

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:

- а) холодна;
- б) теплова.

III. Проби зі зміною венозної реверсії крові до серця:

1. Проби зі змінами положення тіла у просторі:
 - а) ортостатична (активна, пасивна);
 - б) кліностатична.
2. Проби з напругою (проба Вальсамі, проби Флека і Бюргера).

IV. Харчові проби (аліментарні).

1. На толерантність до глюкози;
2. На виведення рідини та ін.

V. Фармакологічні проби (з калієм, атропіном та ін.).

Функціональні проби повинні відповідати певним вимогам, а саме — бути однотипними, стандартними і дозованими. Оскільки лише за таких умов можна порівнювати дані, отримані в різних осіб, або у однієї людини в різні періоди часу, тобто в динаміці. Крім того, функціональні проби повинні бути цілком безпечними і в той же час досить інформативними, а також простими і доступними, не вимагати особливих навичок для їх виконання. Проби з фізичним навантаженням повинні забезпечувати включення в роботу якомога більшої кількості м'язів (не менше 2/3) і давати можливість вимірювати і змінювати інтенсивність навантажень в необхідних межах.

При проведенні більшості функціональних проб необхідно дотримуватися наступної схеми:

1. Визначення та оцінка вихідних (тобто в стані спокою) даних показників, які досліджуються.

2. Вивчення характеру і ступеня змін цих показників під впливом функціональної проби.

3. Аналіз тривалості і характеру відновного періоду, протягом якого досліджувані показники повертаються до початкового рівня.

Слід також звернути увагу на особливості реєстрації деяких показників, головним чином це стосується частоти пульсу, при проведенні функціональних проб. Для того, щоб вивчити реакцію даного показника, його підраховують не за хвилину, а за більш короткі інтервали часу, найчастіше 10, 15, 30 секунд, при необхідності — за хвилину.

2.2.1. Проби із затримкою дихання

При всьому різноманітті функціональних проб і тестів, які в даний час використовують у спортивній медицині, найчастіше застосову-

ють проби зі зміною умов зовнішнього середовища (затримкою дихання), зі зміною венозної реверсії крові до серця (зміною положення тіла в просторі) і проби з різними фізичними навантаженнями.

Проба із затримкою дихання під час вдиху (проба Штанге). Проба виконується в положенні сидячи. Досліджуваний повинен зробити глибокий (але не максимальний) вдих і затримати дихання якомога довше (стискаючи ніс пальцями). Тривалість часу затримки дихання реєструється секундоміром. У момент видиху секундомір зупиняють. У здорових, але нетренованих осіб час затримки дихання коливається в межах 40-60 секунд у чоловіків і 30-40 секунд у жінок. У спортсменів цей час збільшується до 60-120 секунд з у чоловіків і до 40-95 секунд у жінок.

Проба з затримкою дихання після видиху (проба Генчі). Зробивши звичайний видих, досліджуваний затримує дихання. Тривалість затримки дихання так само реєструється секундоміром. Секундомір зупиняють у момент вдиху. Час затримки дихання у здорових нетренованих осіб коливається в межах 25-40 секунд у чоловіків і 15-30 секунд у жінок. У спортсменів затримка дихання довша (до 50-60 секунд у чоловіків і 30-35 секунд у жінок).

Функціональні проби із затримкою дихання характеризують функціональні здібності дихальної і серцево-судинної системи, проба Генчі до того ж відображує стійкість організму до нестачі кисню. Можливість надовго затримувати дихання залежить певним чином від функціонального стану і потужності дихальних м'язів.

Однак при проведенні проб із затримкою дихання слід мати на увазі, що вони не завжди є об'єктивними, оскільки значною мірою залежать від вольових якостей людини. Це в деяких випадках знижує практичну цінність даних проб.

Більш інформативним є модифікований варіант проби Генчі після гіпервентиляції. У цьому випадку попередньо виробляють максимально глибоке дихання (гіпервентиляція), протягом 45-60 секунд, потім реєструють тривалість затримки дихання після максимального видиху. Як норма відбувається зростання часу затримки дихання на видиху в 1,5-2 рази. Відсутність зростання часу затримки дихання на видиху свідчить про зміну функціонального стану кардіореспіраторної системи.

Проба Серкіна виконується в три етапи: визначають час затримки дихання на вдиху в спокої, потім на вдиху після виконання 20 при-

сідань за 30 секунд, після чого визначають час затримки дихання на вдиху через 1 хвилину відпочинку.

