

## 2.4. ЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ З ПОКАЗНИКАМИ ЗДОРОВ'Я

Визначення фізичної працездатності та аеробної продуктивності у функціональній діагностиці має велике значення тому, що дані показники дозволяють оцінити рівень соматичного (фізичної) здоров'я людини.

На думку багатьох дослідників (Г.Л. Апанасенко, Л.О. Попов та інші), медицина і суспільство в цілому наближаються до розуміння того, що стратегія досягнення оптимального рівня здоров'я людини тільки шляхом лікування хвороб не може вирішити всіх проблем і є безперспективною.

Все більше число учених і представників практичної охорони здоров'я розуміють, що перевагу слід надавати охороні здоров'я практично здорової людини. Однак збереження і зміцнення здоров'я неможливе без чіткого уявлення його сутності. На жаль, у практичній медицині і досі оцінка здоров'я базується на єдиній альтернативі «здоровий-хворий», тобто, якщо при обстеженні у пацієнта не виявлені ознаки захворювання, то методом виключення формулюється діагноз «здоровий».

Враховуючи визначення зі Статуту ВООЗ, що «здоров'я — не тільки відсутність хвороб або фізичних вад», розпочалися дослідження з розробки конкретних критеріїв соматичного здоров'я людини.

Вперше М.М. Амосов поставив питання: «Хто зі здорових є більш здоровим?» Він запропонував термін «кількість здоров'я». На думку автора, соматичне здоров'я являє собою певний функціональний резерв, який забезпечує максимальну продуктивність органів і систем при збереженні якісних меж їхніх функцій, що зумовлює швидку адаптацію організму до умов навколишнього середовища і сприяє підвищенню резистентності до різних несприятливих факторів. Автор підкреслював, що цей функціональний резерв може бути виражений конкретними показниками або параметрами.

На даний час існує декілька моделей, на яких базується визначення «кількості здоров'я». Серед них на особливу увагу заслуговують модель «донозологічної діагностики» і модель «діагностики здоров'я за прямим показниками».

*Перша модель* «донозологічної діагностики» базується на «адаптаційній» концепції В.П. Казначеева і Р.М. Баєвського, згідно з якою адаптаційні можливості людини є ступенем здатності зберегти нормальну життєді-

яльність у неадекватних умовах середовища. На думку авторів, при переході від стану здоров'я до хвороби проходить кілька стадій, під час яких організм намагається пристосуватися до нових умов існування за рахунок змін рівня функціонування і напруги регуляторних механізмів. Автори пропонують здійснювати донозологічну діагностику за ступенем напруження адаптаційних механізмів. При цьому виділяють наступні стадії адаптаційного процесу або донозологічних станів: задовільна адаптація; функціональна напруга механізмів адаптації; незадовільна адаптація; зрив механізмів адаптації.

Для вивчення донозологічних станів використовується метод математичного аналізу варіабельності серцевого ритму. Недоліком цієї моделі є те, що дезадаптація і зрив адаптації можуть виникати, незважаючи на значні резерви функцій (наприклад, в екстремальних умовах) або, навпаки, при низькому рівні здоров'я (наприклад, під час ремісії при хронічних захворюваннях) може зберігатися задовільна адаптація.

*Друга модель* передбачає діагностику здоров'я на основі визначення «прямих показників», до яких відносять енергопотенціал і біологічний вік. Дані показники дозволяють оцінювати насамперед біологічну функцію виживання, тобто здатність біосистеми зберегти свою структуру і функцію у постійно мінливих умовах, що є одним з основних проявів здоров'я.

Визначення першого прямого показника — *енергопотенціалу* базується на «енергетичній теорії» Г.Л. Апанасенка, згідно з якою основна умова існування всього живого на Землі — це здатність поглинати енергію з навколишнього середовища, акумулювати її і використовувати для здійснення процесів життєздатності. Чим вищі резерви біоенергетики і, відповідно, — здатність до мобілізації функціональних резервів організму, тим вище рівень життєздатності. Оскільки найбільш ефективним і економним постачальником енергії в організмі є аеробний метаболізм, то саме аеробна продуктивність визначає рівень соматичного здоров'я людини. Як було розглянуто вище, інтегральним показником аеробної продуктивності є МСК. Саме тому експертами ВООЗ цей показник рекомендований як один з найбільш інформативних і надійних критеріїв рівня здоров'я населення планети, тобто як показник «кількості здоров'я».

