ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
Імені ІВАНА БОБЕРСЬКОГО

КАФЕДРА АНАТОМІЇ І ФІЗІОЛОГІЇ

ДИСЦИПЛІНА "СПОРТИВНА МОРФОЛОГІЯ"

Модуль № 2, тема № 1,2

ЛЕКЦІЯ № 3
Тема лекції:
ПРЕДМЕТ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИ ВІКОВОЇ МОРФОЛОГІЇ. ВІКОВА ПЕРІОДИЗАЦІЯ.

План лекції:

1. Предмет, методи вікової морфології, її завдання та зв'язок з іншими предметами. Основні закономірності росту і розвитку організму людини.
2. Вікова періодизація.
3. Статеве дозрівання і його морфофункціональна характеристика.
4. Паспортний і біологічний вік. Критерії біологічного віку.
5. Анатомічні особливості ОРА та серцево-судинної системи дітей і підлітків.
6. Анатомічні особливості ОРА та серцево-судинної системи осіб літнього віку.

Тривалість лекції: 2 академічні години.
Навчальні та виховні цілі: дати слухачам уявлення про предмет вивчення вікової морфології, основні закономірності росту і розвитку організму та фактори, що їх визначають, ввести поняття паспортного та біологічного віку та критерії оцінки біологічного віку. Дати слухачам уявлення про анатомічні особливості ОРА та серцево-судинної систем дітей, підлітків та людей літнього віку. Ввести поняття статевого дозрівання та його морфо-функціональних характеристик. Вказати на необхідність, враховувати терміни статевого дозрівання підлітка при плануванні фізичних навантажень.
Матеріальне забезпечення: таблиці.

Склала: доц. Маєвська С.М.
Затверджено на засіданні
кафедри анатомії і фізіології
від 31 серпня 2020 р.,протокол № 1

Зав. кафедри доц. Вовканич Л.С

1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДИ ВІКОВОЇ МОРФОЛОГІЇ, ЇЇ ЗАВДАННЯ ТА ЗВ'ЯЗОК З ІНШИМИ ПРЕДМЕТАМИ. ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМУ.

Вікова морфологія вивчає зміни будови тіла в зв’язку з віком, а також функціональну обумовленість будови тіла на різних етапах індивідуального розвитку (онтогенеза). Вона тісно зв’язана з віковою фізіологією, яка вивчає вікову перебудову функцій органів та систем, механізмів фізіологічних процесів.

Вікова морфологія забезпечує своїми науковими фактами педагогіку, теорію і методику фізичного виховання, медицину, зокрема педіатрію, а також геріатрію (наука про старіння).

Вікова морфологія тісно зв’язана з генетикоюб людини і особливо з одним з її розділів - генетикою розвитку людини, вона знаходиться в тісному контакті з екологією людини, зокрема з екологією розвитку людини, т.як вона вивчає те, що зв’язане з формуючим впливом не тільки спадкоємності, но і зовнішнього середовища.

Вікову морфологію нерідко включають в склад комплексної науки про ріст і розвиток людини - ауксологію.

Завдання вікової морфології.

Вікова морфологія вирішує наступні основні задачі:

Виявлення загальних закономірностей і часткових проявлень процесів роста і розвитку організма в зв’язку з особливостями впливу спадковості і середовища.

Установлення найбільш сприятливих періодів, критичних для спрямованих педагогічних впливів і ефективного формування тих чи інших властивостей та якостей організма.

Визначення серед морфологічних ознак найбільш інформативних показників біологічного віку людини.

Розподіл хода індивідуального розвитку організму на ряд періодів: вікова періодизація.

Вивчення тенденцій росту і розвитку, характерних для певної історичної епохи.

Розробка нормативних значень розмірів тіла для оцінки фізичного розвитку людини складає загальне завдання вікової і конституційної морфології.

Багато уваги вікова морфологія приділяє акселерації розвитку, що пояснюється високою інформативністю морфологічних характеристик цього процесу, в першу чергу розмірів тіла. Одним з актуальних завдань вікової морфології є також вияснення відміни роста і розвитку дітей різних соматотипів (типів конституції).

Ці дані, особливо результати тривалих (так називаємих подовжніх) спостережень за ростом і розвитком дітей, а також дані зіставлення розмірів тіла дітей та їх батьків, вікова морфологія використовує для прогнозування сроків наступу статевого дозрівання, потенції роста тіла в довжину і розвиток рухових якостей, що особливо важливо в юнацькому спорті.

