

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО  
КАФЕДРА АНАТОМІЇ І ФІЗІОЛОГІЇ  
курс " АНАТОМІЯ З ОСНОВАМИ СПОРТИВНОЇ МОРФОЛОГІЇ"**

**ЛЕКЦІЯ № 8  
Тема лекції:  
ОСНОВИ ВІКОВОЇ МОРФОЛОГІЇ**

План.

1. Предмет, методи вікової морфології, її завдання та зв'язок з іншими предметами.
2. Основні закономірності росту і розвитку організму.
3. Вікова періодизація. Паспортний і біологічний вік.
4. Статеве дозрівання і його морфо-функціональна характеристика.
5. Зміни рухових якостей у процесі онтогенезу.

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.

Матеріальне забезпечення: таблиці.

**Список рекомендованої літератури**

**Основна:**

1. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології): навч. посіб./ Гриньків М. Я., Вовканич Л. С., Музика Ф. В. // – Л.: ЛДУФК, 2015. – 304 с.
2. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології): навч. посіб. / Гриньків М. Я., Баранецький Г. Г. // – Л.: Укр. технології, 2006. – 124 с.
3. Спортивна морфологія: навч. посіб. / авт. кол.: Музика Ф. В., Баранецький Г. Г., Вовканич Л. С. [та ін]; за ред. Ф. В. Музики // – Л.: ЛДУФК, 2011. – 160 с.

**Додаткова:**

1. Спортивна морфологія: навчальний посібник / [Савка В. Г., Радько М. М., Воробйов О. О. та ін.]; за ред. Радько М. М. – Чернівці: Книги-XXI, 2005. – 196 с. – ISBN 966-8653-39-4
2. Козлов В. И. Основы спортивной морфологии : [учеб. для ин-тов физ. культуры] / В. И. Козлов, А. А. Гладышева // – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 104 с.
3. Нагаева Т. А. Физическое развитие детей и подростков / Т. А. Нагаева, Н. И. Басарева, Д. А. Пономарева // – Томск, СГМУ, 2011. – 101 с.
4. Морфология человека: учебн. пособие / под ред. Б. А. Никитюка, В. П. Чтецова // – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 344 с. – ISBN 5-2311-00914-2.
5. Мартиросов Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев // – М.: Наука, 2006. – 248 с. – ISBN 5-02-035624-7.

Склав: доц. Куцериб Т. М.

Затверджено на засіданні кафедри  
анатомії та фізіології

від 31 серпня 2020р., протокол №1

Зав. кафедри доц. Вовканич Л.С.

## **1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДИ ВІКОВОЇ МОРФОЛОГІЇ, ЇЇ ЗАВДАННЯ ТА ЗВ'ЯЗОК З ІНШИМИ ПРЕДМЕТАМИ**

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.

Тобто, **вікова морфологія** – це розділ анатомії, який вивчає особливості будови тіла людей різних вікових груп.

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 генетикою 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 росту і розвитку організму 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 організму.

Визначення серед морфологічних ознак найбільш інформативних показників біологічного віку людини.

Розподіл ходу 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 вивчення відміни росту 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 термінів настання статевого дозрівання, потенції росту 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 (подовжніх, 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 гістологічного і гістохімічного дослідження* з наступним вивченням мікроструктур за допомогою світлової або електронної мікроскопії.

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

## 2. 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 організму* 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 періоди 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.

### **3. ВІКОВА ПЕРІОДИЗАЦІЯ. ПАСПОРТНИЙ І БІОЛОГІЧНИЙ ВІК**

В науці існувало бага спроб дати періодизацію онтогенеза або індивідуального 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 бґрунтованої 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 весь 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) - збільшення 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, фізіології 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 I 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.

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” віку треба і дуже важливо знати біологічний (фізіологічний) вік. Він характеризується певним рівнем фізичного розвитку, руховими можливостями, ступенню статевого дозрівання, окостенінням скелета, розвитком зубів, проявом розумових здібностей.

