Лабораторна робота №2

### Тема: **«Антропометричні методи функціональної анатомії людини. Соматометрія. Види конституції людини»**

**Мета:** ознайомитися з видами антропометричнихдосліджень,технікою проведення антропометричних вимірювань.

**Необхіднеобладнання та матеріали**: таблиці, атласи, схеми, скелет людини, муляжі, ростомір, медичні ваги, динамометри: кистьовий та становий, сантиметрова стрічка, гоніометр.

**Перелік питань для проведення поточного контролю підготовленості студентів до виконання лабораторної роботи**

1. Види антропометричних досліджень.
2. Характеристика антропометричних точок.
3. Вимоги до проведення антропометричних вимірювань.
4. Поняття про соматометричні та соматоскопічні методи дослідження тіла людини.
5. Поняття про тотальні розміри тіла і пропорції тіла людини.
6. Стан опорно-рухового апарату:
7. визначення форми голови;
8. визначення форми грудної клітки – циліндрична, плоска, конічна;
9. визначення форми живота – впалий, прямий, виступаючий;
10. визначення форми спини – округла, середня, сплощена, сутула;
11. визначення ступені розвитку мускулатури – зовнішній вид, рельєф, об’єм, тонус;
12. визначення рухливості в суглобах – нормальна, обмежена і надмірна;
13. визначення форми рук – пряма і Х-подібна;
14. визначення форми ніг – варусний (тип О), прямий, вальгусний (тип Х);
15. визначення склепіння стопи - нормальна, плоскостопа, склеписта;
16. Поняття про компоненти тіла людини, їх роль у практиці фізіо- і ерготерапевта.
17. Визначення жировідкладення.
18. Визначення поверхні тіла людини.
19. Визначення жирової маси тіла та підшкірного жиру. Біологічна роль жиру в організмі людини.
20. Поняття про типи конституції людини. Фактори, які впливають на формування типів конституції. Визначення конституційного типу статури (соматотипу).

**Короткі теоретичні відомості**

**Ріст –**збільшення розмірів організму людини або окремих його частин і органів унаслідок збільшення кількості клітин шляхом поділу, їх лінійного розтягування та внутрішньої диференціації.

Під час росту збільшується кількість клітин, маса тіла та антропометричні показники. В одних органах (наприклад, кістки, легені) ріст відбувається переважно за рахунок збільшення кількості клітин, а в інших (м’язи, нервова тканина) – переважають процеси гіпертрофії (збільшення розмірів) самих клітин.

Паралельно з ростом відбувається розвиток організму, тобто морфологічна диференціація і функціональна спеціалізація певних тканин і частин тіла. Цей якісний фактор визначається змінами структури, складу і функцій організму, змінюється нерівномірно до формування дитини як дорослого індивіду.

Ріст – це збільшення загальної маси у процесі розвитку, яка призводить до постійного збільшення розмірів організму.

**Ріст** забезпечується наступними механізмами: 1) збільшення розмірів клітини; 2) зростанням числа клітин; 3) накопиченням неклітинної речовини, продуктів життєдіяльності клітин.

Ріст відбувається на рівні клітин, тканин, органів та цілого організму, що і віддзеркалюється збільшенням маси індивідууму. Розрізняють два типи росту: обмежений і необмежений. Необмежений ріст триває впродовж усього періоду онтогенезу аж до смерті (наприклад, у риб). При обмеженому рості ріст відбувається лише в певні періоди онтогенезу, а згодом уповільнюється та гальмується.

**Розвиток** – якісні зміни, що призводять до формування людського організму або його різних частин і органів. Розвиток у широкому розумінні – це процес кількісних і якісних змін, що відбуваються в організмі людини, і які призводять до підвищення рівнів складності організації і взаємодії усіх його систем.

***Фізичний розвиток*** - комплекс морфологічних і функціональних показників, які визначають фізичну працездатність і рівень вікового біологічного розвитку індивідума у момент обстеження.

Фактори, що впливають на індивідуальний розвиток (онтогенез), розділяються на спадкові (ендогенні) та фактори середовища (екзогенні, або фактори зовнішнього середовища, в основному, соціально-економічні).Фактори, що впливають на індивідуальний розвиток (онтогенез), розділяються на спадкові (ендогенні) та фактори середовища (екзогенні, або фактори зовнішнього середовища, в основному, соціально-економічні).