До методів вікової морфології відносяться наступні методи:

Метод антропометрії - вимір розмірів тіла та його частин (поздовжніх, поперечних, обхватних, товстотних, вагових), оцінка пропорцій тіла і склад його маси;

Метод антропоскопії, який відноситься до так званих описуваних ознак, які оцінюються балами з застосуванням спеціально розроблених шкал оцінок. У віковій морфології цей метод широко поширений при оцінці ознак статевого дозрівання та інших показників біологічного віку людини;

Метод гістолічного і гістохімічного дослідження з наступним вивченням мікроструктур за допомогою світової або електронної мікроскопії.

Методи виміру рухомості в суглобах (гоніометрія) і сили м'язевих груп (динамометрія).

ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМУ.

В теперішній час велике значення і увага приділяється підготовці юних спортсменів, яка неможлива без знання закономірностей росту і формування молодого організму, удосконалення рухових і вегетативних функцій, енергетичного обміну і працездатності. До основних закономірностей росту і розвитку організма відносяться:

Ендогенність - ріст і розвиток організму не обумовлені зовнішніми діями, а відбуваються по внутрішнім законам.

Необоротність - людина не може вернутись до тих особливостей будови, які були в неї в дитинстві.

Циклічність - існують періоди активізації і гальмування росту: перше відмічається в період до народження і в перші місяці життя, далі інтенсифікація росту проходить в 6-7 років (півростковий стрибок) і в 11-14 років (ростковий стрибок, або пубертатний). Пубертас - змужнілість. Враховуючи циклічність ростових процесів, німецькі вчені виказали судження про пріоди витягування (активізації роста) і округлення (затримка роста із збільшенням маси).

Поступовість - людина в своєму розвитку проходить ряд етапів, які звершуються послідовно один за другим. Пропустити якийсь етап, "перескочити" через нього при нормальному розвитку організм не може. Так, раніш ніж прорізуються постійні зуби, у людини повинні появитись, а через деякий час випасти молочні зуби. Перш ніж припинеться ріст скелету, кістки повинні досягнути певних розмірів і т.д.

Синхронність - процеси росту і старіння звершуються відносно одночасно в різних органах і системах тіла. Правило синхронності порушується при скороченні росту і старіння. Тому прискорений розвиток і старіння нерідко дисгармонічні. одні органи і системи випереджають в темпах інші.

2. ВІКОВА ПЕРІОДИЗАЦІЯ.

В науці існувало бага спроб дати періодизацію онтогенеза або індвідуального розвитку. Само поняття “онтогенез” було введено в біологію Геккелем при формуванні ним біогенетичного закону. З поняття онтогенеза Геккель зв’язував тільки внутрішньоутробний розвиток. Подальше з поняття онтогенеза стали зв’язувати всю сукупність послідовних змін організма від стадії запліднення яйцеклітини до старіння і смерті.

Розробка науково бгрунтованої періодизації онтогенеза виключна складна. При цьому треба враховувати не тільки біологічні, але і соціальні фактори, зв’язані , наприклад, з навчанням дітей.

В 1965р. детальна схема періодизації онтогенеза людини була запропонована В.В.Бунаком. По цій схемі веь період онтогенеза поділяється на 3 стадії: прогресивну, стабільну, регресивну. Для них характерні наступні показники:

- для прогресивної - (0 - 20-25 років) - поздовжній ріст тіла, зупинення якого означає кінець стадії;
- для стабільної стадії - (15-45 років) - жбільшення жирового шару, зростання ваги, стабільний рівень функціональних показників;
- для регресивної стадії - (від 45 років до смерті) - падіння ваги тіла, зниження функціональних показників, змінення покривів, постави, швидкості рухів.

Східна схема вікової періодизації була прийнята на VII Всес. конференції по проблемах вікової морфології, фізолгії і біохімії, яка відбулася в 1965 р. ця схема знайшла широке застосування в антропології та педагогіці.

Новонароджені - 1-10 днів.
Грудний вік - 10 днів - 1 рік.
Раннє дитинство - 1-3 роки.
Перше дитинство - 4-7 років.
Друге дитинство - 8-12 років (хлопчики);
8-11 років (дівчата.
Підлітковий вік - 13-16 років (хлопчики);
12-15 років (дівчата).
Юнацький вік - 17-21 рік (юнаки);
16-20 років (дівчата).
Зрілий вік 1 період - 22-35 років (чоловіки);
21-35 років (жінки).
Зрілий вік II період - 36-60 років (чоловіки);
36-55 років (жінки).
Похилий вік - 61- 74 років (чоловіки);
56-74 років (жінки.
Старечий вік - 75-90 років
Довгожителі - 90 років і більше.

