
Р о з д і л 2

ЛІКАРСЬКИЙ КОНТРОЛЬ В СПОРТИВНІЙ МЕДИЦИНІ

Одним з основних питань медичної реабілітації в спорті є вибір адекватних методів і методик реабілітації, а також контроль ефективності реабілітаційних заходів. Лікар-реабілітолог, який здійснює відбір спортсменів для тих чи інших методів реабілітації, повинен володіти загальними і спеціальними методами обстеження спортсменів.

Лікарський контроль — це клінічна дисципліна, яка вивчає стан здоров'я та фізичний розвиток осіб у практиці фізкультурно-оздоровчої діяльності, масового спорту та спорту вищих досягнень.

Лікарський контроль передбачає лікарські обстеження осіб, які займаються фізкультурою і спортом; диспансерне спостереження спортсменів; лікарсько-педагогічна спостереження безпосередньо у процесі занять; лікарсько-спортивні консультації (за ініціативою лікаря або тренера); санітарно-гігієнічний нагляд за місцями занять і змагань; медичне забезпечення спортивно-масових заходів, змагань та навчально-тренувальних зборів; вивчення розвитку захворювань і травматизму при нераціональних заняттях фізкультурою і спортом з розробкою схем реабілітації.

Медичне забезпечення осіб, які займаються фізкультурою і спортом, здійснюється спеціалізованою лікарсько-фізкультурною службою (кабінетами і диспансерами) і загальною мережею лікувально-профілактичних установ органів охорони здоров'я за територіальним і виробничим принципами.

Особи, які займаються в колективах

фізкультури, групах здоров'я, спортивних секціях, повинні проходити медичне обстеження в поліклініках за місцем проживання, в кабінетах лікарського контролю при спортивних базах.

Учнів різних навчальних закладів, які займаються фізкультурою і спортом у секціях своїх навчальних закладів, доглядають лікарі цих навчальних закладів або студентських поліклінік.

Спортсмени, які підлягають диспансеризації (майстри спорту, кандидати в майстри спорту, першорозрядники), не рідше 2-х разів на рік зобов'язані проходити повне, поглиблене обстеження, додаткове (за необхідності) і етапне обстеження. У проміжках між цими обстеженнями спортивний лікар здійснює поточне спостереження за спортсменами певних видів спорту.

Основними формами лікарського контролю над особами, які займаються фізкультурою і спортом, є комплексне щорічне поглиблене обстеження спортсменів, лікарсько-педагогічне спостереження під час навчально-тренувальних занять, медичне забезпечення спортивних змагань і спортивно-масових заходів, медичне забезпечення спортивних зборів.

Метою поглибленого дослідження є оцінка стану здоров'я, рівня фізичного розвитку і функціонального стану з тим, щоб вирішити питання допуску, вибору спортивної орієнтації і адекватних форм занять. Воно проводиться перед початком занять фізкультурою і

спортом, а надалі — перед початком кожного спортивного сезону.

Дане обстеження здійснюється за єдиною комплексною уніфікованою методикою, яка була введена в практику спортивної медицини в 1954 р. і доповнена в наступні роки. Методика являє собою обов'язковий мінімум досліджень. Результати мають бути відображені в спеціальних медичних документах (форма б2а і б2).

У щорічному поглибленому медичному обстеженні спортсменів беруть участь наступні фахівці: лікар спортивної медицини, терапевт, педіатр, лікар функціональної діагностики, хірург-травматолог, невропатолог, стоматолог, оториноларинголог, окуліст, гінеколог, уролог, дерматолог. При необхідності можуть бути призначені консультації лікарів інших спеціальностей. Дітям, крім того, визначають ступінь статевого дозрівання.

Обов'язковими є рентгенографія органів грудної клітки (1 раз на рік); ЕКГ і ехокардіографія; загальний аналіз крові та сечі.

Методика комплексного обстеження містить:

1. Збір загального та спортивного анамнезу.
2. Визначення рівня фізичного розвитку.
3. Оцінку стану здоров'я.
4. Функціональну діагностику, що передбачає використання різних за характером функціональних проб і тестів для визначення функціональних можливостей окремих систем, аналізу типу реакції серцево-судинної системи на обрану функціональну пробу.
5. Визначення фізичної працездатності.
6. Лікарський висновок із зазначенням рекомендацій лікаря на певний період тренувальних занять.

Загальний або медичний анамнез збирається за загальноприйнятими правилами і доповнюється спортивним анамнезом. Спортивний анамнез містить відомості про те, чи займається обстежуваний фізичною культурою і спортом, давно або вперше приступає до занять, яким саме видом спорту або оздоровчого тренування переважно займається, чи бере участь в змаганнях, які досягнуті результати і таке інше. Після цього досліджується фізичний розвиток.

2.1. ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ

Фізичний розвиток — сукупність морфофункціональних і функціональних показників, що дозволяють визначити запас фізичних сил,

витривалості і працездатності організму, тобто відображує потенційні або реальні можливості організму до виконання фізичної роботи. Фізичний розвиток обумовлено багато в чому спадковими факторами (генотип), але разом з тим його рівень після народження (фенотип) більшою мірою залежить від умов життя, рухової активності та ін.