**Акселерація** — це комплексний органічний процес, що характеризується прискоренням психічного і фізичного розвитку, фаз розвитку і подовженням періоду нормальної функціональної здатності людини в усіх вікових групах.

**Ретардація -** особливості розвитку, при яких показники росту і функціональної зрілості організму відстають від вікової норми.

*Основна мета|ціль| антропометричних обстежень* - визначення і оцінка стану |достатку|опорно-рухового апарату, здоров'я, фізичного розвитку, фізичної підготовленості осіб різного віку, статі з відхиленнями в стані здоров’я від норми і без них. Отримані| дані дозволяють |лікарці|використовувати засоби і методи функціональної анатомії людини для вирішення корекційно-розвиваючих, компенсаторних, лікувальних, профілактичних, оздоровчих, виховних та освітніх завдань.

*Повторні обстеження* проводяться з метою моніторингу ефективності застосованих методів і засобів реабілітації, змін здоров'я, фізичного розвитку і фізичної підготовленості.

*Додаткові обстеження* після|потім| захворювань і травм допомагають перевірити хід відновлення здоров'я, а після|потім| перевтоми або перетренованості - хід відновлення адаптаційних механізмів|, рівня працездатності.

За результатами обстеження проводяться висновки про стан здоров’я і рекомендації про подальший хід реабілітації.

Антропометричні дослідження поділяють на 2 групи:

* вимірювання ***тотальних розмірів тіла*** – довжини, ваги, обводу грудей;
* визначення ***пропорцій тіла людини*** – тобто, співвідношення розмірів окремих його частин. Вони визначаються на людині шляхом вимірювання подовжніх і поперечних проекційних розмірів між розмежуючими точками, які встановлені на різних виступаючих частинах скелету. Слід пам’ятати, що всі виміри здійснюються в певних площинах – вертикальній і горизонтальній.

Соматоскопія - оцінка описових ознак фізичного розвитку за: поставою, станом|достатку| опорно-рухового апарату, типом|типові| статури. Для характеристики ряду величин існує соматоскопічна методика дослідження, тобто, оцінка індивідуальних особливостей людини - його скелету, м'язової і жирової маси. Для цієї мети розроблені шкали балів, які передбачають градації: дуже низька, низька, нижче середньої, середня, вище середньої, висока, дуже висока. Всі ознаки по порядку оцінюються в балах.

Кожен ерго- та фізіотерапевт повинен вміти визначити структурно-функціональні особливості кожного компонента тіла і точно встановити внутрішньорганні і міжорганні зв'язки, використовуючи дані гістологів, патогістологів, біохіміків, генетиків, так як кожен живий організм "бореться" за збереження своєї індивідуальності.

**Техніка проведення антропометричних вимірювань**

Для проведення вимірювань|вимірів| обстежуваному необхідно оголитись до нижньої білизни. У кімнаті повинне бути тепло і ясно. Необхідно дотримувати ряд|лаву,низку| правив:

а) користуватися стандартизованими| інструментами;

б) суворо|суворий| дотримуватися офіційної уніфікованої методики;

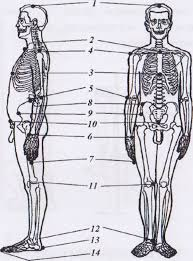
в) проводити вимірювання|виміри| вранці|уранці| натще або після|потім| легкого сніданку.

Студенти розбиваються попарно, виконують всі вимірювання|виміри| відповідно до методик, один на одному, дані заносять в протокол.

**Хід роботи:**

1. Назвати методи антропометричних досліджень у функціональній анатомії людини.
2. Навчитися техніці вимірювань антропометричних точок.
3. Навчитися техніці визначення стану опорно-рухового апарату.
4. Отримані дані вимірювань оформити в лабораторних зошитах.

**Завдання 1. Підписати рисунок «Антропометричні точки»**

****

**Завдання 2. Визначення форми голови**

На величину і форму обличчя впливає не тільки будова лицьового кістяка, але і виразність м'яких тканин: м'язів, фасцій, сполучної тканини, підшкірного жирового шару, шкіри. Індивідуальність обличчя залежить від ступеня його розвитку, а також стану здоров'я, расових особливостей, конституціональних, віку і статі.