3. СТАТЕВЕ ДОЗРІВАННЯ ТА ЙОГО МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Статеве дозрівання – це морфофункціональна перебудова організму в ході індивідуального розвитку, пов'язана з набуттям здатності до продовження роду. Процес статевого дозрівання відбувається у підлітковому віці, який у зв'язку з цим ще називають періодом статевого дозрівання або **пубертатним** періодом, тобто, у хлопчиків – з 13 до 16 років, а у дівчат – з 12 до 15 років. У процесі статевого дозрівання первинними є зміни в нервовій системі, в ендокринному апараті та у статевих органах. Однак в цей час відбувається перебудова і інших систем організму, зокрема, кровоносної, м'язової, дихальної та інших.

Інтенсивні фізичні навантаження затримують процес статевого дозрівання. З іншого боку, вони пред'являють підвищені вимоги до кровоносної та інших систем організму, які перебудовуються у пубертатному періоді. Тому, щоб не перешкодити нормальному розвитку підлітка, у пубертатному періоді слід зменшувати інтенсивність фізичних навантажень. Для цього треба знати ознаки статевого дозрівання, найяскравішими з яких є зміни вторинних статевих ознак.

Не дивлячись на те, що первинним в цьому процесі є нервова система, ендокринний апарат і статеві органи, змінам підлягають розміри тіла, особливо будова тіла, окремі органи і системи органів. Антропометричні ознаки можуть не менш інформтивно охарактеризувати статеве дозрівання, чим так названі втоинні статеві органи.

Для статевого дозрівання характерно:

1. Збільшення річних приростів розмірів тіла.
2. Статеві відмінності в швидкості росту. Активізація роста тіла наступає раніше у дівчат, ніж у хлопців.
3. Зміни пропорцій тіла, які виявляються в відносному укороченні крпуса і подовженні нижніх кінцівок.
4. Відставання приростів маси тіла від приростів його довжини, які найбільш виражені перед початком статевого дозрівання.
5. Підвищення мінливості антропометричних ознак у зв□язку з чим дітей ділять на прискорено ростучих і сповільнено ростучих, В цей період спостерігається подальше збільшення швидкостей росту - пубертатний стрибок, який торкається всіх розмірів тіла. Найбільше збільшення по довжині тіла у дівчаток має місце між 11 і 12 роком, а по вазі тіла - між 12 і 13 роком, у хлопчиків відповідно - між 13 і 14 та 14 і 15 роками. Осоливо важкі швидкості росту більшості розмірів у хлопчиків, в результаті чого в 13,5-14 років вони випереджають дівчаток по довжині тіла. До кінця підліткового періоду розміри тіла складають 90-97% своєї кінцевої величини.

У дівчат при статевому дозріванні спостерігається така послідовність змін:

1) збільшення розмірів тазу;
2) заокруглення стегон;

3) розвиток молочних залоз;
4) обволосіння лобка ;
5) обволосіння пахвових ямок;
6) перша менструація (менархе).

У хлопчиків при статевому дозріванні спостерігаються такі зміни:

1) збільшення статевих органів;
2) обволосіння лобка і початок мутації голосу;
3) короткочасне набухання сосків;
4) виступання щитоподібного хряща гортані і закінчення мутації голосу;
5) обволосіння верхньої губи, пахвових ямок і перші полюції.

Досить точно характеризують статеве дозрівання антропометричні ознаки, зокрема, для статевого дозрівання характерне:

1. Збільшення річних приростів розмірів тіла.
2. Статеві відмінності у швидкості росту. Активізація росту наступає раніше у дівчат.
3. Зміни пропорцій тіла, при яких відносно вкорочується тулуб і видовжуються кінцівки.
4. Відставання приросту маси від приросту довжини тіла.

У період статевого дозрівання спостерігається так званий пубертатний стрибок росту - збільшення швидкості росту, яке стосується всіх розмірів тіла. До кінця пубертатного періоду розміри тіла становлять 90-97% від своєї кінцевої величини. Між стадіями статевого дозрівання та інтенсивністю ростових процесів у хлопчиків і у дівчат існує певна відповідність. Так, у дівчат пубертатний стрибок росту спостерігається приблизно за рік до появи менархе, а посилене накопичення підшкірного жиру – через рік після її появи. У хлопчиків мутація голосу звичайно буває перед активізацією росту; прискорене обволосіння лобка і виступання щитоподібного хряща гортані співпадають з максимальним приростом довжини тіла; обволосіння обличчя відповідає зниженню темпів росту. У хлопчиків пубертатний стрибок більш тривалий і сильніше виражений, ніж у дівчат, і саме з цим пов’язують різницю в рості між дорослими чоловіками та жінками.