Фізичний розвиток є одним з показників стану здоров'я населення. У процесі регулярних занять фізичними вправами формуються і вдосконалюються різноманітні рухові навички та фізичні якості, поступово досягається певний рівень тренуваності, що характеризується комплексом морфологічних і функціональних зрушень у стані організму, поліпшенням механізмів регулювання та адаптації до фізичних навантажень, прискоренням процесів відновлення після виконання навантажень.

Основними методами дослідження фізичного розвитку є соматоскопія і соматометрія.

Соматоскопія виявляє особливості статури, поставу і стан опорно-рухового апарату. Особливості статури визначаються конституцією. Розрізняють три типи конституції: нормостенічний, гіперстенічний і астеничний.

У нормостеніків існують певні пропорції між поздовжніми і поперечними розмірами тіла (відносно пропорційне тіло). У гіперстеніків пропорції зміщені у бік збільшення поперечних розмірів (при відносно довгому тулубі і коротких ногах). У астеників пропорції зміщені у бік збільшення поздовжніх розмірів (довгі ноги і короткий тулуб).

Зовнішній огляд дозволяє визначити поставу, форму спини, грудної клітини, ніг, рук, стан склепіння стопи, а також розвиток мускулатури і особливості жирівідкладення.

Постава — це звична поза невимушено стоячої людини. Нормальна постава характеризується помірно вираженими фізіологічними вигинами хребта і симетричним розташуванням усіх частин тіла. Голова розташовується прямо, надпліччя злегка опущені і відведені назад, руки прилягають до тулуба, ноги розігнуті в колінних і тазостегнових суглобах, стопи паралельні або злегка розведені в сторони. Порушення постави розвиваються в будь-якому віці при слабкості м'язів, захворюваннях і травмах кінцівок і хребта. У таких випадках дані зовнішнього огляду повинні бути уточнені методами рентгенологічного або МРТ-дослідження.

При вивченні постави огляд проводять в положеннях: спереду, збоку і ззаду. Під час

огляду спереду звертають увагу на можливі асиметрії правої і лівої половини тулуба, положення голови щодо осі тулуба, положення плечей і плечової лінії, форму грудної клітини (нормальна, патологічно змінена), рук, ніг, положення тазу (висота і симетричність гребенів клубових кісток). Огляд збоку дозволяє вивчити поставу у сагітальній площині і визначити форму спини за величиною вигинів хребта (пласка, кругла, сутула, пласкоувігнута, круглоувігнута та ін.). При огляді позаду виявляють можливі викривлення хребта у фронтальній площині, характерні для сколіозу, за положенням кутів лопаток, висотою стояння плечей і симетричністю плечової лінії, напрямком викривлення хребта та його форму.

Форма спини визначається виразністю фізіологічних вигинів хребта у сантиметрах назад (кіфоз) і наперед (лордоз) по відношенню до його вертикальної вісі в сагітальній площині.

Нормальна форма: грудний кіфоз = 2 см, поперековий лордоз = 4 см.

Пласка спина: грудний кіфоз < 2 см, поперековий лордоз < 2 см.

Кругла спина: грудний кіфоз > 4 см, поперековий лордоз < 2 см.

Пласкоувігнута: грудний кіфоз < 2 см, поперековий лордоз > 4 см.

Круглоувігнута: грудний кіфоз > 4 см, поперековий лордоз > 4 см.

Найчастіше розвивається сутула або кругла спина. У підлітків її називають юнацьким кіфозом. Кругла і круглоувігнута спина сприяють порушенню функції дихання і кровообігу. Пласка спина знижує ресорну функцію хребта. При сколіозі будь-якої локалізації, крім зазначених порушень, розвиваються різні деформації грудної клітини і хребта, що посилює порушення функцій названих систем.

Для визначення форми *ніг* обстежуваному пропонують в положенні стоячи з'єднати п'яти і кілька розвести носки нарізно. Розрізняють: прямі (рівні) ноги, ноги з Х-образним та О-образним викривленням. Ноги вважають прямими, якщо коліна, стопи стикаються і позовжні вісі гомілки збігаються з позовжніми вісями стегна. При Х-образних ногах стикаються тільки коліна, при О-образних — тільки стопи.

Форма стопи. Стопа може мати нормальну форму, уплощену й пласку. Визначають стан стопи за відбитками її подошовної поверхні методом сплантаграфії (відбитків) і виміру її розмірів — подометрії. При нормальній стопі її зведення становить 1/3 поперечника стопи,

при уплощеній — до 1/2 і при пласкій більше 1/2 поперечника стопи.

Для визначення форми *рук* в положенні стоячи обстежуваний повинен витягнути руки вперед долонями вгору і з'єднати їх так, щоб мізинці кистей стикалися. Якщо руки прямі, то вони не стикаються на рівні ліктів, а при Х-образній формі — стикаються.

Розвиток мускулатури оцінюють як задовільний, середній і слабкий за станом тонусу (добрий, знижений), м'язової сили (за показниками динамометрії в кілограмах), вираженості рельєфу м'язів (погана, гарна, відмінна) і пропорційності розвитку м'язів кінцівок, симетричних м'язових груп (гармонійний, негармонійний).