За A. M. Шварцем (1951) виділяють 6 основних форм обличчя: кругле; квадратне; шестигранне; овальне; трикутне з основою, спрямованою вгору чи вниз.

Існують наступні форми голови***: доліхокефалія, мезокефалія, брахікефалія.***

**Завдання 3. Визначення форми грудної клітки – циліндрична, плоска, конічна**

Діаметр грудної клітки вимірюється в положенні|становищі| руки на рівні плечей в період дихальної паузи.

Спочатку вимірюють |виміряють|передньо-задній діаметр (сагітальний|). Для цього сантиметрову стрічку накладають на середньогруднинну| точку|точку,точка-тире| (рівень 4-го ребра) і відповідний хребець при горизонтальному положенні|становищі|.

Для вимірювання|виміру| фронтального (поперечного) діаметру стрічку накладають на рівні середньої грудинної| точки|точки,точка-тире| по середній підпахвовій| лінії, при цьому руки підняті в боки.

Коло грудної клітки вимірюють|виміряють| при накладенні стрічки під нижніми кутами|рогами,кутками| лопаток, а попереду|спереду| - по нижньому краю навколососкових кружків|гуртків| (чоловіки, діти), у жінок - над грудними залозами на рівні четвертого ребра.

Вимірювання|виміри| проводяться|виробляють,справляють| тричі на: глибокому вдиху, глибокому видиху і паузі. Стрічка не знімається.Екскурсія грудної клітки - це різниця вимірювань|вимірів| на вдиху і видиху.

**Завдання 4. Визначення форми живота – впалий, прямий, виступаючий**

Описати форму живота досліджуваного.

*Живіт впалий* характеризується западинами черевної стінки з боків по відношенню до тазу і нижніх ребер.

*Живіт прямий –*має прямолінійний контур вертикального перерізу черевної стінки, а у вертикальному перерізі контур прямолінійний або округлий (плоский живіт характеризує фізично міцну людину).

*Живіт виступаючий -* має випуклі контури у вертикальному перерізі і круглі у поперечному.

**Завдання 5. Визначення форми спини – пряма (сплощена), нормальна (середня), сутула (округла)**

Розглядають форму спини на відстані в профіль і позаду. Визначають в поперечному перерізі на рівні верхнього краю лопаток, а також в підлопатковій області.

При оцінці форми спини звертають увагу на ступінь вигинів хребта і контури лопаток.

Пряма (сплощена) спина – характеризується згладженістю усіх вигинів хребта і контурів лопаток. М’язовий тонус виражений слабо.

Нормальна (середня) спина – має нормальну(середню) вираженість усіх вигинів хребта і контурів лопаток. М’язовий тонус добре виражений.

Сутула спина - характеризується випинанням назад грудного відділу хребта і нахилом вперед шийного відділу. Кути лопаток відстають. М’язовий тонус слабо виражений.

Серед аномальних форм спини виділяють крайню ступінь вираженості кіфозів і лордозів, крилоподібні лопатки, а також правостороннє і лівостороннє викривлення хребта – сколіози.

Розрізняють сколіози| 3-х ступенів|мір|:

I ступінь|міра| - функціональний сколіоз (викривлення зникає у положенні| пацієнта "руки на голові").

II ступінь|міра| - проміжна форма (викривлення зникає, коли досліджуваний висить).

III ступінь|міра| - стійка багатоосьова|осьова| деформація хребта, "ребровий горб", м'язовий валик в місці викривлення. При сильному розвитку сколіозу плечі завжди знаходяться на різному рівні.

**Завдання 6.** **Визначення ступеню розвитку мускулатури – зовнішній вид, рельєф, об’єм, тонус**

Розвиток мускулатури оцінюється|оцінює| шляхом огляду і обмацування за об'ємом м'язів, рельєфності, рівномірності розвитку, симетричності і по тонусу м'язів, наявності ущільнень, болю в м'язах.

Розвиток м'язів може бути задовільним|добрим|, середнім, слабким|слабим|, рівномірним чи ні|або ні|. Силу м’язів вимірюють за допомогою динамометра.

**Кистьова динамометрія** - метод визначення згинальної сили кисті. Динамометр беруть в руку циферблатом всередину. Руку витягують в сторону на рівні плеча і максимально стиснути динамометр. Проводяться по два виміри на кожній руці, фіксується кращий результат. Середні показники сили правої кисті (якщо людина правша) у чоловіків - 35-50 кг, у жінок - 15-25 кг; середні показники сили лівої кисті зазвичай на 5-7 кг менше.

