*Лекція 15*

*Тема:* **Дослідження фізичного розвитку. Антропометрія**

***1.* *Поняття, області застосування та види антропометрії***

**Антропометрія** (від грец. аnthropos – людина, metreo - вимірюю) - один з основних методів дослідження морфологічних і функціональних показників фізичного розвитку (індивідуальних і групових).

Антропометрія застосовувалася спочатку тільки в антропології, але потім стала використовуватись в ряді інших галузей знань. Залежно від об’єкту і цілей дослідження антропометрію поділяють на клінічну, дошкільну, шкільну, спортивну, військову, професійну тощо. Велике значення має антропометрія у криміналістиці та судовій медицині. Антропометрія знайшла застосування в ряді галузей промисловості у зв’язку з проблемою стандартизації розмірів предметів особистого і колективного користування. Антропометричні дані, зібрані за генералізованою методикою, використовуються з метою гігієнічного нормування при розробці стандартів меблів для дошкільних установ і шкіл, обладнання майстерень, гімнастичних залів, для гігієнічного обґрунтування розмірів дитячого інструментарію, одягу, взуття та інших предметів вжитку.

***2. Антропометричні показники та програми антропометрії***

В антропометрії виділяють соматометричні і фізіометричні показники.

**Соматометричні,** або **власне антропометричні** показникивключаютьвагові та просторові показники.До ***вагових показників*** відносяться *абсолютна* та *відносна маса тіла*. До ***просторових*** ***показників*** – поверхневі, об’ємні, кутові, дугові та лінійні розміри тіла. *Поверхневі розміри* включають показники абсолютної поверхні тіла та його окремих частин і ділянок. До *об’ємних* відносяться показники об’єму тіла та його окремих частин і ділянок. *Кутові розміри* включають показники амплітуди і об’єму рухів окремих частин тіла відносно один одного (рухливість в суглобах) або відносно горизонтальної та вертикальної осей тіла (нахил тазу, вигини хребта). *Дугові розміри* включають обхватні показники тіла та їх похідні – дуги (окружності окремих сегментів тулуба і кінцівок). *Лінійні розміри тіла* визначають як відстань між антропометричними точками. Серед лінійних розмірів розрізняють: повздовжні розміри, що орієнтовані у вертикальній площині (висоти або довжини тіла - зріст сидячи і стоячи; довжини кінцівок та їх сегментів; довжини сегментів тулуба); поперечні розміри, що орієнтовані в горизонтальній площині (ширини або діаметри окремих сегментів тулуба і кінцівок в горизонтальній площині); глибинні передньо-задні розміри, як відстань між точками, орієнтованими в сагітальній площині (діаметри окремих сегментів тулуба і кінцівок в сагітальній площині).

**Фізіометричні показники** включають *показники життєвої ємності легень* (спірометрія) і *показники сили м’язів* (динамометрія)*.*

*При мінімальній програмі антропометричного обстеження* (під час масових медичних профілактичних оглядів учнів загальноосвітніх навчальних закладів) визначаються ***основні антропометричні показники***: тотальні розміри тіла - маса тіла, зріст тіла стоячи, обхват грудної клітки (при максимальному вдиху, паузі і максимальному видиху) та функціональні показники (життєва ємність легень і м’язова сила згиначів кісті). Важливо оцінити співвідношення тотальних розмірів тіла. *При розширеній (поглибленій) програмі антропометричного обстеження* виконують ряд вимірювань ***додаткових антропометричних показників*:** довжина тіла сидячи, довжини окремих сегментів тулуба і кінцівок; окружності черепа (краніометрія), шиї, живота, сегментів кінцівок; глибинний і поперечний діаметри плечей, грудної клітки, тазу тощо, в залежності від контингенту і мети обстеження.

***3.*** ***Методичні вимоги і правила антропометричного обстеження***

Техніка проведення антропометричного дослідження нескладна. Її проводять клініцисти, спортивні лікарі, фізичні терапевти, вчителі фізичного виховання, тренери та ін. Необхідні умови правильного антропометричного дослідження - методична бездоганність і ретельність при зборі та обробці антропометричного матеріалу, використання уніфікованих методик, точні антропометричні інструменти і спеціальна кваліфікація дослідника, що робить результати окремих вимірювань, отриманих різними дослідниками, порівнянними між собою.

*Правила та вимоги антропометричного обстеження:*

• Дослідження повинні проводитися в окремому комфортному (теплому і світлому) приміщенні в один і той же час доби, бажано в першій половині доби, так як до кінця дня довжина тіла може зменшитися на 1-2 см у зв’язку із сплощенням склепінь стопи, міжхребцевих хрящів, зниженням тонусу мускулатури, а маса тіла збільшитися в середньому майже на 1 кг. Важливо враховувати це при повторних дослідженнях.

