду печінка плоска і прилягає до передньої стінки живота. Задній край її тупий, повернений до задньої стінки живота і хребта. Нижня поверхня печінки прилягає до шлунка, поперечної ободової і 12-падої кишок, жовчного міхура. Вісцеральна поверхня печінки двома повздовжніми (правою і лівою) та однією поперечною борознами поділяється на чотири частки: праву (розміщену праворуч від правої повздовжньої борозни); ліву (розміщену ліворуч від лівої повздовжньої борозни); квадратну (обмежену ззаду воротами печінки); хвостату (ззаду від воріт печінки).

Кожна доля печінки складається з дольок, а кожна долька з печінкових клітин (гепатоцитів). Вони продукують жовч, яка потрапляє в щілини між гепатоцитами - це так звані жовчні капіляри. Вони збираються в міждолькові ходи, далі в праву і ліву печінкові протоки. Тут приєднуються протока жовчного міхура і загальна протока відкривається в 12-палу кишку. Печінка має резервуар-жовчний міхур.



1- ПРАВА ЧАСТКА ПЕЧІНКИ
2- ЛІВА ЧАСТКА ПЕЧІНКИ

3- КВАДРАТНА ЧАСТКА ПЕЧІНКИ.
4- ХВОСТАТА ЧАСТКА ПЕЧІНКИ

5- ВОРІТА ПЕЧІНКИ.

Жовчний міхур має грушовидну форму. В ньому розрізняють дно, тіло і шийку, що поступово переходить у жовчну протоку. Жовч виробляється в печінці безперервно, але надходить в 12-палу кишку порціями згідно рефлексу. Місткість жовчного міхура 25-70см³. Жовч емульгує жири.

1) антитоксичну - знешкоджує індол, фенол (утворюються в процесі утилізації білків) і ін. речовини; (перетворює аміак в сечовину):

2) синтезує білки сироватки-крові (альбумін, глобулін, протромбін, фібріноген);

3) синтезує фосфоліпіди, що належать до складу нервової тканини;

4) перетворює холестерин ліпопротеїдів в жовчні кислоти;

5) перетворює вуглеводи у глікоген і нагромаджує його (депо глікогену);

6) приймає участь в білковому, жировому та вуглеводному обміні;

7) печінка у дітей - кровотворний орган;

8) продукує жовч.

8. Підшлункова залоза розташована позаду шлунка біля задньої стінки живота. В ній розрізняють головку з гачкоподібним відростком, тіло і хвіст. Головка підшлункової залози міститься в підковоподібному вигині 12-палої кишки, а хвіст досягає нижньої частини селезінки. Всередині залози від хвоста, до голови проходить вивідна протока залози, яка разом із загальною жовчною протокою відкривається в просвіт 12-палої кишки. У -залозі розрізняють дві частини екзокринну, яка виконує зовнішню секреторну функцію (підшлунковий сік - розщеплює поживні речовини) і ендокринну - меншу частину залози, що є мікроскопічним скупченням залозистої тканини, яку називають панкреатичними острівцями Лангерганса. В них виробляється інсулін - гормон, що надходить в

кров і регулює засвоєння вуглеводів та рівень глюкози у крові. Підшлунковий сік містить трипсин.

9. Товсті кишки- це кінцевий відділ травного тракту, Починаються в правій клубовій ямці від кінця тонких кишок і закінчуються відхідником. В товстих кишках розрізняють: сліпу кишку червоподібним відростком, висхідну ободову кишку, поперечну ободову кишку, нисхідну ободову кишку, сигмоподібну ободову кишку і пряму кишку. Довжина товстої кишки 1-1,5м. У товстих кишках відбувається всмоктування води та мінеральних речовин, формування із нерозщегілених залишків їжі калових мас.

Слизова оболонка товстих кишок на відміну від тонких ворсинок не має, а утворює складки півмісяцевої форми. Вони розбиваються на окремі відрізки і складаються не лише з слизового шару. Так м'язова оболонка товстої кишки складається з двох шарів - внутрішнього - колового і зовнішнього - повздожнього. Повздожний шар розміщується у вигляді трьох стрічок, круговид є суцільним звужуючим. Між півмісяцевими складками утворюються випини - гаустри. У прямій кишці коловий шар формує мимовільний внутрішній м'яз-стискач відхідника з непосмугованої м'язової тканини. Зовнішній м'яз-стискач відхідника має коловий шар посмугованих м'язових волокон і перебуває під контролем свідомості людини.

Вікові особливості будови кишок у дітей.

У дітей кишки відносно довші ніж у дорослих. У дорослих людей довжина кишок перевищує довжину її тіла у 4-5 разів, а у немовлят - в 6 разів. Особливо інтенсивно кишки ростуть у довжину від 1 до 3 років, у зв'язку з переходом від молочної їжі до мішаної, і від 10 до 15 років М'язовий шар кишок і його еластичні волокна розвинуті у дітей менше, ніж у дорослих. У зв'язку з цим перистальтика у дітей слабкіша. Цим частково пояснюється схильність до запорів у дітей.

Травлення в шлунку.

Шлунковий сік складається з води, соляної кислоти і органічних сполук .

Всмоктування в шлунку виражене слабо. Основними компонентами шлункового соку є пепсиногени, які виділяються головними клітинами шлункових залоз. Із пепсиногенів у шлунку під впливом соляної кислоти утворюються пепсини, які розщеплюють білки до альбумоз і пептонів. В шлунковому соці є ферменти: пепсин, гастриксин, пепсин В, ренін, ліпаза. Середовище в шлунку кисле $pH=5-7$. Пепсин В розщеплює желатин, який є в сполучній тканині перетравлювання їжі.

Ренін згущує молоко. Під впливом ліпази відбувається гідроліз жирів до гліцерину і жирних кислот. Розщеплення вуглеводів тут продовжується в харчовому клубку за рахунок ферментів слини -- власних ферментів для розщеплення вуглеводів у шлунку нема.

Муцин (слиз) оберігає слизову оболонку шлунку. Лізоцим має бзктерецидні властивості.

10. Будова очеревини.

Очеревина являє собою замкнений серозний мішок. Очеревина складається з двох листків -пристінкового (парієтального) та вісцерального. Пристінковий листок вкриває черевні стінки, а вісцеральний листок вкриває внутрішні органи, утворюючи їх серозну оболонку. Обидва листки тісно прилягають один до другого і між ними знаходиться вузька щілина, яка називається порожниною очеревини, в якій міститься невелика кількість серозної рідини. Між очеревиною та стінками живота (м'язами живота) знаходиться сполучно-тканинний шар з підочеревиною (жирова клітковина).

Очеревина, в нижній частині передньої черевної стінки утворює п'ять складок, які сходяться до пупка: це одна середня непарна і дві парні пари (2 середні і 2 бічні).

I. Верхній поверх очеревини складається з трьох мішків: печінковий мішок; передшлунковий мішок; сальникова сумка.

II. Середній поверх очеревини обмежений висхідною ободовою, поперечно-ободовою, нисхідною ободовою кишками.

III. Нижній поверх очеревини - спускаючись в порожнину малого тазу, очеревина вкриває його стінки і всі органи матого тазу.

В середньому поверсі знаходяться великий сальник (у вигляді фартука звисає з поперечно-ободової кишки.

Запитання.

Які функції виконує шлунково-кишковий тракт?

Які особливості будови стінки кишечника?

Яка формула молочних та постійних зубів?

Яку роль відіграє печінка?

Особливості будови і функції підшлункової залози?

Вікові особливості сечостатевого апарату

Тема. Вікові особливості сечової системи.

Мета. Вивчити будову і функції органів сечової системи.

План.

1. Загальні дані про органи виділення.
2. Вікова анатомія нирок.
3. Механізми сечоутворення.
4. Кількість і склад сечі, її вікові особливості.
5. Органи виведення сечі.
6. Нічне нетримання сечі (енурез) у дітей та його профілактика.

1. В процесі життєдіяльності людини в її організмі утворюється значна кількість продуктів розпаду органічних речовин. Частина з них не засвоюється і повинна бути видалена з організму. Виводять шлаки з організму: легені, шлунково-кишковий тракт, шкіра, нирки. Через легені з організму виводяться - вуглекислий газ, вода у вигляді пари (за добу біля 400мл) Через шлунково-

кишковий тракт виводяться з організму неперетравлені рештки їжі, жовчні пігменти. Через шкіру з організму виводяться потові і сальні залози - сальна речовина і піт (вода, солі, сечовина, сечова кислота і т.д.).

Основним органом виділення є нирки. Вони виводять з сечею більшу частину продуктів обміну, в склад яких входить азот – це сечовин, аміак, креатин. Процес утворення і виведення сечі називається діурезом.

Нирки підтримують на відносно постійному рівні осмотичний тиск внутрішнього середовища організму, тобто регулюють водно-сольовий обмін і здійснюють осморегуляцію. Нирки приймають участь в підтриманні РН реакції крові, їм належить секреторна функція.

2. Нирки розміщуються в черевній порожнині, на задній її стінці по обидві сторони від поперекового відділу хребта на протязі від XII грудного до II-III поперекового хребців. Права нирка розташована дещо нижче лівої, що зв'язано з розміщенням в правій половині живота печінки. Нирки мають бобовидну форму, в них розрізняють верхній і нижній полюси, 2 поверхні (передня і задня) і два краї. По внутрішньому краю нирки знаходиться заглиблення – ниркова пазуха, в яку входить ниркова артерія, а виходить вена і сечовід. До верхнього полюса нирки прилягає наднирник- залоза внутрішньої секреції. Маса нирки складає 120-150 г. Нирка вкрита фіброзною капсулою, яка оточена шаром жирової клітковини. На розрізі видно, що нирка складається з коркової і мозкової речовини. Коркова речовина розміщується ззовні, товщина її складає до 0,5см. Коркова речовина виростами входить в мозкову і поділяє її на 15-20 дольок. Вони мають вигляд пірамід, основою повернених назовні, а верхівками всередину. 2-3 ниркові піраміди вершинами зливаються і утворюють сосочки, які охоплюються чашечками. На верхівці кожного сосочка видно багато дрібних отворів, сюди відкриваються ниркові каналці, які виводять в чашечки сечу. Малі ниркові чашечки зливаються між собою і утворюють 2-3 великі ниркові чашечки. В свою чергу великі ниркові чашечки зливаються в ниркову миску. Ниркова миска звужується і переходить в сечовід.

Мікроскопічна будова нирки.

Структурно-функціональною одиницею будови нирки є нефрон. В кожній нирці нараховується до 1 млн. нефронів. Кожний нефрон складається з системи ниркових каналців і кровоносних судин. Система каналців починається розширеною частиною - капсулою Шумлянського-Боумена, яка являє собою двостійний бокал. Капсула охоплює клубочок кровоносних судин. Серед них є принося судина більшого діаметру і винося - меншого діаметру. Капсула Шумлянського і клубочок утворюють ниркове тільце. Від капсули Шумлянського відходить звитий каналець I порядку, потім петля Генле. В ній розрізняють нисхідне і висхідне коліно, звиті каналці II порядку, потім збірні каналці зливаються, утворюють вивідні протоки; що відкриваються на верхівці піраміди.

Що стосується судин, то ниркова артерія в воротах нирки ділиться на полярні і центральну артерії. Вони поділяються на міждолеві, та на дугові, від них в коркову речовину відходять міждолькові артерії. Від них відходить принося судина, яка розпадається на клубок капілярів. З цього клубка капілярів починається винося артерія, яка потім ділиться на капіляри, які обплітають ниркові каналці і тільки після цього переходять в вени. Вени супроводжують одноіменні артерії. З воріт нирки виходить ниркова вена. В нирках мають місце дві системи капілярів:

- 1) це - артеріальний судинний клубочок;
- 2) це - перехід артеріальних капілярів в венозні на стінках каналців.

Різні відділи нефрону розмішуються в різних ділянках нирки. Так в корковому шарі розмішується ниркове тільце, звиті каналці I і II порядку, решта каналців знаходяться в мозковій речовині. Принося артеріола значно більша, ніж винося. Завдяки цьому в клубочку створюється високий тиск (70-90мм.рт.ст.), тоді як в капілярах - 20-40мм.рт.ст. Вся кров - 5 літрів проходить через нирки за 5 хв. За добу через нирки протікає 1000-1500л крові, що дає можливість повністю очистити кров від шкідливих продуктів обміну речовин.

Юкстагломерулярний комплекс або біляклубочковий комплекс складається з міоепітеліальних клітин, розміщених довкола приносячої артеріоли. Ці клітини виробляють біологічно активну речовину ренін. Юкстагломерулярний підтримує водно-солевий обмін в організмі і підтримує артеріальний тиск. Кількість реніну збільшується, якщо зменшується приток крові до нирки, звужується просвіт судин. При захворюваннях нирок кількість реніну може зрости, що приводить до стійкого підвищення артеріального тиску.

Ембріональний розвиток нирок.

В зародку нирка в своєму розвитку проходить три стадії:

- 1) пронефрос - головна нирка, функціонує всього 40 годин;
- 2) мезонефрос - первинна нирка, складається з каналців, які утворюють сліпий кінець, який впадає у спільну протоку;
- 3) метанефрос - кінцева нирка складається з нефронів.

3. Сеча утворюється з плазми крові, яка протікає через нирки і є складним продуктом діяльності нефронів. Процес утворення сечі відбувається у дві фази:

1) клубочкова фільтрація - на цій фазі за рахунок різниці тисків в капілярах клубочка і в порожнині капсули Шумлянського відбувається фільтрація з плазми крові води зі всіма розчиненими в ній неорганічними і органічними речовинами (сечовина, сечова кислота і т.д.). Білки плазми крові не проходять в порожнину капсули і залишаються в крові. Рідина, яка профільтрувалась (клубочковий фільтрат) називається первинною сечею. Треба сказати, що тиск в капілярах клубочка створюється завдяки різниці діаметрів приносячої і виносячої артеріол. За добу в нирках утворюється від 150 до 180 літрів первинної сечі, тоді як об'єм кінцевої сечі складає 1-1,5л за добу. Куди двастся ця первинна сеча? В каналцях відбувається вибіркоче всмоктування води і деяких продуктів первинної сечі назад в кров - зокрема в капіляри, які обплітають ниркові каналці. Це друга фаза утворення сечі - реабсорбція. Всмоктування здійснюється як пасивно так і активі

Активна реабсорбція здійснюється з участю епітелію ниркових каналців і

ферментів (реабсорбуються амінокислоти, фосфати, солі натрію з затратою енергії).

Пасивна реабсорбція здійснюється без затрати енергії. Тут грає роль різниця осмотичного і онкотичного тисків в каналцях.

Осмотичний тиск плазми крові - це сумарна концентрація солей, білків, глюкози, сечовини та речовин розчинених в плазмі крові.

Онкотичний тиск плазми крові - це сумарна концентрація тільки білків в плазмі крові (їх дуже мало в плазмі крові, і тому цей тиск низький).

При пасивній реабсорбції назад в капіляри всмоктуються вода, хлориди, сечовина. Особливо велика кількість води і солей натрію всмоктується в каналцях в ділянці петлі нефрона.

4. З віком змінюється кількість і склад сечі. Сечі у дітей виділяється порівняно більше ніж у дорослих, а сечовипускання відбувається частіше, бо більша інтенсивність водного обміну і відносно більша кількість води і вуглеводів споживається дітьми. Так за добу виділяється сечі у дітей - 1 рік - 750мл, 6 років - 1л, 10 років - 1,5л. Реакція сечі залежить від характеру. При споживанні великої кількості тваринних білків - сеча кисла, а при споживанні великої кількості рослинної їжі - лужна. За добу нирки виводять 15-25г різних солей. Крім фільтрації, реабсорбції, секреції клітини епітелію ниркових каналців здатні синтезувати аміак. Тому ниркам потрібна велика кількість кисню, в 6-7 раз більше, ніж м'язам. Інтенсивність утворення сечі лежить від фізичного навантаження. При тривалій роботі діурез зменшується, тому що кров у більшій кількості притікає до скелетних м'язів, а до нирок менше, зменшується фільтрація. Фізичне навантаження супроводжується більшим потовиділенням.

В нормальних умовах білок у сечі відсутній, є тільки його сліди (0,03%). Коли в сечі з'являється білок (протеїнурія) - це запальний процес в нирках.

Надлишок цукру в крові також виводиться через сечу - це глюкозурія. Еритроцити в сечі - це гематурія (хвороби нирок).

Регуляція діяльності нирок.

Процеси фільтрації і реабсорбції здійснюються під впливом вегетативної нервової системи. При подразненні симпатичних нервів судини клубочка звужуються, зменшується фільтрація, знижується діафрез. Подразнення парасимпатичних нервів приводить до збільшення виведення хлоридів.

Гуморальний вплив - гіпофіз виділяє гормон вазопресин - він спазмує судини - при цьому зменшується виділення сечі в нирках. Недостача гормону приводить до надмірного сечоутворення в нирках - це нецукровий діабет - бо в сечі не має цукру.

5. В ниркових чашечках є м'язи, які розширюють просвіт чашечки і сприяють її заповненню сечею, а є м'язи, які скорочуючись звужують чашечки і сеча виливається в великі чашечки, а звідти в ниркову миску і далі в сечовід.

Сечовід являє собою трубку довжиною 30см, його діаметр 4-7мм. Він сполучає нирку з сечовим міхуром. Сечовід має звуження - на початку; при переході черевної частини в тазову, при впадінні в сечовий міхур. Стінка сечовода складається з трьох шарів - слизового, м'язового і сполучнотканинного.

Сечовий міхур - це резервуар для сечі. У дорослих його місткість складає 500-700мл. Він розміщений в порожнині малого тазу позаду лобка. Переповнений сечовий міхур може досягнути пупка. В сечовому міхурі розрізняють тіло, дно і верхівку. Стінка складається з трьох шарів: слизового, м'язового і сполучнотканинного. В сечовому міхурі знаходиться три отвори - два - це входи сечоводів і третій - це отвір сечовидільного каналу.

Сечовидільний канал - у жінок значно коротший (3-4см), а у чоловіків більше 10см і значно ширший. Акт сечовиділення - це безумовний рефлекс. Він полягає в тому, що одночасно скорочуються м'язи сечового міхура і розслабляються затискачі сечовидільного каналу. Поступає сеча в сечовий міхур постійно. Центр сечовиділення знаходиться в поперековому відділі спинного мозку. При переповненому сечовому міхурі збуджуються закладені в ньому рецептори. Імпульси поступають в спинний мозок, а звідти імпульси ідуть в

м'язи сечового міхура - скоротитись, а в м'язи сечовидільного каналу - розслабитись. В сечовидільному каналі крім м'яза сфінктера мимовільного сечовипускання, є м'яз-сфінктер (стискач), який підпорядковується волі людини. Перший м'яз гладкий, а другий - поперечносмугастий.

6. У частини дітей, 5-10%, є енурез до 13-14 років. Це захворювання, пов'язане з недостатньо сформованим м'язом сечовидільного каналу, а також неврівноваженою нервовою системою. Таким чином слід обмежувати на ніч рідку їжу і напої, виключити з раціону гострі страви.

На початку захворювання дитина, як правило, за ніч випускає сечу 1-2 рази, у запущених випадках 4 рази і більше. З одними дітьми це буває щоночі, з іншими - 1-2 рази на тиждень. Пізнє засипання, велика кількість випитої рідини, низька температура приміщення можуть спричинити енурез. Якщо в дитини виявиться енурез, ні в якому разі не можна їй дорікати, соромити, залякувати, змушувати її прати свою білизну. Дитину слід показати лікареві. їм призначають харчовий режим з обмеженням солоної і гострої їжі і рідини ввечері.

Запитання.

Яка будова нирки на розрізі?

Яка мікроскопічна будова нирки?

Які фази розрізняють у сечоутворенні?

Що таке енурез та його причини?

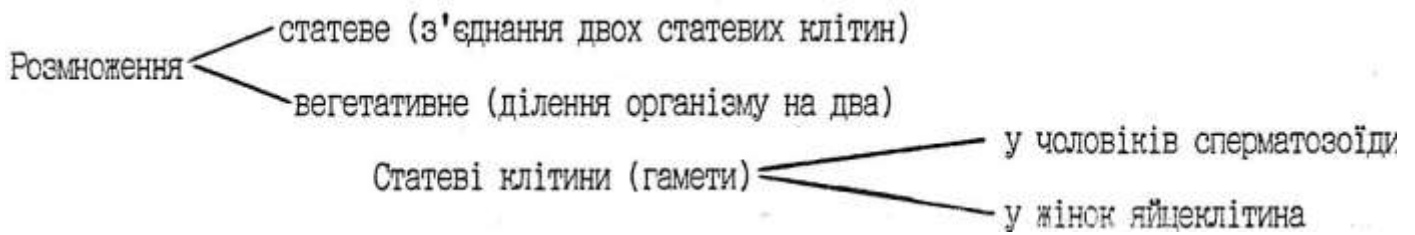
Вікові особливості репродуктивної системи

Мета. Вивчити вікові особливості органів репродуктивної системи людини.

План.

1. Характеристика статевих клітин.
2. Особливості будови жіночих статевих органів.
3. Будова чоловічих статевих органів.

1. Розмноження - один із важливих біологічних процесів, направлених на продовження виду (відтворення собі подібних).



Статеві клітини - носії спадкової інформації, яка передається генами. Хімічний носій спадковості - ДНК, яка визначає специфічний синтез амінокислот, а з них білків.

В статевих клітинах є гаплоїдний набір хромосом - 23. При злитті сперматозоїда і яйцеклітини знову утворюється 46 хромосом (диплоїдний набір хромосом).

В сперматозоїдах знаходиться Х або У хромосома, а в яйцеклітині одна Х хромосома. При заплідненні яйцеклітини утворюється:

якщо ХУ - то хлопчик;

якщо ХХ - то дівчинка.

У заплідненій яйцеклітині міститься диплоїдний набір хромосом. При дробленні заплідненого яйця і кожному наступному поділі клітин (цей процес називається мітозом) хромосоми подвоюються і кожна з парних хромосом розходиться в дочірні клітини, кожна з яких одержує по 46 хромосом.

У процесі еволюції виник і розвинувся особливий механізм, який підтримує постійне число хромосом при заплідненні.

При дозріванні статевих клітин відбуваються два поділи, що швидко ідуть один за одним, в результаті чого число хромосом скорочується, вдвічі. Процес поділу клітин, який веде до зменшення числа хромосом, називають мейозом.

2. Сперматогенез.

Чоловічі статеві клітини - сперматозоїди утворюються у великій кількості в звивистих сім'яних трубках яєчка чоловіків. Цей процес утворення

сперматозоїдів називається сперматогенезом. До стінки звивистої сім'яної трубочки прилягає шар клітин сперматогенного епітелію. Клітини з яких формуються сперматозоїди знаходяться біля самої стінки трубочки і поступово в процесі сперматогенезу клітини зміщуються від стінки сім'яної трубочки до її просвіту. Зрілі сперматозоїди знаходяться в самому просвіті трубочки. Процес сперматогенезу починається з того, що клітини, які називаються сперматогонії і розташовані біля самої стінки трубочки розмножуються мітотичним типом поділу клітин. Ці сперматогонії починають далі збільшуватись в розмірах перетворюючись на сперматоцити I порядку. Частина сперматогоній при цьому лишається про запас, для майбутнього сперматогенезу. Сперматоцити I порядку складають .другий шар клітин сперматогенного епітелію в сім'яних трубочках.. Далі сперматоцити I порядку діляться утворюючи сперматоцити II порядку, які відразу знову діляться і внаслідок цього з двох сперматоцитів II порядку утворюється чотири сперматиди. Цей процес поділу називається мейозом, тому що хромосоми сперматоцитів не встигають подвоїтись і сперматиди вже мають гаплоїдний набір хромосом. Далі сперматиди, шляхом внутрішньої перебудови перетворюються на зрілі сперматозоїди. Сперматозоїди мають: ядро, яке розташоване в головці сперматозоїда. З одного боку головка сперматозоїда покрита акросомою, яка виробляє фермент гіалуронідазу, який розщеплює оболонку яйцеклітини при заплідненні. З другого боку головка сперматозоїда переходить в шийку, яка містить мітохондрії (дають енергію хвосту сперматозоїда) і самого хвоста.

До оболонки сім'яних трубочок також прилягають клітини - це підтримуючі епітеліоцити, які підтримують на собі всі шари клітин сперматогенного епітелію. Далі сперматозоїди проходять сім'явиносні шляхи - це спершу прямі сім'яні трубочки, потім сітка яєчка, далі канал над'яєчка сім'явиносна протока. По ходу секретів сім'яних міхурців, передміхурової залози (простата) і куперових залоз, внаслідок чого утворюється густа сперма, в 3-5 мл якої знаходиться до 500 млн. сперматозоїдів.

Будова жіночих статевих органів.

2. Жіночі статеві органи складаються з двох відділів:

1) внутрішніх, розміщених в порожнині тазу: це яєчники, матка, маткові труби (фалопієві труби), піхва;

2) зовнішніх: великі і малі статеві губи, похитник (клітор), дівоча пліва, лобок.

Яєчник - парний орган, жіноча статева залоза овальної форми, розміром 2,5x1,5x1 см. В ньому розрізняють коркову і мозкову речовину. В корковій речовині виробляються жіночі статеві клітини - яйцеклітини, у внутрішньоутробному розвитку у дівчинки закладається від 300 тисяч до 400 тисяч первинних фолікулів - міхурців. Але з них дозрівають лише 400-500 яйцеклітин за життя жінки, в середньому по 1 яйцеклітині в місяць - це овогенез. Фолікул, що дозріває, збільшується в розмірах, стінка його тоншає, розривається і в порожнину живота викидається яйцеклітина. Цей процес називається овуляцією. В рідині фолікула знаходиться жіночий статевий гормон - фолікулін. Він трофічно впливає на статеві органи, регулює менструацію, формує вторинні статеві ознаки, еротизує нервову систему (статева поведінка). На місці лопнувшого фолікула розвивається жовте тіло, яке може бути справжнім (коли розвивається вагітність), вона готує статеві органи і організм до імплантації і визрівання плода, існує 9 місяців. Несправжнє жовте тіло існує 1 місяць, (при відсутності заплідненої яйцеклітини).

Гормони жовтого тіла - естроген і прогестерон впливають на:

1) сприяють імплантації і фіксації заплідненої яйцеклітини в матці;

2) гальмують наступні овуляції;

3) стимулюють діяльність молочних залоз.

Маткові (фалопієві) труби або яйцеводи - являються парними протоками, по яких яйцеклітина рухається до матки. Довжина 10-12 см. Має два кінці - вільний яєчниковий і матковий, який відкривається в матку. Вільний кінець розширений, у вигляді лійки, закінчується багатьма виростами - бахромками,

які сприяють втягуванню яйцеклітини в трубку. Зсередини труба вкрита війчастим епітелієм, який сприяє проходженню яйцеклітини. Таку ж роль відіграє м'язовий шар маткових труб. Після запальних процесів може наступити непрохідність маткових труб - може бути позаматкова трубна вагітність, або взагалі жінка не може стати матір'ю.

Матка - це непарний м'язовий порожнистий орган, 6-7,5 см довжини, розміщений в порожнині тазу між сечовим міхуром і прямою кишкою. В матці імплантується і розвивається плід. В матці розрізняють дно, тіло і шийку. Остання своїм зовнішнім кінцем обернена в піхву. Зсередини матка покрита слизовою оболонкою з миготливим епітелієм. Один раз в місяць цей епітелій (ендометрій) матки оновлюється (відторгається шматочками з кров'ю назовні – це місячні). Розглянемо цей процес детальніше.

Перед розривом фолікула слизова матки готується до імплантації заплідненої яйцеклітини, вона розростається, стає пухкою, цьому сприяють жіночі статеві гормони, в тому числі прогестерон (гормон жовтого тіла). Якщо яйцеклітина не запліднюється, то вона гине. Слизова матки відшаровується і з кров'ю (50-150 мл) виводиться назовні. На місці жовтого тіла розвивається сполучна тканина. Перша менструація відбувається в 12-13 років.