Відкладання жиру оцінюється за товщиною підшкірно-жирової клітковини. Розрізняють нормальну, знижену і підвищену вгодованість. Вимірювання проводиться в положенні стоячи на спині досліджуваного під кутом лопатки і на животі на рівні пупка праворуч і ліворуч від нього. Великим і вказівним пальцем береться в складку ділянку шкіри з підшкірної клітковини в 5 см. При зниженій вгодованості пальці легко промацують один одного. А кістковий і м'язовий рельєфи легко проглядаються. Якщо розвиток підшкірно-жирової клітковини нормальний, то шкірна складка береться вільно, але кінці пальців промацують один одного гірше, кістковий і м'язовий рельєфи злегка згладжені. Товщина складки в середньому під кутом лопатки у чоловіків 0,8 см, у жінок до 1,8 см, а біля пупка в межах 1,5 см у чоловіків і 1,5-2,0 см у жінок. При підвищеному розвитку шкірна складка береться з напругою, кістковий і м'язовий рельєфи чітко згладжені. У цьому випадку слід вказати по верхньому або нижньому типу, що відзначається підвищене відкладання жиру.

Антропометрія — це вимір ряду соматометричних параметрів людського тіла (маса тіла, зріст, ширина плечей, окружність грудної клітки) і деяких функціональних показників (ЖЕЛ — життєва ємність легенів і сила м'язів). При дослідженні на пацієнті має бути мінімум одягу.

Соматометричні показники включають масу тіла, зріст, окружність грудей, живота, кінцівок.

Маса тіла. Зважування має бути проведене на десяткових медичних вагах з точністю до 50 грамів. Ваги перед проведенням досліджень повинні бути перевірені. Зважування бажано проводити в ранкові години, натщесерце.

Зріст стоячи вимірюють за допомогою

ростоміра або антропометра. Обстежуваний стоїть до ростоміру спиною, торкаючись п'ятами, сідницями і міжлопатковою частиною вертикальної стійки приладу. Голова розташовується так, щоб зовнішній кут ока і верхній край слухового проходу (козелок вуха) знаходилися на одній прямій паралельно підлозі. Обстежуваний не торкається потилицею стійки ростоміра. Зріст дитини до 2 років вимірюють у положенні лежачи.

Зріст сидячи вимірюється при подібному положенні тулуба і голови, а ноги зігнуті в колінах і стопами спираються об підлогу. При відніманні величини зросту сидячи з величини зростують визначають *довжину ніг*.

Окружність грудей вимірюють у трьох станах: у моменти максимального вдиху, повного видиху і в спокої. Сантиметрову стрічку накладають позаду під нижніми кутами лопаток і спереду: у дітей і чоловіків по нижній сосковій лінії, у жінок над грудною залозою на рівні верхнього краю IV ребра. Різниця між величинами вдиху і видиху відображує рухливість (розмах) грудної клітини. Цей показник у чоловіків дорівнює 6-8 см, у жінок 4-6 см, у спортсменів досягає 10-14 см, в осіб, які перенесли захворювання легенів, цей показник може бути знижений до 1-2 см або дорівнює 0.

Окружність живота вимірюють у положенні лежачи на боці, на рівні найбільшої його опуклості, а талію — в положенні стоячи на рівні найменшою опуклості живота.

Окружність плеча визначається шляхом накладення сантиметрової стрічки біля найбільш виступаючої частини двоголового м'язу плеча спочатку в розслабленому стані при опущеній донизу руці, а потім при максимальному напруженні м'язів плеча та передпліччя в положенні підведеної до рівня надпліччя і зігнутої у лікті руки.

Окружність стегна визначають під складкою сідниці, а гомілки — біля найбільшої опуклості литкового м'язу.

Ширину плечей вимірюють тазомером, установлюючи ніжки його на виступаючому краї акроміона. При вимірюванні *ширини тазу* ніжки тазомера ставлять між точками гребенів клубових кісток.

Життєву ємність легенів визначають за допомогою спірометра. Обстежуваний у положенні стоячи виконує попередньо два-три рази звичайний вдих і видих, а потім, після нетривалого відпочинку виробляє глибокий вдих і, взявши в рот мундштук трубки спірометра, виконує рівномірний видих до межі можливого. Вимірювання повторюють 2-3 рази і врахову-

ють найвищий результат. Середні показники ЖЄЛ для дорослих чоловіків складають 3500-4000 мл, а для жінок — 2500-3000 мл. У спортсменів залежності від виду спорту і рівня кваліфікації цей показник коливається в широкому діапазоні.

М'язова сила вимірюється за допомогою динамометрів. Сила м'язів кисті визначається шляхом максимального стиснення ручного динамометра кистю прямої руки, відведеної вперед або вбік. Середні показники сили правої кисті для чоловіків-45-50 кг, для жінок відповідно 35-40 кг, лівою на 5-7 кг менше. Величина цього показника у спортсменів вище і також залежить від спортивної спеціалізації.

Сила м'язів розгиначів спини вимірюється за допомогою станового динамометра. Він приєднаний зверху до рукоятки, знизу до нього кріпитися ланцюг. Відповідна ланка ланцюга надівається на гак, закріпленій на спеціальному майданчику, так щоб рукоятка при натягнутому ланцюзі була на рівні колін. Обстежуваний стає на опорний майданчик так, щоб гак перебував на середині між стопами і плавно тягне рукоятку вгору. При вимірюванні ноги і руки повинні бути прямими. Не можна відхилитися назад і робити ривки. Вимірювання проводиться 2-3 рази і враховується найвищий показник. Станова сила у чоловіків в середньому дорівнює 130-150 кг, у жінок — 80-90 кг.