У здорових тренуваних осіб час затримки дихання на вдиху до навантаження становить 40-60 секунд, після навантаження — 50% і більше від першої спроби, а після хвилини відпочинку зростає до 100% і більше від першої спроби.

У здорових нетренуваних осіб показники затримки дихання на вдиху складають 36-45 секунд (30-50%, 70-100%). При порушенні функціонального стану кардіореспіраторної системи цей показник у спокої дорівнює 20-35 секундам, після навантаження він зменшується до 30% і менше від висхідної величини, а після 1 хвилини відпочинку практично не змінюється.

Проба Розенталя полягає в п'ятикратному визначенні ЖЄЛ. При виконанні проби відпочинок між окремими вимірами ЖЄЛ не передбачається. Дана проба застосовується для визначення витривалості власне дихальної мускулатури (міжреберні м'язи і діафрагма). При достатній витривалості зазначених м'язів всі п'ять показників приблизно рівні. Швидка стомлюваність дихальної мускулатури або її функціональна слабкість проявляється виразним зниженням результатів при кожному наступному вимірі.

2.2.2. Проби із зміною положення тіла в просторі

Функціональні проби зі змінами положення тіла дозволяють оцінити функціональний стан вегетативної нервової системи, її симпатичного (ортостатична проба) або парасимпатичного (кліностатична) відділів.

Ортостатична проба. Дана проба характеризує збудливість симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Її суть полягає в аналізі змін частоти серцевих скорочень (ЧСС) і артеріального тиску (АТ) у відповідь на перехід тіла з горизонтального у вертикальне положення.

Існує кілька варіантів проведення проби:

1) оцінка змін ЧСС і АТ або тільки ЧСС за перші 15-20 секунд після переходу у вертикальне положення;

2) оцінка змін ЧСС і АТ або тільки ЧСС через 1 хвилину перебування у вертикальному положенні;

3) оцінка змін ЧСС і АТ або тільки ЧСС за перші 15-20 секунд після переходу у верти-

кальне положення, а потім — через три хвилини перебування у вертикальному положенні.

У практиці спортивної медицини найчастіше застосовують другий і третій варіанти проведення проби.

Методика. Після перебування в положенні лежачи на протязі не менше ніж 3-5 хвилин у досліджуваного підраховують частоту пульсу за 15 секунд і результат множать на 4. Тим самим визначають висхідну частоту серцевих скорочень за 1 хвилину, після чого досліджуваний повільно за 2-3 секунди встає. Відразу після переходу у вертикальне положення, а потім через 3 хвилини стояння (тобто коли показник ЧСС стабілізується) у нього знову визначають частоту серцевих скорочень за даними пульсу за 15 секунд, помноженими на 4.

Оцінка результатів при третьому варіанті:

Нормальною реакцією на пробу є пришвидшення ЧСС на 10-16 ударів за 1 хвилину відразу після підйому. Після стабілізації цього показника через 3 хвилини стояння ЧСС дещо зменшується, але залишається на 6-10 ударів за 1 хвилину швидше, ніж в горизонтальному положенні.

Більш сильна реакція свідчить про підвищену реактивності симпатичного відділу вегетативної нервової системи, що притаманне недостатньо тренуваним особам.

Більш слабка реакція спостерігається у разі зниженої реактивності симпатичного відділу і підвищеного тону парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. Більш слабка реакція, як правило, є наслідком розвитку стану тренуваності.

Оцінка результатів при другому варіанті проби (за П.І.Готовцевим):

Нормосимпатикотонічна відмінна — приріст ЧСС до 10 уд/хв;

Нормосимпатикотонічна гарна — приріст ЧСС на 11-16 уд/хв;

Нормосимпатикотонічна задовільна — приріст ЧСС на 17-20 уд/хв;

Гіперсимпатикотонічна незадовільна — приріст ЧСС більше за 22 уд/хв;

Гіпосимпатикотонічна незадовільна — зниження ЧСС на 2-5 уд/хв.

Кліностатична проба. Дану пробу проводять у зворотному порядку: ЧСС визначається після 3-5 хвилин спокійного стояння, потім після повільного переходу до положення лежачи, і після 3 хвилин перебування в горизонтальному положенні. Пульс підраховують також по 15-тисекундним інтервалом часу, множачи результат на 4.