До кінця періоду статевого дозрівання функціональні характеристики підлітків наближаються до характеристик дорослого організму. У хлопчиків в цей час особливо інтенсивно збільшується об’єм, маса та сила м’язів, що пов’язане з підвищеною продукцією тестостерону. Так, відносна маса скелетних м’язів становить у 8 років – 27%, у 12 років – 29%, у 15 років – 32%, а у 18 років – до 40%.

Темпи статевого дозрівання залежать від конституції дитини. Так, у дітей дигестивного і м’язового типів статеве дозрівання наступає на 2-3 роки раніше, ніж у астеноїдного і торакального типів. Різниця між двома останніми типами виражена менше, однак у дітей торакального типу статеве дозрівання наступає дещо раніше, ніж у астеноїдного типу. Орієнтуючись на соматотип дитини і на опитування батьків щодо їх строків статевого дозрівання, можна досить точно передбачити терміни статевого дозрівання дитини.

4. ПАСПОРТНИЙ І БІОЛОГІЧНИЙ ВІК. КРИТЕРІЇ БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ.

Кожний період має свої особливості розвитку, властиві кожній віковій групі. Крім вікових періодів так званий “паспортний” та біологічний вік. Розвиток організму відбувається безперервно і кордони вікових періодів є чисто умовними. Тому чіткої границі між віковими групами не визначається. Однак, крім календарного, т.н. “паспортного” вку треба і дуже важливо знати біологічний (фізіологічний) вік. Він характеризується певним рівнем фізичного розвитку, руховими можливостями, ступенню статевого дозрівання, окостенінням скелета, рзвитком зубв, проявом розумових здібностей.

Календарний вік може часто не співпадати з біологічним. Якщо фізичний розвиток підлітка добрий, то біологічний вік випереджає пасаортний, якщо слабий, до біологічний вік відстає від паспортного на 1-2 роки.

Дитина - це не дорослий в мініатюрі і оцінка вікових періодів і фізичного розвитку кожної вікової групи залежить від певних змін, які наступають конкретно в кожному віці.

Основними критеріями біологічного віку рахуються:

- статева зрілість, яка оцінюється за ступенем розвитку вторинних статевих ознак;
- скелетна зрілість (порядок і сроки окостініння скелета);
- зубна зрілість (сроки прорізування молочних і постійних зубів).

Робились спроби визначити біологічний вік і по формі тіла, тобто по співвідношенню його розмірів. Однак, цей метод не знайшов практичного застосування, т.як розміри тіла в кожному віці залежать від їх дифінитивної величини, яка різна у різних людей.

Біологічний вік широко визначають по ступеню розвитку вторинних статевих признаків, т.як це найбільш доступна оцінка при масових обстеженнях.

Найбільш часто враховуються наступні ознаки: розвиток волосся на лобку і в підпахвинних западинах у обох статей, розвиток молочних залоз і наступ менархе у дівчат; пубертатне набухання сосків і перелом голосу у хлопчиків.

Існує значна кореляція між ступенню розвитку вторинних статевих ознак і розмірами тіла. У підлітків розміри тіла тим більші, чим сильніше розвинуті вторинні статеві ознаки.

На матеріалах подовжніх досліджень було показано, що дівчата з більш ранніми сроками менархе ще до наступу періода статевого дозрівання крупніші і морфологічно більш зрілі, ніж дівчата у яких почалась менструація пізно. Рано дозрівші дівчата вже у 8 років перевершують по основним тотальним ознакам пізно дозріваючих.

Існує також зв’язок між рівнем статевого дозрівання і ступенню розвитку м’язової системи. У підлітків одного віку показники м’язової сили в середньому тим вищі, чим більше розвинуті вторинні статеві органи.

Таким чином, визначення біологічного віку підлітків по ступені вторинних статевих ознак може служии надійним критерієм для правильної оцінки їх

розвитку, але ці показники можуть бути використані тільки в період статевого дозрівання.

Зубна зрілість. Звичайно визначається шляхом підрахунку числа прорізавшихся зубів і сопоставлення його з існуючими стандартами.

В останній час були запропоновані нові методи визначення зубної зрілості з використанням стадії окостиніння зубів по -грамам щелеп. Після завершення процеса кальціфікації зуби формуються остаточно і не підлягають ніяким віковим змінам, якщо не враховувати механічного стирання жувальних поверхонь.

Молочні зуби прорізуються у дітей з 6 місяців до 2 років, постійні - в середньому від 6 до 13 років, (крім трьох молярів).

Таким чином, зубна зрілість може використовуватись як показник біологічного віку тільки до 13-14 років.

Безумовно, сроки прорізування зубів залежать від загального рівня розвитку організму.