Оваріально-менструальний цикл має чотири періоди:

- 1) передовуляційний період - матка готується до вагітності - слизова її розростається, стає повнокровою - 1 тиждень;
- 2) період відновлення слизової оболонки матки триває 7-8 днів;
- 3) овуляційний період - дозріває фолікул, вихід яйцеклітини, пересування її по трубці, де найчастіше настає запліднення, імплантація. Триває 3-6 днів.
- 4- післяовуляційний період - при відсутності запліднення частина кровоносних судин розривається під слизову, відшарування ендометрію матки - менструація - 3-5 днів.

Піхва - являє собою м'язово-фіброзну трубку, довжиною 8 см, яка верхнім кінцем охоплює шийку матки, а нижнім відкривається в статеву щілину,

утворену статевими губами. Піхва зсередини вкрита слизовою оболонкою, яка утворює поперечні складки. Слизова покрита багат шаровим плоским епітелієм, залози відсутні. Зовнішній отвір у дівчат перекритий складкою слизової оболонки - дівочою плівкою (гімен), з-невеликим отвором. Вона кільцеподібної форми з бахромками. Розривається при першому статевому акті.

До зовнішніх статевих органів жінок відносять:

Лобок - це підвищення в ділянці лобкових кісток, утворене жировою клітковиною, покрите волоссям.

Нижче лобка розташовані:

Великі статеві губи - це складки шкіри, багаті жировою тканиною, покриті волоссям. Вони мають велику кількість сальних і потових залоз. Між ними знаходиться статеві щілина. В верхньому куті між великими статевими губами знаходиться клітор.

Клітор (похитник) - це кавернозне (печеристе) утворення до 3,5 см довжини, багате судинами. В ньому багато нервових закінчень, відіграє роль ерогенної зони.

Малі статеві губи - ідуть назад і донизу - ніжні складки шкіри без волосся, мають сальні залози, прикривають вхід в піхву.

3. Будова чоловічих статевих органів. До чоловічих статевих органів відносяться яєчко з оболонками, калитка, сім'явиносна протока, сім'яні міхурці, простата, куперові залози і статевий член.

Яєчко - це парний орган - чоловіча статеві залоза. Форма його овальна 4х3 см, вагою до 25 г, розміщене в калитці. По задньому краю яєчка знаходиться над'яєчко. Яєчко ззовні вкрите білковою оболонкою, від якої ідуть перегородки, що ділять паренхілу яєчка на 250-300 дольок. В кожній дольці знаходиться по 2-3 звивисті сім'яні трубочки.

Чоловічий статевий член відноситься до зовнішніх статевих органів чоловіків. Основу його складають три печеристі (еректільні) тіла, що нагадують губку. Зсередини печеристі тіла покриті ендотелієм, при їх наповненні при

статевому подразненні настає ерекція статевого члена, на якій відкривається сечовипускний канал. Печеристі тіла покриті шкірою, яка на головці утворює крайню плоть, тут розмішуються сальні залози.

Яєчко, крім сперматозоїдів продукує чоловічий статевий гормон - тестостерон. Він виробляється клітинами, які називаються інтерстиційні ендокриноцити. Вони розташовані між сім'яними трубочками. Під впливом тестостерону формується чоловіча стать - вторинні статеві ознаки (чоловіча конституція, оволосіння лобка, чоловічий тембр голосу, статеві поведінка).

Висновки.

Сперматогенез здійснюється у звивистих сім'яних трубочках яєчка.

Овогенез відбувається в яєчниках.

В яєчка і яєчниках утворюються статеві гормони.

Оваріально-менструальний цикл має 4 періоди.

Запитання.

Які функції виконує яєчко?

Які функції притаманні яєчникам?

Які вікові особливості будови матки?

Що таке оваріально-менструальний цикл?

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ В ОНТОГЕНЕЗІ

До опорно-рухового апарату відносяться скелет і м'язи, об'єднані в єдину кістково-м'язову систему. За допомогою опорно-рухового апарату здійснюється одна з найважливіших функцій організму - рух. Рух - основний зовнішній прояв діяльності організму і в той же час необхідний чинник його розвитку. В умовах обмеження рухів різко сповільнюється як фізичний, так і психічний розвиток. Рухова активність грає також найважливішу роль в обмінних процесах, позитивно впливає на роботу усіх внутрішніх органів. Знання вікових особливостей органів руху і умов, сприяючих їх нормальному розвитку,

потрібна для розробки ефективних засобів і методів фізичного виховання, організації режиму дня.

Скелет і його вікові особливості

Закладка скелета відбувається на 3-му тижні ембріонального розвитку : спочатку як сполучнотканинне утворення, а в середині 2-го місяця розвитку відбувається заміщення її хрящовою, після чого починається поступове руйнування хряща і утворення замість нього кісткової тканин. Окостеніння скелета не завершується до моменту народження, тому у новонародженої дитини у скелеті міститься багато хрящової тканини.

Сама кісткова тканина дитини значно відрізняється за хімічним складом від тканини дорослої людини. У ній міститься багато органічних речовин, вона не має міцності і легко викривляється під впливом несприятливих зовнішніх дій.

Молоді кістки ростуть у довжину за рахунок хрящів, розташованих між їх кінцями і тілом. До моменту закінчення росту кісток хрящі заміщаються кістковою тканиною. За період росту в кістках дитини кількість води зменшується, а кількість мінеральних речовин збільшується. Вміст органічних речовин при цьому зменшується. Розвиток скелета у чоловіків закінчується до 20-24 років. При цьому припиняється ріст кісток у довжину, а їх хрящові частини замінюються кістковою тканиною. Розвиток скелета у жінок закінчується до 18-21 року.

Хребетний стовп. Зростання хребетного стовпа найбільш інтенсивно відбувається в перші 2 роки життя. Впродовж перших півтора років життя ріст різних відділів хребта відносно рівномірний. Починаючи з 1,5 до 3 років сповільнюється ріст шийних і верхньогрудних хребців і починає прискорюватися і збільшуватися ріст поперекового відділу, що характерно для усього періоду росту хребта. Посилення темпів росту хребта відзначається у 7-9 років і в період статевого дозрівання, після завершення якого надбавка в рості хребта дуже невелика.

Структура тканин хребетного стовпа істотно змінюється з віком. Окостеніння, що починається ще у внутріутробному періоді, триває впродовж усього дитячого віку. До 14 років костеніють тільки середні частини хребців. У період статевого дозрівання з'являються нові точки окостеніння у вигляді пластинок, які зливаються з тілом хребця після 20 років. Процес окостеніння окремих хребців завершується із закінченням ростових процесів - до 21-23 років.

Кривизна хребта формується у процесі індивідуального розвитку дитини. У самому ранньому віці, коли дитина починає тримати голову, з'являється шийний вигин, спрямований опуклістю вперед (лордоз). До 6 місяців, коли дитина починає сидіти, утворюється грудний вигин з опуклістю назад (кіфоз). Коли дитина починає стояти і ходити, утворюється поперековий лордоз.

До року є вже усі вигини хребта. Але вигини, що утворилися, не фіксовані і зникають при розслабленні мускулатури. До 7 років вже є чітко виражені шийний і грудний вигини, фіксація поперекового вигину відбувається пізніше - в 12-14 років. Порушення кривизни хребетного стовпа, які можуть виникнути у результаті неправильного сидіння дитини за столом і партою, призводять до несприятливих наслідків у її здоров'ї.

Грудна клітка. Форма грудної клітки істотно змінюється з віком. У грудному віці вона ніби стисла із боків, її передньозадній розмір більший за поперечний (конічна форма). У дорослого ж переважає поперечний розмір. Упродовж першого року життя поступово зменшується кут ребер по відношенню до хребта. Відповідно до зміни грудної клітки збільшується об'єм легенів. Зміна положення ребер сприяє збільшенню рухів грудної клітки і дозволяє ефективніше здійснювати дихальні рухи. Конічна форма грудної клітки зберігається до 3-4 років. До 6 років встановлюються властиві дорослому відносні величини верхньої і нижньої частини грудної клітки, різко збільшується нахил ребер. До 12-13 років грудна клітка набуває тієї ж форми, що у дорослого. На форму грудної клітки впливають фізичні вправи і посадка.

Скелет кінцівок. Ключиці відносяться до стабільних кісток, що мало змінюються в онтогенезі. Лопатки костеніють у постнатальному онтогенезі після 16-18 років. Окостеніння вільних кінцівок розпочинається з раннього дитинства і закінчується в 18-20 років, а іноді і пізніше.

Кістки зап'ястка у новонародженого тільки намічаються і стають чітко видимими до 7 років. З 10-12 років з'являються статеві відмінності процесів окостеніння. У хлопчиків вони спізнюються на 1 рік. Окостеніння фаланг пальців завершується до 11 років, а зап'ястків в 12 років. Помірні і доступні рухи сприяють розвитку кисті. Гра на музичних інструментах з раннього віку затримує процес окостеніння фаланг пальців, що призводить до їх подовження («пальці музиканта»).

У новонародженого кожна тазова кістка складається з трьох кісток (клубової, лобкової і сідничної), зрощення яких розпочинається з 5-6 років і завершується до 17-18 років. У підлітковому віці відбувається поступове зрощення крижових хребців у єдину кістку - криж. Після 9 років відзначаються відмінності у формі тазу у хлопчиків і дівчаток : у хлопчиків таз більш високий і вузький, ніж у дівчаток.

Стопа людини утворює склепіння (підйом), яке спирається на кістку п'яти і на передні кінці кісток плесна. склепіння (підйом) діє як пружина, пом'якшуючи поштовхи тіла при ходьбі. У новонародженої дитини підйом стопи не виражена, вона формується пізніше, коли дитина починає ходити.

Череп. У новонародженого черепні кістки сполучені один з одним м'якою сполучнотканинною перетинкою. Це - роднички. Роднички розташовуються по кутах обох тім'яних кісток; розрізняють непарні лобовий і потиличний і парні передні бічні і задні бічні роднички. Завдяки родничкам кістки даху черепа можуть заходити своїми краями один на одний. Це має велике значення при проходженні голівки плоду по пологових шляхах. Малі роднички заростають до 2-3 місяців, а найбільший - лобовий - легко промацується і заростає лише до півтора років. У дітей у ранньому віці мозкова частина черепа розвиненіша, ніж лицьова. Найсильніше кістки черепа ростуть впродовж першого року життя. З

віком, особливо з 13-14 років, лицьовий відділ росте енергійніше і починає переважати над мозковим. У новонародженого об'єм мозкового відділу черепа в 6 разів більше за лицьовий, а у дорослого в 2-2,5 рази.

Ріст голови спостерігається на усіх етапах розвитку дитини, найбільш інтенсивно він відбувається у період статевого дозрівання. З віком істотно змінюється співвідношення між висотою голови і ростом. Це співвідношення використовується, як один із нормативних показників, що характеризують вік дитини.

Вікова анатомія і фізіологія опорно-рухового апарату

Мета. Вивчити вікові особливості будови і функції опорно-рухового апарату.

План.

1. Значення опорно-рухового апарату.
2. Загальні відомості про скелет. Класифікація і будова кісток, їх хімічний склад та фізичні властивості.
3. Анатомія та вікова фізіологія кісток черепа, тулуба, кінцівок.
4. Види сполучення кісток між собою. Суглоби і характер руху в них.
5. Загальні дані про м'язи.
6. Постава, виховання правильної постави у дітей.

Опорно-руховий апарат забезпечує людині різноманітні рухи. Він складається із скелета і м'язів, що об'єднані в єдину кістково-мязову систему. В дитячому віці кісткова тканина є одним із органів кровотворення.

1. Опорно-руховий апарат складається з:

- 1) кісток;
- 2) суглобів;
- 3) зв'язок;

4) м'язів.

Перші три елементи — пасивна частина, а м'язи — активна.

Функції опорно-рухового апарату:

1) рухова; 2) захисна (череп, хребет, ребра з грудиною, кістки тазу) — захищають головний і спинний мозок, органи грудної і черевної порожнини; 3) обмінна функція (вихід з кісток Са, Р — при вагітності). Скелет утворений з окремих кісток, а кістки, в свою чергу, складаються з кісткової тканини. Кісткова тканина є різновидністю сполучної тканини. Клітини кісткової тканини називаються остеоцитами, вони утворюють остеони, гаверсові системи — це є системи концентрично розміщених довкола каналу кісткових пластинок. В скелеті людини більше 200 кісток, на долю яких припадає 18% маси тіла.

Розглянемо будову кістки.

Кожна кістка — це орган, який складається з кісткової тканини, окістя, кісткового мозку, судин і нервів.

Окістя — це сполучнотканинна оболонка, що покриває кістку ззовні. Вона багата кровоносними судинами і нервами. Окістя забезпечує трофіку кістки, за її рахунок кістка росте в товщину і відновлюється при переломах. В кістці розрізняють компактну і губчасту речовини. В компактній речовині є кісткові пластинки (міжклітинна речовина кістки), розміщені більш щільно. Між пластинками знаходяться остеоцити — кісткові клітини.

Класифікація кісток. Кістки поділяються на:

1) трубчасті:

- а) довгі (плечова, стегнова кістки);
- б) короткі (кістки фаланг пальців, кисті і стопи);

2) плоскі :

- а) черепна (лобова);
- б) інші (лопаткова, тазова кістка);

3) губчасті:

- а) довгі (ребра);

б) короткі (наколінок);

в) сесамовидні (кістки зап'ястя);

г) змішані (основна або клиновидна кістка черепа, хребці)

В трубчастих кістках розрізняють:

1) тіло (діафіз); 2) кінці (епіфізи — на них є суглобові хрящі).

На поверхні кісток є горбинки, борозни, канали, де проходять судини, нерви, кріпляться м'язи. Всередині знаходяться кістковий мозок, який має кровотворну функцію. У дітей він червоний, у дорослих — жовтий.

Ріст кістки.

Кістки ростуть в довжину і товщину до 22-25 років. В товщину кістки ростуть за рахунок окістя, а в довжину — за рахунок хряща, що знаходиться між діафізом і епіфізами. Потім ці хрящі костеніють. Велику роль в цих процесах відіграє соматотропін — це гормон передньої долі гіпофіза. Коли його виробляється забагато в дитинстві — то ростуть гіганти, а коли замало — то карлики. Кістки оновлюються, можуть змінити (дещо) свою форму під навантаженням (кістки пальців ніг у балерини).

Склад кісток.

Кістка складається з органічних (30%) і мінеральних (60%) речовин, а 10% становить вода. До органічних речовин відноситься колаген і вуглеводи, до неорганічних (мінеральних) — солі кальцію, фосфору, магнію та ін. В дорослої людини в скелеті є 1200г Са, 530г Р, 11г магнію. 99% Са людського організму знаходиться в кістках. Якщо кістку помістити в кислоту, то вона стає м'якою, як губка, її можна зав'язати у вузол (вона втратила мінеральні солі). Якщо кістку спалити, то вона стає крихкою (втратила органічні речовини). У дітей в кістках переважають органічні речовини, їх скелет гнучкий, еластичний. З віком збільшується кількість мінеральних речовин, кістки стають ламкими, частіше можливі переломи, які важче зростаються. Поєднання органічних і неорганічних речовин роблять кістку міцною, твердою і пружною. Кістка в 30 разів твердіша за цеглу, в 2,5 рази твердіша за граніт, приблизно тверда, як чавун.

2. Анатомія черепа.

Череп має мозковий та лицевий відділи. До мозкового черепа відносяться:

- 1) парні кістки — тім'яні, скроневі;
- 2) непарні кістки — потилична, лобова, клиновидна, гратчаста.

До лицевого черепа відносяться:

- 1) парні кістки — верхньощелепні, носові, слізні, виличні, піднебінні, нижні носові раковини;
- 2) непарні — леміш, нижня щелепа, під'язикова кістка.

В черепі розрізняють основу і склепіння. Границя між ними проходить через перенісся, верхніх краях очних ямок, по краю зовнішніх слухових проходів до зовнішнього потиличного горба.

В черепі є великий потиличний отвір, який веде в спинномозковий канал, дві очні ямки, отвір порожнини носа, зовнішні вушні отвори.

Ряд кісток черепа має порожнини-пазухи:

- 1) лобна;
- 2) гайморова;
- 3) гратчастий лабіринт;
- 4) клиноподібна;

Їх функція — зігрівають повітря, резонатори голосу, полегшують кістки черепа.

Вікові і статеві особливості будови черепа.

В черепі новонародженого переважає мозкова частина над лицевою, яка недорозвинута. Краї кісток залишаються неокостенілими, сполучнотканинними. В місцях сполучення кісток вони утворюють тім'ячка. Розрізняють: 1) переднє (в місці з'єднання луски лобової кістки з тім'яними); 2) заднє — в місці з'єднання луски потиличної кістки з тім'яними; 3) передні бокові; 4) задні бокові. Практичне значення їх полягає в тому, що завдяки їх наявності кістки черепа дещо заходять одна за одну при проходженні голівки через кісткове кільце тазу при родах.

По тім'ячкам також судять про правильний розвиток дитини. Найбільше з них — переднє (лобове заростає в 1,5 року, при рахіті — не заростає). Малі тім'ячка заростають в 2-3 місяці.

Статеві відмінності будови черепа.

Чоловічий череп більший за жіночий. Його ємність на 10% більша за жіночу, що зв'язане з різницею маси тіла. Поверхня жіночого черепа більш гладка, що зв'язано з меншим розвитком м'язів, особливо жувальних. Лоб має більш вертикальний напрям, надбровні дуги розвинуті слабше.

Критика расистських теорій про відмінності в формі і будові черепа.

В залежності від черепного показника (відношення поперечного діаметра до повздовжнього), розрізняють:

- 1) короткий — брахікефали;
- 2) середній — мезокефали;
- 3) довгий — доліхокефали.

Расисти розвинули теорію про “вищі” і “нижчі” типи черепів, які характеризують різні раси. Черепи людей європоїдної раси виявились “вищими”, а людей монголоїдної, негроїдної рас - “нижчими”.

3. Анатомія кісток тулуба і кінцівок.

Основою скелету тулуба є хребет, який складається з 33-34 хребців. Хребці відносяться до коротких губчастих кісток. Хребет виконує роль осевого скелета — опори тіла, утворює спинномозковий канал, приймає участь в рухах тулуба і черепа. Хребець складається з тіла, дуги і 7 відростків (верхні і нижні суглобові, поперечні і остистий). Розрізняють відділи хребта: шийний, грудний, крижовий, куприковий.

В шийному — 7, грудному — 12, поперековому — 5, крижовому — 5, куприковому — 4-5 хребців.

Крижові і куприкові хребці зрослись між собою. Хребет займає 40% довжини тіла. Між тілами хребців знаходяться хрящові диски, які служать амортизаторами і покращують рухи. Точки окостеніння хребців знаходяться в тілі хребця, дужках і відростках. Синостоз (повне зрощення частини хребця) завершується в 21-23 роки. До півтора року хребет росте рівномірно, в 3 роки уповільнюється ріст шийних і грудних хребців, в 10 років — ростуть поперекові і нижні грудні хребці. У новонароджених хребет майже прямий, вигини тільки намічаються. Розрізняють вигини вперед — лордоз і вигини хребта назад — кіфоз. В 6-7 тижнів дитина починає тримати голову — виникає шийний лордоз хребта.

В шість місяців дитина починає сидіти — виникає грудний кіфоз. В 1 рік дитина починає стояти — виникає поперековий лордоз. Потім крижовий кіфоз. Завдяки цим вигинам хребет має вигляд пружини, що зменшує поштовхи при ходьбі і стрибках на головний мозок. Інколи буває патологічне викривлення хребта вбік — сколіоз. Він виникає, коли дитина сидить неправильно, при слабкому розвитку м'язів.

Грудна клітка. Утворена грудиною, 12 парами ребер, грудними хребцями. В ній розміщені серце, легені. Грудина — плоска кістка (складається з ручки, тіла, мочевидного відростка). Ребра — 12 пар (справжні — 1-7 пари, несправжні — 8, 9, 10 пари, флюктууючі — 11, 12 пари ребер).

Форма грудної клітки змінюється з віком. Є такі форми: 1) плоска; 2) циліндрична; 3) конічна; 4) кілеподібна (рахіт); 5) запавша форма.

М'язи і ребра приймають участь в акті дихання.

Скелет кінцівок, верхні кінцівки.

В процесі історичного розвитку (філогенез) верхні кінцівки втратили локомоторну функцію (орган пересування в тварин), стали органом праці, тому кістки верхньої кінцівки більш тонкі і легші, сполучені дуже рухомо. Добре пристосовані до праці кістки кисті руки, видовжуються пальці, вони дуже

рухливі, великий палець відстоїть від інших. До плечового поясу відносяться: лопатка, ключиця. До кісток вільної кінцівки відносяться: плечова, кістки передпліччя (променева і ліктьова), кістки кисті (зап'ястя, п'ястя, фаланги пальців). Процес окостеніння завершується в 10-13 років, тому діти молодших класів не можуть швидко писати. Гра на музичних інструментах затримує окостеніння, тому фаланги видовжуються (довгі пальці музикантів).

Нижні кінцівки.

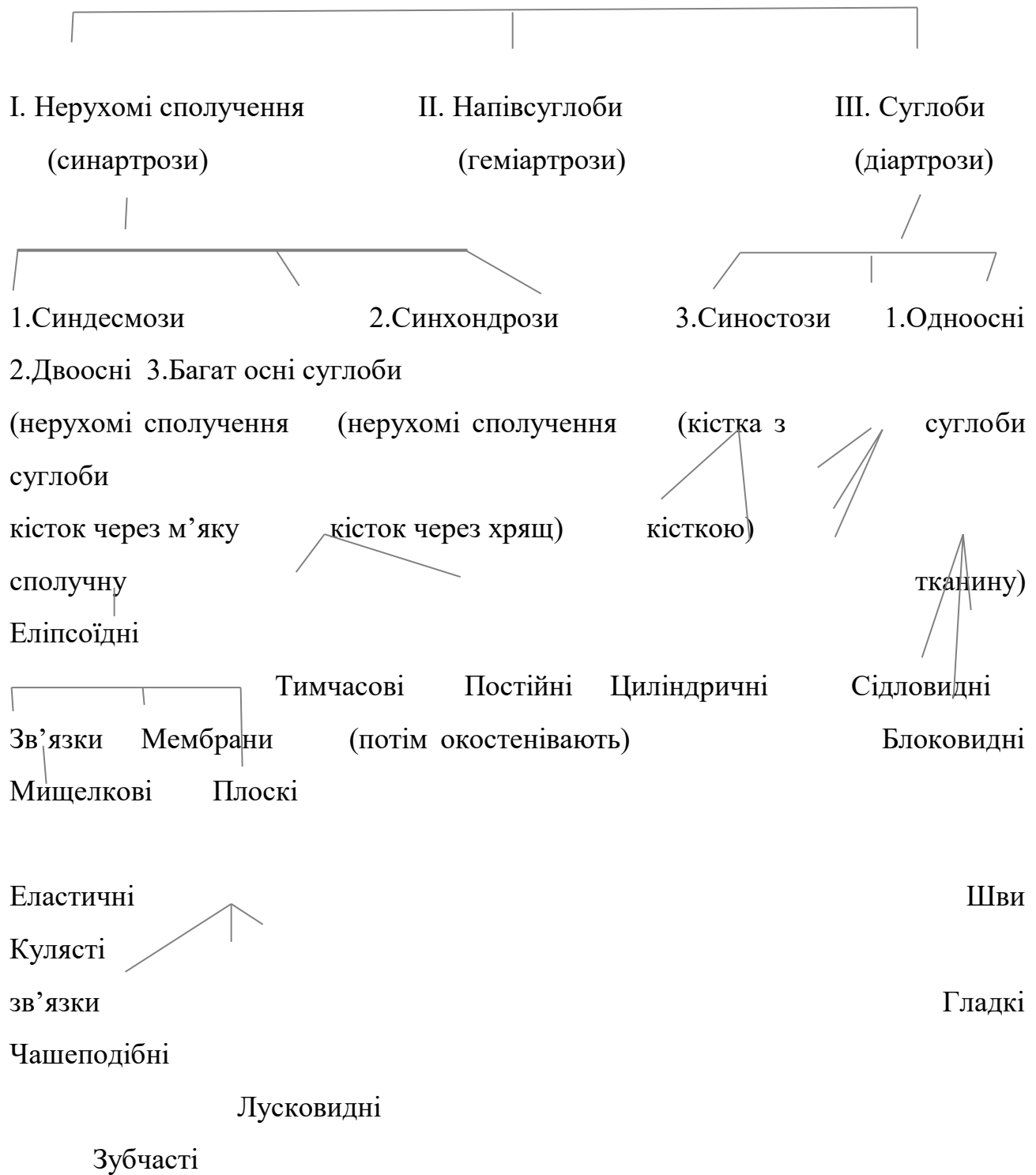
Вони служать для опори тіла і пересування. Тому кістки тут масивні, рухливість в суглобах менша. Пальці вкорочені, масивні, менш рухомі. Стопа має вигляд склепіння. При плоскостопості зв'язки стопи послаблені, стопи швидко стомлюються при ходьбі, виникає ломота, судоми. Потрібні вправи лікувальної гімнастики. Скелет нижньої кінцівки складається з стегнової, великої і малої гомілкової кісток, кістки — колінна чашечка, кісток передплесна, плесна, кісток пальців ніг.

Тазовий пояс.

Складається з двох тазових кісток і крижової кістки. В дітей тазова кістка складається з трьох кісток (клубова, лобкова і сіднична). Тільки з п'яти-шести років починається їх зрощення, яке завершується в 17-18 років. Після 9 років таз набирає статевих відмінностей. У дівчаток він нижчий, ширший, легший. Це пов'язано з дітородною функцією у жінок. У хлопчиків таз вужчий і більш високий. В дошкільному віці крижова кістка складається з окремих п'яти крижових хребців. У дівчаток при різких стрибках з висоти, при користуванні взуттям на високих підборах крижові хребці можуть зміститися, що веде до неправильного зрощення їх і звуженню виходу з малого тазу.

4. Види сполучень кісток між собою.

Сполучення кісток (синдесмологія)



Приклади з'єднань кісток:

I. Симартрози.

1. Синдесмози:

- зв'язки наявні в усіх суглобах;
- еластичні зв'язки — з'єднують дуги хребців;

- мембрани — з'єднують кістки передпліччя між собою на всьому протязі, і аналогічно, кістки гомілки.

- шви: зубчасті — склепіння черепа, лусковидні — скронева і тім'яна кістка, гладкі — кістки лиця.

2. Синхондроз — гіаліновий — ребра з грудиною, волокнистий — міжхребцеві диски між тілами хребців. Тимчасові синхондрози — заміщуються синостозами — між клубовою, сідничною і лобковою кістками у дітей. Постійні синхондрози — піраміда скроневої кістки з клиновидною кісткою.

3. Сіностоз — тазова кістка — у дорослих, де злились клубова, сіднична і лобкова кістки.

II. Геміартроз — лонне з'єднання кісток тазу.

III. Суглоби:

1. Одноосні:

а) циліндричний — проксимальний променеволіктьовий суглоб;

б) блоковидний — плечеліктьовий суглоб.

2. Двоосні:

а) еліпсоподібний — променевозап'ястковий суглоб;

б) мищелковий — колінний суглоб;

в) сідлоподібний — зап'ястково-п'ясткове з'єднання першого пальця руки.

3. Багатоосні:

а) кулястий — плечовий суглоб;

б) чашеподібний — кульшовий суглоб;

в) плоский — між суглобами хребців.

З'єднання хребців:

1) тіла хребців з'єднуються синхондрозами (хрящові диски);

2) дуги хребців з'єднуються зв'язками еластичними;

3) остисті відростки хребців з'єднуються зв'язками;

4) поперекові відростки хребців — зв'язками;

- 5) суглобові відростки — міжхребцеві суглоби — плоскі, тугі, малорухомі, комбіновані;
- 6) між крижовою кісткою і куприком- міжхребцевий хрящ.

Ребра.

Сім ребер з грудиною з'єднуються хрящами — синхондроз, а решта — геміартрози, плоскі з'єднання. Ребра з хребтом — суглоби.

Череп.