Методи оцінки фізичного розвитку. Для оцінки фізичного розвитку залежно від умов і кількості обстежуваних осіб використовують наступні методи: метод стандартів, метод профілів, метод кореляції і метод індексів.

Оцінку фізичного розвитку при масових обстеженнях зазвичай проводять шляхом порівняння показників фізичного розвитку обстежуваних із середніми показниками тієї віково-статевої групи, до якої він належить. Для цього застосовується *метод Мартіна* — метод стандартів або метод середніх величин чи середньоквадратичних відхилень. Він більш простий, але менш точний, оскільки в цьому випадку не враховується взаємозв'язок між окремими показниками (зріст, вага, сила м'язів тощо).

Оцінка фізичного розвитку проводиться залежно від ступеня відхилення основних його ознак від середніх (стандартних) величин. Для цього необхідно:

- 1) визначити вік обстежуваного в роках;
- 2) знайти різницю між індивідуальними величинами зросту, маси тіла, окружності грудної клітки в паузі, життєвої ємності легенів, сили правої і лівої кисті, станової сили та їхніми

середніми показниками для даної віково-статевої групи;

3) знайти частку від ділення отриманої вище різниці на величину середньоквадратичного відхилення (сіґма) кожного показника.

Якщо частка складе до $\pm 0,67$ сіґми, то дана ознака фізичного розвитку вважається середньою (норма); якщо частка складає більше 1 сіґми, але не більше ± 2 сіґм — показник оцінюється вище або нижче середнього; якщо частка перевищує ± 2 сіґми — ознака оцінюється як висока або низька.

Приклад: обстежуваний 18 років, має зріст 182 см, масу тіла 65 кг, окружність грудної клітки в паузі 84 см, ЖЄЛ 4600 мл, сила правої кисті 52 кг і станова сила 100 кг.

Середньогрупові величини і сіґми зазначених ознак відповідно дорівнюють: 173,3 і 5,6 см, 66,03 і 7,32 кг, 89,53 і 4,46 см, 4522 і 660 мл, 48,01 і 5,97 кг, 112,8 і 19,3.

Частка від ділення різниці між зростом обстежуваного і середньоарифметичною його величиною на сіґму для зросту склала: $182 - 173,3 / 5,6 = +1,55\sigma$, для маси $66,03 - 65 / 7,32 = -0,14 \sigma$, для обхвату грудної клітини $88,08 - 84 / 4,53 = -0,9\sigma$, для ЖЄЛ $4522 - 4600 / 660 = +0,12\sigma$, для правої кисті $52 - 48,01 / 5,97 = \pm 0,67\sigma$, для станової сили $112,8 - 100 / 19,3 = -0,66\sigma$.

Оскільки за норму прийнято вважати коливання в межах $\pm 0,67$ сіґми (деякі дослідники використовують відхилення в межах 0,5 сіґми, а деякі 1,0 сіґми) від середньої, то зріст обстежуваного виявився вище за середній, маса тіла — нижче за середню, окружність грудної клітки — нижче за середню, ЖЄЛ — нижче за середню, сила правої кисті — середня, станова сила — нижче за середню. Отримана оцінка записується в карту фізкультурника поряд з відповідним ознакою фізичного розвитку. Після оцінки окремих показників необхідно зробити загальну оцінку фізичного розвитку. При цьому оцінку довжини тіла дають окремо. Загальна оцінка фізичного розвитку дається за більшістю ознак, які отримали однакову оцінку.

При оцінці фізичного розвитку велике значення мають функціональні ознаки фізичного розвитку (ЖЄЛ, станова сила, сила кистей). У тих випадках, коли маса тіла або зріст обстежуваного виявляються високими, а функціональні ознаки низькі або нижче за середні, до загальної оцінки фізичного розвитку слід додавати слово «дисгармонічне».

У нашому прикладі загальна оцінка фізичного розвитку даного індивідуума наступна: фізичний розвиток — нижче середнього, дисгармонічний при високому збільшенні.

Метод профілів дозволяє наочно показати відхилення антропометричних показників обстежуваного від середніх стандартних величин. Для цього будують сітку антропометричного профілю, на якій праворуч і ліворуч від вертикальної колонки М-М (стандартний показник) проводять на рівній відстані по три або більше паралельні лінії. Утворюють колонки сигмальних відхилень вправо + 0,5 σ , +1,0 σ , +1,5 σ , +2,0 σ , а ліворуч аналогічні колонки зі знаком мінус. По лівому краю сітки вертикально вниз вказують усі основні антропометричні показники. Потім у колонці відповідного сигмального відхилення по кожному показнику ставиться крапка. З'єднавши всі точки сигмальних відхилень, отримують ламану лінію, яка графічно відображує антропометричний профіль показників фізичного розвитку обстежуваного. Побудова такого профілю при кожному наступному обстеженні дозволяє наочно побачити динаміку змін окремих показників фізичного розвитку або її відсутність у процесі занять фізкультурою і спортом.