Г.Л. Апанасенко підкреслює, що чим вище рівень МСК, тим вище стійкість організму до

різноманітних несприятливих факторів — від гіпоксії та інтоксикації до втрати крові і радіації. Більше того, клінічні спостереження автора показали, що існує певна межа аеробного потенціалу, нижче якої розвиваються спочатку ендогенні фактори ризику, а у випадку подальшого зниження — хронічні соматичні захворювання, і зростає ризик передчасної смерті. Дану межу автор назває «безпечним рівнем соматичного здоров'я індивіда». У чоловіків по МСК він ста-

новить 40-42 мл/хв/кг, у жінок — 33-35 мл/хв/кг.

Ураховуючи, що визначення МСК є не завжди доступною процедурою, особливо при масових обстеженнях, була запропонована система кількісної оцінки рівня фізичного здоров'я за допомогою експрес-методів за основним морфофункціональними характеристиками організму, що в достатній мірі корелюють з показником МСК.

Таблиця 2.16

### Експрес-оцінка рівня фізичного здоров'я

Показники	Функціональні класи (рівні)				
	I низький	II нижче середнього	III середній	IV вище середнього	V високий
1. Маса тіла/зріст (г/см)					
Ч	501	451-500	401-450	375-400	375
Ж	451	401-450	375-400	400-351	350
Бали	-2	-1	0	—	—
2. ЖЄЛ/маса тіла (мл/кг)					
Ч	50	51-55	56-60	61-65	66
Ж	40	41-45	46-50	51-57	57
Бали	0	1	2	4	5
3. ЧСС*АТсист./100					
Ч	111	95-110	85-94	70-84	69
Ж	111	95-110	85-94	70-84	69
Бали	-2	0	2	3	4
4. Час відновлення ЧСС після 20 присідань за 30 сек (хв, с)					
Ч	3	2-3	1,30-1,59	1,00-1,29	59
Ж	3	2-3	1,30-1,59	1,00-1,29	59
Бали	-2	1	3	5	7
5. Динамометрія кисті/маса тіла (%)					
Ч	60	61-65	66-70	71-80	81
Ж	40	41-50	51-55	56-60	61
Бали	0	1	2	3	4
Загальна оцінка рівня значущості (сума балів)	4	5-9	10-13	14-15	17-21

Визначення другого прямого функціонального показника рівня здоров'я — *біологічного віку* (В.П. Войтенко, 1991) — дозволяє оцінити ступінь відповідності «вікового зносу» календарному або паспортному віку. Цей показник відображує темпи біологічного старіння, від яких значною мірою залежить функціонування основних систем життєзабезпечення і тривалість життя.

Таким чином, дослідження та оцінка функціонального стану організму, фізичної працездатності й рівня соматичного здоров'я дозволяють своєчасно виявити групи ризику се-

ред практично здорового населення для проведення відповідних профілактичних заходів, спрямованих насамперед на оптимізацію рухової активності людини, а також на ліквідацію факторів ризику захворювань.

Визначення біологічного віку (БВ) — один з методів ненозологічної діагностики. При цьому значне число показників, які використовують в різних наборах (батареях) тестів, повторюється (наприклад, практично в усіх методиках використовується ЧСС, життєва ємність легенів тощо). Інша проблема при визначенні БВ пов'язана, з одного боку, з необхідністю

досягнення компромісу між складністю методики й потрібного для її реалізації обладнання, і з іншого боку — з необхідністю максимального спрощення методики, що зробило б її придатною для масових, епідеміологічних, диспансерних досліджень. Найбільше поширення з них отримали чотири варіанти методик.

При виборі одного з варіантів цих методик, відповідно з метою проведених досліджень і можливостями дослідника, можна керуватися наступними передумовами.

Перший варіант найбільш складний, вимагає спеціального обладнання і може бути реалізований в умовах стаціонару або в добре обладнаній поліклініці (діагностичному центрі). Другий варіант менш трудомісткий, але також передбачає використання спеціальної апаратури. Третій варіант спирається на загальнодоступні показники; його інформативність певною мірою підвищена за рахунок вимірювання життєвої ємності легенів (що можливо при наявності спірометра). Четвертий варіант не вимагає використання певного діагностичного обладнання і може бути реалізований в будь-яких умовах.

### **Тести для визначення біологічного віку**

1. Систолічний артеріальний тиск (САТ) і діастолічний (ДАТ) вимірюються за загальноприйнятою методикою за допомогою апарату Ріва-Роччі на правій руці, в положенні сидячи, тричі з інтервалом 5 хвилин. Враховуються результати того вимірювання, при якому артеріальний тиск мав найменшу величину. Пульсовий тиск (ПАТ) — це різниця між САТ і ДАТ.