В основному синдесмози. Склепіння черепа — зубчасті шви. Луска скроневої кістки з тім'яною кісткою — лусковидний шов. Кістки лицевого черепа — плоскі шви. Основа черепа — синхондрози. Діартроз — скроневощелепний суглоб — рухи в суглобі:

- 1) опускання — підняття нижньої щелепи.
- 2) вперед — назад нижньої щелепи.
- 3) бокові рухи.

З'єднання кісток плечового поясу.

- 1) грудинноключичний суглоб — кулястий — рухи навколо сагітальної осі — підняття і опускання ключиці; вертикальної осі — вперед-назад ключиця; обертати ключицю навколо її осі;
- 2) акроміальноключичний суглоб (з лопаткою);
- 3) плечовий суглоб — плечова кістка з лопаткою — кулястий суглоб — фронтальна, сагітальна, вертикальна вісь рухів, колові рухи.

Фронтальна вісь — згинання і розгинання. Сагітальна — відведення, приведення. Вертикальна — обертати руку назовні і всередину.

Ліктьовий суглоб.

Плечова, ліктьова та променева кістки: три суглоби в одній суглобовій сумці (складний суглоб): 1) плече-ліктьовий; 2) плече-променевий; 3) проксимальний променеволіктьовий суглоби.

Плечеліктьовий суглоб — блоковидний суглоб з гвинтовидним відхиленням суглобових поверхонь. Плечепроменевий суглоб — кулястий —

рухи по двох осях. Проксимальний променеви́й — циліндричний. В ліктьовому суглобі — згинання-розгинання передпліччя навколо фронтальної осі в плечепроменевому суглобі. Пронація — кисть тильною стороною доверху. Супінація — кисть долонею доверху.

Дистальний променеволіктьовий суглоб.

Циліндричний з ієртикальною віссю обертання. Є міжкісткова мембрана - променева і ліктьова кістки.

Зап'ястя.

- 1) проксимальний відділ — променевозап'ястковий суглоб. Має форму блока.
- 2) Дистальний відділ — середньозап'ясткове з'єднання (між першим і другим рядами зап'ястя).
- 3) з'єднання гороховидної кістки з гачковидною і основою третіх п'ястних кісток через зв'язки. Є поперечна зв'язка зап'ястя.
- 4) зап'ястко-п'ястні суглоби (між другим рядом кісток зап'ястя і основою п'ястних кісток).

Міжп'ястні суглоби. Між 4-п'ястними кістками.

Зап'ястно-п'ястний суглоб великого пальця — це сідловидний суглоб — 2 види рухів — в поперечній і передньо-задній площинах.

П'ястно-фалангові суглоби — еліпсоїдний.

Міжфалангові суглоби — длокові.

Таз.

1. Крижоклубові з'єднання — це діартроз — вушковидні суглобові поверхні крижової кістки і тазових кісток.
2. Лонне зрощення — симфіз — з'єднання тазових кісток між собою.

Всі види суглобів є в тазі:

- синантрози в формі синдесмозів (зв'язки);
- синхрози — між окремими частинами тазової кістки;
- синостози після злиття тазової кістки в одне ціле;

- геміартрози — лонне зрощення;
- діартроз — крижоклубове зрощення.

Кульшовий суглоб.

Вертлужна западина тазової кістки і головка стегнової кістки — кулястий суглоб з обмеженими рухами (чашевидний суглоб) — по 3 осях руки — фронтальна, сагітальна, вертикальна, круговий рух.

Колінний суглоб.

Згинання, розгинання, обертання — мищелковий суглоб.

Кістки гомілки: проксимальний суглоб, а дистальне або синдесмозосполучнотканинне зрощення (на всьому протязі також синдесмоз). Порівняно з передпліччям кістки гомілки малорухомі між собою — для опори тулуба.

Гомілково-стопний суглоб: кістки передплеска і гомілкові кістки — це блоковидний суглоб — рухи на фронтальній площині (тильне згинання — стопа догори носком піднімається і підшвенне згинання — опускання вниз носка стопи), також невеличкі бокові рухи при підшвенному згинанні, вони неможливі при тильному згинанні.

Підтаранний суглоб. Між таранною і п'яточною кісткою — циліндричний суглоб.

Таранноп'яточнолад'євидний суглоб. Голівка таранної кістки і лад'єподібною кісткою і суглобною фасеткою п'яточної кістки.

П'яточно-кубовидний суглоб. Суглобові поверхні п'ячної і кубовидної кісток (суглоб Шопара) або поперековопередплесновий суглоб.

Клиновидно-лад'єподібний суглоб. Задні суглобові площадки клиновидних кісток з трьома фасетками дистальної суглобової поверхні лад'єподібної кістки. Обертання п'ячної кістки разом з лад'єподібною і переднім кінцем стопи навколо сагітальної осі — пронація і супінація стопи.

Передплеснові суглоби. (суглоби Лісфранка) — другий ряд передплесна з плесною — тугі суглоби.

Суглоби пальців стопи. Плеснофалангові — подібні до аналогічних з'єднань в кисті руки — тильне і стопне згинання пальців. Фалангове - як на руці.

5. Розрізняють такі види м'язової тканини: гладком'язову тканину стінок внутрішніх органів, скелетну м'язову тканину і посмуговану серцеву тканину. У більшості м'язів розрізняють черевце, головку і два кінці. За формою м'язи діляться на довгі, короткі, трикутні, квадратні, двоголові, триголові, чотириголові. Основна функція м'язів - скоротлива. Яка забезпечує. Рухи тіла і утримує його в рівновазі. За розміщенням м'язи поділяють на м'язи голови, шиї, спини, грудної клітки, живота. Верхніх і нижніх кінцівок.

6. Постава — правильне положення тіла при стоянні — голова піднята, плечі розправлені, груди випнуті, живіт втягнутий, верхні кінцівки опущені, нижні кінцівки розташовані поря. Є такі види неправильної постави: лордотична, сутула, кіфотична, сколіотична.

Причини розвитку неправильної постави: а) неправильна посадка дитини; б) невідповідність шкільних меблів віку і зросту дитини; в) недостатнє природнє та штучнє освітлення; г) рахіт, ревматизм, туберкульоз кісток, плоскостопість та інше.

Запитання.

Який хімічний склад та властивості кісток?

За рахунок чого здійснюється ріст кісток?

Вікові особливості будови черепа та хребта?

Розвиток м'язової системи

Розвиток мускулатури починається на 3-му тижні. Початок майже усім поперечно-смугастим м'язам дають міотомі. У 4-х тижневого ембріона міотомі складаються із однадерних округлих клітин, пізніше - з веретеноподібних клітин, міобластів. Вони інтенсивно розмножуються і мігрують у прилеглі

області, у тому числі у зачатки кінцівок. У віці 5-ти тижнів у міобластах починається синтез м'язових білків - міозину, актину та ін., з яких утворюються скорочувальні нитки, - міофіламенти.

На 5-10-му тижні утворюються багатоядерні міотрубки. У них посилюється формування міофіламентів, а потім і міофібрил. Надалі (20 тижнів) міотрубки перетворюються на м'язові волокна. Міофібрили заповнюють їх внутрішній простір, а ядра відтісняються під сарколему. Скорочення реєструється після формування міофібрил (5 тижень) і виразно проявляються на 10-15 тижнях. Скорочення м'язів в цей період сприяє правильному формуванню скелета. Рухова активність плоду проявляється або в короткочасних поштовхах, або в потужних розгинальних рухах, що залучають до роботи усі групи м'язів.

Розвиток м'язових волокон відбувається не одночасно. У плоду м'язові волокна в першу чергу утворюються у язиці, губах, діафрагмі, міжреберних і м'язах спини. У кінцівках волокна розвиваються пізніше, спочатку у м'язах рук, потім ніг. Таким чином, спочатку формуються м'язи, які потрібніші для виконання важливих функцій.

Найбільш інтенсивний ріст м'язів відбувається в 1-2 роки. Збільшення довжини здійснюється завдяки точкам зростання на кінцях волокон, що примикають до сухожиль. Зростання м'язів у товщину відбувається за рахунок збільшення кількості міофібрил у м'язовій клітині: якщо у новонародженого в м'язовій клітині їх міститься від 50 до 150, то у 7-ми річної дитини від 1000 до 3000. Кількість клітин зростає перші 4 місяці після народження, а потім не змінюється. У 12-15 років відбувається чергове перетворення структури м'язів. М'язові клітини дуже щільно прилягають один до одного, втрачають округлу форму і на поперечному зрізі виглядають сплюсненими.

У процесі розвитку дитини окремі м'язові групи ростуть нерівномірно. У грудних дітей, передусім, розвиваються м'язи живота, пізніше - жувальні. До кінця першого року життя у зв'язку з повзанням і початком ходьби помітно ростуть м'язи спини і кінцівок. За увесь період зростання дитини маса

мускулатури збільшується в 35 разів. У період статевого дозрівання (12-16 років) разом з подовженням трубчастих кісток подовжуються і сухожилля м'язів. М'язи у цей час стають довгими і тонкими, і підлітки виглядають довгоногими і довгорукими. У 15-18 років триває подальше зростання поперечника м'язів. Розвиток м'язів триває до 25-30 років. М'язи дитини блідіші, ніжніші і більш еластичні, ніж м'язи дорослої людини.

М'язовий тонус. У період новонародженості і в перші місяці життя дітей тонус скелетних м'язів підвищений. Це пов'язано із підвищеною збудливістю червоного ядра середнього мозку. У міру посилення впливів, що поступають із структур головного мозку по пірамідній системі і регулюють функціональну активність спинного мозку, тонус м'язів знижується. Зниження тонузу відзначається у другому півріччі життя дитини, що є необхідною передумовою для розвитку ходьби. Тонус м'язів відіграє важливу роль у здійсненні координації рухів.

Сила м'язів. Збільшення м'язової маси і структурні перетворення м'язових волокон із віком призводять до збільшення м'язової сили. У дошкільному віці сила м'язів незначна. Після 4-5 років збільшується сила окремих м'язових груп. Школярі 7-11 років володіють ще порівняно низькими показниками м'язової сили. Силкові і особливо статичні вправи викликають у них швидке стомлення. Діти цього віку більше пристосовані до короткочасних швидко-силових динамічних вправ.

Найбільш інтенсивно м'язова сила збільшується у підлітковому віці. У хлопчиків приріст сили починається у 13-14 років, у дівчаток раніше - з 10-12 років, що, можливо, пов'язано із більш раннім настанням у дівчаток статевого дозрівання. У 13-14 років чітко проявляються статеві відмінності у м'язовій силі, показники відносної сили м'язів дівчаток значно поступаються відповідним показникам хлопчиків. Тому у зайнятті з дівчатками-підлітками і дівчатами слід особливо строго дозувати інтенсивність і важкість вправ. З 18 років зростання сили сповільнюється і до 25-26 років закінчується. Встановлено, що швидкість

відновлення м'язової сили у підлітків і дорослих майже однакова: у 14-річних - 97,5%, у 16-річних і у дорослих - 98,9% від початкових величин.

Розвиток сили різних м'язових груп відбувається нерівномірно. Сила м'язів, що здійснюють розгинання тулуба, досягає максимуму у 16 років. Максимум сили розгиначів і згиначів верхніх і нижніх кінцівок відзначається у 20-30 років.

Швидкість, точність рухів і витривалість. Швидкість руху характеризується як швидкістю одноразового руху, так і частотою рухів, що повторюються. Швидкість одноразових рухів збільшується в молодшому шкільному віці, наближаючись в 13-14 років до рівня дорослого. До 16-17 років темп збільшення цього показника дещо знижується. До 20-30 років швидкість одноразового руху досягає найбільшої величини. Це пов'язано зі збільшенням швидкості проведення сигналу у нервовій системі і швидкістю протікання процесу передачі збудження у нервово-м'язовому синапсі.

Із віком збільшується максимальна частота рухів, що повторюються. Найбільш інтенсивне зростання цього показника відбувається у молодшому шкільному віці. У період від 7 до 9 років середній щорічний приріст складає 0,3-0,6 рухів у секунду. У 10-11 років темп приросту знижується до 0,1-0,2 руху в секунду і знову збільшується (до 0,3-0,4 руху в секунду) у 12-13 років. Частота рухів у одиницю часу у хлопчиків досягає високих показників у 15 років, після чого щорічний приріст знижується. У дівчаток максимальних значень цей показник досягає у 14 років і далі не змінюється. Збільшення з віком максимальної частоти рухів пояснюється наростаючою рухливістю нервових процесів, що забезпечує швидший перехід м'язів-антагоністів із стану збудження у стан гальмування і назад.

Точність відтворення рухів також істотно змінюється із віком. Дошкільнята 4-5 років не можуть здійснювати тонкі точні рухи, відтворюючи задану програму. У молодшому шкільному віці можливість точного відтворення рухів за заданою програмою істотно зростає. З 9-10 років організація точних рухів відбувається за типом дорослого. У вдосконаленні цієї рухової якості

істотну роль грає формування центральних механізмів організації довільних рухів, пов'язаних з діяльністю вищих відділів ЦНС.

Впродовж тривалого періоду онтогенезу формується і витривалість (здатність людини до тривалого виконання того або іншого виду розумової або фізичної діяльності без зниження їх ефективності). Витривалість до динамічної роботи ще дуже невелика у 7-11 років. З 11-12 років хлопчики і дівчатка стають витривалішими. Хорошим засобом розвитку витривалості є ходьба, повільний біг, пересування на лижах. До 14 років м'язова витривалість складає 50-70%, а до 16 років - близько 80% витривалості дорослої людини.

Витривалість до статичних зусиль особливо інтенсивно збільшується у період від 8 до 17 років. Її найбільш значні зміни відзначаються у молодшому шкільному віці. У 11-14-річних школярів найвитривалішими є литкові м'язи. У цілому витривалість до 17-19 років складає 85% рівня дорослого, а максимальних значень вона досягає до 25-30 років.

Темпи розвитку багатьох рухових якостей особливо високі у молодшому шкільному віці, що, враховуючи інтерес дітей до зайняття фізкультурою і спортом, дає основу цілеспрямовано розвивати рухову активність у цьому віці.

Вікові особливості рухових навичок і координації руху

У новонародженої дитини спостерігаються безладні рухи кінцівок, тулуба і голови. Координовані ритмічні згинання, розгинання, приведення і відведення змінюються аритмічними, ізольованими рухами.

Наростання тонузу потиличних м'язів дозволяє дитині 1,5-2 місяців, покладеній на живіт, піднімати голову. У 2,5-3 місяці розвиваються рухи рук у напрямі до видимого предмета. У 4 місяці дитина обертається зі спини на бік, а в 5 місяців перевертається на живіт і з живота на спину. У віці від 3 до 6 місяців дитина готується до повзання: лежачи на животі, все вище піднімає голову і верхню частину тулуба, а до 8 місяців він здатний проповзати досить великі відстані.

У віці від 6 до 8 місяців завдяки розвитку м'язів тулуба і тазу дитина починає сидати, вставати, стояти і опускатися, дотримуючись руками за опору. До кінця першого року дитина, як правило, починає ходити. Але в цей період кроки дитини короткі, нерівномірні, положення тіла нестійке. Намагаючись зберегти рівновагу, дитина балансує руками, широко ставить ноги. Поступово довжина кроку збільшується, до 4 років вона досягає 40 см, але кроки все ще нерівномірні. Від 8 до 15 років довжина кроку продовжує збільшуватися, а темп ходьби знижуватися.

У віці 4-5 років дітям доступні складніші рухові акти: біг, стрибання, катання на ковзанах, плавання, гімнастичні вправи. У цьому віці діти можуть малювати, грати на музичних інструментах. Проте дошкільнята і молодші школярі у зв'язку з недосконалістю механізмів регуляції важко засвоюють навички, пов'язані із точністю руху рук, відтворенням заданих зусиль.

До 12-14 років відбувається підвищення влучності кидків, метань у ціль, точності стрибків. Проте, відзначається погіршення координації рухів у підлітків, що зв'язується із морфофункціональними перетвореннями у період статевого дозрівання. Із статевим дозріванням пов'язано і зниження витривалості у швидкісному бігу у 14-15-річних підлітків, хоча швидкість бігу до цього віку істотно зростає.

У міру зростання дитини розвивається і стрибок. Діти раннього віку при підстрибуванні не відривають ніг від ґрунту, і їх рухи зводяться до присідань і випрямлень тіла. З 3 років дитина починає підстрибувати на місці, злегка відриваючи ноги від ґрунту. Лише починаючи з 6-7 років спостерігається координація нижніх кінцівок при стрибку. Дальність стрибка у довжину з місця зростає у хлопчиків до 13 років, у дівчаток - до 12-13 років. Після 13 років різниця у стрибках у довжину стає яскраво вираженою, а при стрибках у висоту ця різниця проявляється вже з 11 років.

Руховий режим дітей. Добова рухова активність дітей може бути виражена в об'ємі природніх локомоцій. При вільному режимі у літній час за добу діти 7-10 років здійснюють від 12 до 16 тис. рухів. У підлітків добова

кількість локомоцій підвищується. Наприклад, у хлопчиків 14-15 років у порівнянні із школярами 8-9 років добова рухова активність збільшується більш, ніж на 35%, а об'єм виконаної при цьому роботи - на 160%.

Природна добова активність дівчаток нижча, ніж хлопчиків. Дівчатка менше проявляють рухову активність самостійно і потребують великої частки організованих форм фізичного виховання. У порівнянні із весняним і осіннім періодами року взимку рухова активність дітей і підлітків падає на 30-45%.

Стан здоров'я, рівень розвитку рухових якостей і фізичної працездатності школярів 11-15 років дали підстави рахувати для них «високий» рівень рухової активності гігієнічною нормою 21-30 тис. локомоцій, об'єм роботи 110-150 тис. кгм/добу, динамічний компонент 20-24%.

Учні цього ж віку при руховій активності у 2-3 рази нижче гігієнічної норми знаходяться в стані *гіподинамії*. У таких школярів страждають обмінні процеси, понижені рухова підготовленість, імунобіологічна реактивність, працездатність. Спостерігається неекономічна діяльність серцево-судинної системи і дихання при фізичних навантаженнях.

Проте і надмірна рухова активність у дітей і підлітків, обумовлена переважно інтенсивним систематичним спортивним тренуванням або змаганнями, у поєднанні з великою емоційною напругою нерідко тягне несприятливі зміни з боку опорно-рухового апарату. У юних спортсменів спостерігаються ознаки пригнічення функції передньої долі гіпофіза і відносної недостатності кори надниркових залоз.

З усіх вікових груп дітей, молодший шкільний вік (6-11 років) виявляється найбільш продуктивним періодом розвитку рухових можливостей і фізичного вдосконалення. Адекватне фізичне виховання повинне забезпечувати дітям і підліткам потрібну їх організму кількість рухів.

Необхідно широко впроваджувати щоденні 15-20-хвилинні рухливі ігри для дітей I - II класів після третього уроку. У цих випадках розумова працездатність зростає у 3-5 разів. Для підлітків теж рекомендується активний відпочинок після третього або четвертого уроку і у другій половині дня, перед

приготуванням домашніх завдань. Якщо дати активний відпочинок після п'ятого або шостого уроку, то разом із погіршенням показників працездатності спостерігається пригнічення фагоцитарної активності лейкоцитів крові.

Порушення опорно-рухового апарату

Постава. Звичне положення тіла людини під час ходьби, стояння, сидіння і роботи називають поставою. Правильна постава характеризується нормальним положенням хребта із його помірними природними вигинами вперед і в області шийних і поперекових хребців, симетричним розташуванням плечей і лопаток, прямим триманням голови, прямими ногами без сплюснення стоп. При правильній поставі спостерігається оптимальне функціонування системи органів руху, правильне розміщення внутрішніх органів і положення центру тяжіння.

Ряд причин - нераціональний режим, різні захворювання, що призводять до послаблення зв'язково-м'язового апарату і організму в цілому, а також незадовільно поставлене фізичне виховання і недостатня увага дорослих до виховання у дітей навички правильної постави - призводять до виникнення і розвитку значних порушень статури. Ці порушення у вигляді збільшення природних вигинів хребта і появи бічних викривлень, крилоподібних лопаток, асиметрії плечового поясу, сплюснення грудної клітки не лише спотворюють форму тіла, але утрудняють роботу внутрішніх органів, погіршують обмін речовин і знижують працездатність, а у підлітків і дорослих - продуктивність праці.

Утворення і закріплення рухових навичок, що формують поставу дітей, відбувається поступово і тривало. Передумовами порушення постави може стати те, що дитину рано саджають, неправильно носять на руках, передчасно починають вчити ходити, під час прогулянок постійно тримають за руку.

У дошкільні роки порушенню постави сприяють сплюснення стоп, неправильна поза під час малювання, виконання робіт на земельній ділянці із використанням інвентаря, що не відповідає своїми розмірами віковим особливостям дітей. З самого початку навчання у школі до цих негативних моментів можуть приєднатися і інші: різке обмеження рухової активності,

збільшення статичного навантаження, пов'язаного із вимушеною робочою позою, носіння в одній руці важкого портфеля.

Порушенням постави і викривленням хребта може сприяти неправильна організація нічного сну дітей і підлітків : вузьке, коротке ліжко, м'які перини, високі подушки. Звичка спати на одному боці, згорнувшись «калачиком», зігнувши тіло і підібгавши ноги до живота тягне порушення кровообігу і нормального положення хребта. Негативно позначається на стані постави і внутрішніх органів перетягування живота у верхній його частині тугими гумками і поясами.

Виховується і закріплюється у школярів навичка правильної постави, якщо одночасно із загальнозміцнюючими організм оздоровчими заходами учні щодня виконують різноманітні фізичні вправи, а навчальні і позанавчальні зайняття проходить у школі і у позашкільних установах в умовах, що відповідають вимогам гігієни.

Плоскостопість. Деформація, що полягає у частковому або повному опущенні поздовжнього або поперечного склепіння стопи, називається плоскостопістю. Це досить часте порушення опорно-рухового апарату у дітей і підлітків. Воно супроводжується скаргами дітей і підлітків на біль у ногах при ходьбі, швидку стомлюваність, особливо під час тривалих прогулянок, екскурсій і походів.

Плоскостопість частіше буває набутою і значно рідше - природженою. Набута плоскостопість може бути статичною, травматичною і паралітичною. ***Статична*** плоскостопість розвивається у дітей поступово у результаті невідповідності навантаження на зв'язки, м'язи і кістки гігієнічним вимогам. Часто причиною розвитку у дітей статичної плоскостопості є рахіт. **Травматична** плоскостопість розвивається після ушкодження стопи, гомілковостопного суглоба, кісточок. **Паралітична** плоскостопість спостерігається у зв'язку із захворюваннями нервової системи, найчастіше це наслідок дитячого паралічу.

Профілактика плоскостопості залежить від виховання правильної ходи. Необхідно, щоб шкарпетки при ходьбі і стоянні дивилися прямо вперед, навантаження припадало на п'яту, перший і п'ятий пальці, а внутрішнє склепіння не опускалося. Для зміцнення м'язів, що підтримують склепіння стопи, рекомендується ходьба босоніж по нерівній, але м'якій поверхні. При ходьбі корисно періодично підтискати і розслабляти пальці. Позитивний вплив на зміцнення склепіння стопи роблять ігри у волейбол, футбол.

Велике значення має носіння взуття, що відповідає гігієнічним вимогам. Вона повинна точно відповідати довжині і ширині стопи, мати широку шкарпетку, щоб пальці не стискалися, широкий каблук 1,5-2,0 см і еластична підошва. Дівчаткам протипоказане носіння взуття на високих підборах (4-5 см), щоб не порушувалася постава, не відбувалося викривлення хребта і зміщення хребців, зміна правильного положення тазу і його розмірів.

Усебічне фізичне виховання дітей і підлітків, виконання загальнорозвиваючих і спеціальних фізичних вправ щоденне удома, на уроках - основа профілактики порушень опорно-рухового апарату, зміцнення здоров'я.

Питання для контролю знань

1. Скелет і його вікові особливості
2. Розвиток м'язової системи
3. Вікові особливості рухових навичок і координації рухів
4. Порушення опорно-рухового апарату

АНАТОМІЯ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Опорно-руховий апарат

Апарат руху та опори

I. Пасивна частина

1. Кістки (система скелета)
2. Сполучення кісток (система сполучень)

А) безперервне (синартроз):

- * волокнисте (синдесмоз)
- * хрящове (синхондроз, симфіз)

Б) переривчасте (суглоб, діартроз)

II. Активна частина

1. М'язи (м'язова система)

Будова кістки

I. Морфологічна

1. Кісткова частина

А) кіркова речовина

- * кістковий мозок:
- * червоний (кровотворення і функція імунної системи)
- * жовтий (резерв жирової і кровотворної тканини)

Б) щільна речовина (складається з кісткових пластинок, розташованих щільно)

В) губчаста речовина (складається з кісткових пластинок, що утворюють кісткові перегородки)

2) Хрящова частина

3) Перетинчаста частина

А) окістя

- * волокнистий шар (зовнішній, щільна сполучна пластина)
- * остеогенний шар (внутрішній, продукує клітини остеобласти; функція - ріст кісток у товщину, регенерація клітин у разі ушкодження кістки.)