Виявлений зв'язок між сроками прорізування зубів і фізичним розвитком, статевим дозріванням і оссифікацією скелета.

Сроки прорізування зубів більш консервативні, ніж сроки оссифікації скелета або розвитку вторинних статевих ознак. Фактори, які впливають на онтогенез, можуть носити або обов'язковий характер і без їх дії розвиток не можливий, або вони в значній мірі випадкові. Їх розділяють на спадкові і фактори середовища.

Вплив спадкових факторів на онтогенез виразно проявляють при порівнянні в межах одного віку і статі людей різної статури. По даним близнюкових досліджень, соматотип у дітей більш ніж на 70% детермінований генетично. Виразні дані одержані при порівнянні, наприклад, брахіоморфної і доліхоморфної (табл.), а також гіпертрофічної (гладкої) і гіпотрофічної (виснаженої) статури. В полярних по особливостям статури групах брахіоморфія супроводжується, як правило, гіпертрофією, а доліхоморфія - гіпотрофією. В 8-9 і 12-13 років дозрівання скелета при брахіогіпертрофії уповільнена, а в 14-18 років прискорене порівняно з людьми доліхогіпотрофічної статури.

Статева зрілість - це оцінка біологічного віку людини за розвитком вторинних статевих ознак. Найчастіше для характеристики біологічного віку використовують такі вторинні статеві ознаки:

- об волосіння лобка і пахвових западин (в обох статей)
- у дівчат: розвиток молочних залоз і термін появи першої менструації
- у хлопців: мутація голосу та короткочасне пубертатне набухання сосків

Статева зрілість може використовуватись як показник біологічного віку лише в період статевого дозрівання.

Скелетна зрілість – це оцінка біологічного віку за термінами окостеніння кісток і змінами кісткової тканини. Цей критерій може використовуватись протягом цілого життя, але для його проведення необхідне використання рентгенологічного методу.

5. АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРА ТА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ І ПІДЛІТКІВ.

Скелет дитини має ряд відмінностей від скелету дорослого :

1. У складі кісткової тканини дітей більше, ніж у дорослих, органічних речовин і менше мінеральних солей. У зв'язку з цим кістки дітей більш пластичні та пружні, більш податливі. Вони легко викривляються при тривалих однобічних навантаженнях, як наприклад, при неправильному положенні за партою, при перенесенні вантажу в одній руці, тощо.
2. У кістках дітей багато хрящових ділянок, за рахунок яких продовжується ріст кісток. Ростуча кістка дуже вразлива. У період росту можуть формуватись різноманітні відхилення від нормальної форми кістки, може виникати затримка її росту.

Розглянемо особливості будови різних відділів скелета, які в першу чергу слід враховувати під час занять з дітьми та підлітками.

Особливістю ***хребтового стовпа*** дітей і підлітків є процеси росту і розвитку, які проходять у декілька етапів:

1. Від народження до 2 років – період інтенсивного росту, під час якого річний приріст довжини досягає 10 см.
2. Від 3 до 15 років – період вповільненого росту, під час якого середньорічний приріст довжини зменшується до 1 см.
3. Від 16 до 25 років - другий період прискореного росту, під час якого середньорічний приріст довжини знову збільшується до 1,8-2 см.

Повне окостеніння хребців наступає у віці 23 – 26 років. Хребтовий стовп дорослого має фізіологічні вигини, лордози та кіфози. Вони формуються поступово, протягом першого року життя, коли дитина починає тримати голову, сидіти, стояти. Однак їх фіксація відбувається значно пізніше, у шийному та грудному відділах – в 6-7 років, у поперековому – в 12 років. У зв'язку з цим у молодшому і середньому шкільному віці особливо велика імовірність розвитку сколіозу, сутулості та інших від постави. Вчитель фізичного виховання повинен вміти виявити дітей із сколіотичною поставою і працювати з ними індивідуально.

Велике значення для правильного формування тазу, особливо для дівчаток, має остаточне окостеніння (осифікація) крижової кістки і зрощення лобкової, сідничної та клубової кісток у тазову. Крижові хребці зростаються в одну кістку в період з 17 до 25 років.

У дітей і підлітків клубова, лобкова і сіднична кістки таза сполучені між собою синхондрозом, за допомогою хрящової тканини. У самих кістках також багато хрящових ділянок. Повне окостеніння і зрощення тазових кісток наступає у 18-20 років. До цього віку при великих фізичних навантаженнях, при тривалому неправильному положенні тіла можуть розвиватись аномалії в рості кісток таза або затримки росту, що особливо небезпечно для дівчат.

Грудна клітка людини має такі періоди росту і розвитку:

1. Від народження до 2 років – інтенсивний ріст і розвиток.

2. Від 2 до 12 років - ріст кісток вповільнюється, але проходить формування грудної клітки. Зокрема, з 2 до 7 років має місце інтенсивний, а з 7 до 12 років дещо повільніший розвиток грудної клітки. Формування грудної клітки завершується у 12-13 років і надалі вона тільки збільшує свої розміри.
3. Від 12 до 16 років – інтенсивний ріст, який остаточно завершується у 20 років.

Таким чином, грудна клітка дітей, особливо у молодшому шкільному віці еластична і податлива. Неправильне положення за партою, сильне стягування широким поясом можуть викликати розвиток таких аномальних форм грудної клітки, як запала або вдавлена грудна клітка.

Кістки кінцівок. У новонароджених кістковими є лише діафізи трубчастих кісток. Їх епіфізи, а також значна частина губчастих кісток утворені хрящовою тканиною, за рахунок якої і відбувається ріст кісток у довжину. У одних кістках в період ембріонального розвитку, а в інших – вже після народження у епіфізах з'являється точка осифікації, яка поширюється на цілий епіфіз і у віці до 7-8 років між діафізом і епіфізами залишається тільки вузький прошарок хрящової тканини – епіфізарний хрящ. Його окостеніння відбувається після закінчення статевого дозрівання, у чоловіків в 19-23 роки, у жінок – в 17-21 рік і тоді кістка припиняє ріст у довжину. Існує тенденція до омолодження цих термінів.

Кістки зап'ястка у новонароджених утворені хрящовою тканиною. Терміни їх окостеніння використовують для оцінки біологічного віку дитини. Повна осифікація зап'ястка відбувається у 6-7 років.

Враховуючи особливості будови скелета дітей і підлітків, можна вважати, що для правильного росту і формування кісток небезпечні однобічні статичні навантаження, в той же час корисними є рухливі ігри, заняття плаванням, а також оздоровчі і корегуючі види гімнастики.

Скелетні м'язи дітей відрізняються від м'язів дорослих за розмірами і масою, за будовою і за силою. Так, у новонароджених відносна маса м'язів становить 25% від ваги тіла, у 8 років – 27,2%, у 12 років – 29,4%, у 15 років – 32,6%, для порівняння у дорослих – 39 – 40%, а у спортсменів – до 45 і навіть 50 %.

При народженні діаметр м'язових волокон не перевищує 20 мкм. Щоб досягти розмірів дорослого, у дитячому і пубертатному віці м'язове черевце м'язів повинно збільшитись в середньому у 20 разів. Ріст м'язових волокон відбувається у довжину і в товщину. У довжину м'язове волокно росте за рахунок утворення нових саркомерів (Уільямс, Голдспінк, 1971). Цей процес відбувається під впливом гормону росту. Необхідним є також інсулін, який на рівні м'язового волокна стимулює транспорт амінокислот, білковий синтез і пригнічує розпад білків (Li, Goldberg, 1975). Формуванню нових саркомерів сприяє також розтяг м'язів внаслідок росту кістки.

Збільшення діаметра м'язових волокон, а відповідно і сили м'язів відбувається з віком нерівномірно. За літературними даними, ріст сили м'язів відбувається у 2 фази:
1 – до пубертатного періоду, м'язова сила зростає поступово;

2 – у пубертатному періоді – стрибкоподібно. Вважають, що у хлопців такий ріст сили відбувається під впливом гормону тестостерону, продукція якого зростає в період статевого дозрівання.

Більшість авторів дотримуються думки, що кількість м'язових волокон у м'язах людини після народження не збільшується. Приріст сили відбувається лише за рахунок потовщення існуючих волокон. Однак є теорія, згідно якої кількість м'язових волокон у процесі онтогенезу може зростати.

Композиція м'язових волокон на 93 – 99% успадковується і зміна типу м'язових волокон у процесі тренувань можлива лише в межах 5 – 6% (Л.П.Сергієнко, 2004).

За будовою м'язи дітей більш ніжні, містять багато сполучної тканини з еластичними волокнами. Вони мають порівняно коротші і ширші сухожилки і прикріплюються до кісток далі від осей обертання суглобів. У м'язових волокнах дітей мало м'язового білка міоглобіну, менше міофібрил, більший процентний вміст саркоплазми. Рухові нервові закінчення примітивні.

З віком у м'язових волокнах збільшується кількість міофібрил і зменшується вміст саркоплазми, збільшується вміст міоглобіну. Вдосконалюються рухові нервові закінчення м'язів. Змінюється характер галуження кровоносних судин . Структурне формування м'язів закінчується в 11-14 років. У цьому віці будова м'язів відповідає структурі м'язів дорослої людини, але їх розміри і сила ще значно менші.

Розвиток різних груп м'язів у дітей проходить нерівномірно. У перші роки життя в більшій мірі розвиваються великі м'язи тулуба і кінцівок, пов'язані з рухами рук, ніг, з ходьбою. Дрібні м'язи, наприклад, м'язи кисті, розвинені слабо, тому точні рухи пальців і кисті ще неможливі. Ці м'язи прискорено починають розвиватись у 6-7 років. Після 8 років темпи розвитку всієї мускулатури прискорюються.

ОСОБЛИВОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ І ПІДЛІТКІВ

При народженні маса серця становить 20 г, а у дорослої людини в середньому – 300 г. При цьому до 2-3 років вона збільшується у порівнянні з новонародженим у 2,5 рази, до 4-6 років – у 4 рази, до 7 років – у 5,5 разів, до 11-14 років - у 10 разів. Серце новонароджених розміщене вище, більш поперечно і має округлу форму. Характерного для більшості дорослих косого положення серце набуває до 2-3 років. У зміні положенні серця важливу роль відіграє момент, коли дитина починає ходити. В цілому ж форма і розміри серця дітей мають великі індивідуальні відмінності. На них впливають і розміри тіла дитини, і конституція(у астеноїдного типу – найменші розміри серця, а у м'язового і дигестивного – найбільші), а також від фізичних навантажень.

З віком змінюється частота серцевих скорочень. У новонароджених вона становить 120 – 140 уд./хв, у 4 – 6 років – 100 уд./хв, у 6 – 10 років – 90 –95 уд./хв.

Під час фізичних навантажень серце дитини посилює свою діяльність в основному за рахунок збільшення ЧСС, що обов'язково слід враховувати при роботі з дітьми.

Темпи росту серця у дітей відстають від темпів росту кровоносних судин. У зв'язку з цим артеріальний тиск дітей менший, ніж у дорослих. У 7 років він становить 88/52 мм.рт.ст., у 8-9 років – 90/53 мм.рт.ст., у 10-11 років – 95/58 мм.рт.ст., у 14-15 років – 109/60 мм.рт.ст.

У дітей молодшого шкільного віку артерії в основному еластичного типу, з добре розвиненими оболонками. Вени м'язового типу. З віком збільшується довжина артерій і вен та їх діаметр, а також змінюється характер галуження кровоносних судин. Так, характерний для дорослих тип галуження вінцевих артерій встановлюється лише у віці 6 - 10 років.

6. АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРА ТА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ОСІБ ЛІТНЬОГО ВІКУ.

До літнього віку відносяться чоловіки від 61 до 74 і жінки від 56 до 74 років. У літньому віці відбувається старіння органів і організму в цілому. З біологічної точки зору старіння – це універсальний і закономірний процес, що приводить до зниження адаптаційних можливостей та життєздатності індивідуума. Старіння відбувається на всіх рівнях організації: клітинному, тканинному, органному, системному та організменному. Вважають, що процес старіння починається, як тільки закінчується ріст організму. Однак у літньому віці прояви старіння більш помітні.

Темпи старіння в значній мірі генетично детерміновані, але вони залежать і від способу життя людини. Заняття фізичною культурою і спортом, раціональне харчування, відмова від шкідливих звичок здатні значно вповільнити процес старіння. Ступінь старіння вказує на біологічний вік людини. Ми розглянемо морфологічні прояви процесу старіння у тих системах організму, які здійснюють і забезпечують рухову діяльність людини.

У літньому віці спостерігаються такі структурні зміни в **кістковій системі** людини:

1) Процеси руйнування кісткової тканини переважають над процесами утворення нової. Тому, незважаючи на те, що у товщину кістки ростуть протягом цілого життя, кісткової речовини стає менше. Потоншується компактна речовина та балки губчастої речовини, спостерігається **остеопороз** – "розрідження" кісткової тканини і зменшення кількості кісткових пластинок. Остеопороз особливо виражений у жінок. Остеопороз супроводжується викривленням, деформацією кісток.

2) У складі кісток переважають мінеральні солі, органічних речовин стає менше. В результаті кістка втрачає міцність, стає більш крихкою.

3) Посилюється рельєф поверхні кістки, на кістках з'являються вирости – **остеофіти**; в той же час окремі частини кістки атрофуються;

4) Відбувається **кальцифікація** хрящів і волокнистої сполучної тканини (зв'язок, сухожилків).

На органному рівні найбільш помітні зміни відбуваються у хребтовому стовпі.

Тут спостерігають:

1 - остеопороз;

2 - зменшення висоти тіл хребців;

3 - окостеніння міжхребцевих дисків;

4 - окостеніння передньої поздовжньої зв'язки;

5 - поява старечого кіфозу грудного відділу.

Названі зміни зменшують амплітуду рухів і погіршують поставу.

Не менш помітні зміни виникають у структурі суглобів, а саме:

1 - звуження суглобової щілини і зменшення кількості синовії;

2 - кальцифікація суглобових хрящів і втрата ними своїх буферних властивостей;

3 – деконфігурація (зміна форми) суглобових поверхонь;

У грудній клітці спостерігають окостеніння реберних хрящів; у черепі – атрофію альвеолярних відростків щелеп і заростання швів. У кістках кінцівок розвивається остеопороз, на місцях прикріплення зв'язок внаслідок їх кальцифікації утворюються вирости (остеофіти), розширюється кістковомозкова порожнина.

Слід зазначити, що у одних людей названі ознаки старіння скелета проявляються вже у 30-40 років, а у інших - значно пізніше (у 60-70 років) або взагалі відсутні. Темпи старіння скелета у значній мірі залежать від способу життя людини, зокрема, від її рухової активності.

У літньому віці відбуваються ряд змін і у будові **скелетних м'язів**, зокрема:

1) Зменшується довжина м'язових волокон, внаслідок чого зменшується і амплітуда м'язового скорочення.

2) Зменшується кількість м'язових волокон. Вважають, що після 50 років відбувається часткова атрофія м'язових волокон і у 80 років їх кількість майже вдвоє менша, ніж у молодих людей. М'язова тканина частково замінюється сполучною і жировою (Lexell, Teylor, 1988).

3) Зменшується фізіологічний поперечник, маса і сила м'яза. Існують різні думки щодо того, з якого віку зменшується м'язова сила. Переважно вважають, що до 60 років цей процес відбувається дуже повільно. Напр., за даними Вандервоота і Мак-Комаса (1986) згиначі стопи , починаючи з 52-річного віку щорічно втрачають близько 1,3% своєї сили.

4) Погіршується кровопостачання м'язових волокон.

5) Зазнає змін іннервaційний апарат м'язів, зокрема, зменшується кількість мотонейронів. Кількість мотонейронів у поперековому та крижовому відділах спинного мозку, починаючи з 70-річного віку і до 90 років зменшується приблизно на 29%. У рухових одиницях зменшується кількість мієлінізованих

нервових волокон і діаметр нервових волокон. Рухові одиниці стають більшими. М'язові скорочення стають повільнішими..

Як і у кістковій системі, перераховані зміни швидше наступають у людей, які ведуть малорухливий спосіб життя. Правильно підібрані фізичні навантаження можуть значно віддалити їх у часі.

МОРФОЛОГІЧНІ ПРОЯВИ СТАРІННЯ У СЕРЦЕВО-СУДИННІЙ СИСТЕМІ

У процесі старіння до 60-70 років вага серця спочатку збільшується за рахунок гіпертрофії міокарда лівого шлуночка, а потім зменшується. Старіння серця характеризується такими процесами:

1) Розростається субепікардіальна жирова тканина; потовщується ендокард.

2) У клітинах міокарда зменшується поперечна посмугованість, що погіршує його скоротливу здатність.

3) Зміни відбуваються і у клапанах. Стулки клапанів потовщуються і порушується їх змикання, сосочкові м'язи частково атрофуються, а сухожильні струни кальцифікуються. Ці зміни раніше відбуваються у аортальному і тристулковому клапанах і пізніше – у мітральному.

4) Виникають структурні зміни у провідній системі серця і у серцевих артеріях та венах.

У артеріях розрізняють такі ознаки старіння:

1) Збільшення покрученості артеріального русла.

2) Гіпертрофія внутрішньої оболонки артерій.

3) Деструктивні зміни в ендотеліальних клітинах.

4) Нерівномірне підвищення вмісту колагену у деяких ділянках стінок. В результаті вповільнюється рух крові по судинах, а стінки стають менш еластичними.

У венах ущільнюється навколосудинна сполучна тканина, потовщується внутрішня оболонка, особливо при основі клапанів або в місцях злиття вен, деформуються стінки і на них утворюються здуття (варикозні розширення). Як наслідок – порушується відтік крові по венах.

Отже, при старінні в організмі людини розвивається ряд морфологічних змін, які погіршують функціональні можливості його органів і систем. Темпи старіння мають значну індивідуальну мінливість. Це необхідно враховувати при плануванні фізичних навантажень особам похилого віку.