Оцінюючи результати динамометрії, слід враховувати як абсолютну величину сили, так і співвіднесеною з вагою тіла. Відносна величина м'язової сили буде більш об'єктивним показником, тому що зростання сили в процесі тренування в значній мірі пов'язаний з збільшенням ваги тіла і м'язової маси.

Показник м'язової сили можна визначити на основі силового індексу. Наприклад, сила правої руки (кисті) дорівнює 52 кг, вага тіла - 76 кг. Отже, для визначення відносної величини сили кисті треба 52 помножити на 100 і розділити на 76. Виходить 68,4%. Для нетренованих молодих чоловіків цей показник становить 60-70% від ваги тіла, для жінок - 45-50%.

**Станова динамометрія - метод визначення сили розгиначів тулуба**

Досліджуваний стає на площадку зі спеціальною тягою так, щоб 2/3 кожної підошви перебували на металевій основі. Ноги разом випрямлені, тулуб нахилено вперед. Ланцюг закріплюється за гак так, щоб руки знаходилися на рівні колін. Досліджуваний, не згинаючи ніг і рук, повинен повільно розігнутися, витягнувши тягу. Станова сила дорослих чоловіків у середньому дорівнює 120-130 кг, жінок - 55-65 кг.

**Завдання 7. Визначення форми рук – пряма і Х-подібна**

Форма рук може бути прямою і Х-подібною|. Руки витягуються вперед долонями вгору|угору|, кисті|пензлі| сполучають|з'єднують| з боку мізинця. У цьому положенні|становищі| руки не повинні стикатися|торкатися| в ліктях (прямі), при зіткненні - Х-подібні. У|біля,в| осіб|облич,лиць|, що тривало займаються художньою гімнастикою можлива Х-подібна| форма рук.

**Завдання 8. Визначення форми ніг – варусний (тип О), прямий, вальгусний (тип Х)**

Форма ніг: прямі, Х- і О-подібні. Ноги повинні бути випрямлені, п'яти разом, носки злегка розведені|розлучені|, м'язи не напружені.

Ноги прямої форми мають одну подовжню вісь стегна і гомілки, стегна стикаються|торкаються| внутрішніми виростками і гомілкою - в місці кісточок. Х-подібні |- осі стегна і гомілки утворюють кут|ріг,куток|, відкритий|відчиняти| зовні|, торкаються|стосуються| в стегнах, а О-подібні - осі стегна і гомілки утворюють кут|ріг,куток|, відкритий|відчиняти| в середину|, торкання|дотик| в місці кісточок гомілки.

**Завдання 9. Визначення склепіння стопи - нормальна, плоскостопа, склеписта**

При дослідженні склепінь|склепінь,зводів| стопи прийнято розрізняти стопу нормальну, сильносклеписту| (порожнисту), сплющену і плоску. Перший різновид має на відбитку перешийок, який сполучає|з'єднує| п'яту з|із| плесновою частиною|плесно|. У|біля,в| порожнистої стопи перешийок відсутній, стопа спирається|обпирається| лише переднім відділом і п'ятою. Плоска стопа має дуже широкий перешийок, п'ята при незначному звуженні переходить в передній відділ стопи.

При плоскостопості спостерігається зміна довжини, ширини і висоти зведень|склепінь,зводів|, зміна положення|становища| пальців (відхилення великого зовні|), вальгірування| стопи (нахил до внутрішнього краю) і інші ознаки. Основні симптоми плоскостопості - болі в різних відділах стопи, а потім і в м'язах гомілки, набряки ніг. Існують різні методи визначення плоскостопості:

- візуальний;

- вимірник (педометричний|) або плантографічний|;

- рентгенографічний.

При візуальному методі пацієнт встає босими ногами на тверду опору, стопи паралельні на відстані 10-15 см одна від одної.

Визначається положення|становище| кістки|кісті| п'яти по відношенню до гомілки (вигляд по|вид|заду|позаду|). При нормальній стопі осі гомілки і п'яти утворюють кут|ріг,куток|, відкритий|відчиняти| зовні| (вальгусна установка п'яти). Крім того, внутрішнє подовжнє склепіння|склепіння,звід| при нормальній стопі добре є видимим від пальців до п'яти. Якщо є плоскостопість, то склепіння|склепіння,звід| притиснуте до опори. При поперечній плоскостопості пальці віялоподібні і розходяться.