2. Швидкість розповсюдження пульсової хвилі по артеріальних судинах реєструється на 6-канальному електрокардіографі 6-НЕК або на іншому пристрої подібного типу. Вимірюється швидкість поширення пульсової хвилі на судинах еластичного типу (Се, ділянка «сонна-стегнова артерія») і м'язового типу (См, ділянка «сонна-променева артерія»).

3. Життєва ємність легенів (ЖЄЛ) вимірюється в положенні сидячи, через дві години після прийому їжі за допомогою спірометра будь-якого типу.

4. Тривалість затримки дихання після глибокого вдиху (ЗДВ) і глибокого видиху (ЗДВид) вимірюється тричі з інтервалом п'ять хвилин за допомогою секундоміра. Враховується найбільша величина обох показників. Обстежуваного належить інструктувати про те, що отриманий результат відображує його функціональні

можливості і тому він повинен показати найкращий результат.

5. Акомодация (А) визначається для провідного ока шляхом знаходження найближчої точки ясного зору при читанні шрифту з таблиць Сівцева.

6. Слуховий поріг, або гострота слуху (ГС), вимірюється при частоті звукових коливань 4000 Гц на аудіометрі МА-21 або на іншому пристрої подібного типу.

7. Статичне балансування (СБ) визначається при стоянні випробуваного на лівій нозі, без взуття, очі закриті, руки опущені уздовж тулуба, без попереднього тренування. Враховується найкращий результат (найбільша тривалість стояння на одній нозі) з трьох спроб з інтервалом між ними 5 хвилин.

8. Символ — цифровий тест Векслера (ТВ) — здійснюється за стандартною методикою, при цьому підраховується кількість комірок, правильно заповнених випробуваним протягом 90 секунд.

9. Індекс самооцінки здоров'я (СОЗ) визначається за методикою, описаною нижче.

10. Маса тіла (МТ) у легкому одязі, без взуття реєструється з допомогою медичних ваг.

11. Календарний вік (КВ) — число прожитих повних років.

### **Робочі формули для розрахунку біологічного віку**

Визначення самооцінки здоров'я (СОЗ) як критерій при виборі питань використаний, поперше, тому що старіння супроводжується неухильним погіршенням здоров'я і самопочуття, по-друге, тому що вікова патологія достатньо різноманітна, що дає можливість уникнути спеціалізації опитуваного з якого-небудь одного типу захворювань.

Таким чином, анкета по самооцінці здоров'я містить наступні питання.

1. Чи турбує Вас головний біль?
2. Чи можна сказати, що Ви легко прокидаєтеся від будь-якого шуму?
3. Чи турбує Вас біль в області серця?
4. Чи вважаєте Ви, що у Вас погіршився зір?
5. Чи вважаєте Ви, що у Вас погіршився слух?
6. Чи намагаєтеся Ви пити тільки кип'ячену воду?
7. Чи поступаються Вам молодші місцем у міському транспорті?
8. Чи турбує Вас біль у суглобах?

9. Чи впливає на Ваше самопочуття зміна погоди?
10. Чи бувають у Вас періоди, коли через хвилювання Ви втрачаєте сон?
11. Чи турбує Вас запор?
12. Чи турбує Вас біль в області печінки (у правому підребер'ї)?
13. Чи бувають у Вас запаморочення?
14. Чи стало Вам зосереджуватися важче, ніж у минулі роки?
15. Чи існують у Вас ослаблення пам'яті, забудькуватість?
16. Чи відчуваєте Ви в різних частинах тіла печіння, поколювання, «повзання мурашок»?
17. Чи турбує Вас шум або дзвін у вухах?
18. Чи тримаєте Ви для себе в домашній аптечці один з наступних медикаментів: валідол, нітрогліцерин, серцеві краплі?
19. Чи бувають у Вас набряки на ногах?
20. Чи доводилося Вам відмовитися від деяких страв?
21. Чи буває у Вас задишка при швидкій ході?
22. Чи турбує Вас біль у попереку?
23. Чи доводиться Вам вживати в лікувальних цілях будь-яку мінеральну воду?
24. Чи можна сказати, що Ви стали легко плакати?
25. Чи буваєте Ви на пляжі?
26. Чи вважаєте Ви, що зараз Ви так само працездатні, як раніше?
27. Чи бувають у Вас такі періоди коли ви відчуваєте себе радісно збудженим, щасливим?
28. Як Ви оцінюєте стан свого здоров'я?