Календарний вік може часто не співпадати з біологічним. Якщо фізичний розвиток підлітка добрий, то біологічний вік випереджає паспортний, якщо слабкий, 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 строки окостініння скелета);
- **зубна зрілість** (строки 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 дифінітивної величини, яка різна у різних людей.

Біологічний вік широко визначають по ступеню розвитку вторинних статевих ознак, 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 строками 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 служити 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 прорізававшихся 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 процесу кальцифікації зуби формуються остаточно і не підлягають ніяким віковим змінам, якщо не враховувати механічного стирання жувальних поверхонь.

Молочні зуби прорізаються 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, строки прорізування зубів залежать від загального рівня розвитку організму.

Виявлений зв'язок між строками прорізування зубів і фізичним розвитком, статевим дозріванням і осифікацією скелета.

Строки прорізування зубів більш консервативні, ніж строки осифікації 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.

#### **4. СТАТЕНЕ ДОЗРІВАННЯ І ЙОГО МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА**

В зв'язку з темою нашої лекції нас цікавить підлітковий вік, який називають також періодом статевого дозрівання або пубертатним (пубертас - змужнілість). Він продовжується у хлопчиків з 13 до 16 років, у дівчаток - з 12 до 15 років.

Відомий руминський анатом А. Андронеску в своїй книзі "Анатомія дитини" дає закони, які діють в період статевого дозрівання:

1. До періода статевого дозрівання загальний ріст збільшується в основному за рахунок росту ніг, після періоду статевого дозрівання - за рахунок тулуба.
2. До статевого дозрівання більш інтенсивно проходить ріст у висоту, під час і після статевого дозрівання більш інтенсивно проходить процес потовщення кісток.
3. До статевого дозрівання процес росту в основному торкається кісток, а після нього - торкається м'язового шару.

**Статеве дозрівання** - це морфологічно-функціональна перебудова організму в ході індивідуального розвитку в зв'язку з надбанням їми здатності до продовження роду.

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 інформативно охарактеризувати статеве дозрівання, чим так названі вторинні статеві органи.

### Для статевого дозрівання характерно:

1. Збільшення річних приростів розмірів тіла.
2. Статеві відмінності в швидкості росту. Активізація роста тіла настає раніше у дівчат, ніж у хлопців.
3. Зміни пропорцій тіла, які виявляються в відносному укороченні крpusа 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 тим, що дітям 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. Особливо великі 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.

***В підлітковий період*** відбувається перебудова основних фізіологічних систем організму (м'язевої, кровоносної, дихальної та ін.). До кінця періоду основні функціональні характеристики підлітків наближаються до характеристик дорослого організму. У хлопчиків в цей час особливо інтенсивно збільшується м'язева система. Так, середня вага скелетних м'язів в % від ваги тіла наступна: у новонароджених - 23%; у 8-літніх - 27%; у 12-літніх - 20%; в 15 років - 32%; в 18 років - 43-44%; у спортсменів - 50% і більше. В старечомі віці цей компонент зменшується, а в глибокій старості - 25%. У жінок цей % менший, ніж у чоловіків. Але у жінок-спортсменок, майже як у чоловіків (лижники, гімнасти, марафонці). Статеве дозрівання або змужнілість у дівчаток виявляється більш ядро, ніж у хлопчиків.

**Статеве дозрівання дівчаток** - тут відмічається така послідовність:

- 1) збільшення розмірів таза;
- 2) закруглення стегон;
- 3) розвиток молочних залоз;
- 4) поява рослинності на лобку;
- 5) обволосіння підпахвинних западин;
- 6) перша менструація.

Найбільш чітким показником статевого дозрівання жіночого організму є перша менструація (менархе). Вона звичайно починається після того як пройдений максимум швидкості роста тотальних розмірів тіла. В 1970-80рр. вік появи менархе у міського населення СРСР та більшості європейських держав коло 13 років. У дівчат, які живуть у сільській місцевості, строки менархе пізніше на 8-10 місяців.