Огляд підошви дозволяє побачити опорну частину|частку| стопи. При нормальній стопі вона складає 1/3, при сплющенні 1/2 частину|частка| поперечника, якщо більше, то це плоскостопість. Наявність омозолілостей| на головках |голівок|плюсневих|плесно| кісток говорить про неповноцінність поперечного склепіння|склепіння,зводу|.

Можна для діагностики плоскостопості проводити функціональні проби. Одна з них: пацієнт кілька разів підіймається|підіймає| на носки. При доброму|доброму| стані|достатку| м’язово-зв’язкового| апарату стопи (його послаблення|ослабіння| - найчастіша причина плоскостопості) спостерігається супінація п'яти і поглиблення зовнішнього і внутрішнього склепінь|склепінь,зводів|. При слабкому|слабому| м’язово-зв’язковому |апараті склепіння|склепіння,зводи| не заглиблюються|поглиблюють| і п'ята не супінує|.

Можна також оглянути взуття, стоптане взуття говорить про неправильне положення|становище| стопи.

Педометричний метод Фрідланда: вимірюється довжина стопи від кінця п'яти до кінця довшого пальця. Вимірюється висота склепіння|склепіння,зводу|: від підлоги|статі| до верхнього краю човноподібної кістки|кісті|. Розраховується індекс по відношенню|ставленню| висоти зведення|склепіння,зводу| до довжини стопи і множення на 100. Нормальне значення індексу рівне 19,1...31,0.

Плантографічний спосіб дає можливість|спроможність| оцінити|оцінювати| положення|достаток| стопи в динаміці, суть якого - аналіз відбитків стопи.

Інформативнішим є|з'являється,являється| аналіз відбитків стопи за Чижиним. Відбиток отримують|одержують| шляхом взаємодії 10 % розчину півторахлористого заліза (змочити тканину, наступити|настати| ногою) з 10 % розчином таніну в спирті (просочення паперу). Можливі варіанти пофарбування. На отриманому|одержувати| відбитку проводять лінії:

1) дотичну - до найбільш виступаючих точок внутрішньої лінії стопи;

2) з'єднати середину другого пальця з|із| серединою п'яти, через її середину проводять перпендикуляр до перетину|пересічення| з|із| дотичною. Обчислюють|обчисляють,вичисляють| відношення|ставлення| опорної| частини|частки| (по перпендикуляру) його решти відрізка до дотичної. Це відношення|ставлення| для нормальної стопи складає від 0 до 1, від 1 до 2 - стопа сплющена, понад 2 - плоска стопа.

**Завдання 10. Визначення жировідкладення**

Жировідкладення розрізняється як нормальне, знижене, підвищене, оцінюється|оцінює| по товщині шкіряно-жирової складки на спині під кутом лопатки і на животі на рівні пупка. У складку береться шкіра і підшкірна клітковина (3-5 см). Необхідно вказати рівномірність розвитку підшкірно-жирової клітковини. При зниженій масі тіла пальці дослідника легко промацують один одного, кістковий і м'язовий рельєфи виразно|чіткий| є видимими. Якщо маса тіла нормальна - шкіряна|шкіряна| складка береться вільно, кінці пальців промацують один одного гірше, кістковий і м'язовий рельєфи згладжені. При підвищеній масі тіла шкіряна|шкіряна| складка береться важко, кістковий і м'язовий рельєфи згладжені.

При огляді шкіри звертають увагу на сухість, вологість|вогкість|, колір|цвіт|, пружність, наявність висипу, мозолів, незвичайної|незвичної| пігментації, судинного малюнку.

**Завдання 11. Вимірювання зросту тіла**

Обстежуваний має стати спиною до вертикальної планки ростоміру, торкаючись її п’ятами, сідницями, міжлопатковою ділянкою і потилицею. Положення голови має бути таким, щоб умовна лінія, яка з’єднує зовнішній кут орбіти і верхній край слухового проходу, була паралельна підлозі. Планшетку опускають до дотику з верхівкою голови. За шкалою ростоміра визначають зріст у сантиметрах.