На перші 28 питань передбачені відповіді «так» або «ні», на останнє — «гарний», «задовільний», «поганий» і «дуже поганий». Підраховується число несприятливих для анкетованого відповідей на перші 27 питань, додається 1, якщо на останнє питання дано відповідь «поганий» або «дуже поганий». Підсумкова величина дає кількісну самооцінку здоров'я, дорівнює 0 при «ідеальному» і 28 при «дуже поганому» самопочутті. Проведене зіставлення між індексом СОЗ і величиною деяких клініко-фізіологічних показників у 197 осіб різного віку та статі (випадкова вибірка), обстежених у відділенні довготривалих клінічних спостережень НДІ геронтології свідчить про те, що між суб'єктивною самооцінкою здоров'я і багатьма об'єктивними показниками стану організму є достовірний взаємозв'язок (кореляція).

При розрахунку БВ величини окремих по-

казників повинні бути виражені в наступних одиницях виміру: САТ, ДАТ і ПАД — в мм ртутного стовпчика, Се і См — в метрах за секунду, ЖЄЛ — в мілілітрах, ЗДВ, ЗДВид і СБ — в секундах, А — в діоптріях, ГС — в децибелах, ТВ — в умовних одиницях (кількість правильно заповнених комірок), СОЗ — в умовних одиницях (кількість несприятливих відповідей), МТ — у кілограмах, календарний вік — у роках.

*1-й варіант.*

*Чоловіки:*  $BV = 58,9 + 0,18 \times САТ - 0,07 \times ДАТ - 0,14 \times ПАД - 0,26 \times Се + 0,65 \times См - 0,001 \times ЖЄЛ + 0,005 \times ЗДВид - 1,88/A + 0,19 \times ГС - 0,026 \times СБ - 0,11 \times МТ + 0,32 \times СОЗ - 0,33 \times ТВ.$

*Жінки:*  $BV = 16,3 + 0,28 \times САТ - 0,19 \times ДАТ - 0,11 \times ПАД + 0,13 \times Се + 0,12 \times См - 0,003 \times ЖЄЛ - 0,7 \times ЗДВид - 0,62 \times А + 0,28 \times ГС - 0,07 \times СБ + 0,21 \times МТ + 0,04 \times СОЗ - 0,15 \times ТВ.$

*2-й варіант.*

*Чоловіки:*  $BV = 51,1 + 0,92 \times См - 2,38 \times А + 0,26 \times ГС - 0,27 \times ТВ$

*Жінки:*  $BV = 10,1 + 0,17 \times САТ + 0,41 \times ГС + 0,28 \times МТ - 0,36 \times ТВ.$

*3-й варіант.*

*Чоловіки:*  $BV = 44,3 + 0,68 \times СОЗ + 0,40 \times САТ - 0,22 \times ДАТ - 0,22 \times ПАД - 0,004 \times ЖЄЛ - 0,11 \times ЗДВ + 0,08 \times ЗДВид - 0,13 \times СБ.$

*Жінки:*  $BV = 17,4 + 0,82 \times СОЗ - 0,005 \times САТ + 0,16 \times ДАТ + 0,35 \times ПАД - 0,004 \times ЖЄЛ + 0,04 \times ЗДВ - 0,06 \times ЗДВид - 0,11 \times СБ.$

*4-й варіант.*

*Чоловіки:*  $BV = 27,0 + 0,22 \times САТ - 0,15 \times ЗДВ + 0,72 \times СОЗ - 0,15 \times СБ$

*Жінки:*  $BV = -1,46 + 0,42 \times ПАД + 0,25 \times МТ + 0,70 \times СОЗ - 0,14 \times СБ.$

Слід звернути увагу на те, що абсолютні значення коефіцієнтів і знаки при них у різних варіантах, а також для людей різного статі можуть як збігатися, так і відрізнятися.

### **Нормування індивідуальних значень біологічного віку**

За допомогою наведених вище формул обчислюються величини БВ для кожного обстеженого. Для того, щоб судити, якою мірою ступінь старіння відповідає календарному віку (КВ), тобто паспортному віку (ПВ) обстеженого, слід зіставити індивідуальну величину БВ з належним БВ (НБВ), який характеризує популяційний стандарт вікового зносу. Обчисливши індекс БВ:НБВ, можна дізнатися, у скільки разів БВ обстежуваного більше або менше, ніж середній БВ його однолітків. Обчисливши індекс БВ:НБВ, можна дізнатися, на скільки років обстежуваний випереджає своїх од-

нолітків або відстає від них з вираженості старіння. Якщо ступінь старіння обстежуваного менший, ніж ступінь старіння в середньому для осіб рівного з ним КВ, то  $БВ:НБВ < 1$ , а  $БВ-НБВ < 0$ . Якщо ступінь старіння обстежуваного більше, ніж середній ступінь старіння осіб рівного з ним КВ, то  $БВ:НБВ > 1$ , а  $БВ-НБВ > 0$ . Якщо ступінь старіння в обстежуваного такий ж, як середній ступінь старіння в його однолітків, то  $БВ:НБВ = 1$ , а  $БВ-НБВ = 0$ . Величина НБВ обчислюється за наведеними нижче формулами.