Б) охрястя

II. Хімічна

А) органічні речовини

- * осеїн (забезпечує еластичність кісток)

Б) неорганічні речовини

- * солі кальцію, фосфору, магнію, натрію (забезпечують міцність кісток)

Співвідношення за віком органічних і неорганічних речовин

Вік	Органічні речовини	Неорганічні речовини
Дитячий	2	1
Середній	1	1
Похилий	2	3

Кістки

I. Осьовий скелет

1. Череп

А) мозковий череп

Б) хрящовий череп

В) лицевий череп

2. Хребтовий стовп (хребет)

А) хребці

* шийні хребці

* грудні хребці

* поперекові хребці

* крижові хребці (крижова кістка)

* куприкові хребці (куприкова кістка)

3. Грудна клітка

А) грудні хребці

Б) груднина

В) ребра

Г) порожнина грудної клітки

II. Додатковий скелет

1. Кістки верхньої кінцівки

А) грудний пояс (пояс верхньої кінцівки)

* лопатка

* ключиця

Б) вільна частина верхньої кінцівки

* плечова кістка

* променева кістка

* ліктьова кістка

* кістки кисті

- зап'ясткові кістки

- п'ясткові кістки

- кістки пальців (фаланги)

- сесамоподібні кістки

2. Кістки нижньої кінцівки

А) тазовий пояс (пояс нижньої кінцівки)

- * крижова кістка
- * куприкова кістка
- * кульшова кістка
- клубова кістка
- сіднича кістка
- лобкова кістка

Б) вільна частина нижньої кінцівки

- * стегнова кістка
- * наколінок
- * великогомілкова кістка
- * малогомілкова кістка
- * кістки стопи
- заплеснові кістки
- плеснові кістки
- кістки пальців
- сесамоподібні кістки

Скелет тулуба

I. Хребтовий стовп

1. Грудні хребці
2. Поперекові хребці
3. Крижова кістка (крижові хребці)
4. Куприкова кістка (куприкові хребці)

II. Грудна клітка

1. Грудні хребці
2. Ребра
3. Груднина

III. Грудний пояс (пояс верхньої кінцівки)

1. Лопатка
2. Ключиця

IV. Тазовий пояс (пояс нижньої кінцівки)

1. Крижова кістка (крижові хребці)
2. Кульшова кістка

А) клубова кістка

Б) сіднича кістка

В) лобкова кістка

Череп (кістки черепа)

I. Мозковий череп

1. Склепіння черепа

- А) тім'яна кістка
- Б) потилична кістка
- В) лобова кістка
- Г) скронева кістка

2. Основа черепа

- А) лобова кістка
- Б) скронева кістка
- В) верхня щелепа
- Г) решітчаста щелепа
- Д) клиноподібна кістка
- Е) піднебінна кістка

II. Лицевий (вісцеральний череп)

- 1. Лобова кістка
- 2. Решітчаста кістка
- 3. Клиноподібна кістка
- 4. Скронева кістка
- 5. Потилична кістка
- 6. Верхня щелепа
- 7. Нижня щелепа
- 8. Леміш
- 9. Носова кістка
- 10. Під'язикова кістка
- 11. Сльозова кістка
- 12. Піднебінна кістка
- 13. Вилична кістка
- 14. Нижня носова раковина

Тім'яна кістка

I. Внутрішня поверхня

- 1. Борозна сигмоподібної пазухи
- 2. Борозна верхньої стрілової пазухи

II. Зовнішня поверхня

- 1. Верхня і нижня строневі лінії
- 2. Тім'яний горб (тім'яне підвищення)

III. Краї

1. Потиличний край
2. Лусковий край
3. Стріловий край (сагітальний край)
4. Лобовий край

IV. Кути

1. Лобовий кут
2. Потиличний кут
3. Клиноподібний кут
4. Соскоподібний кут

V. Тім'яний отвір

Лобова кістка

I. Лобова луска

1. Зовнішня поверхня
 - А) лобовий горб
 - Б) надперенісся
 - В) брівна дуга
 - Г) надочноточковий край
2. Сконева поверхня
 - А) тім'яний край
 - Б) сконева лінія
 - В) виличний відросток
 - Г) лобовий гребінь
3. Внутрішня поверхня
 - А) борозна верхньої стрілової пазухи
 - Б) сліпий отвір

II. Носова частина

1. Носова ость
2. Носовий край

III. Очноямкова частина

1. Очноямкова поверхня
 - А) блокова ямка
 - Б) ямка слезової залози
2. Решітчаста вирізка
3. Добова пазуха
 - А) отвір лобової пазухи
 - Б) перегородка лобових пазух

Потилична кістка

I. Основна частина

1. Схил
2. Глотковий горбок

II. Бічна частина

1. Потиличний виросток
2. Канал під'язикового нерва
3. Яремний відросток
4. Яремна вирізка
5. Яремний горбок

III. Потилична луска

1. Зовнішня поверхня
 - А) зовнішній потиличний виступ (гребінь)
 - Б) найвища коркова лінія
 - В) верхня коркова лінія
 - Г) нижня коркова лінія
2. Внутрішня поверхня
 - А) внутрішній потиличний виступ (гребінь)
 - Б) борозна поперечної пазухи
 - В) борозна сигмоподібної пазухи
 - Г) мозочкові ямка
 - Д) ямка головного мозку

Клиноподібна кістка

I. Тіло:

1. Клиноподібна пазуха
2. Турецьке сидло
 - А) горбок сидла
 - Б) гіпофізна ямка
 - В) спинка сидла
3. Сонна борозна

II. Мале крило:

1. Зоровий канал
2. Верхня очноямкова щілина

III. Велике крило:

1. Круглий отвір
2. Остистий отвір (кам'янистий отвір)

3. Овальний отвір (венозний отвір)

IV. Крилоподібний відросток:

1. Бічна пластинка
2. Присередня пластинка
3. Крилоподібна ямка

Скронева кістка

I. Кам'яниста частина

1. Передня поверхня
 - А) покрівля барабанної порожнини
 - Б) другове підвищення
 2. Верхівка
 - А) сонний канал
 3. Соско-подібний відросток
 - А) соско-подібний отвір
 4. Задня поверхня
 - А) внутрішній слуховий отвір
 5. Нижня поверхня
 - А) яремна ямка
 - Б) шилососкоподібний отвір
 - В) шилоподібний відросток
 - Г) канал лицевого нерва
- II. Барабанна частина
1. Зовнішній слуховий отвір
- III. Лускова частина
1. Нижньощелепна ямка
 2. Виличний відросток
 3. Суглобовий горбок

Решітчаста кістка

I. Дірчаста пластинка

1. Дірчасті отвори
- II. Перпендикулярна пластинка
1. Півнячий гребінь
 2. Крило півнячого гребеня
- III. Решітчастий лабіринт
1. Решітчасті комірки
 2. Очноямкова пластинка

- 3. Верхня носова раковина
- 4. Середня носова раковина

Нижня носова раковина

- I. Сльозовий відросток
- II. Верхньощелепний відросток
- III. Решітчастий відросток

Сльозова кістка

- I. Задній сльозовий гребінь
- II. Сльозовий гачок
- III. Сльозова борозна

Носова кістка

- I. Решітчаста борозна
- II. Носові отвори

Леміш

- I. Крило лемеша
- II. Борозна лемеша
- III. Хоанний гребінь леміша
- IV. Клиноподібна частина лемеша

Верхня щелепа

- I. Тіло верхньої щелепі
 - 1. Очноямкова поверхня
 - 2. Передня поверхня
 - 3. Підскронева поверхня
 - 4. Носова поверхня
 - 5. Верхньощелепна пазуха (гайморова пазуха)
- II. Відростки
 - 1. Лобовий відросток
 - 2. Піднебінний відросток
 - 3. Виличний відросток
 - 4. Комірковий відросток

Піднебінна кістка

- I. Перпендикулярна пластинка

II. Горизонтальна пластинка

Нижня щелепа

I. Тіло нижньої щелепи

1. Основа нижньої щелепи
2. Симфіз нижньої щелепи
3. Під'язикова ямка
4. Щелепно-під'язикова лінія
5. Підборідний виступ
6. Підборідний отвір
7. Коміркова частина

А) зубні комірки

Б) коміркова дугова

II. Гілка нижньої щелепи

1. Кут нижньої щелепи
2. Отвір нижньої щелепи
3. Канал нижньої щелепи
4. Вінцевий відросток
5. Вирізка нижньої щелепи
6. Виростковий відросток

А) головка (виросток) нижньої щелепи

Б) шийка нижньої щелепи

Вилична кістка

I. Поверхні

1. Бічна поверхня
2. Сконева поверхня
3. Очноямкова поверхня

II. Відростки

1. Скроневий відросток
2. Лобовий відросток

Під'язикова кістка

I. Тіло під'язикової кістки

II. Малий ріг

III. Великий ріг

Слухові кісточки

I. Стремінце

- II. Коваделко
- III. Молоточок

Очна ямка (орбіта)

I. Очноямковий вхід

- 1. Очноямковий край
- 2. Надочноямковий край
- 3. Підочноямковий край
- 4. Бічний край
- 5. Присередній край

II. Стінки

- 1. Верхня стінка (утворена: очноюмковою частиною лобової кістки, малим крилом клиноподібної кістки)
- 2. Нижня стінка (утворена: очноюмковою поверхнею тіла верхньої щелепи, очноюмковим відростком піднебінної кістки, очноюмковою поверхнею виличної кістки)
- 3. Бічна стінка (утворена: очноюмковою поверхнею великого крила клиноподібної кістки, виличною кісткою)
- 4. Присередня стінка (утворена: лобовим відростком верхньої щелепи, слъзовою кісткою, очноюмковою пластинкою решітчастої кістки, тілом клиноподібної кістки)

III. Отвори, щілини, ямки

- 1. Передній решітчастий отвір
- 2. Задній решітчастий отвір
- 3. Слъзова борозна
- 4. Ямка слъзового мішка
- 5. Верхня очноюмкова щілина
- 6. Нижня очноюмкова щілина

Кісткова носова порожнина

I. Кісткова носова перегородка

II. Грушоподібний отвір

III. Хоана (задній носовий отвір)

IV. Стінки

- 1. Бічна стінка (утворена: лобовою поверхнею тіла і лобового відростка верхньої щелепи, слъзовою кісткою, очноюмковою пластинкою решітчастої кістки, перпендикулярною пластинкою піднебінної кістки, при середньою пластинкою крилоподібного відростка крилоподібної кістки, нижньою раковиною)

2. Верхня стінка (утворена: носовою частиною лобової кістки, решітчастою пластинкою решітчастої кістки, частиною передньої поверхні тіла клиноподібної кістки)

3. Нижня стінка (утворена: твердим піднебінням)

4. Присередня стінка (утворена: кістковою перегородкою носа – перпендикулярна пластинка решітчастої кістки, леміщ, носові гребені верхньої щелепи і піднебінної кістки)

V. Носові ходи

1. Верхній носовий хід (утворений: верхньою і середньою носовими раковинами і сполучається: з пазухою клиноподібної кістки, задньої комірки лабіринту решітчастої кістки)

2. Середній носовий хід (утворений: середньою і нижньою носовими раковинами і сполучається: з лобовою і верхньощелепною (гайморовою пазухою), передною і середньою комірками лабіринту решітчастої кістки)

3. Нижній носовий хід (утворений: нижньою носовою раковиною і твердим піднебінням і сполучається: з носо-сльозовим каналом)

Хребтовий стовп

Шийні хребці

I. Атлант (перший шийний хребець)

1. Передня дуга атланта

А) ямка зуба

Б) передній горбок

2. Бічна маса атланта

А) верхня суглобова поверхня

Б) нижня суглобова поверхня

3. Задня дуга атланта

А) борозна (канал) хребтової артерії

Б) задній горбок

II. Осьовий хребець (другий шийний хребець)

1. Зуб осьового хребця

А) передня суглобова поверхня

Б) задня суглобова поверхня

В) верхівка зуба

III. Шийні хребці

1. Тіло хребця

2. Хребцевий отвір (трикутної форми)

3. Відростки

- А) остистий відросток (розщеплений на кінці)
- Б) поперечний відросток (має круглий отвір)
- В) суглобові відростки (верхній і нижній)
- IV. Виступаючий хребець (має довгий остистий відросток)

Грудні хребці

- I. Тіло хребця
 - 1. Верхня і нижня хребцеві вирізки
 - 2. Верхня і нижня реброві ямки
- II. Хребцевий отвір
- III. Дуга хребця
 - 1. Верхній і нижній суглобові відростки (парні)
 - 2. Остистий відросток (непарний)
 - 3. Поперечний відросток (парний)
- А) реброва ямка поперечного відростка

Поперекові хребці

- I. Тіло (масивне)
- II. Суглобові відростки (розташовані сагітально)
 - 1. Соскоподібний відросток
- III. Поперечні відростки (розташовані фронтально, не мають отворів)
 - 1. Додатковий відросток
- IV. Остистий відросток (має вигляд чотирикутної сагітальної пластинки)

Крижова кістка (крижові хребці)

- I. Основа крижової кістки
 - 1. Мис
 - 2. Крило крижової кістки
 - 3. Верхній суглобовий відросток
- II. Бічна частина
 - 1. Вушкоподібна поверхня
 - 2. Горбистість крижової кістки
- III. Тазова поверхня
 - 1. Поперечні лінії
 - 2. Міжхребцеві отвори
 - 3. Передні крижові отвори
- IV. Спинна поверхня
 - 1. крижові хребці

- А) серединний крижовий гребінь
- Б) присередній крижовий гребінь
- В) бічний крижовий гребінь
- 2. задні крижові отвори
- 3. крижовий ріг
- 4. крижовий канал
- V. Верхівка крижової кістки

Куприкова кістка (куприк)

- I. Куприкові хребці

Ребра

- I. Справжні ребра
 - 1. Перше ребро
 - А) горбок переднього драбинчастого м'яза
 - Б) борозна підключичної артерії
 - В) борозна підключичної вени
 - 2. Друге ребро
 - А) гористість переднього зубчастого м'яза
- II. Несправжні ребра
 - 1. Коливні ребра

Будова ребра

- I. Реброва кістка (задня частина)
 - 1. Головка ребра
 - 2. Шийка ребра
 - 3. Тіло ребра
 - А) горбок ребра
 - Б) кут ребра
 - В) борозна ребра
- II. Ребровий хрящ (передня частина)

Груднина

- I. Ручка груднини
 - 1. Яремна вирізка
 - 2. Ключичні вирізки
 - 3. Кут груднини
- II. Тіло груднини

1. Реброві вирізки
 2. Кут груднини
- III. Мечоподібний відросток

Кістки верхньої кінцівки

I. Грудний пояс (пояс верхньої кінцівки)

1. Лопатка
2. Ключиця

II. Вільна частина верхньої кінцівки

1. Плечова кістка
2. Променева кістка
3. Ліктьова кістка
4. Кістки кисті

А) кістки зап'ястка

Б) кістки п'ястка

В) кістки пальців (фаланги)

Г) сесамоподібні кістки

Лопатка

I. Поверхні

1. Реброва поверхня (передня поверхня)

А) підлопаткова яма

2. Задня поверхня

А) ость лопатки

Б) надостьова ямка

В) підостьова ямка

Г) надплечовий відросток (акроміон)

II. Краї

1. Присередній край
 2. Бічний край
 3. Верхній край
- А) дзьобоподібний відросток

Б) вирізка лопатки

III. Кути

1. Нижній кут
2. Бічний кут

А) шийка лопатки

Б) суглобова западина

3. Верхній кут

Ключиця

- I. Груднинний кінець
- II. Тіло
- III. Надплечовий кінець

Плечова кістка

- I. Проксимальний епіфіз
 - 1. Головка плечової кістки
 - 2. Анатомічна шийка
 - 3. Хірургічна шийка
 - 4. Великий горбок
 - 5. Малий горбок
 - 6. Міжгорбкова борозна
- II. Тіло плечової кістки (Діафіз)
 - 1. Поверхні
 - А) передньоприсередня
 - Б) передньобічна
 - В) задня :
 - * борозна променевого нерва
 - 2. Краї
 - А) присередній край
 - * присередній надвиростковий гребінь
 - Б) бічний край
 - * бічний надвиростковий гребінь
 - * дельтоподібна горбистість
- III. Дистальний епіфіз
 - 1. Виросток плечової кістки
 - А) головочка плечової кістки
 - Б) блок плечової кістки
 - В) ямки: ліктьова, вінцева, променева
 - 2. Присередній надвиросток
 - А) борозна ліктьового нерва
 - 3. Бічний надвиросток

Кістки передпліччя

- I. Променева кістка (розташована латерально з боку великого пальця)

1. Проксимальний епіфіз

А) головка променевої кістки

* суглобова ямка

* суглобовий обвід

Б) шийка променевої кістки

2. Тіло променевої кістки (діафіз)

А) поверхні

* передня поверхня

* задня поверхня

* бічна поверхня

Б) горбистість променевої кістки

В) краї

* передній край

* міжкістковий край

* задній край

3. Дистальний епіфіз

А) шилоподібний відросток

Б) вирізка ліктьової кістки

В) зап'яскова суглобова поверхня

II. Ліктьова кістка (розташована медіально з боку мізинця)

1. Проксимальний епіфіз

А) ліктьовий відросток

Б) вінцевий відросток

В) блокова вирізка

Г) променева вирізка

Д) гористість ліктьової кістки

2. Тіло ліктьової кістки (діафіз)

А) поверхні

* передня поверхня

* задня поверхня

* при середня поверхня

Б) краї

* міжкістковий край

* передній край

* задній край

3. Дистальний епіфіз

А) головка ліктьової кістки

* суглобовий обвід

* шилоподібний відросток

Кістки кисті

I. Кістки зап'ястка

1. Проксимальний ряд

- А) човноподібна кістка
- Б) півмісяцева кістка
- В) тригранна кістка
- Г) горохоподібна кістка

2. Дистальний ряд

- А) кістка - трапеція
- Б) трапецієподібна кістка
- В) головчаста кістка
- Г) гачкувата кістка

II. Кістки п'ястка

- А) основа п'ясткової кістки
- Б) тіло п'ясткової кістки
- В) головка п'ясткової кістки
- Г) шилоподібний відросток третьої п'ясткової кістки.

III. Кістки пальців

- А) промаксимальна фаланга (основа фаланги, тіло фаланги, головка фаланги)
- Б) середня фаланга (основа фаланги, тіло фаланги, головка фаланги)
- В) кінцева фаланга (основа фаланги, тіло фаланги, головка фаланги)

Кістки нижньої кінцівки

I. Тазовий пояс

1. Крижова кістка (крижові хребці)

2. Кульшова кістка

- А) кульшова западина
- Б) сіднича кістка
- В) затульний отвір
- Г) лобкова лістка
- Д) велика сіднича кістка
- Е) клубова кістка

II. Вільна частина нижньої кінцівки

1. Стегнова кістка

2. Наколінок

3. Великогомількова кістка

- 4. Малогомілкова кістка
- 5. Кістки стопи:
 - А) кістки заплесна
 - Б) кістки плесна
 - В) кістки пальців (фаланги)

Кульшова кістка

- I. Кульшова западина
- II. Затульний отвір
- III. Клубова кістка
 - 1. Тіло клубової кістки
 - 2. Крило клубової кістки
 - А) дугоподібна лінія
 - Б) клубовий гребінь
 - В) передня верхня і нижня клубові ості
 - Г) сіднична поверхня
 - * сідничні лінії (передня, задня, нижня)
 - Д) задня верхня і нижня клубові ості
 - Е) крижово-тазова поверхня
 - * клубова ямка
 - * вушкоподібна поверхня
 - * клубова горбистість
- IV. Сіднична кістка
 - 1. Тіло сідничної кістки
 - А) велика сіднична вирізка
 - Б) сіднична ость
 - В) мала сіднична вирізка
 - 2. Гілка сідничної кістки
 - А) сідничний горб
- IV. Лобкова кістка
 - 1. Тіло лобкової кістки
 - А) симфіз на поверхня
 - 2. Гілки лобкової кістки
 - А) верхня гілка
 - * лобковий горбок
 - * гребінь лобкової кістки
 - Б) нижня гілка

Стегнова кістка

I. Проксимальний епіфіз

1. Головка стегнової кістки

А) ямка головки стегнової кістки

2. Шийка стегнової кістки

3. Великий вертлюг

А) вертлюгові ямка

4. Малий вертлюг

5. Міжвертлюговий гребінь (ззаду)

6. Міжвертлюгова лінія (спереду)

II. Тіло стегнової кістки

1. Шорстка лінія

А) бічна губа

Б) присередня губа

2. Підколінна поверхня

3. Сіднична горбистість

III. Дистальний епіфіз

1. Присередній виросток

А) присередній надвиросток

2. Бічний виросток

А) бічний надвиросток

3. Між виросткова ямка

4. Надколінна поверхня

Наколінок

I. Основа наколінка (зверху)

II. Верхівка наколінка (знизу)

III. Поверхні

1. Суглобова поверхня

2. Передня поверхня

Кістки гомілки

I. Великогомілкова кістка (розташована медіально з боку великого пальця)

1. Дистальний епіфіз

А) присередня кісточка

Б) малогомілкова вирізка

2. Проксимальний епіфіз

А) присередній виросток

- Б) міжвиросткове підвищення
- В) бічний виросток
- 3. Тіло великогомілкової кістки (діафіз)
 - А) поверхні (присередня, задня, бічна)
 - Б) горбистість великогомілкової кістки
 - В) краї (міжкістковий, передній, присередній)
- II. Малоюмілкова кістка (розташування латерально, з боку мізинця)
 - 1) Головка малоюмілкової кістки
 - 2) Бічна кістка
 - 3) Тіло малоюмілкової кістки
 - А) поверхні (присередня, задня, бічна)
 - Б) краї (задній, міжкістковий, передній)
 - В) присередній гребінь

Кістки стопи

- I. Кістки зап'ястка
 - 1. Проксимальний ряд
 - А) надп'яdkова кістка
 - Б) п'яtkова кістка
 - 2. Середній ряд
 - А) човноподібна кістка
 - 3. Дистальний ряд
 - 4. Кубоподібна кістка
 - 5. Клиноподібна кістка
 - А) проміжна
 - Б) присередня
 - В) бічна
- II. Кістки плесна
 - 1. Основа плеснової кістки
 - 2. Головка плеснової кістки
 - 3. Тіло плеснової кістки
- III. Кістки пальців (фаланги)
 - 1. Проксимальна фаланга (основа фаланги, тіло фаланги, головка фаланги)
 - 2. Середня фаланга (основа фаланги, тіло фаланги, головка фаланги)
 - 3. Кінцева фаланга (основа фаланги, тіло фаланги, головка фаланги)

Сполучення (система сполучень)

- I. Безперервне сполучення кісток (синартроз)

1. Волокнисте сполучення

А) синдесмоз (сполучнотканинне сполучення)

- * міжкісткова перетинка

- * зв'язки

- * тім'ячка

Б) Вклинення (гомфоз)

В) шов (плоский, лусковий, зубчастий)

2. Хрящове сполучення

А) синхондроз

- * тимчасовий

- * постійний

Б) Симфіз

II. Непереривчасте сполучення кісток

1. Синовіальне сполучення (суглоб, діартроз)

А) простий суглоб

Б) складний суглоб

В) одноосьовий суглоб

- * циліндричний суглоб

- обертовий суглоб

- блокоподібний суглоб

Г) двоосьовий суглоб

- * сідлоподібний суглоб

- * еліпсоподібний суглоб

- * двовиростковий суглоб (малорухомий)

Д) багатоосьовий суглоб

- * плоский суглоб (малорухомий)

- * кулястий суглоб

- чашоподібний суглоб

Будова суглоба

I. Суглобова капсула

1. Волокниста перетинка (зовнішня)

2. Синовіальна перетинка (внутрішня)

II. Суглобова порожнина

III. Суглобові поверхні

IV. Допоміжні утворення

1. Суглобовий меніск

2. Суглобовий диск

3. Суглобова губа

4. Зв'язки

А) позакапсульні зв'язки

Б) внутрішньокапсульні зв'язки

В) капсульні зв'язки

Сполучення черепа

I. Волокнисті сполучення

1. Шви черепа

А) зубчатий шов (міцне сполучення)

* вінцевий (між лобовою і тім'яними кістками)

* стріловий (між тім'яними кістками)

* ламбдоподібний (між тім'яними кістками і потиличною кістками)

Б) лусковий шов (слабке, сполучення; між тім'яною і скроневою кістками)

В) плоский шов (між кістками лицевого черепа)

2. Синдесмози черепа

А) зв'язки

* зубо-комірковий (вклинення)

II. Хрящові сполучення

1. Синхондрози (на основі черепа)

III. Суглоби черепа (синовіальні сполучення черепа)

1. Атланти-Потиличний суглоб

2. Скронево-нижньощелепний суглоб

Скронево-нижньощелепний суглоб

I. Утворений

1. Головкою виросткового відростка нижньої щелепи і суглобовою поверхнею ямки скроневої кістки.

II. Суглобовий диск

1. Прикріплений до суглобової капсули.

2. Ділить суглобову порожнину на 2 частини

А) верхню

Б) нижню

III. Зв'язки

1. Бічна

2. Присередня

3. Клино-нижньощелепна

4. Шило-нижньощелепна.

IV. Фрома

1. Циліндрична

V. Функція

1. Рухи нижньої щелепи

А) опускання-піднімання

2. Рухи вперед і повертання у початкове положення

3. Рухи обертів

Сполучення хребтового стовпа

I. Синдесмози (волокнисті сполучення)

1. Зв'язки

А) довгі зв'язки

Б) короткі зв'язки

В) передня поздовжня зв'язка

Г) міжостисті зв'язки

Д) задня поздовжня зв'язка

Е) жовті зв'язки

Є) надостьові зв'язки

Ж) міжпоперечні зв'язки

З) каркова зв'язка

К) поперечні зв'язки

II. Синхондрози (хрящові сполучення)

1. Постійні синхондрози

А) міжхребцеві симфізи

2. Тимчасові синхондрози

А) синхондроз (крижових і куприкових хребців до 13 років)

III. Суглоби (синовіальні сполучення)

1. Бічний і серединний атланта-осьові суглоби

2. Дугівідросткові суглоби

3. Попереково-крижовий суглоб

4. Крижово-куприковий суглоб

Сполучення грудної клітки

I. Реброво-хребцеві суглоби

1. Суглоб головки ребра

2. Реброво-поперечний суглоб

II. Грудинно-реброві суглоби

III. Синдесмози грудної клітки

1. Зовнішня міжреброва перетинка
2. Внутрішня міжреброва перетинка

IV. Міжхрящові суглоби

V. Синхондрози грудної клітки

1. Реброво-грудинний синхондроз
2. Синхондроз першого ребра
3. Грудинні синхондрози

VI. Реброво-хрящові суглоби

VII. Суглоби грудної клітки

1. Реброво-хребцеві суглоби
2. Грудинно-реброві суглоби
3. Реброво-хрящові суглоби
4. Між хрящові суглоби

Суглоби грудного пояса (суглоби пояса верхньої кінцівки)

I. Надплечо-ключичний (акроміально-ключичний суглоб)

1. Утворений (суглобовою поверхнею акроміальною поверхнею надплечового відростка ключиці; суглобовий диск)
2. Зв'язки (наплечно-ключична; дзюбово-ключична).
3. Форма (плоский)
4. Функція (рухи обмежені)

II. Грудинно-ключовий суглоб

1. Утворений (грудинною суглобовою поверхнею грудинного кінця ключиці і ключичною вирізкою ручки грудини; суглобовий диск)
2. Зв'язки (передня грудинно-ключична; задня грудинно-ключична; реброво-ключична; міжключична)
3. Форма (плоский; наявність суглобового диска перетворює його на кулястий)
4. Функція (рухи ключиці: вперед-назад піднімання-опускання; обертання)

Сполучення вільної верхньої кінцівки

I. Суглоби

1. Плечовий суглоб

- А) утворений (суглобовою западиною лопатки (поверхню западини збільшує губа суглобової западини) і головкою плечової кістки)
- Б) зв'язки (дзюбо-плечова; суглобовозападинні-плечові; поперечна зв'язка плечової кістки).
- В) форма (кулястий)
- Г) функція (рухи навколо осей: фронтальної – згинання і розгинання; стрілової –

приведення і відведення; вертикальної – обертання назовні (супінація) і досередини (пронація); обертання по колу)

2. Ліктьовий суглоб

А) плечо-ліктьовий суглоб

- * утворений (блоком плечової кістки і блокоподібною вирізкою ліктьової кістки)

- * форма (блокоподібний)

- * функція (рухи навколо фронтальної осі; згинання – розгинання)

Б) плечо-променевиий суглоб

- * утворений (головкою виростка плечової кістки і суглобовою ямкою головки променевої кістки)

- * форма (кулястий)

- * функція (рухи навколо осей; фронтальної – згинання і розгинання; вертикальної – пронація і супінація)

В) проксимальний променево-ліктьовий суглоб

- * утворений (суглобовим обводом головки променевої кістки і променевою вирізкою ліктьової кістки)

- * форма (циліндричний)

- * функція (рухи навколо вертикальної осі; пронація – супінація)

Г) зв'язки (обхідна ліктьова; обхідна променева; кільцева зв'язка променевої кістки; квадратна)

3. Суглоби кисті

А) променево-зап'ястковий суглоб

- * утворений (зап'ястковою суглобовою поверхнею променевої кістки і кістками зап'ястка; човноподібною пів місяцевою і тригранною; суглобовий диск)

- * форма (еліпсоподібний)

- * функція (рухи навколо осей: фронтальної – згинання і розгинання; стрілової – приведення і відведення)

Б) міжп'яскові суглоби

В) зап'яткові суглоби:

- * середньо-зап'ястковий суглоб

- утворений (суглобовими поверхнями проксимального і дистального рядів зап'ястка (крім горохоподібної кістки)

- зв'язки (тильна і долонна променево-зап'ясткові; міжкісткові; ліктьова і променева бічні; променева зв'язка зап'ястка та ін..)