Метод кореляції (шкал регресії). Оскільки величини окремих показників фізичного розвитку взаємозалежні, то цей зв'язок кількісно може бути виражений коефіцієнтом кореляції (r). Для визначення коефіцієнта кореляції застосовують методи математичної обробки цифрових даних соматометричних показників. Чим вище взаємозв'язок між показниками, тим більше величина коефіцієнта кореляції, граничне значення становить ± 1 . Використовуючи даний коефіцієнт, визначають коефіцієнт регресії (rR), за допомогою якого обчислюють, на яку величину змінюється на одиницю одна ознака при зміні іншої, взаємопов'язаного з нею. Використання регресійного аналізу дозволяє побудувати шкали регресії, номограми, за допомогою яких здійснюється індивідуальна оцінка фізичного розвитку.

Метод індексів. Для характеристики пропорційності фізичного розвитку можна користуватися антропометричними індексами. Індекси фізичного розвитку — це показники фізичного розвитку, що представляють собою співвідношення різних антропометричних ознак, виражених в апіорних математичних формулах.

Рекомендується використовувати лише деякі індекси, описані в спеціальній літературі.

1. *Вагозростовий показник (індекс Кетле)* обчислюється шляхом ділення маси тіла в грамах на зріст у сантиметрах. Для чоловіків середніми вважаються показники в межах

Таблиця 2.1

Антропометричні показники обстежуваного

Група	Абсолютні величини	ОЦІНКА						
		Дуже низькі	Низькі	Нижче	Середньо	Вище	Високі	Дуже високі
	Дата обстеження	-2σ	-1,5σ	-1σ	-0,5σM +0,5σM	+1σ	+1,5σ	+2σ
Вага								
Зріст стоячи								
Зріст сидячи								
Окружність грудної клітки	вдих							
	видих							
	пауза							
	розмах							
Спирометрія								
Динамометрія	Р кисть							
	L кисть							
	станова							

370-400, для жінок — 325-375 г/см. Величини нижче 350 г/см у чоловіків та 325 г/см у жінок характерні для недостатньої ваги. Для хлопчиків, підлітків та юнаків середніми є показники, починаючи з 325 г/см, для дівчаток та дівчат — 300 г/см. Величини вище 450 г/см можуть бути у спортсменів з добре розвинутою мускулатурою. У них одночасно відзначені й більш високі показники інших індексів. У огрядних людей при високому вагоровостому індексі показники решти індексів низькі.

2. *Зростовий індекс Брока-Бругша.* Для отримання розміру належної ваги віднімається 100 з даних зросту до 165 см; при зростанні від 165 до 175 см віднімають 105, а при зростанні 175 см і вище — 110. Отримана різниця і вважається належною вагою.

3. *Життєвий індекс* визначається шляхом ділення життєвої ємності легенів (у кубічних міліметрах) на масу тіла (у кілограмах). Для чоловіків цей середній показник дорівнює 60-65 мл/кг, для жінок — 50-55 мл/кг; у спортсменів — 75-80 мл/кг; у спортсменок — 65-70 мл/кг. Величини нижче 60 мл/кг у чоловіків і 50 мл/кг у жінок вказують або на надлишкову вагу або на низьку ЖЕЛ.

4. *Показник процентного співвідношення фактичної життєвої ємності легких до його належної величини (ЖЕЛ/НЖЕЛ).* Порівняння індивідуальної ЖЕЛ з належною (НЖЕЛ), виконують за формулою:

$$НЖЕЛ \text{ чол} = (27,63 - 0,112 \times V) \times P;$$

$$НЖЕЛ \text{ жін} = (21,78 - 0,101 \times V) \times P,$$

де V — вік; P — зріст (у см).

У здорових осіб співвідношення ЖЕЛ і НЖЕЛ становить не менше 90%, у хворих — менше 90%, у спортсменів — більше 100%.

5. *Силові індекси.* Показники сили кисті отримують шляхом ділення показників сили м'язів кисті або станової сили (у кг) на масу тіла (у кг), помножених на 100. Середніми величинами сили кисті у чоловіків вважаються — 70-75% ваги; у жінок — 50-60%, а станової відповідно — 150-200% для чоловіків, які не займаються спортом, і понад 200-220% для спортсменів, а для жінок — 100-125%, у спортсменок вище 125%.

6. *Індекс пропорційності розвитку грудної клітини (Ерисмана)* являє собою різницю між окружністю грудної клітки (у см) у період паузи і половиною довжини тіла (у см). Середні значення індексу Ерисмана для чоловіків +5,8 см, для жінок +3,8 см у тому разі, коли величина окружності грудної клітки в паузі ділиться на величину повного зросту і виражається у відсотках. Середніми вважаються показники окружності грудної клітки, які становлять у чоловіків 52-54% зростання, а у жінок — 50-52%.

7. *Коефіцієнт пропорційності тіла (КП)* можна визначити, знаючи довжину тіла у двох положеннях:

$$КП = \frac{\text{зріст стоячи} - \text{зріст сидячи}}{\text{рост сидячи}} \times 100\%$$

Норма КП = 87-92 %. КП має певне значення при заняттях спортом. Особи з низьким КП мають при інших рівних умовах більш низьке розташування центру тяжіння, що надає їм перевагу при виконанні вправ, які вимагають високої стійкості тіла у просторі (гірськолижний спорт, стрибки з трампліну, боротьба тощо). Особи, які мають високий КП (понад 92%) мають перевагу у стрибках та в бігу.