*1-й варіант.*

*Чоловіки:*  $НБВ = 0,863 \times КВ + 6,85$

*Жінки:*  $НБВ = 0,706 \times КВ + 12,1$

*2-й варіант.*

*Чоловіки:*  $НБВ = 0,837 \times КВ + 8,13$ .

*Жінки:*  $НБВ = 0,640 \times КВ + 14,8$ .

*3-й варіант.*

*Чоловіки:*  $НБВ = 0,661 \times КВ + 16,9$ .

*Жінки:*  $НБВ = 0,629 \times КВ + 15,3$ .

*4-й варіант.*

*Чоловіки:*  $НБВ = 0,629 \times КВ + 18,6$ .

*Жінки:*  $НБВ = 0,581 \times КВ + 17,3$ .

Показники співвідношення БВ і НБВ, а також ПВ дозволяють значно точніше регламентувати навантаження в процесі оздоровчого тренування і правильно оцінювати його ефективність.

## 2.5. ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ В ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ

Ефективність тренувального процесу багато в чому обумовлена ступенем відповідності використаних засобів і методів педагогічного впливу фізіологічним закономірностям, вимогам гігієни, стану здоров'я, віку, рівню фізичного розвитку і підготовленості, а також індивідуальним особливостям осіб, що займаються фізкультурою і спортом. Один і той же режим тренування, одні й ті ж навантаження залежно від цього можуть впливати по-різному. При відповідності навантаження стану особи, що тренується, у неї відзначається зміцнення здоров'я, розширення функціональних можливостей, підвищення тренуваності і працездатності і, навпаки, якщо така відповідність не забезпечена, спостерігається відсутність ефекту, перевтома, а іноді і розвиток різних передпатологічних і патологічних станів.

Медичне забезпечення тренувального процесу передбачає спільну роботу лікаря і тренера в управлінні цим процесом. Воно здійснюється в наступних основних формах:

спільне визначення термінів і вибір форм і методів спостережень, зіставлення результатів лікарського і педагогічного контролю, обговорення їх результатів; складання перспективних, річних і поточних планів роботи для конкретного контингенту, поточне коригування цих планів на підставі даних лікарського і педагогічного контролю; проведення спільних досліджень для визначення стійкості до навантажень, вивчення характеру плину відновних процесів, визначення рівня загальної і спеціальної працездатності й тренуваності, а також для обґрунтування окремих питань планування тренування. Після кожного лікарського обстеження його результати повинні бути детально обговорені з тренером (викладачем) і оперативно використані в управлінні тренувальним процесом.

Структурні і функціональні зміни організму у процесі розвитку тренуваності відображують довготривалу адаптацію — як наслідок кумуляції багаторазових, строкових і відставлених адаптаційних ефектів під дією фізичних навантажень. Ці зміни відображують глибоку перебудову організму на всіх рівнях його діяльності: центральному, системному, органному, тканинному, клітинному. Вони виявляються як у стані м'язового спокою, так і при виконанні фізичних навантажень.

Адаптований організм у стані м'язового спокою характеризується підвищенням потенційних можливостей, що знаходить відображення у вдосконаленні нервового і гормонально-гуморального регулювання, зниження активності симпатико-адреналової системи, економізації функціонування основних систем життєзабезпечення, накопиченні структурних елементів клітини, посиленні внутрішньоклітинної регенерації, зниження рівня основного обміну, вдосконалення тканинного обміну. Таким чином, збільшується функціональний резерв для виконання великої роботи при фізичних навантаженнях.

При оцінці показників, отриманих під час лікарських обстежень, треба мати на увазі, що зміни структури і функції окремих органів і систем, а також їхній взаємозв'язок у процесі розвитку тренуваності або при її порушенні, відбуваються не одночасно, а гетерохронно. У кожному окремому випадку вони обумовлені спрямованістю тренувального процесу, віком, індивідуальними особливостями спортсмена, його здоров'ям, висхідним функціональним фоном і деякими іншими факторами. Неоднаковим при цьому може бути і ступінь зміни різних параметрів, бо на