- форма (блокоподібний (складний)

- функція (малоруховий)

- * суглоб горохоподібної кістки

Г) зап'ястково-п'ясткові суглоби:

* зап'ястково-п'ястковий суглоб великого пальця

- утворений (основою 1 п'ясткової кістки; дистальною поверхнею кістки-трапеції)
- форма (сідлоподібний)
- функція (рухи навколо осей: лобової – згинання і розгинання; стрілової – приведення і відведення)

* зап'ястково-п'ястковий суглоби II-V пальців

- утворений (основою II-V п'ясткових кісток; дистальними поверхнями кісток зап'ястка другого ряду)
- форма (плоскі)
- функція (малорухомі)

Д) п'ястково-фалангові суглоби

* утворені (головками I-V п'ясткових кісток; основами I-V проксимальних фаланг)

* форма (кульові)

* функція (рухи навколо осей: лобової – згинання і розгинання; стрілової – приведення і відведення)

Е) міжфалангові суглоби кисті

* утворені (головками і основами суміжних фаланг I-V пальців)

* форма (блокоподібні)

* функція (рухи навколо осей: лобової – згинання і розгинання)

4. Дистальний променево-ліктьовий суглоб

А) утворений (ліктьовою вирізкою променевої кістки і головкою ліктьової кістки, суглобовим диском)

Б) форма (циліндричний)

В) функція (рухи навколо вертикальної осі; пронація – супінація)

II. Променево-ліктьовий синдесмоз

1. Міжкісткова перетинка передпліччя

2. Коса струна

Сполучення тазового пояса (пояса нижньої кінцівки)

I. Лобковий симфіз

1. Утворений (симфіз ними поверхнями тіл лобкових кісток з між лобковим диском)

2. Зв'язки (верхня лобкова зв'язка; нижня лобкова зв'язки)

3. Функція (рухи мінімальні; еластичне розширення тазового кільця у жінок під час пологів)

II. Крижово-клубовий суглоб

1. Утворений (вушкоподібними поверхнями крижової і клубової кісток)

2. Зв'язки (передня, міжкісткова і задня крижово-клубові; крижово-горбова і крижово-остьова (утворюють великий і малий сідничі отвори)

3. Форма (плоский)

4. Функція (малорухомий, амортизаційний)

III. Синдесмоз тазового пояса

1. Затульна перетинка

2. Затульний канал

Сполучення вільної нижньої кінцівки

I. Велико-мало-гомільковий синдесмоз

1. Передня і задня велико-малогомількові зв'язки

2. Міжкісткова перетинка гомілка

II. Кульшовий суглоб

1. Утворений (головкою стегнової кістки; півмісяцевою поверхнею кульшової западини кульшової кістки (поверхню западини збільшує губа кульшової западини з поперечною зв'язкою кульшової западини)

2. Зв'язки (зовнішньосуглобові: клубово-стегнова; сідничок-стегнова; лобково-стегнова; внутрішньосуглобові: поперечна зв'язка кульшової западини; зв'язка головки стегнової кістки; коловий пояс)

3. Форма (кулястий)

4. Функція (рухи навколо осей: лобової – згинання і розгинання; стрілової – приведення і відведення; вертикальної – обертання досередини і назовні)

III. Колінний суглоб

1. Утворений (бічним і при середнім виростками стегнової кістки з бічним і при середнім менісками, верхньою суглобовою поверхнею великогомілкової кістки, суглобовою поверхнею наколінка)

2. Зв'язки (зовнішньосуглобові: обхідна великогомілкова, обхідна малогомілкова, зв'язка наколінка; внутрішньосуглобові: передня і задня схрещені)

3. Форма (двовиростковий)

4. Функція (рухи навколо лобової осі: згинання (можливе одночасне обертання гомілки досередини) – розгинання (можливе одночасне обертання гомілки назовні)

IV. Сполучення кісток гомілки

1. Велико-малогомілковий суглоб

А) утворений (малогомілковою суглобовою поверхнею бічного виростка великогомілкової кістки; суглобовою поверхнею головки малогомілкової кістки)

Б) зв'язки (передня і задня зв'язки головки великогомілкової кістки)

В) форма (плоский)

Г) функція (малорухомий)

2. Велико-малогомілковий синдесмоз (сполучення велико- і малогомілкової кісток; міжкісткова перетинка гомілки, передня і задня великомалогомілкової зв'язки)

V. Суглоби стопи

1. Надп'яtkово гомілковий суглоб

А) утворений (нижньою суглобовою поверхнею великогомілкової, суглобовими поверхнями бічної кісточки великогомілкової кісток і верхньою поверхнею блока надп'яtkової кістки)

Б) форма (блокоподібний)

В) функція (рухи навколо лобової осі: згинання – розгинання)

2. Суглоби заплесна

А) піднадп'яtkовий суглоб (комбінований)

Б) надп'яtkово-п'яtkово-човноподібний суглоб (комбінований, надп'яtkово-човноподібна частина суглоба)

В) п'яtkово-кубоподібний суглоб (поперечний суглоб)

Г) клино-човноподібний суглоб

Д) міжклиноподібні суглоби

3. Заплесно-плеснові суглоби

4. Міжплеснові суглоби

5. Плесно-фалангові суглоби

6. Міжфалангові суглоби

7. Зв'язки заплесна

А) міжкісткові зв'язки заплесна

Б) тильні зв'язки заплесна (роздвоєна зв'язка: п'яtkово-човноподібна зв'язка; п'яtkово-кубоподібна зв'язка)

В) підошовві зв'язки заплесна (довга підошвова зв'язка; підошвова п'яtkово-кубоподібна зв'язка)

М'язова система

М'язи

I. Будова

1. Головка

2. Черевце

А) м'язові пучки

3. Сухожилок, апоневроз

4. Допоміжний апарат

- А) сесамоподібні кістки
- Б) синовіальна сумка, піхва
- В) фасція

* поверхнева

* глибока (власна)

- епімізій

- перимізій

- ендомізій

II. Класифікація

1. За формою (веретеноподібний, квадратний, трикутний, напівперетинчастий (одноперистий), перистий (двоперистий), багато перистий коловий та ін.)
2. За кількістю головок (одно-, дво-, три-, чотириголовий)
3. За напрямком волокон (прямий, коловий)
4. За функцією (згинач, розгинач, привертач, відвертач, протиставний, замикач, привідний, розширювач, відвідний, обертач)
5. За розташуванням (поверхневий, глибокий, бічний, при середній та ін.)

М'язи

I. М'язи голови

1. Зовнішні м'язи очного яблука
2. М'язи слухових кісточок
3. М'язи лиця
4. Жувальні м'язи
5. М'язи язика
6. М'язи піднебіння і зів

II. М'язи шиї

1. Підшкірний м'яз шиї
2. Довгі м'язи шиї, голови
3. Драбинчасті м'язи
4. Грудинно-ключично-сосковий м'яз
5. Підпотиличні м'язи
6. Надпід'язикові м'язи
7. Шийна фасція
8. М'язи глотки
9. М'язи гортані

III. М'язи спини

1. Поверхневі м'язи

А) трапеціє-подібний м'яз

- Б) найширший м'яз спини
- В) великий і малий ромбоподібні м'язи
- Г) м'яз-підіймач лопатки
- Д) верхній і нижній задні зубчасті м'язи
- Е) каркова фасція

2. Власні м'язи

- А) м'яз-випрямляч хребта
- Б) остьово-поперечні м'язи
- В) поперечно-осьові м'язи
- Г) міжпоперечні м'язи
- Д) грудно-поперекова фасція

IV. М'язи грудної клітки

1. Великий і малий грудні м'язи
2. Підключичний м'яз
3. Передній зубчастий м'яз
4. Довгі і короткі м'язи – підіймачі ребер
5. Зовнішні, внутрішні, найглибші, міжреберні м'язи
6. Підреберні м'язи
7. Поперечний м'яз грудної клітки
8. Фасція грудної клітки і грудей
9. Діафрагма
10. Діафрагмальна фасція

IV. М'язи живота

1. Прямий м'яз живота
2. Пірамідний м'яз
3. Зовнішній і внутрішній косі м'язи живота
4. Поперечний м'яз живота
5. Квадратний м'яз попереку
6. Фасція живота
7. Тазова фасція
8. Тазова діафрагма
9. М'язи промежини

V. М'язи верхньої кінцівки

1. М'язи грудного пояса
2. М'язи плеча
3. М'язи передпліччя
4. М'язи кисті
5. Фасції

VI. М'язи нижньої кінцівки

1. М'язи тазового пояса
2. М'язи стегна
3. М'язи гомілки
4. М'язи стопи
5. Фасції

М'язи голови

I. Зовнішні м'язи очного яблука

II. М'язи слухових кісточок

III. М'язи лиця (початок: кістки черепа, прикріплення: шкіра, функція: відбивають емоційний стан людини)

1. Надчерепний м'яз, потилично-лобовий м'яз, скронево-тім'яний м'яз, сухожилків шолом
2. Гордіїв м'яз
3. Носовий м'яз
4. М'яз-опускач перегородки носа
5. Коловий м'яз ока
6. М'яз-зморщував брови
7. М'яз-опускач брови
8. Передній, верхній, задній вушні м'язи
9. Коловий м'яз рота
10. М'яз-опускач кута рота
11. М'яз сміху
12. Великий і малий виличні м'язи
13. М'яз-підіймач верхньої губи
14. М'яз-опускач верхньої губи
15. М'яз-підіймач кута рота
16. Щічний м'яз
17. Підборідний м'яз

IV. Жувальні м'язи

1. Жувальний м'яз (початок: вилична кістка, прикріплення: зовнішня поверхня кута нижньої щелепи, функція: піднімає догори кут нижньої щелепи)
2. Скроневий м'яз (початок: скронева кістка, прикріплення: в'їзцевий відросток нижньої щелепи, функція: підтягує нижню щелепу догори, задні пучки-назад)
3. Бічний крилоподібний м'яз (початок: крилоподібний відросток клиноподібної кістки, прикріплення: шийка нижньої щелепи, функція: скорочуючись з обох боків, висуває нижню щелепу вперед, з одного боку-у протилежний бік)

4. Присередній крилоподібний м'яз (початок: крилоподібний відросток клиноподібної кістки, прикріплення: крилоподібна горбистість нижньої щелепи, функція: піднімає догори кут нижньої щелепи)

V. М'язи язика

VI. М'язи піднебіння

М'язи шії

I. Поверхневі м'язи шії

1. Підшкірний м'яз шії (початок: грудна фасція, прикріплення: край нижньої щелепи, жувальна фасція, функція: тягне донизу кут рота, відтягує шкіру шії)

2. Грудинно-ключично-соскоподібний м'яз (початок: груднина, ключиця, прикріплення: соскоподібний відросток скроневої кістки, функція: нахиляє голову донизу і в протилежний бік; при двосторонньому скороченні – нахиляє голову вперед)

3. Надпід'язикові м'язи (функція: підтягують під'язикову кістку догори; при фіксованій під'язиковій кістці – опускають нижню щелепу)

А) двочеревцевий м'яз

Б) шило-під'язиковий м'яз

В) щелепно-під'язиковий м'яз

Г) підборідно-під'язиковий м'яз

4. Підпід'язикові м'язи (функція: опускають під'язикову кістку разом з глоткою і гортанню донизу)

А) грудинно-під'язиковий м'яз

Б) лопатково-під'язиковий м'яз

В) грудинно-щитоподібний м'яз

Г) щито-під'язиковий м'яз

II. Глибокі м'язи шії

1. Драбинчасті м'язи (початок: передні горбки поперечних відростків шийних хребців; прикріплення: I і II ребра; функція: згинають шийний відділ хребта вперед; піднімають верхні ребра)

А) передній драбинчастий м'яз

Б) середній драбинчастий м'яз

В) задній драбинчастий м'яз

2. Підпотиличні м'язи (початок: тіло і поперечні відростки шийних і грудних хребців; прикріплення: шийні хребці, основна частина потиличної кістки; функція: слабо згинають шийний відділ хребтового стовпа і голову)

А) довгий м'яз шії

Б) довгий м'яз голови

В) передній прямий м'яз голови

Г) бічний прямий м'яз голови

3. М'язи глотки

4. М'язи гортані

М'язи спини

I. Поверхневі м'язи спини

1. Трапецієподібний м'яз (початок: потилична кістка, каркова зв'язка, остисті відростки грудних хребців; прикріплення: надплечовий кінець ключиці, акроміон і ость лопатки; функція: верхні пучки піднімають лопатку, нижні – опускають, середні-підтягують до ребер)

2. Найширший м'яз спини (початок: остисті відростки VII-XII грудних і поперекових хребців, гребінь клубової кістки; прикріплення: гребінь малого горбка плечової кістки; функція: тягне плече і верхню кінцівку назад і досередини)

3. Ромбоподібні м'язи (великий і малий) (початок: остисті відростки VI-VII шийних і I-IV грудних хребців; прикріплення: присередній край лопатки; функція: піднімає лопатку, наближає її до середньої лінії)

4. М'яз підіймач лопатки (початок: поперечні відростки I-IV шийних хребців; прикріплення: верхній кут лопатки; функція: піднімає лопатку)

5. Задній верхній зубчастий м'яз (початок: остисті відростки VI-VII шийних і I-II грудних хребців; прикріплення: II-V ребра; функція: піднімає ребра)

6. Задній нижній зубчастий м'яз (початок: остисті відростки XI-XII грудних і I-II поперекових хребців; прикріплення: IX і XII ребра; функція: опускає ребра)

II. Власні м'язи спини

1. М'яз випрямляч хребта (початок: крижова кістка, остисті відростки поперекових хребців, клубовий гребінь; прикріплення: ребра, поперечні відростки верхніх шийних і нижніх поперекових хребців (1), поперечні відростки верхніх шийних, усіх грудних хребців (2), остисті відростки шийних і грудних хребців (3); функція: випрямляє хребет)

А) клубово-реберний м'яз

Б) найдовший м'яз

В) остистий м'яз

2. Поперечно-остисті м'язи (початок: поперечні відростки усіх хребців; прикріплення: остисті відростки усіх хребців, розташованих вище; функція: випрямляє хребет, при односторонньому скороченні – повертає голову, шию, грудну клітку, таз у свій бік)

3. Між остисті м'язи (розташовані між остистими відростками шийних і поперекових хребців; функція: розгинають хребет)
4. Міжпоперечні м'язи (розташовані між остистими відростками шийних і поперекових хребців; функція: згинають хребет убік)
5. Остисто-поперечні м'язи (початок: остисті відростки VII шийного і I-IV грудних хребців; прикріплення: соскоподібний відросток скроневої кістки, поперечні відростки I-III верхніх шийних хребців; функція: повертає голову і шию у свій бік, при двосторонньому скороченні розгинає шию і піднімає голову)

М'язи грудної клітки

I. М'язи пов'язані з поясом верхньої кінцівки

1. Великий грудний м'яз (початок: ключиця, грудина, хрящі II-VII ребер; прикріплення: гребінь великого горбка плечової кістки; функція: приводить руку до тулуба, повертаючи її до середини)
2. Малий грудний м'яз (початок: III-V ребра; прикріплення: дзьобоподібний відросток лопатки; функція: тягне лопатку вперед і вниз, при фіксованій лопатці піднімає ребра)
3. Підключичний м'яз (початок: I ребро; прикріплення: нижня поверхня ключиці; функція: при фіксованій ключиці піднімає I ребро, підтягує ключицю донизу і присередньо)
4. Передній зубчастий м'яз (початок: I-IX ребра; прикріплення: присередній край і нижній кут лопатки; функція: виводить лопатку вперед, при фіксованій лопатці піднімає ребра)

II. Автохтонні (власні) м'язи грудної клітки

1. М'язи підіймачі ребер (початок: поперечні відростки VII шийного, I-XII грудних хребців; прикріплення: кути ребер; функція: піднімають ребра)
2. Зовнішні міжреберні м'язи (початок і прикріплення: заповнюють міжреберні проміжки від горбків ребер до реберних хрящів; функція: піднімають ребра (вдих))
3. Внутрішні міжреберні м'язи (початок і прикріплення: заповнюють міжреберні проміжки від грудини до кутів ребер; функція: опускають ребра (видих))
4. Підреброві м'язи (початок: біля кутів X-XII ребер; прикріплення: внутрішня поверхня ребер; функція: опускають ребра)
5. Поперечний м'яз грудної клітки (початок: мечоподібний відросток грудини; прикріплення: II і VI ребра; функція: опускає ребра)

III. Діафрагма

1. М'язова частина

- А) грудини частина
- Б) реброва частина
- В) поперекова частина

- * аортальний розтвір
- * стравохідний розтвір

2. Сухожилковий центр

- А) отвір порожнистої вени (нижньої)

М'язи живота

(функція: утворюють черевний прес, згинають хребет вперед і вбоки, беруть участь в акті дихання, формують стінки живота)

I. М'язи передньої стінки живота

1. Прямий м'яз живота (початок: мечоподібний відросток грудини, хрящі V-VI ребер; прикріплення: лобкова кістка)
2. Пірамідний м'яз (початок: лобкова кістка; прикріплення: біла лінія живота)

II. М'язи бічної стінки живота

1. Зовнішній косий м'яз живота (початок: зовнішня поверхня 8 нижніх ребер; прикріплення: клубовий гребінь, переходить в апоневроз, нижня частина якого утворює пахвинну зв'язку)
2. Внутрішній косий м'яз живота (початок: грудопоперекова фасція, клубовий гребінь, пахвинна зв'язка; прикріплення: нижній край X-XII ребер, переходить в апоневроз)
3. Поперечний м'яз живота (початок: нижні ребра, грудо поперекова фасція, лобковий гребінь, пахвинна зв'язка; прикріплення: переходить у широкий апоневроз)

III. М'язи задньої стінки живота

1. Квадратний м'яз попереку (початок: клубовий гребінь, поперечні відростки нижніх поперекових хребців; прикріплення: XII ребро)

IV. М'язи промежини

V. Тазова діафрагма

М'язи верхньої кінцівки

I. М'язи грудного пояса

1. Дельтоподібний м'яз (початок: ость лопатки, над плечовий відросток (акроміон), ключиця; прикріплення: дельтоподібна гористість плечової кістки; функція: відводить плече)
2. Надостьовий м'яз (початок: надостьова ямка лопатки; прикріплення: великий горбок плечової кістки; функція: відводить плече)

3. Підостьовий м'яз (початок: підостьова ямка лопатки; прикріплення: великий горбок плечової кістки; функція: повертає плече назовні)
4. Малий круглий м'яз (початок: бічний кут лопатки; прикріплення: великий горбок плечової кістки; функція: повертає плече назовні)
5. Великий круглий м'яз (початок: нижній кут лопатки; прикріплення: гребінь малого горбка плечової кістки; функція: повертає плече досередини)
6. Підлопатковий м'яз (початок: реберна поверхня лопатки (підлопаткова ямка); прикріплення: малий горбок плечової кістки; функція: повертає плече досередини)

М'язи вільної частини верхньої кінцівки

I. М'язи плеча

1. Передній відділ плеча (відділ згиначів плеча)

- А) двоголовий м'яз плеча (початок: довга головка, надсуглобовий горбок лопатки, коротка головка дзюбоподібний відросток лопатки; прикріплення: гористість променевої кістки; функція: згинає плече і передпліччя, супінує передпліччя)
- Б) дзюбо-плечовий м'яз (початок: дзюбоподібний відросток лопатки; прикріплення: верхня третина плечової кістки; функція: згинає і приводить плече)

В) плечовий м'яз (початок: передня поверхня плечової кістки; прикріплення: гористість ліктьової кістки; функція: згинає передпліччя)

2. Задній відділ плеча (відділ розгиначів плеча)

- А) триголовий м'яз плеча (початок: довга головка, суглобова западина лопатки, бічна і при середня головки, задня поверхня плечової кістки; прикріплення: ліктьової відростки ліктьової кістки; функція: розгинає плече і передпліччя)
- Б) ліктьовий м'яз плеча (початок: бічний над виросток плечової кістки; прикріплення: верхня третина задньої поверхні ліктьової кістки; функція: розгинає плече і передпліччя)

II. М'язи передпліччя

1. Передній відділ передпліччя (відділ згиначів передпліччя)

А) поверхнева частина

* круглий м'яз привертач (початок: при середній надвиросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: дистальний кінець променевої кістки; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, привертають променеву кістку)

* променевий м'яз – згинач зап'ястка (початок: при середній надвиросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: основа II п'ясткової кістки; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, привертають променеву кістку)

* довгий долонний м'яз (початок: при середній над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: долонний апоневроз; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, повертають променеву кістку)

* ліктьовий м'яз – згинач зап'ястка (початок: при середній над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: горохоподібна і гачкувата кістка; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, повертають променеву кістку)

* поверхневий м'яз – згинач пальців (початок: при середній над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: середня фаланга II-V пальців; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, повертають променеву кістку)

Б) глибока частина

* глибокий м'яз - згинач пальців (початок: передня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: дистальні фаланги II-V пальців; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, повертають променеву кістку)

* довгий м'яз - згинач великого пальця (початок: передня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: дистальна фаланга I пальця; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, повертають променеву кістку)

* квадратний м'яз – повертач (початок: передня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: передня поверхня променевої кістки; функція: згинають передпліччя, кисть, пальці, повертають променеву кістку)

2. Задній відділ передпліччя (відділ розгиначів передпліччя)

А) бічна частина (променева)

* поверхнева частина

- довгий променевий м'яз – розгинач зап'ястка (початок: бічний над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: основа II-III п'яткових кісток; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- короткий променевий м'яз – розгинач зап'ястка (початок: бічний над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: основа II-III п'яткових кісток; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- м'яз – розгинач пальців (початок: бічний над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: середня і дистальні фаланги II-V пальців; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- м'яз – розгинач мізинця (початок: бічний над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: середня і дистальні фаланги V пальця; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- ліктьовий м'яз – розгинач зап'ястка (початок: бічний над виросток плечової кістки, фасція передпліччя; прикріплення: основа V п'ясткової кістки; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

* глибока частина

- м'яз – відвертач (супінатор) (початок: задня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: бічна поверхня променевої кістки; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- довгий м'яз – розгинач великого пальця кисті (початок: задня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: проксимальна і дистальна фаланги великого пальця кисті; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- короткий м'яз – розгинач великого пальця кисті (початок: задня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: проксимальна і дистальна фаланги великого пальця кисті; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- довгий відвідний м'яз великого пальця кисті (початок: задня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: основа I п'ясткової кістки; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

- м'яз – розгинач вказівного пальця (початок: задня поверхня променевої і ліктьової кісток, міжкісткова перетинка передпліччя; прикріплення: проксимальна фаланга II пальця кисті; функція: розгинають передпліччя, кисть, пальці, відвертають променеву кістку)

III. М'язи кисті

1. М'язи підвищення великого пальця кисті (бічна група)

А) короткий відвідний м'яз великого пальця кисті

Б) короткий м'яз – згинач великого пальця кисті

В) привідний м'яз великого пальця кисті

Г) протиставний м'яз великого пальця кисті

2. Середня група

А) червоподібні м'язи

Б) тильні міжкісткові м'язи

В) долонні міжкісткові м'язи

3. М'язи підвищення мізинця (при середня група)

- А) відвідний м'яз мізинця
- Б) короткий м'яз – згинач мізинця
- В) протиставний м'яз мізинця
- Г) короткий долонний м'яз

М'язи нижньої кінцівки

I. М'язи тазового пояса

1. Верхній близнюковий м'яз (початок: від сідничної ості і сідничного горба; прикріплення: до вертлюгової ямки стегна; функція: Відводять і обертають стегно назовні)
2. Нижній близнюків м'яз (початок: від сідничної ості і сідничного горба; прикріплення: до вертлюгової ямки стегна; функція: Відводять і обертають стегно назовні)
3. Клубово-поперековий м'яз (початок: клубовий м'яз, клубова ямка клубової кістки, великий поперековий м'яз, XII грудний і I-V поперекові хребці; прикріплення: малий вертлюг стегнової кістки; функція: згинає і повертає стегно назовні)
4. Великий сідничний м'яз (початок: сіднична поверхня клубової кістки, бічні частини крижової та куприкової кісток; прикріплення: сіднична гористість стегнової кістки; функція: розгинає стегно)
5. Середній сідничний м'яз (початок: сіднична поверхня клубової кістки; прикріплення: великий вертлюг стегнової кістки; функція: відводить стегно)
6. Малий сідничний м'яз (початок: сіднична поверхня клубової кістки; прикріплення: великий вертлюг стегнової кістки; функція: відводить стегно)
7. Грушоподібний м'яз (початок: тазова поверхня крижової кістки; прикріплення: великий вертлюг стегнової кістки; функція: відводить стегно)
8. Внутрішній затульний м'яз (початок: край затульного отвору, затульна перетинка; прикріплення: великий вертлюг стегнової кістки; функція: відводить стегно)
9. Квадратний м'яз стегна (початок: сідничний горб сідничної кістки; прикріплення: між вертлюжний гребінь стегнової кістки; функція: відводить стегно і супінує)
10. Зовнішній затульний м'яз (початок: край затульного отвору, затульна мембрана; прикріплення: вертлюжна ямка стегнової кістки; функція: відводить стегно)
11. М'яз натягувач широкої фасції (початок: від передньої верхньої клубової ості; прикріплення: вплітається в широку фасцію стегна, йде до латерального над- виростка великогомілкової кістки; функція: натягує

широку фасцію; згинає, пронує і відводить стегно)

М'язи вільної частини нижньої кінцівки

I. М'язи стегна

1. Передній відділ стегна (відділ розгиначів стегна)

А) кравецький м'яз (початок: передня верхня клубова ость; прикріплення: горбистість великогомілкової кістки; функція: згинає стегно, повертає стегно назовні)

Б) чотириголовий м'яз

* прямий м'яз стегна (початок: передня нижня клубова ость, верхній край кульшової западини; прикріплення: горбистість великогомілкової кістки; функція: згинає стегно, розгинає гомілку)

* бічний широкий м'яз (початок: шорстка лінія і передня поверхня тіла стегнової кістки; прикріплення: горбистість великогомілкової кістки; функція: розгинає гомілку)

* проміжний широкий м'яз (початок: шорстка лінія і передня поверхня тіла стегнової кістки; прикріплення: горбистість великогомілкової кістки; функція: розгинає гомілку)

* при середній широкий м'яз (початок: шорстка лінія і передня поверхня тіла стегнової кістки; прикріплення: горбистість великогомілкової кістки; функція: розгинає гомілку)

2. Присередній відділ стегна (привідний відділ стегна)

А) гребінний м'яз (початок: лобкова кістка; прикріплення: шорстка лінія стегнової кістки; функція: приводить і згинає стегно)

Б) довгий привідний м'яз (початок: лобкова кістка; прикріплення: шорстка лінія стегнової кістки; функція: приводить стегно)

В) короткий привідний м'яз (початок: лобкова кістка; прикріплення: шорстка лінія стегнової кістки; функція: приводить стегно)

Г) великий привідний м'яз (початок: лобкова кістка; прикріплення: шорстка лінія стегнової кістки; функція: приводить стегно)

Д) тонкий м'яз (початок: лобкова кістка; прикріплення: горбистість великогомілкової кістки; функція: приводить стегно, згинає і повертає досередини гомілку)

3. Задній відділ стегна (відділ згиначів стегна)

А) півсухожилковий м'яз (початок: сідничний горбок сідничної кістки; прикріплення: горбистість великогомілкової кістки; функція: згинають гомілку, розгинають стегно, повертають гомілку досередини)

Б) півперетинчастий м'яз (початок: сідничний горбок сідничної кістки;

прикріплення: при середній виросток великогомілкової кістки; функція: згинають гомілку, розгинають стегно, привертають гомілку досередини)

В) двоголовий м'яз стегна (початок: шорстка лінія стегнової кістки; прикріплення: головка малогомілкової кістки; функція: згинають гомілку, розгинають стегно, повертає гомілку назовні)

* довга головка

* коротка головка

II. М'язи гомілки

1. Передній відділ гомілки (відділ розгиначів гомілки)

А) передній великогомілковий м'яз (початок: бічний виросток великогомілкової кістки, міжкісткова перетинка гомілки; прикріплення: присередня клиноподібна кістка, основа I плеснової кістки; функція: розгинає і супінує стопу)

Б) довгий м'яз – розгинач пальців (початок: бічний виросток великогомілкової кістки, міжкісткова перетинка гомілки; прикріплення: фаланги II-V пальців; функція: розгинає II-V пальці і стопу)

В) довгий м'яз – розгинач великого пальця стопи (початок: бічний виросток великогомілкової кістки, міжкісткова перетинка гомілки; прикріплення: дистальна фаланга великого пальця; функція: розгинає великий палець і стопу)

2. Бічний відділ гомілки (малогомілковий відділ гомілки)

А) довгий малогомілковий м'яз (початок: бічний виросток великогомілкової кістки, головка і верхня половина малогомілкової кістки, міжкісткова перетинка гомілки; прикріплення: при середня клиноподібна кістка, I-II плеснові кістки; функція: згинає стопу, підіймає її бічний край)

Б) короткий малогомілковий м'яз (початок: малогомілкова кістка; прикріплення: V плеснова кістка; функція: згинає стопу, підіймає її бічний край)

3. Задній відділ гомілки (відділ згиначів гомілки)

А) поверхневий шар

* триголовий м'яз литки

- литковий м'яз (початок: присередній і бічний над виростки стегнової кістки; прикріплення: п'ятковий горб п'яткової кістки; функція: згинає гомілку і стопу)