Для нормальної реакції характерне зни-

ження ЧСС на 8-14 ударів за 1 хвилину відразу після переходу в горизонтальне положення і деяке підвищення показника після 3 хвилин перебування в положенні лежачи, однак ЧСС при цьому на 6-8 ударів на хвилину залишається нижчим, ніж у вертикальному положенні. Більше зниження пульсу свідчить про підвищену реактивність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, менше — про знижену реактивність.

При оцінці результатів орто— і клиноста-тичної проб необхідно враховувати, що безпосередня реакція після зміни положення тіла у просторі вказує головним чином на чутливість (реактивність) симпатичного або парасимпатичного відділів вегетативної нервової систем, тоді як відставлена, вимірювана через 3 хвилини реакція, характеризує їх тонус.

2.2.3. Проби з фізичним навантаженням

Функціональні проби з фізичним навантаженням використовують переважно для оцінки функціонального стану і функціональних здібностей серцево-судинної системи. Вони поділяються на дві основні групи:

- проби на відновлення або якісні;
- проби на зусилля або кількісні.

Функціональні проби на відновлення.

Під час проведення даних проб враховують зміни показників після припинення навантаження. Ці проби були до створення відповідної апаратури, що дозволяє реєструвати різноманітні фізіологічні показники безпосередньо під час виконання навантаження. Однак і зараз вони не втратили своєї практичної цінності, оскільки:

- 1) дають можливість якісно оцінити характер реакції (адаптації) на те чи інше навантаження;
- 2) відображують швидкість і ефективність відновних процесів;
- 3) для їхнього виконання не потрібно будь-якої складної апаратури й сама процедура відрізняється простотою.

При проведенні функціональних проб на відновлення використовуються стандартні фізичні навантаження. В якості стандартного навантаження у нетренованих осіб найчастіше застосовують пробу Мартіне-Кушелєвського, у тренуваних осіб — комбіновану пробу Летунова.

Проба Мартіне-Кушелєвського (20 присідань за 30 секунд). В обстежуваного перед початком проби визначають початковий

рівень АТ і ЧСС у положенні сидячи. Для цього накладають манжету тонометра на ліве плече і через 1-1,5 хвилини (необхідний для зникнення тактильного рефлексу час) вимірюють АТ і ЧСС. Частоту пульсу підраховують за десятисекундні інтервали часу до тих пір, поки не будуть отримані три однакові цифри (наприклад, 12-12-12 або 12-11-12-10-12). Результати висхідних даних записують у лікарсько-контрольну карту (ф. 061/в). Потім, не знімаючи манжети, досліджуваному пропонують виконати 20 присідань за 30 секунд (під час присідання руки повинні бути витягнуті вперед, а при випрямленні опускаються вниз).

Після навантаження досліджуваній сідає. На першій хвилині відновного періоду у нього протягом перших 10 з реєструють частоту пульсу. Протягом наступних 40 секунд першої хвилини вимірюють АТ. В останні 10 секунд першої хвилини і впродовж другої і третьої хвилини відновлюваного періоду за десятисекундними інтервалами часу знову підраховують частоту пульсу до тих пір, поки він не повернеться до попереднього показника, причому дана величина повинна повторитися 3 рази поспіль.

Рекомендується підраховувати частоту пульсу не менше 2,5-3 хвилин, оскільки існує можливість виникнення «негативної фази пульсу» (тобто зменшення його величини нижче від висхідного рівня на 2-4 удари), що може бути результатом надмірного підвищення тону парасимпатичного відділу нервової системи або наслідком вегетативної дисфункції. Якщо пульс не повернувся до висхідного рівня протягом трьох хвилин (тобто за період, який вважається достатнім), процес відновлення слід вважати незадовільним і підраховувати пульс далі зазвичай немає сенсу. Після закінчення трьох хвилин ще раз вимірюють АТ. Однак для зіставлення (вивчення) в динаміці змін характеру реакції на дозоване навантаження і у тому числі тривалості періоду відновлення необхідно визначати фактичний час періоду відновлення.