**Завдання 12. Визначення маси тіла**

Обстежуваний стає на середину площадки ваг при закритому замку. Великою гирею встановлюється приблизна маса тіла, після чого замок відкривається і маса уточнюється малою гирею, а за необхідності і великою гирею. Маса тіла реєструється в кілограмах.

**Завдання 13. Визначення компонентного складу маси тіла**

Значні варіації маси тіла залежать від мінливості компонентів жирової, кісткової та м'язової тканин. Визначення маси цих тканин у людини викликає значні труднощі та є лише наближеним. Для цього користуються спеціальними формулами, з яких найбільшу популярність отримали формули J.Matiegka.

**13.1 Для визначення абсолютної кількості м'язової тканини**

користуються формулою:

M=L х г2 х k, (1.15.)

де М - абсолютна маса м'язової тканини (г);

L - довжина тіла (см);

r – (сума обводів плеча, передпліччя, стегна, гомілки в місцях найбільшого розвитку мускулатури, см) : 25,12 мінус (сума товщини жирових складок на плечі попереду і позаду, передпліччя, стегна, гомілки, мм ):100

k - константа, рівна 6,5, отримана експериментальним шляхом на анатомічному матеріалі.

**13.2 Абсолютна кількість кісткового компонента визначається за формулою:**

O=d х L х k, (1.16.)

де 0 - абсолютна маса кісткової тканини (г);

d - квадрат середньої величини діаметрів дистальних частин плеча, передпліччя, стегна и гомілки;

L - довжина тіла (см);

k - константа, рівна 1,2.

**13.3 Для визначення абсолютної кількості жирового компонента у масі тіла використовують формулу:**

D=d х S х k, (1.17.)

де: D - загальна кількість жирового компонента (кг);

d - середня товщина шару підшкірного жиру разом з шкірою (мм);

S - площа поверхні тіла (м2);

Визначення площі поверхні тіла людини проводиться за допомогою формули Ісаксона.

Для осіб, у яких сума довжини та ваги тіла більше 160 одиниць:

1.4.4. S= 100+m+(L-160) (м2) (1.18.)

100

Де S – площа тіла (см2),

M - маса тіла в кг,

L – довжина тіла (см).

Для низькорослих осіб, у яких сума довжини та ваги тіла менше 160 одиниць:

S = 3,207 х Н(О,З) х W(O,7285) - 0,0188 109 L (см2), (1.19.)

де S - площа тіла (см2),

L - довжина тіла (см),

M - маса тіла (г).

k - константа, рівна 1 ,3.

Середня товщина підшкірного жиру разом з шкірою вираховується за формулою:

1.4.5. d = 1 х (d1 +d2 + d3 + d4 + d5 + d6 +d7) (1.20.)

2 7

де d1…….d7 - товщина підшкірно-жирових складок (мм) на плечі (попереду та позаду), передпліччя, підлопаткою, животі, стегні, гомілці.

У чоловіків визначають ще товщину жирової складки на грудях, тому беруть суму 8 складок і ділять на 8.

Товщина підшкірно-жирових складок вимірюється в наступних крапках:

- на задній поверхні плеча - вимірюється при опущеній руці в верхній третині плеча над триголовим м'язом, ближче до її внутрішнього краю, береться вертикально (мм);

- на передній поверхні плеча - вимірюється у верхній третині внутрішньої поверхні плеча над двоголовим м'язом, береться вертикально (мм);

- на передній поверхні передпліччя - вимірюється на внутрішній поверхні, в найширшому місті, береться вертикально (мм);

- під нижнім кутом лопатки - вимірюється в косому напрямку (зверху вниз, зсередини назовні) (мм);

- на животі - вимірюється на рівні пупка справа від нього на відстані 5 см, береться вертикально (мм);

- на стегні - вимірюється в положенні піддослідного сидячи на стільці, ноги зігнуті в колінах під прямим кутом, в верхній частині стегна на передньо-латеральній поверхні, паралельно ходу пахової складки, трохи нижче (мм);

- на гомілці - вимірюється в тому ж положенні, що й на стегні, береться вертикально на задньо-латеральній поверхні верхньої частини гомілки, на рівні нижнього кута підколінної ямки (мм).