- камбалоподібний м'яз (початок: верхня третина малогомілкової кістки; прикріплення: п'ятковий горб п'яткової кістки; функція: згинає стопу)

* підошовний м'яз

Б) глибокий шар

* задній великогомілковий м'яз (початок: задня поверхня великої і малогомілкової кістки, міжкісткова перетинка гомілки; прикріплення: до клиноподібних кісток і до основи плеснових кісток; функція: згинає пальці і стопу, приводить і супінує)

* довгий м'яз – згинач великого пальця стопи (початок: задня поверхня великої та молодомілкової кістки, міжкісткова перетинка гомілки; прикріплення: основа нігтьової (дистальної) фаланги великого пальця; функція: Згинає і повертає великий палець і стопу)

* довгий м'яз – згинач пальців (початок: задня поверхня великої та молодомілкової кістки, міжкісткова перетинка гомілки; прикріплення: основа дистальних фаланг 2 – 5 пальців; функція: згинає пальці, супінує стопу)

* підколінний м'яз (початок: Від латерального виростка стегнової кістки; прикріплення: великогомілкова кістка; функція: згинає і пронує гомілку)

III. М'язи стопи

1. Тильна група

А) короткий м'яз – розгинач великого пальця стопи

Б) короткий м'яз – розгинач пальців

2. Підшвова група

А) м'язи підвищення великого пальця стопи

* відвідний м'яз великого пальця стопи

* короткий м'яз – згинач великого пальця стопи

* привідний м'яз великого пальця стопи

Б) м'язи підвищення мізинця стопи

* відвідний м'яз мізинця

* короткий м'яз – згинач мізинця

В) середня група

* короткий м'яз – згинач пальців

* квадратний м'яз підшви

* червоподібні м'язи

* підшвовні міжкісткові м'язи

* тильні міжкісткові м'язи

Внутрішні органи

I. Травна система

1. Ротова порожнина

2. Глотка

3. Стравохід

4. Шлунок

5. Тонка кишка

6. Печінка

7. Підшлункова залоза

8. Товста кишка

II. Дихальна система

1. Ніс
2. Носова порожнина
3. Приносові пазухи
4. Гортань
5. Трахея
6. Бронхи
7. Легені

III. Статева система

1. Чоловіча статева система

А) внутрішні чоловічі статеві органи

- * яєчко
- * над`яєчко
- * прияєчко
- * сім`явиносна протока
- * пухирчаста залоза (сім`яний пухирець)
- * сім`яновипорскувальна протока
- * передміхурова залоза
- * цибулинно-сечівникова залоза

Б) зовнішні чоловічі статеві органи

- * статевий член
- * чоловічий сечівник
- * калитка
- * промежина

2. Жіноча статева система

А) внутрішні жіночі статеві органи

- * яєчник
- * маткова труба
- * матка
- * піхва
- * над`яєчник
- * прияєчник

Б) зовнішні жіночі статеві органи

- * жіноча соромітна ділянка (вульва)
- * клітор
- * жіночий сечівник
- * промежина

IV. Сечова система

1. Нирка
2. Сечовід
3. Сечовий міхур
4. Сечівник (жіночий, чоловічий)

Травна система

I. Відділи

1. Ротова порожнина
2. Глотка
3. Стравохід
4. Шлунок
5. Тонка кишка
 - А) дванадцятипала кишка
 - Б) порожня кишка
 - В) клубова кишка
6. Печінка
7. Підшлункова залоза
8. Товста кишка
 - А) сліпа кишка
 - * червоподібний відросток
 - Б) ободова кишка
 - * висхідна ободова кишка
 - * поперечна ободова кишка
 - * низхідна ободова кишка
 - * сигмоподібна кишка
 - В) пряма кишка
 - Г) ампула прямої кишки
 - Д) відхідниковий канал

II. Залози

1. Пристінкові залози
2. Ротові залози
 - А) великі слинні залози
 - * піднижньощелепна залоза
 - * під'язикова залоза
 - * привушна залоза
- Б) малі слинні залози
3. Печінка
4. Підшлункова залоза

Ротова порожнина

I. Присінок рота (стінки: зовнішня – губи, щоки; внутрішня – зуби, десна)

1. Ротова щілина
2. Губи рота
3. Кут рота
4. Щока

II. Власне ротова порожнина (стінки: верхня – тверде піднебіння (піднебінний відросток верхньощелепної кістки, горизонтальна пластинка піднебінної кістки); м'яке піднебіння; нижня – щелепно- і підборідно- під'язикові м'язи; передня і бічна – зубні ряди, десна; задня – через зів сполучається з глоткою)

1. Піднебіння

- А) тверде піднебіння
- Б) м'яке піднебіння
- В) піднебінний шов

2. Слизова оболонка

3. Ротові залози

А) великі слинні залози

* під'язикова залоза

* піднижньощелепна залоза

* привушна залоза

Б) малі слинні залози

* губні

* щічні

* кутні

* піднебінні

* язикові

4. Зуби

5. Язик

III. Зів (стінки: верхня – м'яке піднебіння; нижня – корінь язика; бічні – піднебінно-язикова і глоткова дужки з піднебінним мигдаликом між ними)

1. М'яке піднебіння

А) піднебінна завіса

Б) піднебінний язичок

В) м'яз - підіймач піднебінної завіси

Г) м'яз - натягувач піднебінної завіси

Д) піднебінно-глотковий м'яз

Е) піднебінно-язиковий м'яз

2. Піднебінний мигдалик

Ротові залози

I. Великі слинні залози

1. Привушна залоза

А) будова (складна альвеолярна)

Б) топографія (заповнює ямку позаду нижньої щелепи)

В) відкривається протока (у присінок рота на рівні верхнього другого великого кутнього зуба)

2. Під'язикова залоза

А) будова (трубчаста альвеолярна)

Б) топографія (на дні порожнини рота)

В) відкриваються протоки (велика – на під'язиковому м'язі; малі – уздовж під'язикової складки)

3. Піднижньощелепна залоза

А) будова (трубчаста альвеолярна)

Б) топографія (під нижньощелепний трикутник)

В) відкривається протока (на під'язиковому сосочку)

II. Малі слинні залози

1. Губні

2. Щічні

3. Кутні

4. Піднебінні

5. Язикові

Зуби людини

I. Різці

1. Присередні (медіальні)

2. Бічні (латеральні)

II. Ікла

III. Малі кутні зуби

IV. Великі кутні зуби

1. Третій великий кутній зуб

V. Молочні зуби

1. Початок прорізування: 6-8 місяців

2. Повне формування: 2-2.5 роки

3. Зубна формула :

2 1 0 2

2 1 0 2

VI. Постійні зуби

1. Початок заміни: тимчасових зубів на постійні – з 6 років

2. Повне формування: 12- 14 років

3. Зубна форма:

2 1 2 3

2 1 2 3

Будова зуба

I. Коронка зуба

II. Шийка зуба

III. Корінь зуба

IV. Порожнина зуба

1. Порожнина коронки зуба

2. Канал кореня зуба

3. Отвір верхівки зуба

V. Поверхні зуба

1. Поверхня змикання (жувальна)

2. Присінкова поверхня (лицева)

А) губна поверхня

Б) щічна поверхня

3. Язикова поверхня

VI. Дентин (основна частина зуба)

VII. Емаль (покриває коронки зуба)

VIII. Цемент (покриває корінь зуба)

IX. Пульпа зуба (заповнює порожнину зуба)

Язик

I. Частина язика

1. Тіло язика

2. Корінь язика

3. Верхівка (кінчик язика)

4. Край язика

II. Поверхні язика

1. Спинка зика (верхня поверхня)

2. Нижня поверхня язика

III. М'язи язика

1. Власні

А) верхній повздовжній м'яз

Б) нижній повздовжній м'яз

В) поперечний м'яз язика

Г) вертикальний м'яз язика

2. Скелетні

А) підборідно-язиковий м'яз язика (висуває язик)

Б) підязиково-язиковий м'яз (тягне язик назад і до низу)

В) шило-язиковий м'яз (піднімає язик догори і тягне назад)

IV. Слизова оболонка язика

1) Язикові сосочки

А) чутливі:

* ниткоподібні сосочки (спинка язика)

Б) смакові:

* грибоподібні сосочки (край язика)

* листоподібні сосочки (край язика)

* жолобуваті сосочки (між тілом і коренем язика)

2) Язиковий мигдалик

3) Вуздечка язика

Глотка

I. Топографія

1. Від основи черепа до рівня VI - VII шийних хребців

II. Частини

1. Носова частина глотки

А) глотковий мигдалик

Б) Трубний мигдалик

2. Ротова частина глотки

3. Гортанна частина глотки

А) глоткові залози

III. Стінка

1. Слизова оболонка (з підслизовим прошарком)

2. Волокниста оболонка

3. М'язова оболонка

А) м'язи-звужувачі глотки

* верхній

* середній

* нижній

Б) м'язи-підіймачі глотки

- * шило-глотковий м'яз
- * трубно-глотковий м'яз
- * піднебінно-глотковий м'яз

4. Серозна оболонка

IV. Сполучення

1. Порожнина рота (зів)
2. Порожнина носа (хоани)
3. Гортань
4. Середнє вухо (слухові труби)
5. Стравохід

Стравохід

I. Топографія

1. Початок: VI - VII шийний хребець Закінчення: XI грудний хребець
2. Вигини
 - А) шийний (ліворуч)
 - Б) грудний (праворуч)
 - В) черевний (ліворуч)
3. Звуження
 - А) шийне
 - Б) аортальне
 - В) діафрагмове

II. Частини

1. Шийна частина
2. Грудна частина
3. Черевна частина

III. Стінка

1. Слизова оболонка
 - А) м'язова пластинка слизової оболонки
2. М'язова оболонка
 - А) шари
 - * зовнішній - поздовжні волокна
 - * внутрішній - колові волокна
 - Б) поперечно-смугчасті (верхня третина)
 - В) гладкі (дві нижні третини)
3. Серозна оболонка
4. Стравохідні залози

Шлунок

I. Топографія

1. Розташування у лівій підреберній ділянці
2. Початок на рівні X-XI грудних хребців, ліворуч
3. Закінчення на рівні XII грудного-I крижового праворуч($\frac{1}{6}$ частини)

II. Частини

1. Кардіальна частина (вхідна)
2. Дно шлунка
3. Тіло шлунка
4. Воротарна (пілорична) частина:

А) пілорична печера

Б) пілоричний канал

В) пілорус (воротар)

Г) пілоричний отвір

III. Стінки

1.Будова стінки

А) слизова оболонка

* залози (трубчасті)

- залози дна шлунка (головні (пепсиноген), обладні (хлороводнева кислота), додаткові (слиз) клітини)

- залози тіла шлунка (головні (пепсиноген), обладні (хлороводнева кислота), додаткові (слиз) клітини)

- залози кардіальної частини шлунка (головні (пепсиноген), обладні (хлороводнева кислота), додаткові (слиз) клітини)

- залози воротарської частини шлунка (головні клітини (пепсиноген))

Б) м'язова оболонка

* поздовжній шар (зовнішній)

* коловий шар (середній)

* Косі волокна (внутрішній)

В) серозна оболонка

2.Передня стінка

3.Задня стінка

IV. Кривини

1. Велика кривина шлунка
2. Мала кривина шлунка

Тонка кишка

I. Дванадцятипала кишка

1. Топографія

- А) початок: XII грудний-I поперековий хребці праворуч
- Б) закінчення: II поперековий Хребці ліворуч

2. Частини

- А) верхня частина

* ампули

- Б) низхідна частина

* Великий сосочок 12-палої кишки

* малий сосочок 12-палої кишки

- В) горизонтальна частина

- Г) висхідна частина

II. Порожня кишка

III. Клубова кишка

IV. Стінки

1. Слизова оболонка (з підслизовм прошарком)

- А) Колові складки

- Б) Кишкові ворсинки

- В) Кишкові залози

- Г) Поодинокі лімфатичні вузлики

- Д) Скупчені лімфатичні вузлики (пейерові бляшки)

2. М'язова оболонка

- А) Поздовжній шар (зовнішній)

- Б) Коловий шар (внутрішній)

3. Серозна оболонка (з підсерозним прошарком)

Товста кишка

I. Сліпа кишка (розташована у правій клубовій ямі)

1. Червоподібний відросток

II. Ободова кишка

1. Висхідна ободова кишка

- А) правий вигин ободової кишки

2. Поперечна ободова кишка

- А) правий вигин ободової кишки

- Б) лівий вигин ободової кишки

3. Низхідна ободова кишка

- А) лівий вигин ободової кишки

4. Сигмоподібна ободова кишка

III. Пряма кишка

IV. Відхідниковий канал

1. Внутрішній м'яз – замикач відхідника
2. Зовнішній м'яз – замикач відхідника
3. Відхідник

V. Стінка

1. Слизова оболонка з підслизовим шаром
 - А) кишкові залози
 - Б) поодинокі лімфатичні фолікули
 - В) півмісяцеві складки ободової кишки
 - Г) випини ободової кишки
2. М'язова оболонка
 - А) півмісяцеві складки ободової кишки
 - Б) випини ободової кишки
 - В) поздовжній шар (зовнішній)
 - * стрічки ободової кишки
 - брижова стрічка
 - чепцева стрічка
 - вільна стрічка
 - Г) коловий шар (внутрішній)
2. Серозна оболонка
 - А) чепцеві (сальникові) привіски

Пряма кишка

I. Топографія

1. Розташована (у порожнині малого таза, прилягає до тазової поверхні крижової кістки)
2. Початок (на рівні миса)
3. Закінчення (на рівні тазової діафрагми: переходить у відхідниковий канал)

II. Частини

1. Ампула прямої кишки

III. Згини

1. Крижовий згин
2. Бічний згин

IV. Стінка

1. Слизова оболонка
2. М'язова оболонка
 - А) поздовжній шар

* прямокишково-куприковий м'яз

- * відхідниково-прямокишково-промежинні м'язи
- * прямокишково-промежний м'яз
- * відхідниково-промежний м'яз
- * прямокишковово-міхурний м'яз

Б) коловий шар

3. Очеревина

Печінка (зовнішня будова)

I. Поверхні

1. Нутрощева (вісцеральна) поверхня

А) ямка жовчного міхура

Б) щілина круглої зв'язки

* кругла зв'язка печінки.

В) ворота печінки

* власна печінкова артерія

* ворітна печінкова вена

* спільна печінкова протока

* лімфатичні судини

* нерви

Г) втиснення

* стравохідне

* шлункове

* кишкові

* ниркове

* надниркове

Д) частки

* права

* ліва

* квадратна

* хвостата

2. Діафрагмова поверхня

А) частки

* права

* ліва

Б) частини

* верхня

* серцеве-втиснення

* передня

* права

* задня

- венозна зв'язка

- борозна порожнистої вени

II. Нижній край

1. Вирізка круглої зв'язки

III. Частки

1. Права

2. Ліва

3. Квадратна

4. Хвостата

IV. Оболонки

1. Серозна (очеревина)

2. Волокниста

* навколосудинна волокниста капсула

3. Підсерозний прошарок

V. Зв'язки

1 Венозна

2. Кругла зв'язка печінки

3. Вінцева

4. Печінково-діафрагмова

5. Печінково-стравохідна

6. Печінково-шлункова

7. Печінково-дванадцятипалокишкова

8. Печінково-ободовокишкова

Печінка (внутрішня будова)

I. Ліва частина

1. Сегменти I-IV

A) часточки печінки

* епітеліоцит печінки (гепатоцит)

Б) міжчасточки артерії

В) міжчасточки вени

Г) центральні вени (у центрі часточки)

Д) жовчно-вивідні протоки міжчасточкові протоки

* жовчні протоки (внутрішньочасточкові)

* жовчні каналіці (від гепатоцитів)

II. Права частина

1. Сегменти V-VIII

А) часточки печінки

* епітеліоцит печінки (гепатоцит)

Б) міжчасточки артерії

В) міжчасточки вени

Г) центральні вени (у центрі часточки)

Д) жовчно-вивідні протоки міжчасточкові протоки

* жовчні протоки (внутрішньочасточкові)

* жовчні каналіці (від гепатоцитів)

III. Спільна печінкова протока

1. Права печінкова протока

2. Ліва печінкова протока

3. Права протока хвостатої частки

4. Ліва протока хвостатої частки

Жовчний міхур

I. Топографія

1. Розташований в ямці жовчного міхура на нутрощевій поверхні печінки

II. Будова

1. Дно жовчного міхура

2. Тіло жовчного міхура

3. Лійка жовчного міхура

4. Шийка жовчного міхура

III. Стінка

1. Серозна оболонка (очеревина)

2. Підсерозний прошарок

3. М'язова оболонка

4. Слизова оболонка

А) складка слизової оболонки

IV. Протоки

1. Міхурова протока

А) спільна жовчна протока

Б) спільна печінкова протока

Підшлункова протока

I. Головка

1. Тіло

2. Хвіст

II. Протоки

1. Протока підшлункової залози (відкривається на великому сосочку дванадцятипалої кишки)
2. Додаткова протока підшлункової залози (відкривається на малому сосочку дванадцятипалої кишки)

III. Частини

1. Екзокринна частина

А) часточка підшлункової залози

Б) панкреатичний ацинус

* ендокриноцит підшлункової залози (містить гранули зимогену)

В) протоки

* вставна протока

* внутрішньо-часткова протока

* між часточкова протока

2. Ендокринна частина

А) острівці підшлункової залози

Б) ендокриноцити

Очеревина

I. Пристінкова очеревина

II. Брижі

1. Брижа тонкої кишки

2. Брижа ободової кишки

А) брижа поперечної ободової

Б) брижа сигмоподібної ободової

В) брижа червоноподібного відростка

III. Нутрощева (вісцеральна) очеревина

IV. Чепці

1. Малий чепець

А) печінково-шлункова зв'язка

Б) печінково-дванадцятипала зв'язка

В) печінково-стравохідна зв'язка

2. Великої чепець

А) діафрагмова-селезінкова

Б) селезінкова-ниркова

В) шлункова-селезінкова

Г) шлункова-діафрагмова

V. Зв'язки

1. Зв'язки печінки
- А) вінцева зв'язка
- Б) серцеподібна зв'язка
- В) трикутні зв'язки (права і ліва)
- Г) печінкова-ниркова зв'язка
- VI. Сечова-статева очеревина

Дихальна система

- I. Порожнина носа
- II. Гортань
- III. Трахея
- IV. Бронхи
- V. Легені (газообмін)

Дихальні шляхи

- I. Верхні
 1. Порожнина носа
 2. Носова і ротова порожнина
- II. Нижні
 1. Гортань
 2. Трахея
 3. Бронхи

Будова носа

- I. Корінь носа
- II. Спинка носа
- III. Кінчик носа
- IV. Крила носа
- V. Хрящі носа:
 1. Великий криловий хрящ
 2. Малі крилові хрящі
 3. Додаткові хрящі
 4. Хрящ носової перегородки
 5. Лемешово-носовий хрящ

Порожнина носа

- I. Ніздрі
- II. Холни

III. Носова перегородка

1. Частини

А) перетинчаста

Б) хрящова

В) кісткова

2. Лемешев-носовий орган.

IV. Носові раковини

1. Верхня - сполучена з верхнім носовим ходом

2. Середня - сполучена з середнім носовим ходом

3. Нижня - сполучена з нижнім носовим ходом

V. Носові ходи

1. Верхній (сполучається з клітиноподібною пазухою і задніми решітчастими комірками)

2. Середній (сполучається з лобовою і верхньощелепною пазухами, передніми і середніми решітчастими комірками)

3. Нижній (між нижньою носовою раковиною і піднебінням; через нососльозову протоку сполучається зі слъзовим мішком)

4. Носо-глотковий

VI. Приносові пазухи

1. Верхньощелепна

2. Клиноподібна

3. Лобова

4. Решітчасті комірки

А) передні

Б) середні

В) задні

Гортань

I. Хрящі

1. Непарні

А) щитоподібний хрящ

* права і ліва пластинка

* верхній і нижній роги

Б) перснєподібний хрящ

* дуга

* пластинка

В) надгортанник

2. Парні

А) черпакуватий хрящ

* верхівка

* відростки

- голосовий

- м'язовий

* основа

Б) клиноподібний хрящ

В) ріжкуватий хрящ

II. Мязи

1. Персне-щитоподібний м'яз (натягує голосові зв'язки)

А) голосовий м'яз

2. Задній персне-черпакуватий м'яз (розширює голосову щілину)

3. Бічний персне-черпакуватий м'яз (звужує голосову щілину)

А) щито-черпакуватий м'яз

Б) косий черпакуватий м'яз

В) черпакувато-надгортанна частина

Г) поперечний черпакуватий м'яз

III. Порожнина гортані

1. Вхід до гортані

2. Присінок гортані

А) присінкова складка

Б) присінкова щілина

3. Шлуночок гортані

4. Голосник

А) голосова складка (всередині розташовані голосові зв'язки і м'яз)

Б) голосова щілина

5. Підголосникова порожнина

Трахея

I. Частини

1. Шийна частина

2. Грудна частина

II. Роздвоєння трахеї

III. Кіль трахеї

IV. Стінка

1. Слизова оболонка

2. Підслизовий прошарок

3. Волокнисто-м'язово-хрящова оболонка

4. Перетинчаста стінка
5. Адвентицій на оболонка

Бронхіальне дерево

- I. Стінка
 1. Слизова оболонка
 2. Підслизовий прошарок
 3. Волокнисто-м'язово-хрящова оболонка
 4. Перетинчаста стінка
 5. Адвентицій на оболонка
- II. Правий головний бронх (6-8 хрящових півкілець)
 1. Часткові бронхи, сегментарні бронхи, часточкові бронхи, кінцеві бронхіоли, дихальні бронхіоли, альвеолярні ходи, альвеолярні мішечки, альвеоли)
- III. Лівий головний бронх (9-12 хрящових півкілець)
 1. Часткові бронхи, сегментарні бронхи, часточкові бронхи, кінцеві бронхіоли, дихальні бронхіоли, альвеолярні ходи, альвеолярні мішечки, альвеоли)

Легені

- I. Права легеня
 1. Основа легені
 2. Верхівка легені
 3. Поверхні
 - А) реброва поверхня
 - Б) середостінна поверхня
 - В) діафрагмова поверхня
 - Г) міжчасткова поверхня
 4. Краї
 - А) передній край
 - * серцева вирізка лівої легені
 - Б) нижній край легені
 5. Ворота легені
 6. Корінь легені
 7. Частки і сегменти легені
 - А) права легеня
 - * верхня частина
 - легеневі часточки, альвеолярне дерево (легеневий ацинус), респіраторна бронхіола, альвеолярна протока, альвеолярний мішечок, легенева альвеола.
 - * середня частка

- легеневі часточки, альвеолярне дерево (легеневий ацинус), респіраторна бронхіола, альвеолярна протока, альвеолярний мішечок, легенева альвеола.

* нижня частка

- легеневі часточки, альвеолярне дерево (легеневий ацинус), респіраторна бронхіола, альвеолярна протока, альвеолярний мішечок, легенева альвеола.

8. Щілини легені

А) коса щілина

Б) горизонтальна щілина правої легені

II. Ліва легеня

1. Основа легені

2. Верхівка легені

3. Поверхні

А) реброва поверхня

Б) середостінна поверхня

В) діафрагмова поверхня

Г) міжчасткова поверхня

4. Краї

А) передній край

* серцева вирізка лівої легені

Б) нижній край легені

5. Ворота легені

6. Корінь легені

7. Частки і сегменти легені

А) ліва легеня

* верхня частина

- легеневі часточки, альвеолярне дерево (легеневий ацинус), респіраторна бронхіола, альвеолярна протока, альвеолярний мішечок, легенева альвеола.

* нижня частка

- легеневі часточки, альвеолярне дерево (легеневий ацинус), респіраторна бронхіола, альвеолярна протока, альвеолярний мішечок, легенева альвеола.

8. Щілини легені

А) коса щілина

Б) горизонтальна щілина правої легені

Плевра

I. Нутрощева плевра (легенева плевра)

1. Плевральна порожнина

А) плевральні заутки

- * реброво-середостійний закуток
- * реброво-діафрагмовий закуток
- * діафрагмово-середостійний закуток
- * хребтово-середостійний закуток

Б) легенева зв'язка

II. Пристінкова плевра

1. Купол плеври

2. Частини

А) реброва частина

Б) діафрагмова частина

В) середостійна частина

* середостіння

- верхнє середостіння

- нижнє середостіння (переднє середостіння, середнє середостіння, заднє середостіння)

3. Плевральна порожнина

А) плевральні заутки

* реброво-середостійний закуток

* реброво-діафрагмовий закуток

* діафрагмово-середостійний закуток

* хребтово-середостійний закуток

Б) легенева зв'язка

Сечова система

I. Нирка

II. Сечовід

III. Сечовий міхур

IV. Сечівник

1. Жіночий сечівник

2. Чоловічий сечівник

Нирка (зовнішня будова)

I. Краї:

1. Бічний край

2. Присередній край

А) ниркові ворота

Б) ниркова пазуха

II. Поверхні

1. Передня поверхня
2. Задня поверхня
- III. Кінці
 1. Верхній кінець
 2. Нижній кінець
- IV. Оболонки
 1. Ниркова фасція
 2. Жирова капсула
 3. Волокниста капсула
- V. Ниркові частки
- VI. Кіркова речовина нирки
 1. Мозкові промені
 2. Ниркові стовпи
- VII. Мозкова речовина нирки
 1. Ниркові піраміди
 - A) основа піраміди
 - Б) верхівка піраміди
 - * ниркові сосочки
 - * ниркові отвори
- VIII. Ниркові сегменти
 1. Верхній сегмент
 2. Верхній і нижній передні сегменти
 3. Нижній сегмент
 4. Задній сегмент

Нефрон. Судини нирки

- I. Приносна клубочкова система < внутрішньочасточкова артерія < міжчасточкова артерія < дугоподібна артерія < міжчасткова артерія < ниркова артерія < черевна частина аорти
- II. Клубочкова капілярна сітка
 1. Клубочок > капсула клубочка > ниркове тільце, проксимальний звивистий каналець
 2. Проксимальний звивистий каналець > проксимальний прямий каналець > тонкий каналець > низхідна частина, висхідна частина
 3. Висхідна частина > дистальний прямий каналець > дистальний звивистий каналець > збірна ниркова трубочка > пряма збірна трубочка > сосочкова протока > малі, великі ниркові чашечки > ниркова миска

III. Виносна клубочкова артеріола > перетубулярна капілярна сітка > міжчасточкова вена > дугоподібна вена > міжчасткова вена > ниркова вена > нижня прожниста вена

Сечовід

I. Частини

1. Черевна частина
2. Тазова частина
3. Внутрішньостінкова частина

II. Стінка

1. Зовнішня (адвентаційна) оболонка
2. Слизова оболонка
3. М'язова оболонка

A) зовнішній шар

- * коловий шар
- * поздовжній шар

Б) середній шар

- * коловий шар

В) внутрішній шар

- * поздовжній шар

Сечовий міхур

I. Верхівка міхура

II. Тіло міхура

III. Дно міхура

IV. Шийка міхура

IV. Стінка

1. Слизова оболонка (з підслизовим прошарком)

A) трикутник міхура

- * вічка сечоводів
- * вічко сечовика

2. М'язова оболонка

A) шари

- * зовнішній і внутрішній поздовжні
- * середній коловий
 - м'яз випорожнювач міхура

3. Серозна оболонка (з підсерозним прошарком)

Жіночий сечовик

I. Вічко сечівника

1. Внутрішнє вічко сечівника
2. Зовнішнє вічко сечівника

II. Внутрішньо-стінкова частина

III. Зовнішній м'яз - замикач (сфінктер) сечівника

IV. Стінка

1. М'язова оболонка

А) коловий шар

Б) поздовжній шар

* внутрішній м'яз-замикач (сфінктер) сечівника

2. Губчаста оболонка

3. Слизова оболонка

А) сечівникові залози

Б) сечівникові затоки

Чоловічий сечівник

I. Вічко сечівника

1. Внутрішнє вічко сечівника
2. Зовнішнє вічко сечівника

II. Частини

1. Внутрішньостінкова частина
2. Передміхурова частина (4 см)
3. Сім'яний горбок
4. Проміжна (перетинчаста) частина (1-1.5 см)
5. Губчаста частина (12-14 см)