Комбінована проба Летунова. Для спортсменів високих розрядів найчастіше використовують трьохмоментну комбіновану пробу на швидкість і витривалість, запропоновану професором Летуновим. Проба складається з трьох послідовних навантажень, які чергуються з інтервалами відпочинку. Перша навантаження — 20 присідань (використовується в якості розминки), друга — біг на місці протягом 15 секунд з максимальною інтенсивністю (навантаження на швидкість) і третя —

біг на місці протягом трьох хвилин у темпі 180 кроків за 1 хвилину (навантаження на витривалість). Тривалість відпочинку, тобто стандартний час після першого навантаження, протягом якого вимірюють ЧСС і АТ, становить 2 хвилини, після другої — 4 хвилини і після третьої — 5 хвилин.

Реєстрація показників пульсу і артеріального тиску у спокої і після виконання першого навантаження здійснюється таким же чином, як при проведенні проби Мартіне-Кушелєвського, але протягом двох хвилин. Виконання другого навантаження (15-секундний біг на місці в максимальному темпі) передбачає біг з високим підйомом стегна (до 90 градусів відносно корпусу) і енергійною роботою рук. В період відпочинку (4 хвилини) у спортсмена в перші і останні 10 секунд кожної хвилини відпочинку реєструють частоту пульсу, а з 15-ї до 50-ї секунди — вимірюють АТ. Реєстрація показників після третього навантаження здійснюється аналогічно, на останній п'ятій хвилині відпочинку кожні 10 секунд реєструють частоту пульсу до повторення висхідного його показника не менше двох-трьох разів поспіль.

Сьогодні з метою скорочення часу проведення проби, а також для моделювання в умовах кабінету більш реальної тренувальної ситуації, при якій в кінці циклу робиться «фінішне» прискорення, виконується одне модифіковане навантаження. Спортсменові пропонується протягом 2 хвилин 20 секунд виконувати біг на місці в темпі 180 кроків за хвилину, а на останніх 15 секундах переходити на максимально швидкий темп. Реєстрація показників після навантаження проводиться протягом п'яти хвилин відпочинку таким же чином, як після третього етапу проби Летунова.

Отже, дані функціональні проби дозволяють оцінити пристосування організму до фізичних навантажень різного характеру і різної інтенсивності.

Оцінка результатів вищенаведених проб здійснюється шляхом вивчення типів реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Виникнення того чи іншого типу реакції пов'язане зі змінами гемодинаміки, які відбуваються в організмі при виконанні м'язової роботи.

2.3. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Фізична працездатність проявляється в різних формах м'язової діяльності. Вона зале-

жить від фізичної «форми» або готовності людини, її придатності до фізичної праці, спортивної діяльності. У поняття «фізична працездатність», а іноді просто «працездатність», вкладається різний за своїм обсягом або розумінням зміст. Так, існують тлумачення «працездатність як здатність до фізичної праці», «функціональна здатність», «фізична витривалість», «здатність до праці взагалі» і таке ін.

Терміном «*фізична працездатність*» (англ. *physical working capacity*) на сьогодні прийнято позначати потенційну або реальну здатність людини до виконання максимальних фізичних зусиль у динамічній, статичній або комбінованій роботі.

Без відомостей про фізичну працездатність досліджуваних осіб не видається можливим судити про стан здоров'я, соціально-гігієнічні і соціально-економічні умови життя людей, про результати їхньої підготовки до трудової, спортивної, військової діяльності. Кількісне визначення фізичної працездатності необхідне при організації фізичного виховання осіб різного віку і статі, при відборі, плануванні й прогнозуванні навчально-тренувальних навантажень для спортсменів, при організації в клініці і центрах реабілітації рухового режиму хворих, при визначенні ступеня інвалідності тощо.

Фізична працездатність є інтегральним виразом функціональних можливостей людини і характеризується низкою об'єктивних чинників, до яких належать: статура та антропометричні показники; потужність, ємність та ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхом; сила і витривалість м'язів; нейром'язова координація (зокрема, як фізична якість — спритність); стан опорно-рухового апарату (зокрема, гнучкість). Сюди слід віднести і стан ендокринної системи.

У різних людей розвиток окремих компонентів фізичної працездатності різко відрізняється. Він залежить від спадковості, зовнішніх умов, професії, рівня або характеру рухової активності чи виду спорту. Кореляція між окремими факторами варіюється в широких межах. Безперечний вплив на інші показники і працездатність в цілому надає й стан здоров'я.

У вузькому сенсі фізичну працездатність розуміють як функціональний стан кардіореспіраторної системи. Такий підхід виправданий двома практичними аспектами. З одного боку, у повсякденному житті інтенсивність фізичного навантаження невисока і має виражений