Для співставлення розвитку жирового, м'язового і кісткового компонентів у осіб, які мають різну масу тіла, поряд з абсолютними показниками визначаються відносні, які вираховуються в % від маси тіла. Для цього абсолютна величина компонента ділиться на масу тіла і множиться на 100%.

**Завдання 14. Оцінка фізичного розвитку методом індексів**.

**14.1. Ваго-зростові| індекси оцінюють вагу в зіставленні з|із| ростом|зростом|**

1. Індекс Брока-Брукша;

Вага = L - 100 при L = 150...165 см, де L - зріст|зріст| в см;

Вага = L - 105 при L = 166...175 см;

Вага = L - 110 при L > 175 см.

**14.2 Масу тіла для дорослих можна розраховувати за формулою Бернгарда:**

Вага = (Зріст|зріст| г·| Об'єм|обсяг| грудей) / 240

У цьому індексі враховуються особливості статури людини.

**14.3 Ідеальну масу тіла (М) можна розрахувати за формулою Лоренця:**

М|м-код| = Р - [100 - (Р - 150) / 4]

де Р - зріст|зріст| в см.

**14.4 Індекс Габса**

Р = 56 + 4/5 (L - 150)

де Р - вага в кг, L - зріст|зріст| в см.

**14.5 Індекс Кетле:**

Р / L (г/см);

де Р - вага в кг, L - зріст|зріст| в см

- для чоловіків складає 370...400 г/см

- для жінок - 325...375 г/см

- для хлопчиків 15 років - 325 г/см

- для дівчаток 15 років - 318 г/см.

**14.6 Життєвий індекс:**

ЖЕЛ / Р (мл|/кг);

де Р - вага в кг, для чоловіків рівний 65...70 мл|/кг, для жінок 55-60 мл|/кг.

**14.7 Силові індекси:**

(Сила кисті|пензля|, кг / Р, кг) г·| 100

Аналогічна формула, для показника станової сили.

Середні величини індексу:

- для кисті|пензля| у чоловіків - 70...75 %, у жінок - 55...60 %;

- для станової сили – 200-220 % і 135-150 % відповідно.

**14.8 Індекси пропорційності розвитку**

1. Індекс Ерісмана. Визначає пропорційність розвитку грудної клітки:

ОКГ (см) в паузі - 1/2 L (см) стоячи

де L – зріст.|зріст|

- для чоловіків +5,8 см;

- для жінок +3,3 см.

Якщо індекс менше вказаних цифр або з|із| негативним|заперечним| знаком, то грудна клітка вузька; якщо більше вказаних, навпаки, широка.

**14.9 Індекс Манувріє - відсоток|відсоткове| відношення|ставлення| довжини ніг до довжини тулуба:**

(L стоячи / L сидячи - 1) г 100

Пропорційність довжини ніг і тулуба відповідає величині індексу, рівного 87...92 %, при менших значеннях визначається відносна коротконогість|, при великих - відносна довгоногість|.

**14.10 Індекс Пінье визначає міцність|міцність| статури за формулою:**

L - (P + T)

де Р - вага в кг, L - зріст|зріст| в см

Т - коло грудної клітки на видиху в см.

Індекс рівний 10, говорить про міцну статуру, 11-15 - гарну|доброму|, 16-20 - середню, 21-25 - слабку|слабому|, 26 і вище - про дуже слабку|слабу| статуру.

**14.11 Різницевий індекс** визначається шляхом віднімання із|із| росту|зросту| сидячи довжини ніг. Середнє значення у чоловіків – 9-10 см, у жінок – 4-12 см.

Чим менше індекс, тим більше довжина ніг і навпаки.

На підставі даних фізичного розвитку методом стандартів і індексів роблять|чинять| узагальнений висновок|укладення,ув'язнення| про фізичний розвиток випробовуваного і дають відповідні рекомендації щодо його вдосконалення. Для уточнення особливостей статури визначають склад тіла і його питому вагу.

**14.12 Визначення площі поверхні тіла**

Одним із важливих показників фізичного розвитку є визначення площі поверхні тіла (за формулою Іссаксона). Формула розрахована для людей, у яких вага тіла (W) і його довжина (L) більша 160 од.

S(м2) = 100 + W +( L-160)/100

**Завдання 15. Визначення питомої ваги тіла та кількості води у масі тіла людини**

**15.1** Поряд з методами занурення у воду для визначення питомої ваги тіла людей різної статті та віку, користуються формулами, які досить інформативні в лабораторних умовах.