III. Зовнішній м'яз замикач (сфінктер) сечівника

IV. Стінка

1. М'язова оболонка

А) коловий шар

* внутрішній м'яз-замикач сечівника

Б) поздовжній шар

2. Слизова оболонка

Жіноча статева система

I. Внутрішні жіночі статеві органи

1. Яєчник
2. Маткова труба

3. Надяєчник

4. Прияєчник

5. Матка

6. Піхва

II. Зовнішні жіночі статеві органи

1. Жіноча соромітна ділянка (вульва)

A) лобкове підвищення

Б) велика соромітна губа

В) мала соромітна губа

Г) соромітна щілина

Д) присінок піхви

* цибулина присінка

* отвір піхви

* велика і малі присінкові залози

2. Клітор

A) ніжка клітора

Б) тіло клітора

* головка клітора

3. Жіночий сечівник

Яєчник

I. Ворота яєчника

II. Поверхні

1. Присередня поверхня

2. Бічна поверхня

III. Краї

1. Вільний край

2. Брижковий край

IV. Кінці

1. Трубний кінець

2. Матковий кінець

V. Білкова оболонка

VI. Зв'язки яєчника

1. Власна (матково-яєчникова) зв'язка яєчника

2. Підвішувальна зв'язка яєчника

VII. Строма яєчника

VIII. Кора яєчника

1. Фолікули

- А) первинний фолікул яєчника
- Б) вторинний фолікул яєчника
- В) третинний (пухирчастий) фолікул яєчника

2. Тіла

- А) червоне тіло
- Б) жовте тіло
- * циклічне (менструальне) жовте тіло
- * жовте тіло вагітності
- В) білувате тіло

ІХ. Мозок яєчника

Маткова труба

- І. Червоний отвір маткової труби
- ІІ. Лійка маткової труби
- ІІІ. Торочки маткової труби
- 1. Яєчникова торочка
- ІV. Амбула маткової труби
- V. Перешийок маткової труби
- VI. Маткова частина
- VII. Маткове вічко маткової труби
- VIII. Оболонка
- 1. Серозна оболонка
- 2. Підсерозний прошарок
- 3. М'язова оболонка
- 4. Слизова оболонка
- А) трубні складки

Матка

- І. Дно матки
- ІІ. Тіло матки
- ІІІ. Ріг матки
- ІV. Поверхні матки
- 1. Кишкова (задня) поверхня
- 2. Міхурова (передня) поверхня
- V. Порожнина матки
- VI. Шийка матки
- 1. Над піхвова часточка
- 2. Піхвова частина

3. Канал шийки матки

VII. Перешийок матки

VIII. Вічко матки

1. Передня губа

2. Задня губа

IX. Стінка матки

1. Серозна оболонка (периметрій)

2. Підсерозний прошарок

3. М'язова оболонка (міометрій)

4. Слизова оболонка (ендометрій)

X. Зв'язки матки

1. Кругла зв'язка матки

2. Лобково-шийкова зв'язка

3. Кардинальна зв'язка (поперечна зв'язка шийки матки)

4. Прямокишково-маткова зв'язка

Піхва

I. Склепіння піхви

1. Передня частина\

2. Задня частина

3. Бічна частина

II. Стінки

1. Передня стінка

А) м'язова оболонка

Б) слизова оболонка

* піхвові зморшки

В) губчаста оболонка

2. Задня стінка

А) м'язова оболонка

Б) слизова оболонка

* піхвові зморшки

В) губчаста оболонка

III. Дівоча перетинка

1. Сосочки дівочої перетинки

Чоловіча статева система

I. Внутрішні чоловічі статеві органи

1. Яєчко

2. Над'яєчко
 3. Сім'яний канатик
 4. Сім'явиносна протока
 5. Пухирчаста залоза (сім'яний пухирець (парна)
 6. Передміхурова залоза (непарна)
 7. Цибулино-сечівникова залоза (парна)
- II. Зовнішні чоловічі статеві органи
1. Статевий член
 2. Чоловічий сечівник
 3. Калитка

Яєчко

- I. Зовнішня будова
1. Кінці
 - А) верхній кінець (полюс)
 - Б) нижній кінець (полюс)
 2. Поверхні
 - А) бічна поверхня
 - Б) присередня поверхня
 3. Краї
 - А) передній край
 - Б) задній край
- II. Внутрішня будова
1. Строма яєчка
 - А) білкова оболонка
 - Б) перегородочки яєчка
 - В) середостіння яєчка
 2. Паренхіма яєчка
 - А) звивисті сім'яні трубочки
 - Б) прямі сім'яні трубочки
 - В) сітка яєчка (у середостінні)
 - Г) виносні протоки яєчка (формують головку над'яєчка, вливаються у протоку над'яєчка (утворює тіло і хвіст над'яєчка), яка переходить у сім'явиносну протоку)
 3. Часточки яєчка
 - А) інтерстицій яєчка
 - Б) інтерстиційний ендокриноцит
- III. Оболонки

1. Судинна оболонка
2. Білкова оболонка
3. Піхвова оболонка
- А) пристінкова пластинка
- Б) нутрощева пластинка
4. Залишок піхвового відростка (одночасно є оболонка сім'яного канатика)
5. Внутрішня сім'яна фасція (одночасно є оболонка сім'яного канатика)
6. Фасція м'яза підіймача яєчка (одночасно є оболонка сім'яного канатика)
7. М'яз – підіймач яєчка (одночасно є оболонка сім'яного канатика)
8. Зовнішня сім'яна фасція (одночасно є оболонка сім'яного канатика)

Над'яєчко

- I. Головка над'яєчка
- II. Тіло над'яєчка
- III. Хвіст над'яєчка
- IV. Протока над'яєчка
- IV. Відхильні протоки
- V. Привісок яєчка (над'яєчка)

Сім'явиносна протока

- I. Частина
 1. Калиткова частина
 2. Канатикові частина
 3. Пахвинна частина
 4. Тазова частина
- II. Амбула сім'явиносної протоки
 1. Дивертикули ампули
- III. Оболонки
 1. Зовнішня (адвентиційна) оболонка
 2. М'язова оболонка
 3. Слизова оболонка

Сім'яний канатик

- I. Сім'явиносна протока
- II. Судини й нерви яєчка і сім'явиносної протоки
- III. Оболонки

Пухирчаста залоза (сім'яний пухирець)

- I. Зовнішня (адвентиційна) оболонка
- II. М'язова оболонка
- III. Слизова оболонка
- IV. Вивідна протока

Цибулинно-сечівникова залоза

- I. Протока (відкривається у сечівник)

Передміхурова залоза

- I. Основа передміхурової залози
- II. Верхівка передміхурової залози
- III. Поверхні
 - 1. Передня поверхня
 - 2. Задня поверхня
 - 3. Нижня бічна поверхня
- IV. Частки (права і ліва)
 - 1. Часточки
- V. Перешийок передміхурової залози
- VI. Капсули передміхурової залози
- VII. Паренхіма
 - 1. Протоки передміхурової залози
 - 2. М'язова речовина
 - 3. Лобково-передміхуровий м'яз

Статевий член

- I. Корінь статевого члена
- II. Тіло статевого члена
- III. Ніжка статевого члена
- IV. Стінка статевого члена
- IV. Головка статевого члена
- V. Передня шкірочка статевого члена
 - 1. Вуздечка передньої шкірочки
 - 2. Залози передньої шкірочки
- VI. Шов статевого члена
- VII. Печеристе тіло статевого члена (парне)
 - 1. Перекладки печеристих тіл
 - 2. Печери печеристих тіл
- VIII. Губчасте тіло статевого члена (непарне)

1. Перекладки губчастого тіла
2. Печери губчастого тіла

Калитка

- I. Шов калитки
- II. М'ясиста оболонка
 1. Перегородка калитки
 2. М'ясистий м'яз

Промежина

- I. Шов промежини
- II. М'язи промежини
 1. М'язи відхідникової ділянки
 - A) зовнішній м'яз – замикач (сфінктер) відхідника
 2. М'язи сечово-статевої ділянки
- III. Промежинне тіло (центр промежини)
- IV. Підшкірний мішок промежини
- IV. Поверхневий відділ (простір) промежини
 1. Фасція промежини (поверхнева фасція промежини)
 2. Поверхневий поперечний м'яз промежини
 3. Сідничо-печеристий м'яз (у чоловіків сприяє ерекції)
 4. Цибулинно-губчастий м'яз (у чоловіків сприяє виділенню сечі і сперми, у жінок стискає отвір піхви)
- V. Глибокий мішок (простір) промежини
 1. Перетинка промежини
 2. Глибокий поперечний м'яз промежини
 3. Зовнішній м'яз замикач (сфінктер) сечівника (у чоловіків сприяє виділенню сечі і сперми, у жінок стискає отвір піхви)
 4. М'яз – стискач сечівника
 5. Сечівниково-піхвовий м'яз-замикач
- VI. Сідничо-відхідникова ямка
 1. Жирове тіло сідничок-відхідникової ямки
 2. Соромітний канал

Залози внутрішньої секреції

- I. За впливом аденогіпофіза (передньої частки гіпофіза)
 1. Залежні
 - A) щитоподібна залоза

Б) надниркова залоза (кіркова речовина)

В) статеві залози

2. Незалежні

А) надниркова залоза (мозкова частина)

Б) при щитоподібні залози

В) клубочки

Г) острівці підшлункової залози

II. За походженням

1. Екзодерма

А) клубочки (параганглії)

Б) аденогіпофіз

В) шишкоподібна залоза (тіло)

Г) надниркові залози (мозкова речовина)

2. Ендо (енто) дерма

А) щитоподібна залоза

Б) прищитоподібні залози

В) острівці підшлункової залози

3. Мезодерма

А) статеві залози

Б) надниркові залози (кіркова речовина)

Гіпофіз

I. Аденогіпофіз (передня частка)

1. Горбова частина (гормони: тиротропін, кортикотропін, соматотропін, гонадотропін, (лю і фолітропін), пролактин)

2. Проміжна частина (гормон меланотропін (інтермедин))

3. Дистальна частина (гормони: тиротропін, кортикотропін, соматотропін, гонадотропін, (лю і фолітропін), пролактин)

II. Неврогіпофіз (задня частка)(гормони окситоцин, вазопресин)

1. Лійка

2. Нервова частка (частина)

Щитоподібна залоза

I. Частка (права, ліва)

II. Перешийок щитоподібної залози

1. Пірамідна частка (30% випадків)

III. Додаткові щитоподібні залози

IV. Волокниста капсула

V. Строма

VI. Паренхіма

1. Часточки

A) фолікули

* фолікулярний ендокриноцит (гормони: тироксин, трийодитиронін)

* парафолікулярний ендокриноцит (гормон кальцитонін)

Прищитоподібна залоза

I. Верхня прищитоподібна залоза

1. Прищитоподібний ендокриноцит (паратироцит)

A) головний ендокриноцит (гормон паратирин (паратгормон)

Б) оксифільний ендокриноцит

II. Нижня прищитоподібна залоза

1. Прищитоподібний ендокриноцит (паратироцит)

A) головний ендокриноцит (гормон паратирин (паратгормон)

Б) оксифільний ендокриноцит

III. Додаткові прищитоподібні залози

1. Прищитоподібний ендокриноцит (паратироцит)

A) головний ендокриноцит (гормон паратирин (паратгормон)

Б) оксифільний ендокриноцит

Надниркова залоза

I. Поверхні

1. Передні поверхня

2. Задня поверхня

3. Ниркова поверхня

II. Краї

1. Верхній край

2. Присередній край

III. Кіркова речовина

1. Клубочкова зона

A) кірковий ендокриноз

* мінералокортикоїди: альдостерон, кортикостерон

* глюкокортикостероїди: кортикостерон, кортизон

* андрогени: естрогени, прогестерон

2. Пучкова зона

A) кірковий ендокриноз

* мінералокортикоїди: альдостерон, кортикостерон

* глюкокортикостероїди: кортикостерон, кортизон

* андрогени: естрогени, прогестерон

3. Сітчаста зона

А) кірковий ендокриноз

* мінералокортикоїди: альдостерон, кортикостерон

* глюкокортикостероїди: кортикостерон, кортизон

* андрогени: естрогени, прогестерон

VI. Мозкова речовина

1. Мозковий ендокриноцит

А) світлий ендокриноцит (епінефроцит)

* адреналін

Б) темний ендокриноцит (норепінефроцит)

* норадреналін (дофамін)

2. Мультиполярний нейрон (автономний)

IV. Ворота

Шишкоподібна залоза (тіло)

I. Центральний гліоцит

II. Пінеальний ендокриноцит

1. Гормони: мелатонін, адреногломерулотропін

Острівці підшлункової залози

I. Панкреатичний ендокриноцит

1. Ендокриноцит α (А) (глюкагоноцит)

А) глюкагон

2. Ендокриноцит β (В)(Інсуліноцит)

А) інсулін

3. Ендокриноцит δ (D)

А) соматостатин

4. Ендокриноцит PP (F)

А) панкреатичний поліпептид

Клубочки (параанглії)

I. Сонний клубочок (розташований біля місця поділу спільної сонної артерії на зовнішню і внутрішню)

II. Куприковий клубочок (розташований по боках червоної частини аорти поблизу її роздвоєння)

III. Інші клубочки (непостійні)

Серцево-судинна система

I. Серце

II. Артерії

1. Мікроциркуляторне русло > артеріола > передкапілярна артеріола > артеріальний капіляр > (артеріо-венозний (артеріоло-венульний) анастомоз)

III. Вени

1. Мікроциркуляторне русло > (артеріо-венозний (артеріоло-венульний) анастомоз) > венозний капіляр > посткапілярна венула > венула

IV. Лімфатична система

1. Лімфатичні судини

2. Лімфатичні стовбури і протоки

3. Ділянкові лімфатичні вузли

Серце

I. Основа серця

II. Поверхні серця

1. Груднинно-реброва (передня) поверхня

2. Діафрагмова (нижня) поверхня

3. Легенева (права і ліва) поверхня

III. Верхівка серця

IV. Праве передсердя (впадають порожнисті вени (верхня і нижня))

V. Правий шлуночок

1. Легеневий стовбур (через отвір легеневого стовбура з однойменним клапаном)

VI. Ліве передсердя (впадають легеневі вени)

VII. Лівий шлуночок

1. Аорта (через отвір аорти з однойменним клапаном)

VIII. Перегородки серця

1. Міжпередсердна перегородка

2. Передсердно-шлуночкова перегородка

3. Міжшлуночкова перегородка

IX. Стінка серця

1. Ендокард

2. Міокард

3. Стимульний комплекс серця (провідна система серця)

4. Осердя (перикард)

Артерія

- I. Еластичного типу (аорта, легеневий стовбур)
- II. М'язового типу (артерії середнього і дрібного калібру)
- III. Змішаного (м'язово-еластичного) типу (наприклад, сонні та підключична артерії)

Будова стінки артерій

- I. Внутрішня оболонка
 - 1. Ендотелій
 - 2. Базальна мембрана
 - 3. Підендотеліальний шар
 - А) еластичні волокна
 - Б) колагенові волокна
 - В) гладкі міоцити
 - Г) сполучно-тканинні клітини
 - 4. Внутрішня еластична мембрана
- II. Середня оболонка
 - А) еластичні віконністі мембрани
 - Б) еластичні волокна
 - В) колагенові волокна
 - Г) сполучнотканинні клітини
 - Д) зовнішня мембрана
 - Е) гладкі міоцити
- III. Зовнішня оболонка
 - А) пухка волокниста сполучна тканина
 - Б) колагенові й еластичні волокна
 - В) судини судин
 - Г) нерви судин

Вена

- I. М'язового типу
 - 1. Зі слабким розвитком м'язових елементів (дрібні й середні верхньої частини тулуба, верхня порожниста)
 - 2. Із середнім розвитком м'язових елементів (плечова вена)
 - 3. Із сильним розвитком м'язових елементів (вени нижньої частини тулуба, нижніх кінцівок)
- II. Волокнистого типу
 - 1. Стінка

- А) внутрішня оболонка з підендотеліальним шаром
- Б) середня оболонка
- В) зовнішня оболонка (адвентицій)

Будова стінки вен

I. Внутрішня оболонка

- 1. Ендотелій
- 2. Базальна мембрана
- 3. Підендотеліальний шар
- 4. Клапанний апарат

II. Середня оболонка

- 1. Пучки міоцитів
- 2. Сполучнотканинні прошарки

III. Зовнішня оболонка

- 1. Колагенові й еластичні волокна
- 2. Пучки міоцитів

Мікроциркуляторне русло

I. Артеріола

1. Стінка

- А) внутрішня оболонка
- Б) ендотелій
- В) базальна мембрана
- Г) підендотеліальний шар
- Д) еластична сітка
- Е) середня оболонка
- Є) гладкі міозити
- Ж) зовнішня оболонка (адвентиція)

II. Передкапілярна артеріола

1. Стінка

- А) внутрішня оболонка
- Б) середня оболонка
- * передкапілярний стискач (сфінктер)

III. Капіляр (артеріальний > венозний)

1. Типи

- А) з перфорованими ендотеліоцитами (капіляри клубочків нирки, ворсинок тонкої кишки)

Б) з неперфорованими ендотеліоцитами (капіляри м'язів, міокарда, шкіри, кори великого мозку)

В) синусоїдний (капіляри печінки, кровотворних органів)

Г) печериста лакуна (капіляри печеристих тіл статевого члена)

2. Стінка

А) ендотелій

Б) базальна мембрана

В) перицити

Г) адвентиційні клітини

IV. Посткапілярна венула

1. Стінка

2. Венула

А) м'язова венула

* внутрішня оболонка

* середня оболонка

* зовнішня оболонка (адвентиція)

Б) збирна венула

V. Артеріоло-венульний (артеріо-венозний) анастомоз

1. Простий артеріоло-венульний анастомоз

2. Клубочковий артеріоло-венульний анастомоз

VI. Лімфатичний капіляр

Аорта

I. Висхідна частина аорти (висхідна аорта)

II. Дуга аорти

III. Низхідна частина аорти (низхідна аорта)

1. Грудна частина аорти (грудна аорта)

2. Черевна частина аорти (черевна аорта)

Висхідна частина аорти (висхідна аорта)

I. Пазуха аорти

II. Цибулина аорти

III. Права вінцева артерія

1. Передсердно-шлуночкові гілки

2. Гілка пазухо-передсердного вузла

3. Передсердні гілки

4. Задня міжшлуночкова гілка

5. Гілка передсердно-шлуночкового вузла

IV. Ліва вінцева артерія

1. Передня міжшлуночкова гілка
2. Огинальна гілка
3. Передсердні гілки

Дуга аорти

I. Плечо-головний стовбур

1. Спільна сонна артерія (права)
2. Підключична артерія (права)

II. Спільна сонна артерія (ліва)

1. Зовнішня сонна артерія

А) передня група

Б) присередня група

* висхідна глоткова артерія

* поверхнева скронева артерія

* верхньощелепна артерія

В) задня група

* потилична артерія

* задня вушна артерія

2. Внутрішня сонна артерія

А) очна артерія

Б) артерії головного мозку

В) передня мозкова артерія

Г) середня мозкова артерія

Д) задня мозкова артерія

Е) задня сполучна артерія

III. Підключична артерія (ліва)

1. Хребтова артерія

2. Основна артерія

3. Внутрішня грудна артерія

4. Щито-шийний стовбур

5. Артерії верхньої кінцівки

А) пахвова артерія

* плечова артерія

* променева артерія

- глибока долонна дуга

* ліктьова артерія

- поверхнева долонна дуга

Грудна частина аорти (грудна аорта)

I. Нутрощеві (вісцеральні) гілки :

1. Бронхові гілки
2. Стравохідні гілки
3. Осередні (перикардні) гілки
4. Середостінні гілки

II. Пристінкові гілки

1. Верхні діафрагмові артерії (парні)
2. Задні міжреброві артерії (10 пар)

Черевна частина аорти (черевна аорта)

I. Нутрощеві (вісцеральні) гілки

1. Середина крижкова артерія (непарна)
 2. Черевний стовбур (непарний)
 - А) спільна печінкова артерія
 - Б) селезінкова артерія
 - В) ліва шлункова артерія
 3. Верхня брижкова артерія (непарна)
 - А) ободовокишкові артерії (права, середня, крайова)
 - Б) клубовокишкові артерії
 - В) клубово ободовокишкові артерії
 - Г) нижня підшлункова дванадцятипалокишкова артерія
 4. Нижня брижкова артерія
 - А) ліва ободовокишкова артерія
 - Б) сигмоподібні артерії
 - В) верхня прямокишкова артерія
 5. Середина надниркова артерія (непарна)
 6. Ниркова артерія (парна)
 - А) Нижня надниркова артерія
 - Б) Яєчникова (яєчкова) артерія
- #### **II. Пристінкові гілки**
1. Нижня діафрагмова артерія (парна)
 - А) верхні надниркові артерії
 2. Поперекові артерії (парні)
- #### **III. Роздвоєння аорти**

Роздвоєння аорти

I. Спільна клубова артерія (права і ліва)

1. Внутрішня клубова артерія

А) клубово-поперекова артерія

Б) бічні крижові артерії

В) затульна артерія

Г) верхня сіднича артерія

Д) нижня сіднича артерія

Е) пупкова артерія

Є) нижня міхурова артерія

Ж) маткова артерія

З) піхвова артерія

І) середня прямокишкова артерія

Й) внутрішня соромітна артерія

2. Зовнішня клубова артерія (артерії нижньої кінцівки)

А) стегнова артерія

Б) глибока стегнова артерія

В) підколінна артерія

Г) передня великогомілкова артерія

Д) задня великогомілкова артерія

Е) тильна артерія стопи

Є) присередня підшвова артерія

Ж) бічна підшвова артерія

З) малогомілкова артерія

Вени

I. Вени малого кола кровообігу

1. Легеневі вени

А) верхня права легенева вена (ліве передсердя)

Б) верхня ліва легенева вена (ліве передсердя)

В) нижня права легенева вена (ліве передсердя)

Г) нижня ліва легенева вена (ліве передсердя)

II. Вени великого кола кровообігу

1. Вени серця

А) вінцева пазуха (праве передсердя)

2. Верхня порожниста вена (праве передсердя)

3. Нижня порожниста вена (праве передсердя)

Верхня порожниста вена

I. Плече-головна вена (вени голови і шиї)

1. Внутрішня яремна вена

A) вени головного мозку

Б) вени оболонок головного мозку

В) вени органів чуття

Г) вени лиця і ділянки шиї

2. Підключична вена (вени верхньої кінцівки)

A) пахвова вена

Б) глибокі вени верхньої кінцівки

* плечові вени

* ліктьові вени

* променеві вени

* глибока долонна венозна дуга

В) поверхневі вени верхньої кінцівки

* головна вена

* серединна вена ліктя

* основна вена

* поверхнева долонна венозна дуга

II. Непарна вена (вени грудної клітки та органів грудної порожнини)

1. Півнепарна вена

2. Стравохідні вени

3. Бронхові вени

4. Осердні вени

5. Середостінні вени

6. Задні міжреброві вени

Нижня порожниста вена

I. Пристінкові вени

1. Нижні діафрагмові вени

2. Поперекові вени

II. Нутрощеві (вісцеральні) вени

1. Ниркові вени

2. Надниркові вени

3. Яєчникові (яєчкові) вени

III. Печінкові вени

1. Права печінкова вена

2. Проміжна печінкова вена

3. Ліва печінкова вена

IV. Спільна клубова вена (права і ліва)

1. Внутрішня клубова вена (приймає кров від стінок та органів малого таза, а також від зовнішніх статевих органів)

2. Зовнішня клубова вена

А) нижня надчеревна вена

Б) вени нижньої кінцівки

* поверхневі вени нижньої кінцівки

- велика підшкірна вена

- мала підшкірна вена

- попередні великогомілкові вени (парні, утворені злиттям глибоких вен тилу стопи)

* глибокі вени нижньої кінцівки

- стегнова вена

- глибока вена стегна

- підколінна вена

- задні великогомілкові вени (парні, утворені венами підошви)

- малогомілкові вени

Ворітна печінкова вена

I. Верхня брижова артерія

1. Порожньокишкові вени

2. Клубовокишкові вени

3. Права шлунково-чепцева вена

4. Підшлунковозалозові вени

5. Підшлунково-дванадцятипалокишкова вена

6. Клубово-ободовокишкова вена

7. Права ободовокишкова вена

8. Середня ободовокишкова вена

II. Селезінкова вена

1. Підшлунковозалозові вени

2. Короткі шлункові вени

3. Ліва шлунково-чепцева вена

III. Нижня брижова артерія

1. Ліва ободовокишкова вена

2. Сигмоподібні вени

3. Верхня прямокишкова вена

Лімфатична система

I. Лімфокапілярна судина

1. Лімфокапілярна сітка

II. Лімфатична судина

1. Поверхнева лімфатична судина

2. Лімфатичне сплетіння

3. Глибока лімфатична судина

III. Лімфатичні вузли

IV. Лімфатичні стовбури

1. Правий і лівий поперекові > молочна цистерна (збірник лімфи) > грудна протока > лівий венозний кут (місце злиття правих внутрішньої яремної і підключичної вен)

2. Праві яремний, підключичний, бронхосередостінний > права лімфатична (грудна) протока > правий венозний кут (місце злиття лівих внутрішньої яремної і підключичної вен)

Лімфатична система

I. Лімфокапілярна судина

1. Стінка

А) ендотелій

Б) філаменти (вплітаються у колагенові волокна, що розташовані навколо капілярів)

II. Лімфатична судина (м'язового і волокнистого типу)

1. Стінка

А) внутрішня оболонка

* ендотелій

* підендотеліальний шар

* клапан

Б) середня оболонка

В) зовнішня оболонка

III. Лімфатичний вузол

1. Капсула

А) перегородки (трабекули)

2. Ворота

3. Кіркова речовина

А) лімфатичні вузлики (містять В-лімфоцити, плазматичні клітини, макрофаги)

4. Паракортикальна зона

5. Мозкова речовина

А) мозкові тяжі

Б) лімфатичні пазухи

Лімфоїдна система

I. Первинні лімфоїдні органи

1. Кістковий мозок
2. Загрудинна залоза (тимус)

II. Вторинні лімфоїдні органи

1. Селезінка
2. Лімфоїдне кільце глотки

А) язиковий мигдалик

Б) піднебінний мигдалик

В) глотковий мигдалик

Г) трубний мигдалик

3. Лімфатичні вузли
4. Одинокі лімфатичні вузлики (у слизовій оболонці внутрішніх органів)
5. Скупчені лімфатичні вузлики (пейерові бляшки – у слизовій оболонці тонкої кишки)
6. Скупчені лімфатичні вузлики червоподібного відростка

Загрудинна залоза (тимус)

I. Капсула

1. Кортикальні перегородки

II. Частка (ліва і права)

1. Часточки загрудинної залози

А) кіркова речовина (містить лімфобласти, тимоцити (лімфоцити загрудинної залози), макрофаги, лейкоцити)

Б) мозкова речовина

* тільце загрудинної залози (тільце Гассаля)
- епітеліоретикулоцити загрудинної залози

III. Гормони

1. Тирозин
2. Фактор росту
3. Інсуліноподібний фактор
4. Тимопоетин

Селезінка

I. Капсула (волокниста оболонка)

II. Селезінкові перекладки

III. Селезінкова пульпа

1. Червона пульпа (містить лейкоцити, лімфоцити, еритроцити, макрофаги, цитобласти)

А) венозні пазухи

Б) селезінкові пазухи

2. Біла пульпа

А) лімфатичні вузлики селезінки (тільця Мальпігі. Містять лімфоцити, макрофаги, цитобласти)