• При проведенні власне антропометрії (соматометрії) користуються вимірювальними ознаками, які можуть бути виражені в числах.

• Первинне і повторне обстеження повинно проводитися однією особою за допомогою загальновизнаних методик і однакових стандартних інструментів. Антропометричний інструментарій повинен бути метрологічно перевіреним і легко підлягати обробці дезінфікуючими засобами.

• Ділянки тіла, які підлягають обстеженню, повинні бути без одягу і взуття, або лише в спідній білизні.

• Необхідно забезпечити на весь період дослідження (особливо поздовжніх розмірів) сталість пози людини.

• Необхідно дотримуватися точності вимірювань. Допустимі відхилення при повторних вимірах - 2-3 мм. В протокол заноситься величина найбільш близьких результатів. Всі симетричні показники вимірюються на правій стороні тіла (у праворуких) і на лівій стороні тіла (у ліворуких).

• При вивченні пропорцій тіла слід виділяти тип пропорцій, поздовжні цілі та часткові розміри тіла, поперечні і охватні розміри сегментів тіла, їх поверхню, обсяг, локалізацію мас, а також співвідношення розмірів сегментів тіла, орієнтованих в різних площинах і вимірюваних різними величинами.

• Всі лінійні вимірювання повинні проводитися тільки між «антропометричними точками», під якими розуміються певні ділянки на тілі (кісткові утворення), що ясно виражені та легко пальпуються і лежать, як правило, на сагітальній або бічних лініях тіла.

• Дані антропометричних вимірювань заносяться в індивідуальну для кожного обстежуваного антропометричну карту, яка видозмінюється в залежності від цілей і завдань дослідження. Необхідно суворе дотримання правил заповнення антропометричних карт, щоб уникнути помилок при подальшій обробці отриманого матеріалу. Всі антропометричні дані обстежуваного повинні супроводжуватися наступними обов’язковими відомостями про нього: 1. Дата обстеження. 2. Прізвище, ім’я, по-батькові. 3. Стать. 4. Рік, місяць і число народження (з подальшим розрахунком віку на день обстеження). 5. Назва установи, в якому проводиться обстеження.

***4. Локалізація антропометричних точок вимірювання на тілі***

Для забезпечення точності вимірювань тіла людини використовують так звані ***антропометричні точки***, що мають чітку локалізацію: кісткові виступи, відростки, бугри, виростки, краї кісток, постійні складки шкіри, пупок, соски тощо. У класичній антропометрії використовують понад 100 точок, а в прикладній - близько 20. Місцезнаходження тієї чи іншої антропометричної точки визначаються візуально або пальпаторно при натисканні та наступним її позначенням дермографічним олівцем.

До цих точок відносяться: *антропометричні точки на голові:* верхівкова - найбільш висока точка на тім'яні при положенні голови у так званій очноямково-вушній горизонталі (козелок вушної раковини і нижній край очниці знаходяться в одній горизонтальній площині, тобто на одному рівні); козелкова точка - місце перетину ліній, що проходять через передній і верхній край козелка вуха; глабела - найбільш виступаюча вперед точка між бровами в медіально-сагітальній площині; потилична - найбільш віддалена від глабели точка на потилиці в медіально-сагітальній площині; тім’яна - найбільш виступаюча назовні точка бічної поверхні голови; підборідна - сама нижня точка підборіддя в медіально-сагітальній площині; *антропометричні точки на тулубі:* верхньогрудинна - найбільш глибока точка яремної вирізки грудини по середній лінії тіла; середньогрудинна - точка в області грудини на рівні верхнього краю 4-го грудинно-реберного зчленування по середній лінії тіла; передня клубово-остиста - найбільш виступаюча вперед точка верхньої передньої ості клубової кістки; лобкова - сама верхня точка лобкового зчленування по середній лінії тіла; пахова точка - уявна точка, що знаходиться в області паху, на половині відстані між клубово-остистою і лобковою точками; клубово-гребінна - найбільш виступаюча назовні точка гребеня клубової кістки; шийна - найбільш виступаюча точка остистого відростка 7 шийного хребця; поперекова - найбільш виступаюча точка остистого відростка 5 поперекового хребця; *антропометричні точки на верхній кінцівці:* акроміальна (плечова) - найбільш виступаюча назовні точка на нижньому краї акроміального відростка лопатки при вільно опущених руках; променева - сама верхня точка головки променевої кістки, яка визначається промацуванням на дні променевої ямки під зовнішнім надвиростком плечової кістки; шилоподібна - нижня точка шилоподібного відростка променевої кістки; фалангова - верхня точка основи основної фаланги середнього пальця з тильної поверхні; пальцева - сама нижня точка на дистальній фаланзі 3-го пальця руки; *антропометричні точки на нижній кінцівці:* вертельна - сама верхня, найбільш виступаюча назовні точка великого вертіла стегна; колінна - точка в центрі колінної чашечки; верхньогомілкова - сама верхня точка внутрішнього краю головки великогомілкової кістки, відшукується з медіальної боку колінного суглоба; нижньогомілкова - сама нижня точка медіальної кісточки; п'яткова - найбільш виступаюча назад точка стопи; кінцева - найбільш виступаюча вперед точка на дистальній фаланзі 1-го, іноді 2-го або 3-го пальця стопи.