***Питому вагу тіла можна визначити за формулами Брозека.***

Для чоловіків 20-25 років:

d = 1.1017 - 0.000282 х Х1 - 0.000736 х Х2 - 0.000883 х Хз

де d - питома вага тіла (г/мл),

Х1 - жирова складка на животі (мм),

Х2 - жирова складка на грудях (мм),

Хз - жирова складка на плечі (мм).

***15.2 Слоан та Вейр запропонували формулу, яка дозволяє визначити питому вагу тіла за двома жировими складками***:

для чоловіків 18-26 років - d = 1.1043-0.00133 Х1 -0.00131 х Х2

де d - питома вага тіла (г/мл),

Х1 - жирова складка на передній поверхні стегна (мм),

Х2 - жирова складка під лопаткою (мм).

Для жінок 17-25 років - d = 1.0764-0.00081 х Х1 -0.00088 х Х2

де d - питома вага тіла (г/мл),

Х1 - жирова складка на боку (мм),

Х2 - жирова складка на задній поверхні плеча (мм).

***15.3 Існує метод Башкірова визначення питомої ваги тіла за величиною жирового (Д), м'язового (М) та кістко'вого (0) компонентів тіла:***

d = 1.0755 -(0.00191 х Д + 0.00055 х М + O,OO189 х О)

***15.4 Вода*** складає у дорослої людини 60-70% ваги тіла. При цьому чим більша кількість жирового компоненту, тим менша кількість води. І навпаки, чим більший процент активної маси тіла, тим більша кількість води. Оскільки у жінок більше жиру у масі тіла, то у них приблизно на 10 кг менше води, ніж у чоловіків.

В безжировій масі тіла міститься 73%, що є майже постійною величиною. Цю воду прийнято поділяти на внутрішньоклітинну рідину, яка складає 40% маси тіла та зовнішньоклітинну, на частку якої припадає 20% маси тіла.

Із аналітичних методів визначення загальної кількості води можна найбільш надійним вважати метод із застосуванням формули Осермана.

% = 100 х (4,340 – 3,983),

d

де d - питома вага тіла,

% - % загальної води.

Тісна залежність одних антропометричних показників з іншими дає можливість розрахувати загальну кількість води за показниками росту (в см) та маси тіла (кг). Встановлена залежність кількості води (в л) для людей у віці від 1 до 34 років від маси тіла (кг):

для чоловіків загальна кількість води = 1,065 + 0,603 х m

для жінок загальна кількість води = 1,874 + 0,493 х m,

де m - маса тіла (кг).

Для більш точних вимірювань використовують рівняння, до яких включені маса (кг) та довжина тіла (в см).

Для чоловіків з довжиною тіла >132,7 см:

загальна кількість води = -21,993 + 0,406 х (m + 0,209 х L).

Для жінок з довжиною тіла >110,8 см:

загальна кількість води = -10,313 + 0,252 х (m + 0,154 х L),

де m - маса тіла (кг), L - довжина тіла (см).

*Результати кожного дослідження та висновки студент записує у* ***лабораторний зошит***

1. Дати визначення поняттям

|  |  |
| --- | --- |
| Термін | Визначення |
| Онтогенез |  |
| Гіперплазія |  |
| Гіпертрофія |  |
| Філогенез |  |
| Ріст |  |
| Розвиток |  |
| Антенатальний розвиток |  |
| Постнатальний розвиток |  |
| Асиміляція |  |
| Дисиміляція |  |
| Гетерохронність розвитку |  |
| Системогенез |  |

1. Описати фактори (чинники) росту та розвитку.

АНАЛІЗ СКЛАДУ ТІЛА Аналіз складу тіла — біоімпедансний метод визначення маси тіла і відсотка жиру в організмі спортсмена. При регулярному вимірюванні маси тіла і відсотка жиру в організмі можна точно визначити, як змінюється структурний склад тіла на користь активної м’язової маси — як жир поступово заміщується м’язовою тканиною. Нормальний вміст жиру у чоловіків до 30 років становить 14—20 %, у жінок — 17—24 % (табл. 13–14).

Таблиця 13 — Норми вмісту жирової та м`язової тканин в тілі (за: Едвард Т. Хоулі, Б. Дон Френкс, 2000)