IV. Поверхні

1. Діафрагмальна поверхня

2. Нутрощева поверхня

А) ниркова поверхня

Б) шлункова поверхня

В) ободочникова поверхня

V. Кінці

1. Передній кінець

2. Задній кінець

VI. Краї

1. Нижній край

2. Верхній край

VII. Селезінкові ворота

VIII. Серозна оболонка

Нервова система

I. Центральна частина (центральна нервова система)

1. Спинний мозок

2. Головний мозок

II. Периферична частина

1. Черепні нерви

2. Спинномозкові нерви

А) шийні нерви

Б) грудні нерви

В) поперекові нерви

Г) крижові та куприкові нерви

3. Автономний відділ

А) симпатична частина

Б) парасимпатична частина

Спинний мозок (зовнішня будова)

I. Стовщення

1. Шийне
2. Поперекове -крижове

II. Мозковий конус

1. Кінцева нитка

III. Передня серединна щілина

IV. Борозни

1. Задня серединна
2. Задньобічна
3. Передньобічна
4. Задня проміжна

V. Канатики спинного мозку

1. Попередній
2. Бічний
3. Задній

VI. Частини (сегменти)

1. Шийна частина (шийні сегменти (1-8))
2. Грудна частина (грудні сегменти (1-12))
3. Поперекова частина (поперекові сегменти (1-5))
4. Крижова частина (крижові сегменти (1-5))
5. Куприкова частина (куприкові сегменти (1-3))

Спинний мозок (внутрішня будова)

I. Центральний канал

II. Сіра речовина

1. Сірі стовпи

А) передній стовп (містять рухові та вставні нейрони; виходять передні корінці спинномозкових нервів)

* передній ріг (на поперечному розрізі спинного мозку)

Б) задній стовп (містять чутливі нейрони; входять задні корінці спинномозкових нервів)

* задній ріг (на поперечному розрізі спинного мозку)

В) проміжний стовп (міститься у грудній і поперековій частинах спинного мозку; містить симпатичні нейрони)

* бічний ріг (на поперечному розрізі спинного мозку)

III. Біла речовина

1. Канатики

- А) передній канатик
- Б) бічний канатик
- В) задній канатик
- IV. Центральні структури спинного мозку
- 1. Спайки
- А) сірі спайки (передня і задня)
- Б) білі спайки (передня і задня)
- 2. Центральний канал

Головний мозок

- I. Ромбоподібний мозок
- 1. Додатковий мозок
- А) довгастий мозок
- 2. Задній мозок
- А) міст
- Б) мозочок
- II. Середній мозок
- III. Передній мозок
- 1. Проміжний мозок
- 2. Кінцевий мозок (великий мозок)

Стовбур головного мозку

- I. Довгастий мозок (цибулина)
- II. Міст
- III. Середній мозок

Довгастий мозок (цибулина)

- I. Передня серединна щілина
- II. Піраміда довгастого мозку
- III. Перехрестя пірамід
- IV. Передньо-бічна борозна
- V. Передоливна борозна
- VI. Бічний канатик
- VII. Олива
- VIII. Задньобічна борозна
- IX. Пучки
- 1. Клиноподібний горбок
- 2. Тонкий горбок

- 3. Клиноподібний пучок
- 4. Тонкий пучок
- X. Задня серединна борозна

Міст

I. Зовнішня будова

- 1. Борозни
 - A) цибулинно - мостова борозна
 - Б) Основна борозна
- 2. Мозочкові ніжки
 - A) середня мозочкова ніжка
 - Б) верхня мозочкова ніжка
- 3. Мосто - мозочковий кут
- 4. Верхній мозковий парус

II. Внутрішня будова

- 1. Основна частина моста (передня)
 - A) біла речовина
 - Б) волокна моста
 - В) сіра речовина:
 - Г) ядра моста
- 2. Покрив моста (задня частина)
 - A) біла речовина
 - * пучки, шляхи, волокна моста
 - * трапецієподібне тіло
 - Б) сіра речовина
 - * ядра моста
 - * сітчастий утвір

Мозочок

I. Зовнішня будова

- 1. Тіло мозочка
 - A) півкулі мозочка (права і ліва)
 - * частки мозочка (передня, задня клаптико-вузликове)
 - часточки мозочка
 - щілини мозочка
 - листки мозочка
 - Б) черв'як мозочка

II. Внутрішня будова

1. Дерево життя

А) мозкове тіло мозочка

Б) кора мозочка

* шари

- молекулярний шар

- шар грушоподібних нейронів (нейронів Пуркін'є)

- зернистий шар

В) ядра мозочка

Г) ніжки мозочка (парні)

* нижня мозочкова ніжка

* середня мозочкова ніжка

* верхня мозочкова ніжка

Середній мозок

I. Ніжки мозку (парні)

1. Основа ніжки

А) низхідні шляхи

2. Чорна речовина

3. Покрив середнього мозку

А) біла речовина

* висхідні та низхідні шляхи

Б) сіра речовина

* червоне ядро (ядра III-V пар черепних нервів; окорухового, блокового, трійчастого, а також ядра сітчастого утвору)

II. Водопровід середнього мозку

1. Центральна сіра речовина

III. Покрівля середнього мозку

1. Пластинка покрівля (чотиригорбова пластинка)

2. Нижній горбок (один із підкіркових центрів слуху)

3. Верхній горбок (один із підкіркових центрів зору)

Проміжний мозок

I. Епіталамус

1. Шишкоподібна залоза

2. Повідці

3. Трикутники повідців

4. Спайка повідців

5. Задня спайка

6. Ядра епіталамуса

II. Таламус

1. Подушка таламуса

2. Сіра речовина

А) ядра таламуса (передні, дорсальні, при середні, серединні, вентральні, сітчасті)

3. Біла речовина

III. Метаталаму

1. Колінчасті тіла (бічне і присереднє)

IV. Субталамус

1. Субталамічне ядро

V. Гіпоталамус

1. Сосочкове тіло (парне, підкірковий центр нюхового аналізатора)

2. Неврогіпофіз (з лійкою)

3. Зорове перехрестя

4. Зоровий шлях

5. Сірий горб

6. Ядра гіпоталамуса (в тому числі вищі центри автономної нервової системи)

7. Біла речовина

8. Третій шлуночок

Кінцевий мозок (великий мозок)

I. Півкуля великого мозку

1. Кора великого мозку (плащ)

А) пластинки (шара)

Б) молекулярна пластинка

В) зовнішня зерниста пластинка

Г) зовнішня пірамідна пластинка

Д) внутрішня зерниста пластинка

Е) внутрішня пірамідна пластинка

Є) багатоформна пластинка

2. Звилини великого мозку

3. Частки великого мозку

А) лобова частка

Б) тім'яна частка

В) потилична частка

Г) скронева частка

Д) острівцевий (острівцева частка)

Е) обідкова частка

4. Борозни великого мозку

А) міжчасткові борозни

Б) центральна борозна

В) бічна борозна

Г) тім'яно-потилична борозна

5. Щілини великого мозку

А) поздовжня щілина

Б) поперечна щілина

6. Краї великого мозку

А) верхній (верхньоприсередній) край

Б) нижній (нижньобічний) край

В) присередній (нижньоприсередній) край

7. Поверхні півкулі великого мозку

А) верхньобічна поверхня

Б) присередня нижня поверхня

В) мозолисте тіло

Г) кінцева пластинка

Д) передня спайка

Е) склепіння

Є) прозора перегородка

8. Бічний шлуночок (парний має 3 роги: лобовий (передній), потиличний (задній), скроневий (нижній), а також центральну частину)

А) морський коник

9. Асоціативні й спайкові волокна кінцевого мозку

10. Основні ядра та структури

А) хвостате ядро

Б) сочевицяподібне ядро

В) смугасте тіло

Г) внутрішня капсула

Д) променистий вінець

Е) огорожа

11. Скупчення хемергійних клітин

А) амінергійні клітини

Б) холінергійні клітини

Центри (ядра) кори головного мозку

I. Центр рухового аналізатора (переднецентральна завивина)

II. Центр смакового аналізатора (зацентральна завивина – нижня частина)

- III. Центр нюхового аналізатора (морський коник – гачок)
- IV. Центр слухового аналізатора (верхня скронева завивина)
- V. Ядро рухомого аналізатора письмової мови (середня лобова завивина – задня частина)
- VI. Ядро аналізатора артикуляції мови (нижня лобова завивина – задня частина)
- VII. Ядро зорового аналізатора письмової мови (кутова завивка нижньої тім'яної часточки)
- VIII. Ядро слухового аналізатора усної мови (верхня скрониста завивина – задня частина)
- IX. Ядро спільних рухів голови і очей (середня лобова завивина)
- X. Ядро зорового аналізатора (потилична частина – острогова (шпорна)(борозна)
- XI. Ядро шкірного аналізатора (зацентральної завивина)
- XII. Ядро стереогенезу (верзні тім'яні часточки)

Провідні шляхи центральної нервової системи

- I. Асоціативні волокна кінцевого мозку (сполучають ділянки кори великого мозку в межах однієї півкулі)
- II. Спайкові (комісуральні) волокна кінцевого мозку (сполучають ділянки кори обох півкуль)
 - 1. Волокна мозолистого тіла
 - 2. Спайка морського коника
 - 3. Передня спайка
- III. Проекційні волокна (сполучають спинний мозок із головним, мозковий стовбур з кінцевим мозком)
 - 1. Афферентні (висхідні, чутливі) шляхи.
 - A) специфічні шляхи
 - * екстероцентивні
 - зоровий шлях
 - нюховий шлях
 - слуховий шлях
 - смаковий шлях
 - шкіряного чуття шлях (спинномозково-таламічні шляхи: передній і бічний)
 - * інтероцептивні
 - * пропріоцептивні (імпульси глибокої чутливості від рецепторів м'язів, суглобів, сухожилків, частково тактильної чутливості від шкіри)
 - тонкий пучок (Голля)
 - передній спинно – мозково – мозочковий шлях (Говерса)
 - клиноподібний пучок (Бурдаха)

- задній мозково – мозочковий шлях

Б) неспецифічні шляхи

* сітчастий утвір

2. Еферентні (низхідні, рухові) шляхи

А) пірамідні шляхи

* кірково – спинномозкові передній і бічний

Б) екстрапірамідні шляхи

* присінково – спинномозковий шлях

* покрівлено – спинномозковий шлях

* червоноядерно – спинномозковий шлях

Провідні шляхи спинного мозку

I. Аферентні (висхідні) шляхи

1. Передній канатик

А) передній спинномозковоталамічний шлях

2. Бічний канатик

А) бічний спинномозковоталамічний шлях

Б) передній і задній спинномозково-мозочкові шляхи (Говерса і Флексига)

В) спинномозково-покрівельний шлях

3. Задній канатик

А) тонкий пучок (Голля)

Б) клиноподібний пучок (Бурдаха)

II. Еферентні (низхідні) шляхи

1. Передній канатик

А) передній кірково-спинномозковий шлях

Б) покрівельно-спинномозковий шлях

В) присінково-спинномозковий шлях

2. Бічний канатик

А) бічний кірково-спинномозковий шлях

Б) червоноядерно-спинномозковий шлях

Спинномозково-таламічні шляхи (передній і бічний)

I. Рецептор (шкіра) > перший нейрон (чутливий, чутливий вузол спинномозкового нерва) > другий нейрон (вставний, власне ядро заднього стовпа спинного мозку) > третій нейрон (бічне ядро таламуса протилежного боку) > нейрон ядра шкірного аналізатора (вставний, кора за центральної зливини тім'яної частки великого мозку)

Рефлекторна дуга

I. Рецептор > чутливий нейрон (один) > вставний нейрон (один чи кілька) > центральна нервова система > вставний нейрон (один чи кілька) > руховий нейрон (один) > закінчення нервів (рухові, секреторні)

Черепні нерви

I. Чутливі нерви

1. Нюховий нерв (I)
2. Зоровий нерв (II)
3. Присінково-завитковий нерв (VII)

II. Рухові нерви

1. Блоковий нерв (IV) (інервує верхній косий м'яз очного яблука)
2. Відвідний нерв (VI) (інервує бічний прямий м'яз очного яблука)
3. Додатковий нерв (XI) (інервує грудинно-ключично-соскоподібний і трапецієподібний м'язи)
4. Під'язиковий нерв (XII) (інервує м'язи язика і під'язикові м'язи)

III. Змішані нерви

1. Окоруховий нерв (III) (інервує рухові, парасимпатичні волокна)
2. Трійчастий нерв (V) (інервує рухові, чутливі волокна)
- Лицевий нерв (VII) (інервує рухові, чутливі, парасимпатичні волокна)
3. Язикомо-глотковий нерв (IX) (інервує рухові, чутливі, парасимпатичні волокна)
4. Блукаючий нерв (X) (інервує рухові, чутливі, парасимпатичні волокна)

Спинномозкові нерви

I. Шийні нерви

1. Задні (дорсальні) гілки
2. Передні (вентральні) гілки

A) шийне сплетіння

Б) плечове сплетіння

* надключична частина

* підключична частина

II. Грудні нерви

1. Задні (дорсальні) гілки
2. Міжреброві нерви (передні, вентральні гілки)

III. Поперекові нерви

1. Задні (дорсальні) гілки
2. Передні (вентральні) гілки

IV. Крижові нерви і куприковий нерв

1. Задні (дорсальні) гілки
2. Передні (вентральні) гілки
- А) попереково-крижове сплетіння
- * поперекове сплетіння
- * крижове сплетіння
- * куприковий нерв

Шийні нерви

I. Шийне сплетіння

1. Шийна петля (руховий) (іннервує підпід'язикові м'язи)
2. Малий потиличний нерв (руховий)
3. Великий вушний нерв (чутливий)
4. Шийний поперечний м'яз (чутливий)
5. Надключичні нерви (чутливі)
6. Діафрагмовий нерв (змішаний)

А) осердна гілка

Б) діафрагмово-черепні гілки

II. Плечове сплетіння

1. Надключична частина (іннервують м'язи грудного пояса)

А) дорсальний нерв лопатки

Б) довгий грудний нерв

В) підключичний нерв

Г) надлопатковий нерв

Д) підлопатковий нерв

2. Підключична частина (іннервують м'язи і шкіру верхньої кінцівки)

А) м'язово-шкірний нерв (зовнішній)

Б) присередній шкірний нерв плеча (чутливий)

В) присередній шкірний нерв передпліччя (чутливий)

Г) серединний нерв (змішаний)

Д) ліктьовий нерв (змішаний)

Е) променевий нерв (змішаний)

Є) пахвовий нерв (змішаний)

Крижові нерви і куприковий нерв

Попереково-крижове сплетіння

I. Поперекове сплетіння

1. Клубово-пахвинний нерв

2. Клубово-підчеревний (клубово-лобковий нерв)
3. Статевостегновий нерв
4. Бічний шкірний нерв стегна (чутливий)
5. Затульний нерв
6. Додатковий затульний нерв
7. Стегновий нерв
8. Попереково-крижовий стовбур

II. Крижове сплетення

1. Верхній і нижній сідничні нерви
2. Соромітний нерв
3. Задній шкірний нерв стегна (чутливий)
4. Сідничний нерв

A) спільний малогомілковий нерв

* поверхневий малогомілковий нерв

* глибокий малогомілковий нерв

B) великогомілковий нерв

Автономна нервова система

I. Симпатична частина

1. Центральний відділ (бічнопроміжне ядро бічних стовпів (рогів) спинного мозку)

2. Периферичний відділ

A) симпатичний стовбур (біляхребтові, паравертебральні вузли)

* верхній, середній і нижній шийні вузли

- яремний, внутрішній і зовнішній сонні, верхній і середній шийні серцеві нерви (сонні, підключичне, хребтове сплетення)

* шийно-грудний вузол

- нижній шийний серцевий і хребтовий нерви (сонні, підключичне, хребтове сплетення)

* грудні вузли

- грудні серцеві, легеневі, стравохідні, ниркова гілки, нутрощеві нерви (грудне аортальне сплетення, черевне сплетення)

* поперекові вузли

- поперекові нутрощеві нерви (черевне сплетення, верхнє підчеревне сплетення)

* крижові вузли

- крижові нутрощеві нерви (верхнє підчеревне сплетення, нижнє підчеревне сплетення)

* непарний (куприковий) вузол

- крижові нутрощеві нерви (верхнє підчеревне сплетення, нижнє підчеревне сплетення)

Б) симпатичні нерви

В) проміжні (передхребтові, превертебральні) вузли

Г) сплетення

* сонні, підключичне, хребтове сплетення

* грудне аортальне сплетення

* черевне (сонячне) сплетення

* верхнє підчеревне сплетення

* нижнє підчеревне (тазове) сплетення

II. Парасимпатична частина

1. Центральний відділ

А) центри у складі середнього, заднього (міст), довгастого і спинного мозку

* додаткове ядро окорухового нерва (середній мозок)

* верхнє слиновидільне ядро (задній мозок – міст)

* ядро самотнього шляху (довгастий мозок)

* нижнє слиновидільне ядро (довгастий мозок)

* крижові парасимпатичні ядра проміжного стовпа спинного мозку

2. Периферичний відділ

А) передвузлові волокна у складі черепних нервів

* окоруховий нерв (III)

* лицевий (проміжний) нерв (VII)

* лицевий (проміжний) нерв (VII)

* язикоглотковий нерв (IX)

* тазові нутрощеві нерви

Б) вузли

* війковий вузол

* крилопіднебінний вузол

* піднижньощелепний вузол

* під'язиковий і вушний вузли

* тазові вузли

В) післявузлові волокна – нерви

* війковий вузол (війковий м'яз і м'яз – звужує зіниці)

* крилопіднебінний вузол (слізну залозу і залози слизової оболонки носової та ротової порожнини)

* піднижньощелепний вузол (під нижньощелепну і під'язикову залози)

* під'язиковий і вушний вузли (привушну залозу)

* тазові вузли (органи малого таза)

Г) нутрощеві сплетення і вузли

* черепно-шийна частина

* грудна частина

* черевна частина

* тазова частина

Органи чуття

I. Орган нюху

II. Око та його додаткові структури

1. Очне яблуко

2. Оболонки очного яблука

3. Кришталик

4. Камери очного яблука

5. Додаткові структури ока – зовнішні м'язи очного яблука

A) повіки

Б) сполучна оболонка (кон'юктива)

В) слезовий апарат

Г) брова

Д) зовнішні м'язи очного яблука

III. Вуха

1. Зовнішнє вухо

2. Середнє вухо

3. Внутрішнє вухо

IV. Орган смаку

V. Загальний покрив

1. Шкіра

A) надшкір'я (епідерміс)

Б) власне шкіра

2. Ніготь

3. Грудь

4. Підшкірний прошарок (підшкір'я)

Очне яблуко

I. Оболонки очного яблука

1. Волокниста оболонка очного яблука

A) білкова

оболонка ока (склера)

Б) рогівка

2. Судинна оболонка очного яблука

А) власна судинна оболонка

Б) війкове тіло

В) райдужка

* зіниця

- м'яз – звужувач зіниці

- м'яз – розширювач зіниці

3. Внутрішня оболонка очного яблука (сітківка)

А) сліпа частина сітківки

Б) зорова частина сітківки

В) диск зорового нерва

Г) жовта пляма

II. Кришталик

III. Камери очного яблука

1. Водяниста волога

2. Передня камера

3. Задня камера

4. Склисте тіло

5. Склиста волога

Внутрішня оболонка очного яблука (сітківка)

I. Сліпа частина сітківки

1. Війкова частина сітківки

2. Райдужна частина сітківки

3. Зубчаста лінія

II. Зорова частина сітківки

1. Пігментний шар

2. Нервовий шар

А) нейроепітеліальний (сенсорний) шар (утворений паличковими і колбочковими епітеліоцитами)

* сегментні шари зовнішній і внутрішній (утворений зовнішніми і внутрішніми сегментами фоторецепторів)

* зовнішній межовий шар

* зовнішній ядерний шар (утворений тілами і прикінцевими відростками (редукованими аксонами) фоторецепторів)

* зовнішній сітчастий шар (утворений кінцевими кульками паличкових і кінцевими ніжками колбочкових фоторецепторів)

Б) внутрішній ядерний шар (утворений горизонтальними, біполярними,

амакриновими нейронами)

В) внутрішній сітчастий шар (шар синапсів біполярних і мультиполярних нейронів)

Г) вузловий (гангліозний) шар (утворений мультиполярними нейронами, аксони яких складають наступний шар – шар нервових волокон – початок зорового нерва)

Д) шар нервових волокон

Е) внутрішній межовий шар

III. Диск зорового нерва

1. Заглибина диска

IV. Жовта пляма

1. Центральна ямка

2. Ямочка

Шляхи зорового аналізатора

I. Паличкові й колбочкові (невросенсорні) епітеліюцити (фоторецептори) > біполярні неврони (внутрішній ядерний шар) > мультиполярні неврони (вузловий шар) > зоновий нерв (II пара черепних нервів) >

> перехрестя зонового нерва > зоровий шлях > підкоркові центри зору

1. Бічне колінчасте тіло (метаталамус) і подушка таламуса > зорова променистість (внутрішня капсула) > кірковий центр зору – потилична частка півкулі великого мозку (по обидва боки острогової борозни)

2. Верхній горбок покрівлі середнього мозку (сірий шар) > ядра окорухового нерва (III пара черепних нервів): рухове і додаткове (середній мозок) > Зовнішні м'язи очного яблука, вічковий м'яз, м'яз звужував зіниці

Зовнішнє вухо

I. Вушна раковина

1. Вушна часточка (мочка)

2. Завиток

3. Протизавиток

4. Раковина уха

5. Протикозелок

6. Козелок

7. Зв'язки вушної раковини

8. Вушні м'язи

II. Зовнішній слуховий прохід

1. Зовнішній слуховий отвір

2. Барабанна вирізка
3. Хрящовий зовнішній слуховий хід

III. Барабанна перетинка

1. Розслаблена частина
2. Натягнута частина
3. Волокнисто-хрящове кільце
4. Пупок барабанної перетинки

Середнє вухо

I. Барабанна порожнина

1. Стінки
 - А) покрівельна стінка
 - Б) яремна стінка
 - В) соскоподібна стінка
 - Г) сонна стінка
 - Д) перетинчаста стінка
 - Е) лабіринтна стінка
- * вікно присінка (овальне)
- * вікно завитки (кругле)

II. Слухові кісточки

1. Стремінце
 - А) головка стремінця
 - Б) ніжки передня/задня
 - В) основа стремінця
 2. Коваделко
 - А) тіло коваделка
 - Б) ніжки довга і коротка
 3. Молоточок
 - А) ручка молоточка
 - Б) головка молоточка
 - В) шийка молоточка
- ### III. Слухова труба
- А) барабанний отвір слухової труби
 - Б) глотковий отвір слухової труби
 - В) кісткова частина
 - Г) хрящова частина

Внутрішнє вухо

I. Кістковий лабіринт

1. Присінок

2. Півколові канали

А) передній півколовий канал

* передня кісткова ампула

* спільна кісткова ніжка

Б) задній півколовий канал

* спільна кісткова ніжка

* задня кісткова ампула

В) бічний півколовий канал

* бічна кісткова ампула

* проста кісткова ніжка

3. Завитка

А) основа завитки

Б) спіральний канал завитки

В) сходи присінка

Г) барабанні сходи

4. Внутрішній слуховий хід

5. Перилімфатичний простір

А) пери лімфа

Б) водопровід присінка

В) водопровід завитки

II. Перетинчастий лабіринт

1. Присінковий лабіринт

А) маточка

* плями з волосковими нейросенсорними епітеліоцитами

Б) мішечок

* плями з волосковими нейросенсорними епітеліоцитами

В) півколові протоки (передня, задня, бічна з однойменними перетинчастими ампулами, всередині яких містяться ампульні гребені, вкриті чутливим нейроепітелієм)

Г) маточко-мішечкова протока

Д) ендолімфатична протока

2. Завитковий лабіринт

А) завиткова протока

Б) спіральний орган (міститься спіральний вузол завитка)

Шляхи слухового аналізатора

I. Волоскові сенсорні (чутливі) епітеліоцити спірального органа (рецептори слухового аналізатора) > Спіральний вузол завитки (тут містяться перші нейрони) > присінкові ядра (середнє і заднє) моста (другі нейрон) > ядра трапецієподібного тіла

1. Присереднє колінчасте тіло (метаталамус) > внутрішня капсула > верхня скронева звивина (кірковий центр слухового аналізатора)

2. Ядра нижніх горбків (треті нейрони) (покрівля середнього мозку) > покрівельно-спинномозковий шлях (екстра пірамідний шлях до рухових нейронів передніх стовпів (рогів) спинного мозку)

Шляхи нюхового аналізатора

I. Нюхові нейросенсорні епітеліоцити нюхового епітелію (рецептори нюхового аналізатора, розташовані у слизовій оболонці верхнього носового ходу і залньоверхнього відділу перегородки носа) > нюховий нерв (1 пара черепних нервів) > нюхова цибулина (другі нейрони) > нюховий шлях

1. Нюховий трикутник

А) нюхові смуги (при середня і бічна)

* кора звивини морського коника (кірковий центр нюхового мозку)

2. Передня пронизана речовина (основна частина кінцевого мозку)

Шляхи смакового аналізатора

Смакові сенсорні епітеліоцити (розташовані у смакових бруньках (чашечках) закладених переважно у сосочках язика) > смакові нервові волокна > колінцевий вузол проміжного (лицевого) нерва (перші нейрони) > нижній вузол язикоглоткового нерва (розташоване у довгастого мозку) > нижній вузол блукаючого нерва (розташоване у довгастого мозку) > ядро одинокого шляху (другі нейрони) (розташоване у довгастого мозку) > подвійне ядро (ковтальний рефлекс) (розташоване у довгастого мозку) > вентробічне ядро таламуса (треті нейрони) > приморськоконикова звивина (кірковий центр смакового аналізатора)

Шкіра

I. Надшкір'я (епідерміс)

1. Шари

А) роговий шар

Б) блискучий шар

В) зернистий шар

Г) остистий шар

Д) основний (базальний) шар (продукується пігмент меланін, від якого залежить колір шкіри)

II. Власне шкіра (дерміс)

1. Шари

А) сосочковий шар

- * нервові закінчення (рецептори)

- * капіляри

Б) сітчастий шар

- * цибулини волосся

- * потові, сальні залози

- * підшкірний прошарок (підшкір'я)

Шляхи шкірного аналізатора

Нервові закінчення (рецептори шкіри) > чутливий вузол спинномозкового нерва (перші нейрони) > ядра задніх стовпів (рогів) спинного мозку (другі нейрони) > передній і бічний спинномозково-таламічні шляхи (проводять дотикову (тактильну), больову і температурну чутливість) > присередня петля (творена клиноподібним і тонким пучками, які проводять глибоку чутливість – від м'язів, суглобів, сухожилків) > бічні ядра таламуса (треті нейрони) (проміжний мозок) > задня центральна звивина (кірковий центр шкірної чутливості)

ЗМІСТ

Предмет, завдання вікової фізіології і її зв'язок з іншими науками

Загальнобіологічні закономірності індивідуального розвитку

Морфологічні та функціональні особливості організму дитини та підлітка

Вікові особливості нервової системи

Вікові особливості вищої нервової діяльності

Вікові особливості сенсорних систем в онтогенезі

Вікові особливості ендокринної системи

Фізіологія внутрішньої секреції.

Вікові особливості системи крові і кровообігу

Вікові особливості серцево-судинної системи

Вікові особливості дихальної системи в онтогенезі

Вікові особливості дихальної системи

Вікові особливості травної системи в онтогенезі

Вікова фізіологія органів травлення.

Вікові особливості сечостатевого апарату

Вікові особливості репродуктивної системи

Вікові особливості опорно-рухового апарату в онтогенезі

Вікова анатомія і фізіологія опорно-рухового апарату

Розвиток м'язової системи

Анатомія систем організму людини

Для нотаток:

Навчальне видання

Коц Сюзанна Миколаївна

Коц Віталій Павлович

Вікова анатомія та фізіологія людини

Навчальний посібник

Відповідальність за дотримання вимог академічної доброчесності несуть автори

Підписано до друку _____ Формат 60х84 1/16

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк.18,75. Обл.-вид. арк. Зам № Тираж 100 прим. Ціна договірна.

Видавництво:

«ФОП Напольська А.В.»

Виписка з ЄДР ЮО та ФОП № 2 480 000 0000 152491

від 01.10.2013 р.

м.Харків, вул.. Я.Мудрого, 34

т.: 700-42-81