8. *Метод перцентилів.* Даний метод дозволяє за допомогою перцентильної шкали виділити осіб із середніми, високими та низькими показниками. Оцінка проводиться за таблицями центильного типу, де один центиль — це сота частина певної основної одиниці виміру. Колонки цих таблиць показують кількісні межі ознаки у певної частини або відсотка (центіля) осіб даного віку і статі (найчастіше дітей і підлітків). При цьому за середні або умовно нормальні приймаються значення, властиві половині здорових осіб в інтервалі 25-75 центилів. Шкала має 6 цифр, які відображують значення ознаки, нижче якого ця ознака може існувати тільки у 3, 10, 25, 75, 98 і 97% осіб певної вікової і статеві групи. Крім того, застосовують двовимірні центильні шкали «довжина тіла — маса тіла», «довжина тіла — окружність грудної клітки».

Особливості фізичного розвитку сприяють досягненню високих результатів у певних видах спорту. Так, атлетично розвинений підліток має переваги у швидкісних видах спорту (наприклад, у спринті), а невисокий з невеликою масою тіла — в стаєрському бігу, високий зріст з нормальною або кілька підвищеною масою тіла дає переваги в ігрових видах тощо.

Рекомендуючи пацієнтові заняття тим чи іншим видом спорту, лікар повинен дотримуватися двох основних принципів: по-перше, враховувати певні переваги фізичного розвитку і функціональних можливостей організму, які підвищать ефективність занять спортом, і, по-друге, використати такий режим занять, що гармонізує фізичний розвиток, запобіжить небезпеці негативного впливу надмірної вузько-направленої спортивної спеціалізації. Відомо, що кожен вид спорту по-своєму модифікує фізичний розвиток і фізичний стан осіб, які займаються спортом, особливо дітей та підлітків.

Ряд авторів (В.О.Єпіфанов, Е.Г.Мартиросов) рекомендують завершувати антропометричне дослідження визначенням соматотипу людини, під яким прийнято розуміти морфо-

логічні прояви конституції тіла. Його оцінюють в балах на основі трьох компонентів, які відображують індивідуальні варіації форми й складу тіла людини.

Перший компонент *ендоморфія* характеризує ступінь ожиріння, який визначається за сумою трьох шкірно-жирових складок: під нижнім кутом лопатки, на задній поверхні плеча, над клубовим гребенем.

Другий компонент *мезоморфія* — це відносний розвиток скелетної мускулатури, який визначається за діаметром дистальних епіфізів плеча і стегна, обхватом плеча в напруженому стані, обхватом гомілки у місці найбільшого розвитку мускулатури.

Третій компонент *ектоморфія* — це відносна витягнутість тіла, яка визначається зростовоговим індексом.

Спортсмени, які займаються різними видами спорту, істотно відрізняються один від одного за соматотипом. Однак загальним для них є належність до мезоморфам того чи іншого ступеня виразності. Це пояснюється зв'язком цього морфологічного параметра з психічними і функціональними характеристиками, які забезпечують людині успішність у руховій активності, в тому числі і в спорті.

В даний час широке застосування під час оцінки фізичного розвитку отримав метод оцінки компонентного складу маси тіла та окремих його сегментів. Серед різних методів визначення *складу маси тіла* виділяється аналітичний метод, який полягає в пошуку жирової маси, м'язової і кісткової тканини з урахуванням антропометричних даних за різними формулами Матейки за допомогою методу каліперометрії.

Контроль зміни загальної маси тіла недостатній для оцінки впливу систематичного тренування. У кожному конкретному випадку необхідно встановити, за рахунок яких складових компонентів змінюється маса тіла. Під складом тіла розуміємо кількісне співвідношення метаболічно активних і малоактивних тканин. Метаболічно активні тканини — це м'язова, кісткова, нервова і тканини внутрішніх органів. Малоактивна тканина — це підшкірний і внутрішній жир, складові жирового запасу організму.

У багатьох видах спорту зменшення маси тіла при обмеженнях у дієті (наприклад, для штангістів і боксерів на етапі передзмагальної підготовки), має значення, крім змін енергетичного балансу і складу маси тіла.

Існує декілька моделей складу маси тіла людини, з яких найбільш популярні наступні:

1. Маса тіла = загальний жир + вага скелета + скелетні м'язи + вода.

2. Маса тіла = жир тіла + знежирена маса тіла.

Прийнято виділяти відносно активну і малоактивну в енергетичному відношенні масу тіла. До малоактивній масі тіла відносять жир тіла, а до активної — знежирену масу тіла.

Визначення всіх цих компонентів маси тіла в повному обсязі не завжди можливе при масовому обстеженні спортсменів. З метою отримання термінової інформації зазвичай обмежуються визначенням вагових показників жирової і м'язової маси тіла.

Для визначення жирової маси або абсолютної кількості жирового компонента в масі тіла використовують одну з формул Матейки, яка має наступний вигляд:

$$D = d \times S \times k,$$

де D — загальна кількість жиру в кілограмах,
 d — середня товщина шару підшкірного жиру разом зі шкірою в міліметрах,

S — поверхня тіла у квадратних сантиметрах,

k — константа, яка дорівнює 0,13, і отримана експериментальним шляхом.

Середню товщину підшкірного жиру разом з шкірою обчислюють наступним чином

$$d = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6 + d7 + d8) / 16,$$

де $d1 \dots d8$ — товщина шкірно-жирових складок в міліметрах відповідно на плечі (спереду і ззаду), передпліччі, спині, животі, стегнах, гомілці і грудях.