***5. Вимірювання лінійних повздовжніх розмірів тіла***

До лінійних повздовжніх розмірів тіла відносять: довжину тіла (зріст сидячи і стоячи), довжину нижніх та верхніх кінцівок і довжину тулуба.

**Довжину тіла** вимірюють *металевим антропометром системи Мартіна* або *дерев'яним ростоміром* в положенні стоячи або сидячи (в см).

*Дерев'яний ростомір* є 2-метровою стійкою із широким майданчиком, на якій укріплена відкидна лава висотою 25 см (для дітей) або 35-40 см (для дорослих). На стійці пересувається муфта з планшеткою; на бічних поверхнях стійки є сантиметрові поділки; з одного боку відлік ведеться від підлогової площадки (світла шкала), з іншого - від поверхні лави (темна шкала). Зріст дитини до 2 років визначається в положенні лежачи ростомірами різної моделі.

Довжина тіла (зріст стоячи) також може бути виміряна спеціальним інструмент – *антропометром*, який складається із 4-х металевих штанг (по 50 см), що щільно вставляються одна в одну відповідно до цифрових покажчиків, позначених на кінцях. Загальна довжина антропометра 2 м. На кінці верхньої штанги нерухомо укріплена муфта, в яку може вставлятися лінійка. Друга муфта вільно переміщається по всій довжині антропометра, вона має вирізку, через яку видно поділки. По всій довжині антропометра розміщується шкала з ціною поділки 1 мм, відлік ведеться знизу вверх. З іншого боку антропометру є шкала (100 см), що йде зверху вниз.

**Довжину окремих частин тіла** вимірюють також антропометром (в см). Для визначення будь-якого поздовжнього розміру потрібно знати місце розташування верхньої і нижньої антропометричних точок, що обмежують даний розмір, та виміряти висоту стояння цих точок над підлогою. Різниця між визначеними висотами становить шукану величину довжини окремої частини тіла, або його сегменту.

***6. Вимірювання*** ***лінійних поперечних та глибинних розмірів*** ***тіла***

Поперечні та глибинні передньозадні розміри (діаметри) того чи іншого сегмента тіла вимірюютьсяміж його крайніми точками *ковзаючим циркулем* або *малим* *толстотним циркулем* (деякі розміри голови, обличчя і кінцівок) та *великим* *толстотним циркулем* (ширина плечей, грудної клітки, тазу), або *тазоміром* (в см). Толстотний циркуль складається з двох бранш, скріплених дугою або лінійкою з поділками, за якими визначається діаметр.

Найчастіше вимірюються наступні поперечні та глибинні розміри тіла: діаметр плечей, діаметри грудної клітки та діаметри тазу. Додатково можуть вимірюватися поперечні діаметри дистальної частини плеча, передпліччя, стегна і гомілки; ширина кисті; плеснова ширина стопи. Іноді, в розширену програму антропометричного обстеження включають вимірювання розмірів голови– *краніометрію*.

***7. Вимірювання*** ***охватних розмірів*** ***тіла***

До **охватних розмірів тіла** відносяться: обхват голови, обхват шиї, обхвати грудної клітки, обхват живота, обхват сідниць, обхвати плеча, обхвати передпліччя, обхват стегна, обхват гомілки, обхват над щиколоткою.

***Вимірювання охватних розмірів*** проводяться *гнучкою* *металевою* або *тканинною сантиметровою стрічкою* (в см), яка повинна прилягати до тіла, але не здавлювати його, проходити горизонтально, а нульове ділення стрічки має бути попереду в полі зору дослідника. Окружність кінцівок вимірюється в симетричних місцях, на певній відстані від кісткових розпізнавальних (антропометричних) точок.

***8. Визначення*** ***ваги*** ***тіла та площі поверхні тіла***

**Абсолютна маса тіла** визначається за допомогою *електронних медичних ваг*, або *каліброваних пружинних ваг* (в кг) із точністю до 50 г. Перед зважуванням необхідно перевірити точність налаштування приладу. Ваги повинні стояти на рівній твердій поверхні, якщо поставити їх на килим, лінолеум, то результат може бути занижений на 1-2 кг. Під час зважування досліджуємий має бути без взуття і одягу; стояти слід спокійно, строго в середині майданчика ваг. Зважування дітей раннього віку виконується на спеціальних вагах в положенні лежачи або сидячи. Найбільш точні значення для контролю вимірювань маси тіла отримуються вранці натщесерце (через 12 годин після прийому їжі) та після спорожнення кишечнику.