**Статеве дозрівання хлопчиків** - тут відмічається така полідовність:

- збільшення статевих органів;
- оволосіння лобку, початок перелому голосу (мутація);
- короткочасне набухання грудних залоз;
- виступання щитоподібного хряща і завершення мутації;
- оволосіння верхньої губи, підпахвинних западин і перші поллюції.

Необхідно сказати, що відсутність слідів рослинності на лобку і в підпахвинних западинах в 15-16 років потребує уваги медиків.

При цьому слід зважити на будову тіла підлітка (при вузькому, астеноїдному складі ростові процеси подовжені в часі), а також характер статевого дозрівання (прискорене, сповільнене), батьків дитини (при сповільненому статевому дозріванні батьків можна думати про спадкоємність затримки статевого дозрівання дитини).

Між стадіями статевого дозрівання і інтенсивністю ростових процесів як у хлопчиків, так у дівчаток, існує певна відповідність. У дівчаток пубертатний скачок роста проходить приблизно за рік до появи менструації, а посилене накопичення підшкірної жирової клітковини - через рік після її наступу.

У хлопчиків мутація голоса звичайно буває перед активізацією роста; посилене оволосіння лобка і поява виступа щитоподібного хряща гортані співпадають з максимальним приростом довжини тіла; поява рослинності на обличчі відповідає зниженню темпів роста тіла в довжину.

Слід відмітити, що у хлопчиків порівнюючи з дівчатами, більш тривалий предпубертатний період і сильніше розвинутий пубертатний стрибок. Дж.Таннер рахує, що різниця в розмірах тіла між дорослими чоловіками і жінками в значній мірі залежить від часу наставана, тривалості і інтенсивності пубертатного стрибка росту. Для цього стрибка різниця в рості між хлопчиками і дівчатами не перевищує 2%, а після цього вони досягають в середньому 8% (Харрісон і др., 1968, с.265).

**Юнацький вік** продовжується у юнаків від 18 до 21 року, а у дівчат від 17 до 20 років. В цей період в основному закінчується процес росту і формування організму і всі ознаки тіла досягають остаточної величини.

В період статевого дозрівання конституційні відзнаки онтогенеза мають однакову направленість у людей обох статей, до наступу статевого дозрівання - різну. Наприклад, у московських дітей статеві відзнаки виявлені вже в 5,5 - 6,5 років. Хлопчики дигестивного типу (по Штефко-Островському) випереджають дітей астеноїдного типу по ступеню прорізування зубів, а дівчати - відстають від них.

В залежності від соматотипа (по Штефко-Островському) статеве дозрівання може наступати на декілька років пізніше або раніше. Діагностична схема Штефко-Островського найбільш част використовується для оцінки соматотипів дітей (мал.) В сучасній модифікації згідно цієї схеми є чисті, проміжні і невизначені типи.

Чисті типи: астеноїдний, торакальний, м'язовий і дегістивний; проміжні: м'язово-дигестивний, игетивно-м'язовий та ін. в залежності від переваг рис кожного з чистих видів. Діти різних соматотипів розрізняються розмірами тіла,

його пропорціями, а також розвитком скелета, м'язів, жиру, формою спини, ніг, живота.

Астеноїдний - характеризується тонким скелетом, довгими нижніми кінцівками, вузькою грудною кліткою, гострим підгрудинним кутом, впалим животом.

Торакальний - характеризується сильним розвитком грудної клітки в довжину, прямим животом, великою життєвою ємкістю легені, відносно великим розвитком тих частин обличчя, які приймають участь в диханні (звичайно - середня частина).

М'язовий тип - обличчя круглої або квадратної форми, рівномірно розвинутий тулуб, підгрудинний кут середніх розмірів, грудна клітка середньої довжини, широкі і високі плечі, доволі різко виражені контури м'язів.

Дигестивний тип - розвинутою нижньою частиною обличчя, коротка шия, широка і коротка грудна клітка, з тупим підгрудним кутом, опуклим животом з вираженими жировими складками.

Враховуючи соматотипологічну класифікацію Штефко-Островського, можна рахувати, що статеве дозрівання у дітей дигестивного і м'язового соматотипів настає на 2-3 роки раніше, ніж у дітей астеноїдного і торакального типів. Менше виражена різниця між дітьми двох останніх соматотипів. Однак в "чистому досліді" (спостереження на дизиготних близнюках) виявляється, що у дітей торакального типу статеве дозрівання настає скоріше, ніж у астеноїдному типу. Ці дані слід враховувати при спортивному відборі в такі "молодіючі" види спорту, як плавання, спортивна гімнастика, фігурне ковзання, де набір в секції йде з 5-6 навіть 4-річного віку.

Орієнтуючись на соматотип такої дитини і деякі інші дані (наприклад, результати опитування батьків), можна досить точно завбачити строки його статевого дозрівання.

Відомо, що фізичні навантаження затримують статеве дозрівання. Щоб запобігти впливу навантажень на природний хід розвитку дитини, треба

залучати до занять вказаними видами спорту дітей з пізніми соками статевого дозрівання.

Говорячи про ріст дитини не можна не сказати про акселерацію, яку ми з вами спостерігаємо в теперішній час. Акселерація - це біологічна загадка ХХ ст. Акселерація походить від латинського прискорення темпів розвитку, більш ранній розвиток скелету, моторики, зубів і т.д. Це поняття історичного порядку.

Перші наукові думки про акселерацію виказував американець Джеймс Гнт в 1869р. на міжнародному біологічному конгресі.

Акселерація починається несподівано, стихійно, раптом, на с того ні с сього чергове покоління стає вище своїх предків на цілу голову. Цю закономірність відмітив Гент на прикладі жителів Північно-Американських штатів: вони стали вищі, але більш вузького складу (астенічні). Акселерація має ніби хвилеподібну течію. Другий антрополог Г.Даммон обстежив в свій час європейців, які переселились в США і встановив, що акселерація особливо сильно проявилась в другому поколінні, менше в III, а на IV не розповсюджувалась.

Більше 50 років акселерація в Америці взагалі припинилась, а от через 20 років несподівано спалахнула в Європі. Групою американських, шведських та англійських вчених було відмічено, що за 90 років (1880-1970) середня прибавка роста склала 1,5 см., а вага - 0,5 кг. Ця тенденція має місце і в наш час. Так, вчені підраховали, що до 2000 року молодь буде на 10 см вище сучасної.  
Причина:

покращення умов життя. доказом цього є той факт, що підлітки до Вітчизняної війни на 5-7 см були вищі своїх ровесників воєнного покоління і одразу після воєнних років.

В Японії був поставлений такий експеримент. Через кілька років після війни уряд взяв під свій контроль харчування дітей і підлітків. В їх добовому раціоні вміст білка був збільшений до рекомендованих 30 г і результат був надзвичайний - 13-річні хлопчики обігнали нормальний для свого віку ріст на 14,4 см.

Аналіз деяких даних в нашій країні показав, що як порівняти ріст 15-річних москвичів: в 1882р. - 147 см;  
в 1923р. - 156 см;  
в 1985р. - 170 см,  
тобто є тенденція росту.

2. Інші автор приводять гіпотезу змішення народів: вд батьків з великими відзнаками в генофонді народжуються діти більш великі і фізично сильніші. Тому добрі змішані браки.
3. Ще є думка вчених про причину акселерації в роки більш чи менш активної сонячної радіації. В роки т.н. “активного сонця” акселерація зменшується, а в роки “мирного чи спокійного” сонця акселерація збільшується. Тобто існує зворотня залежність
4. Ще феномен акселерації пояснюють урбанізацією - діти міст, які вирости в умовах більшого комфорту - більш високорослі в порівнянні зі свої ровесниками з сільської місцевості. Пояснити це важко і усі причини можна тільки припустити. Так же важко пояснити той факт, що перша людина пітекантроп мала ріст 2,5 м і мала дуже велику фізичну силу, але пройшло зовсім мала - 100 тис. років і їх змінили єінатропи - ріст 156 см, у жінок - 144, а об’єм мозку був більше ніж у пітекантропа.

Про акселерацію треба не забувати раніше всього при плануванні фізичних навантажень, т.як при акселерації збільшення росту і маси тіла не пропорційно росту і функціональній підготовленості других органів, особливо таких, як серце і ЦНС. прискорений фізичний розвиток сучасних дітей супроводжується прискоренням статевого дозрівання, більш частим початком окостініння скелета і більш пізнім згасанням статевих функцій.

Багато років різні дослідники працювали над тим, щоб знайти можливість завбачати в ранні роки деякі морфологічні особливості, зокрема довжину тіла, так як вона в значній мірі спадкується. Спеціальними дослідками і математичними підрахунками встановлено, що у хлопчиків і дівчаток довжину

тіла у віці від 9 до 19 років можна завбачити, якщо припущена довжина тіла 170-195 см. Крім того, можна в певних межах завбачити довжину верхніх і нижніх кінцівок. Якщо знати вік і динаміку росту, можна рекомендувати заняття тим чи іншим видом спорту (баскетбол, волейбол - високорослим, гімнастика - середнього або малого росту).

Таким чином, дитячий організм має основні закономірності росту і розвитку. При цьому треба зважити не тільки на "паспортний" але і "біологічний" вік, які часто можуть не співпадати, а також враховувати особливий період в підлітковому віці - це період статевого дозрівання, який характеризується своїми морфофункціональними особливостями.

## **5. ЗМІНИ РУХОВИХ ЯКОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ОНТОГЕНЕЗУ**

Рухові якості у процесі онтогенезу розвиваються поетапно. найбільш чітко зміна рухового віку спостерігається у грудних дітей протягом 1-го року життя, коли вона послідовно виконує все більш складні рухи: тримає голову, сідає, встає, ходить. Розвиток рухових якостей залежить від анатомо-фізіологічних особливостей організму; в першу чергу від стану суглобів, м'язів, нервової системи. а також інших систем, які регулюють і забезпечують рухи. безумовно, на нього впливають спосіб життя, рухова активність, заняття спортом. Але і внутрішні фактори, в тому числі спадковість також в значній мірі впливають на рухові якості людини.

Існують критичні періоди в розвитку рухових якостей, коли засоби фізвиховання дають найкращий ефект. Якщо розглядати дітей шкільного віку (7-17 рр.), то у дівчаток критичні періоди припадають в основному на 9-12 років, а у хлопців розподілені досить рівномірно. Для розвитку швидкісних якостей у хлопчиків і дівчат критичний період припадає на більш ранні періоди життя, ніж для витривалості і сили.

Інтенсивний розвиток рухових якостей відбувається перед статевим дозріванням. Наприклад, максимальний приріст м'язової сили у дівчат



спостерігається у 10-12 років, у хлопців - в 13-14 років. Отже, розвиток рухових якостей залежить від статі, що пов'язане з тим, що у дівчат статевий розвиток настає раніше ніж у хлопців.

Рухові якості дітей і підлітків пов'язані з біологічним віком, залежать від ступеня біологічної зрілості. Тут спостерігається така залежність:

- \* швидкісні якості обернено пропорційні до показників біологічного віку;
- \* сила і витривалість - в прямій залежності від біологічного віку.

У дітей і підлітків взаємозв'язок показників рухового і біологічного віку зумовлений дією внутрішніх факторів спадковості, а також зовнішніх факторів. В юнацькому віці і в наступні періоди онтогенеза цей зв'язок слабшає і в більшій мірі залежить від способу життя, рухової активності, занять спортом.

Існує певний мінімум рухів, необхідний для нормальної діяльності організму. Якщо об'єм рухів недостатній, виникає цілий ряд порушень, які називають гіпокінезійним синдромом. Об'єм рухів прийнято переважно оцінювати у кроках. Так, вважають, що для підлітків норма 20-30 тис. кроків на добу. Діти, що не займаються спортом, виконують в середньому 13-14 тис. кроків. Це слід компенсувати заняттями фізкультурою і спортом.