Необхідно враховувати, що при визначенні величини d у жінок використовують сім складок, так як складку на грудях не вимірюють. Згідно з цим суму семи складок ділять не на 4, а на 14.

Наведена формула може бути використана для визначення загального жиру в осіб чоловічої і жіночої статі у віці від 16 років і старше.

Процентний вміст жиру в масі тіла визначають наступним чином:

$$\% \text{ жиру} = D \times 100 / W,$$

де D — загальний жир (кг); W — маса тіла (кг).

Розрахований показник може бути використаний для визначення активної маси тіла (АМТ) наступним чином. Для отримання АМТ у кілограмах, від маси тіла слід відняти масу жиру D .

Як правило, чим вищий вміст жирового компонента у спортсменів, тим нижчі показники витривалості та її фізіологічних характеристик (максимальне споживання кисню, величина фізичної працездатності за тестом PWC_{170} та ін.).

Для визначення м'язової маси або абсолютної кількості м'язової тканини як метаболічно найбільш активної тканини тіла використовують таку формулу Матейки:

$$M = L \times r \times k,$$

де M — абсолютна маса м'язової тканини в кілограмах,

L — довжина тіла в сантиметрах,

r — середнє значення радіусів плеча, передпліччя, стегна, гомілки (без підшкірної клітковини і шкіри) у сантиметрах,

k — константа, яка дорівнює 6,5.

Величина r визначається за формулою:

$$r = \text{сума 4 обхватів} / 25,12 - \text{сума 5 жирових складок} / 100,$$

де в першу суму входять обхвати плеча, передпліччя, стегна і гомілки, а в другу суму — товщина жирових складок на рівні плеча (спереду і ззаду), передпліччя, стегна і гомілки.

У спортсменів у тих видах спорту, що потребують тривалого переміщення тіла в просторі, м'язова маса сягає помірних величин, а у спортсменів, що займаються швидкісно-силовими й силовими видами спорту, вона становить 50% і більше від загальної маси тіла. На сучасному етапі використовують різні методи і моделі визначення складу тіла. Поширення зацікавленості до такого виду занять, як бодібілдинг, послужило поштовхом до розробки і використання різної апаратури для визначення складу тіла людини.