Одним із важливих показників фізичного розвитку вважають **площу поверхні тіла**, яка визначається за *формулою Issakson* для осіб із сумою ваги і довжини тіла більше 160 одиниць.

Площу поверхні тіла більш швидко і просто можна знайти за особливим *графіком Дюбуа:* через точки перетину різних величин довжини і ваги тіла проходять лінії, на кінцях яких поставлені цифри (м2), що відповідають величинам поверхні тіла для даних значень довжини і ваги тіла.

***9. Пропорції різних частин тіла людини***

**Пропорції тіла** - це співвідношення розмірів різних його частин, що визначаються розмірами скелета. Пропорції обумовлюють збалансованість його поздовжніх розмірів між собою, а також з поперечними і обхватними розмірами. За основу визначення пропорцій тіла береться будь-який модуль, за допомогою якого встановлюється конкретний канон пропорцій тіла. Під ***модулем*** розуміється розмір тієї чи іншої частини тіла людини, що приймається за одиницю міри, за допомогою якої можна виразити розміри будь-якої іншої частини тіла. ***Канон*** - це правило для створення ідеальної фігури людини, в якій всі розміри тіла знаходяться в певних співвідношеннях з одиницею міри - модулем.

Вважається, що довжина тіла залежить переважно від довжини нижніх кінцівок. При середньому зрості дорослої людини 165-170 см довжина хребта становить в середньому 40%. Ширина плечей завжди більше ширини тазу і становить ¼ частину довжини тіла і дорівнює довжині стегна. Кінчик середнього пальця опущеної верхньої кінцівки доходить до середини стегна. Довжина верхньої кінцівки дорівнює довжині хребта, довжина ключиці - довжині грудини. Довжина плеча відноситься до довжини передпліччя як 3:4. Довжина кисті становить ¼ частину верхньої кінцівки, довжина середнього пальця - ½ довжини кисті. Проксимальна, середня і дистальна фаланги відносяться один до одного як 5:3:2. Окружність променево-зап'ястного суглоба відповідає довжині кисті. Ширина кисті дорівнює довжині її середнього пальця. Подвоєна окружність зап'ястя дорівнює окружності шиї, а подвоєна окружність шиї - окружності талії. Довжина нижньої кінцівки від найбільш виступаючої точки великого вертіла до підошви становить 53% довжини тіла, довжина стегна - ¼ довжини тіла і дорівнює довжині гомілки разом з висотою стопи. Положення колінного суглоба відповідає половині довжини нижньої кінцівки, довжина стопи відноситься до довжини кисті як 4:3, і дорівнює окружності кисті, стиснутої в кулак, на рівні головок п'ясткових кісток.

Розміри голови частіше за розміри інших частин тіла використовують в якості модуля для визначення канону, що цілком обґрунтовано тим, що індивідуальні коливання висоти голови невеликі. Більшість авторів вважає, що висота голови дорівнює 1/8 довжини тіла. Однак, це властиво лише людям, зріст тіла яких вище 180 см. При зрості 175 см голова укладається в довжині тіла 7¾ рази, при зрості 170 см - 7½ рази, при зрості 165 см - 7 разів, тобто, висота голови в порівнянні зі зростом тіла тим менше, чим вище зріст.

Пропорції різних частин нашого тіла складають число, дуже близьке до *«золотого перетину».* Якщо ці пропорції збігаються з формулою золотого перетину, то зовнішність чи тіло людини вважається ідеально складеними.

Приклад золотого перетину в будові тіла людини: якщо прийняти центром людського тіла точку пупа, а відстань між стопою і точкою пупа за одиницю виміру, то зріст людини еквівалентний числу *1,618*. Німецький вчений *Альберт Дюрер* довів, що зріст людини ділиться в золотих пропорціях лінією, що проходить через пупок і лінією, що проходить через кінчики середніх пальців опущених рук. Крім цього ще є кілька основних золотих пропорцій нашого тіла: відстань від кінчиків пальців до зап'ястя і від зап'ястя до ліктя дорівнює 1:1,618; відстань від рівня плеча до верхівки голови і розміру голови дорівнює 1:1,618; відстань від точки пупа до верхівки голови і від рівня плеча до верхівки голови дорівнює 1:1,618; відстань точки пупа до колін і від колін до стопи дорівнює 1:1,618; відстань від кінчика підборіддя до кінчика верхньої губи і від кінчика верхньої губи до ніздрів дорівнює 1:1,618; відстань від кінчика підборіддя до верхньої лінії брів і від верхньої лінії брів до верхівки дорівнює 1:1,618.