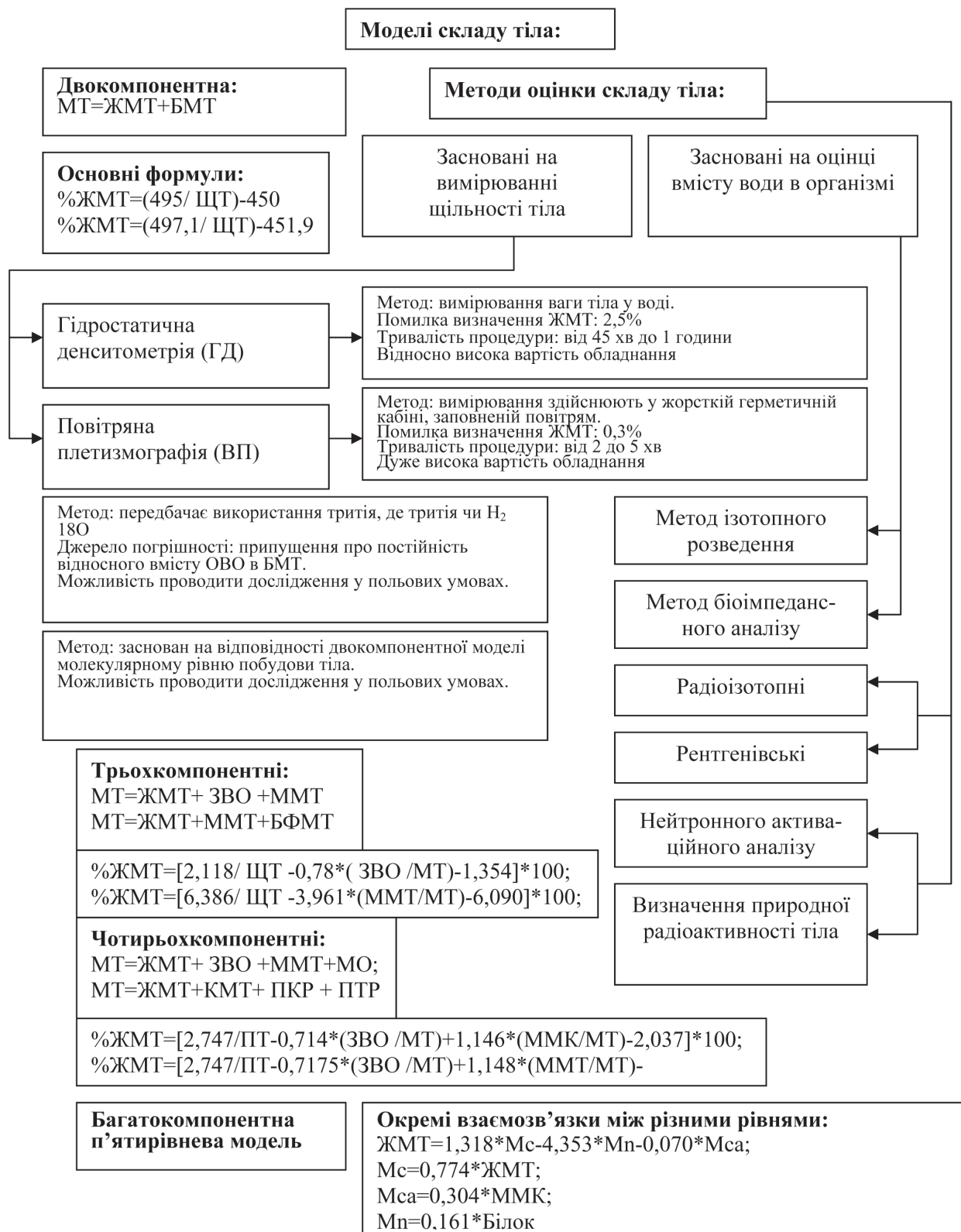


Рис. 2.1. Взаємозв'язок методів оцінки складу тіла від використовуваних моделей, де: *MT* – маса тіла, *ЖМТ* – жирова маса тіла, *БМТ* – безжирова маса тіла, *ЗВО* – загальна вода організму, *ММТ* – мінеральна маса тіла, *ЩТ* – щільність тіла, *СМТБЖ* – суха маса тіла без жиру, *БЖМТ* – безжирова фракція м'яких тканин, *ММК* – мінеральна маса кісток, *КМТ* – клітинна маса тіла, *ПКР* – позаклітинна рідина, *ПТР* – позаклітинні тверді речовини, *% ЖМТ* – процентний вміст жиру в масі тіла, *Mc*, *Mca*, *Mn* – маса вуглеводню, кальцію, азоту.

Визначення та оцінка стану здоров'я здійснюється шляхом дослідження органів і систем за загальноприйнятими методиками. Визначається стан верхніх дихальних шляхів (ЛОР-органів), серцево-судинної, дихальної, нервової, нервово-м'язової системи, а також стан зорового, слухового, вестибулярного та інших аналізаторів. Отримані дані доповнюються результатами функціональних проб, біохімічними та іншими дослідженнями.

Характеристика функціонального стану органів і систем організму в цілому, достовірна тільки в тому випадку, коли поряд з даними, отриманими в спокої, враховуються показники функціонального тестування.

Функціональна діагностика. В даний час разом з якісними показниками, що визначають стан так званого «статичного здоров'я», все більшого значення набуває поняття «динамічне здоров'я». Воно визначається кількісною характеристикою адаптаційних можливостей організму, про які можна судити за результатами виконання різних функціональних тестів і проб.

2.2. ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОСНОВНИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОБ

Функціональна проба — це точно дозований вплив на організм того чи іншого чинника, який дозволяє вивчити реакцію фізіологічних систем на конкретний подразник, а також дає можливість отримати уявлення про характер реагування організму в реальних умовах навчально-тренувальних занять.

Основними завданнями функціонального дослідження є визначення та оцінка ступеня і характеру реакції органів і систем на фактор впливу, виявлення механізмів адаптації (присосування) організму до мінливих умов і прихованих порушень функції визначених органів або систем, ступеня цих порушень.

Функціональні проби використовують переважно для оцінки реакції певної окремої системи у відповідь на конкретний вплив. Однак більшість з них характеризує діяльність не однієї окремо взятої системи, а організму в цілому. Справа в тому, що зміни у функціонуванні тієї чи іншої вісцеральної системи, пов'язані з впливом навантажень на організм, значною мірою визначаються регуляторними нейрогуморальними впливами. Тому, оцінюючи, наприклад, пульсову реакцію на фізичне наван-

таження, ми не завжди знаємо, чи відображує вона функціональний стан самого виконавчого органу — серця, чи вона пов'язана з особливостями вегетативної регуляції серцевої діяльності. Щоб отримати більш повне уявлення про функціональний стан організму, доцільно досліджувати ряд показників, які характеризують різні сторони його життєдіяльності.

Фактори, які впливають на ті чи інші показники, також можуть бути різними, залежно від конкретних завдань функціонального дослідження. Класифікація функціональних проб проводиться залежно від впливаючого фактора. Виділяють

I. Проби з фізичними навантаженнями:

1. Залежно від часу реєстрації показників:

- а) проби на відновлення;
- б) тести на зусилля.

2. Залежно від кількості виконаних навантажень:

- а) одномоментні (проба Мартіне-Кушелєвського; 15-тисекундний біг);
- б) двомоментні (проба Короткова);
- в) трьохмоментні (комбінована проба Летунова та ін.).

3. Залежно від характеру виконуваних рухів:

- а) неспецифічні (використовуються рухи, характерні практично всім видам спорту — біг, присідання тощо);
- б) специфічні (використовуються рухи, які імітують рухи конкретного виду спорту, наприклад, у боксі «бій з тінню» та інше).

4. Залежно від інтенсивності виконуваних навантажень:

- а) максимальні;
- б) субмаксимальні (75% і менше від максимальних).

5. Залежно від умов проведення тестування:

- а) тестування в лабораторних умовах з використанням різних видів ергометрів;
- б) тестування в умовах спортивного або оздоровчого тренування.

II. Проби, пов'язані зі змінами умов навколишнього середовища.

1. Дихальні проби:

- а) із затримкою дихання під час вдиху (проба Штанге);
- б) із затримкою дихання під час видиху (проба Генчі);
- в) зі змінами газового складу вдихуваного повітря.

2. Температурні проби: