МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ЗДОРОВ'Я ТА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ
КАФЕДРА ОСНОВ МЕДИЦИНИ

К.П. Мелега

ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

Навчальний посібник

Ужгород – 2023

УДК 616-057:796
М 47

Мелега К.П. Основи спортивної медицини: навчальний посібник. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2023. 300 с.
ISBN 978-617-7825-82-0

Навчальний посібник «Основи спортивної медицини» призначений для підготовки фахівців спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія» галузі знань «Охорона здоров'я». Структура і зміст навчального посібника адаптовані до вимог навчальної програми курсу спортивної медицини для здобувачів бакалаврів. У посібнику систематизовано сучасні підходи до розуміння закономірностей впливу фізичних навантажень на організм людини, методи визначення та оцінки змін, які виникають у процесі занять фізичними вправами, корекції та профілактики можливих порушень. Найбільша увага приділена висвітленню питань лікарського та лікарсько-педагогічного контролю у процесі навчально-тренувальних занять; опануванню методів визначення та оцінки фізичного розвитку, функціонального стану і фізичної працездатності осіб, які займаються фізичними вправами; особливостей лікарського контролю за юними спортсменами, жінками та дорослими різного віку, які займаються спортом та оздоровчими формами фізичної культури. Окремі розділи посібника присвячено проблемі допінгів та антидопінгового контролю у сучасному спорті; аналізу передпатологічних і патологічних станів, захворювань і травм, що виникають у разі нераціональних занять фізичною культурою і спортом; характеристиці засобів відновлення спортивної працездатності. Наприкінці кожного розділу наведені запитання для самоконтролю і тестові завдання, що сприятиме кращому засвоєнню навчального матеріалу. У додатках розміщені матеріали, які мають практичне і прикладне значення (схема збирання анамнезу, табличні дані тощо).

Навчальний посібник призначений для здобувачів закладів вищої освіти спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія» галузі знань «Охорона здоров'я», може бути корисним для широкого кола читачів, які цікавляться питаннями спортивної медицини.

Автор-укладач:
МЕЛЕГА Ксенія Петрівна, кандидатка медичних наук, доцентка, завідувачка кафедри основ медицини факультету здоров'я та фізичного виховання ДВНЗ «УжНУ»

Рецензенти:
ЦЮПАК Тетяна Євгенівна, кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри фізичної терапії та ерготерапії Волинського національного університету імені Лесі Українки;
РУСИН Людмила Петрівна, кандидатка медичних наук, доцентка кафедри основ медицини факультету здоров'я та фізичного виховання ДВНЗ «УжНУ».

Рекомендовано до друку Вченою радою ДВНЗ «УжНУ»,
(протокол №9, від 25 жовтня 2022 р.)

Рекомендовано до друку Редакційно-видавничою радою ДВНЗ «УжНУ»,
(протокол №7, від 21 жовтня 2022 р.)

ISBN 978-617-7825-82-0 **© К.П. Мелега, 2023**

ЗМІСТ

ВСТУП 7

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ СЛУЖБИ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ЛІКАРСЬКОГО КОНТРОЛЮ ЗА ОСОБАМИ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ 9

1.1. Спортивна медицина та лікарський контроль як важливі складові системи охорони здоров'я у сфері фізичної культури і спорту 9

1.2. Основні форми лікарського контролю за особами, які займаються фізичними вправами 14

1.3. Методика проведення та оцінка результатів комплексного лікарського обстеження осіб, які займаються фізичною культурою і спортом 16

1.4. Сучасні підходи до оцінки функціонального стану осіб, які займаються фізичними вправами, поняття про функціональні проби 20

Запитання для самоконтролю 25

Тестові завдання 26

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ОСІБ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ 27

2.1. Фізичний розвиток людини, значення для здоров’я 27

2.2. Метод соматоскопії у визначенні фізичного розвитку 29

2.3. Метод антропометрії у визначенні фізичного розвитку 44

2.4. Методи оцінки фізичного розвитку 49

Запитання для самоконтролю 54

Тестові завдання 55

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ 56

3.1. Адаптаційні зміни серцево-судинної системи у процесі занять фізичними вправами 56

3.2. Методи дослідження функціонального стану серцево-судинної системи в спокої 61

3.3. Функціональні проби серцево-судинної системи 69

Запитання для самоконтролю 75

Тестові завдання 75

РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ 77

4.1. Адаптація системи зовнішнього дихання до фізичних навантажень 77

4.2. Методи дослідження функціонального стану системи зовнішнього дихання в спокої 79

4.3. Функціональні проби системи зовнішнього дихання 91
Запитання для самоконтролю 93
Тестові завдання 94

РОЗДІЛ 5. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ І НЕРВОВО-М'ЯЗОВОГО АПАРАТУ 95
5.1. Загальні відомості про будову і функції нервової системи, адаптація до фізичних навантажень 95
5.2. Особливості проведення неврологічного анамнезу у осіб, які займаються фізичними вправами 99
5.3. Оцінка функціонального стану центральної нервової системи 101
5.4. Оцінка функціонального стану периферичної нервової системи 107
5.5. Оцінка функціонального стану аналізаторів 110
5.6. Оцінка функціонального стану вегетативної нервової системи 116
5.7. Оцінка функціонального стану нервово-м'язового апарату 120
Запитання для самоконтролю 127
Тестові завдання 128

РОЗДІЛ 6. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ 129
6.1. Поняття про фізичну працездатність, аеробну продуктивність та анаеробну потужність організму 129
6.2. Функціональні проби на зусилля (навантажувальні тести), види та особливості проведення 132
6.3. Оцінка толерантності організму до фізичних навантажень 137
6.4. Методи визначення фізичної працездатності та аеробної продуктивності 139
Запитання для самоконтролю 156
Тестові завдання 157

РОЗДІЛ 7. ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ 158
7.1. Організація лікарсько-педагогічних спостережень (ЛПС) у процесі навчально-тренувальних занять 158
7.2. Методи дослідження, які застосовуються при проведенні лікарсько-педагогічних спостережень 162
7.3. Функціональні проби, які застосовуються при лікарсько-педагогічних спостереженнях 170
7.4. Медичне забезпечення змагань 174
Запитання для самоконтролю 177
Тестові завдання 178

РОЗДІЛ 8. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ДІТЕЙ, ЖІНОК, ДОРОСЛИХ РІЗНОГО ВІКУ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ 179
8.1. Анатомо-фізіологічні особливості дітей різного віку та їх врахування при заняттях фізичними вправами 179
8.2. Особливості оцінки функціонального стану організму та лікарсько-педагогічного контролю дітей різного віку і статі при заняттях фізичною культурою і спортом 185
8.3. Особливості лікарського контролю за жінками, які займаються фізичною культурою і спортом 191
8.4. Особливості лікарського контролю за дорослими різного віку, які займаються фізичною культурою і спортом 196
Запитання для самоконтролю 199
Тестові завдання 200

РОЗДІЛ 9. ПРОБЛЕМА ДОПІНГІВ ТА АНТИДОПІНГОВИЙ КОНТРОЛЬ У СПОРТІ 201
9.1. Історія допінгу та антидопінгового контролю 201
9.2. Поняття допінгу, причини вживання та вплив допінгів на організм спортсменів 204
9.3. «Заборонений список» заборонених речовин і заборонених методів 207
9.4. Загальна характеристика основних груп допінгів 215
9.5. Процедура допінг-контролю 220
Запитання для самоконтролю 222
Тестові завдання 223

РОЗДІЛ 10. СПЕЦИФІЧНІ СТАНИ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ НЕРАЦІОНАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ, ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ 224
10.1. Утома в процесі м'язової діяльності, її значення в процесі занять фізичними вправами 224
10.2. Перевтома, ознаки, заходи відновлення, профілактика 226
10.3. Перетренованість, ознаки, заходи відновлення, профілактика 227
10.4. Гостре фізичне перенапруження, ознаки, профілактика 230
10.5. Хронічне фізичне перенапруження, ознаки, профілактика 237
10.6. Періодично виникаючі гострі прояви хронічного фізичного перенапруження, ознаки, профілактика 240
Запитання для самоконтролю 244
Тестові завдання 245

РОЗДІЛ 11. ГОСТРІ ПАТОЛОГІЧНІ СТАНИ, ТРАВМИ І ХРОНІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ЯК НАСЛІДОК НЕРАЦІОНАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ СПОРТОМ, ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ 246
11.1. Причини виникнення та структура захворюваності у спортсменів 246
11.2. Гострі патологічні стани у спортсменів, що супроводжуються розладами свідомості 250
11.3. Гострі травми опорно-рухового апарату у спортсменів, профілактика спортивного травматизму 253
11.4. Хронічне перенапруження та захворювання опорно-рухового апарату у спортсменів, ознаки, профілактика 259
11.5. Терміни допуску спортсменів до занять (тренувань) після перенесених захворювань і травм 265
Запитання для самоконтролю 267
Тестові завдання 268

РОЗДІЛ 12. СУЧАСНА СИСТЕМА ВІДНОВЛЕННЯ СПОРТИВНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ 269
12.1. Поняття про відновлення спортивної працездатності. Види відновлення 269
12.2. Класифікація та характеристика відновних засобів 271
12.3. Педагогічні засоби відновлення та активний відпочинок 272
12.4. Психологічні засоби відновлення 273
12.5. Медико-біологічні засоби відновлення 274
12.6. Загальні принципи використання засобів відновлення 275
Запитання для самоконтролю 277
Тестові завдання 277

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 279

ДОДАТКИ 281

ВСТУП

Рухова активність, раціональні заняття фізичними вправами сприяють зміцненню здоров'я людини, підвищують функціональні можливості організму, здатність протистояти негативним факторам навколишнього середовища. Це особливо важливо у сучасних умовах, що відрізняються зростанням темпів життя, підвищенням вимог до функціонування усіх систем та органів організму у зв’язку з небезпекою надзвичайних ситуацій та загрозливих для життя станів, таких як пандемія COVID-19, соціальні та природні катаклізми тощо. Фізична культура і спорт розширюють адаптаційні можливості людини, особливо у осіб з факторами ризику, відіграють важливу роль у профілактиці виникнення захворювань та передчасного старіння людини. Ефективність занять фізичними вправами багато в чому залежить від відповідності використовуваних засобів і методів стану здоров'я, функціональним можливостям, віковим та індивідуальним особливостям кожної людини. У протилежному випадку зменшується ефективність оздоровчих занять фізичною культурою та спортивних тренувань, в т.ч. заходів фізичної терапії, знижується рівень спортивної майстерності, можуть створюватися умови для розвитку низки патологічних станів і захворювань. Залежно від того, як дозуються фізичні навантаження, може бути досягнутий позитивний, оздоровчий (лікувальний) ефект, а можуть, навпаки, виникнути захворювання, травми опорно-рухового апарату та інших систем організму.

У зв'язку з цим у професійній підготовці фахівців з фізичної терапії, ерготерапії важливе значення має спортивна медицина, яка є складовою системи охорони здоров'я у сфері фізичної культури і спорту, вивчає динаміку стану здоров'я, фізичного розвитку та функціональних можливостей людини у зв'язку із заняттями фізичними вправами, а також порушення в діяльності організму при неправильній організації рухової активності, забезпечує здійснення профілактики, діагностики, лікування захворювань та ушкоджень, пов'язаних із заняттям фізичною культурою і спортом. Майбутні фізичні терапевти повинні розуміти основні закономірності впливу фізичних навантажень на організм людини, володіти методами оцінки виявлених змін та корекції виявлених порушень з метою формування системних уявлень про збереження, зміцнення та відновлення здоров’я осіб, які займаються фізичними вправами.

Метою вивчення курсу спортивної медицини здобувачами спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія» є формування цілісного уявлення про можливості, форми та методи лікарського контролю в

процесі навчально-тренувальних занять, вміння науково обґрунтовувати тренувальний процес і прогнозування результатів з урахуванням показників фізичного розвитку та функціональних особливостей організму осіб, які займаються фізичними вправами. Матеріал навчального посібника містить відомості про вплив регулярних занять фізичними вправами на морфофункціональний стан організму; методи визначення та оцінки фізичного розвитку, функціонального стану і фізичної працездатності осіб, які займаються фізичними вправами; організацію системи лікарського контролю при заняттях фізичною культурою і спортом, в т.ч. за юними спортсменами, жінками та дорослими різного віку; механізм дії та негативні наслідки вживання різних груп допінгів, організацію антидопінгового контролю; причини і ознаки передпатологічних і патологічних станів, захворювань і травм, що виникають у разі нераціональних занять фізичною культурою і спортом, методику надання першої допомоги при гострих патологічних станах, їх профілактику; заходи для відновлення спортивної працездатності.

На основі набутих знань важливо сформувати у фахівців вміння адекватно вибирати комплекс методів тестування для оцінки функціонального стану організму осіб, які займаються фізичними вправами, з метою оптимізації навчально-тренувального та реабілітаційного процесу; аналізувати результати оцінки фізичного розвитку, функціонального стану і фізичної працездатності осіб, які займаються фізичними вправами, та на цій основі здійснювати проведення та оцінку ефективності відновних (реабілітаційних) заходів; забезпечувати підвищення рівня здоров'я людей шляхом використання рухової активності людини й освітньої діяльності серед пацієнтів/клієнтів, членів їх родин, медичних фахівців тощо.

Пропоноване навчальне видання містить таблиці, схеми, малюнки, а також додатки, що полегшує сприйняття викладеного матеріалу, робить його наочним, цікавим та доступним у вивченні спортивної медицини. Навчальний посібник буде корисним для здобувачів, фахівців галузі охорони здоров’я у формуванні професійних компетентностей у сфері спортивної медицини, необхідних для оцінки та корекції змін, які виникають в організмі людини у процесі занять фізичними вправами.

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ СЛУЖБИ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ЛІКАРСЬКОГО КОНТРОЛЮ ЗА ОСОБАМИ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ

1.1. Спортивна медицина та лікарський контроль як важливі складові системи охорони здоров'я у сфері фізичної культури і спорту

Будь-яка рухова активність та регулярні заняття фізичними вправами мають велике значення для здоров’я людини і проявляють потужний оздоровчий ефект на організм. Рухова активність, раціональне харчування, загартовування сприяють зміцненню здоров'я людини, підвищують її функціональні можливості, здатність протистояти негативним факторам навколишнього середовища. Це особливо важливо сьогодні, в умовах значного поширення гіподинамії, зростання темпів життя і підвищених вимог, які пред'являються до працівників усіх сфер праці. Рухи активізують компенсаторно-пристосувальні механізми, розширюють функціональні можливості організму, поліпшують самопочуття людини, створюють упевненість, попереджують виникнення багатьох захворювань.

Фізична культура (ФК) і спорт відіграють провідну роль у підвищенні фізичної активності людей різного віку, розширюють адаптаційні можливості організму, особливо в осіб з факторами ризику, попереджують виникнення захворювань та сприяють профілактиці передчасного старіння. Важливими особливостями ФК і спорту є їхнє застосування людьми різного віку і статі, в т.ч. із вродженою чи набутою патологією, що вимагає врахування не тільки вихідного стану організму, але й перспективної оцінки змін фізичного розвитку, функціонального стану і рівня здоров’я, визначення можливості досягнення максимального результату у спорті. Слід врахувати, що спорт – це вид діяльності зі значним обсягом фізичних навантажень, які характеризуються високою інтенсивністю, тривалістю, специфічною спрямованістю, що проводиться в умовах підвищеної психологічної напруги, метою якого є насамперед досягнення максимально можливого спортивного результату. В сучасних умовах нездорової конкуренції прагнення спортсмена до досягнення максимального індивідуального результату будь-якими засобами,

неправильна оцінка, невідповідність можливостей спортсмена поставленій меті, сприяють застосуванню спортсменами різних факторів і засобів, які прямо або побічно завдають шкоди здоров'ю з виникненням і розвитком різної патології. У зв'язку з цим незмірно зростає значення лікарського контролю за особами, які займаються ФК і спортом.

Лікарський контроль за станом здоров'я осіб, які займаються фізичними вправами, – основний розділ *спортивної медицини,* яка відіграє важливу у ФК і спорті.

Відповідно до чинного Закону «Про фізичну культуру і спорт» (Редакція від 03.07.2018 р.), стаття 51: «*Спортивна медицина є складовою системи охорони здоров'я у сфері фізичної культури і спорту та визначає стан здоров'я, фізичний розвиток та функціональний стан організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, у тому числі шляхом визначення придатності (здійснення допуску) осіб до занять фізичною культурою і спортом, здійснення профілактики, діагностики, лікування захворювань та ушкоджень, пов'язаних із заняттям фізичною культурою і спортом».*

Основна ***мета спортивної медицини*** – сприяння раціональному використанню засобів і методів фізичної культури та спорту для гармонійного розвитку людини, збереження й зміцнення її здоров'я, підвищення працездатності і продовження активного, творчого періоду життя.

Завдання спортивної медицини досить різноманітні. До них належать:

1) визначення стану здоров'я, фізичного розвитку і функціонального стану організму спортсменів та осіб, які займаються фізичною культурою, і на цій основі визначення допуску, показань і протипоказань до різних видів занять, вирішення питань спортивного відбору та орієнтації;

2) здійснення профілактики, діагностики та лікування захворювань і пошкоджень, пов'язаних із заняттями ФК і спортом;

3) надання своєчасної кваліфікованої медичної допомоги особам, які займаються фізичними вправами, у випадках виявлення відхилень у стані здоров'я;

4) участь в управлінні тренувальним процесом, раціональний вибір засобів відновлення та підвищення спортивної працездатності;

5) медичне забезпечення спортивно-масових заходів та навчально-тренувальних зборів;

6) координація діяльності відділень та кабінетів фізичної реабілітації лікувально-профілактичних установ;

7) наукові дослідження в галузі спортивної медицини.

Отже, спортивна медицина має виключне значення для збереження і зміцнення здоров'я осіб, які займаються фізичними вправами. Це пов'язане з тим, що під впливом регулярних занять фізичними вправами в організмі поступово відбуваються закономірні морфологічні та функціональні зміни. Оздоровчий вплив занять фізичними вправами не досягається автоматично – він потребує певної системи занять і суворого контролю за формуванням змін, що здійснюються в організмі. Намагаючись одержати найефективніший та швидкий оздоровчий результат, можна досягти протилежного стану, і нашкодити організму. Тому важливо розуміти всю різноманітності процесів, які супроводжують вплив засобів ФК і спорту, розрізняти ознаки оздоровчих змін і виокремити їх від можливих патологічних порушень або реакцій, що супроводять будь-які навантаження. Постійне зростання спортивних досягнень, пов'язане із збільшенням обсягу та інтенсивності тренувань, більш ніж будь-коли вимагає індивідуалізації тренувального процесу, який може бути проведений тільки на основі поглибленого медичного обстеження. Спільна робота тренера й лікаря з планування і корекції навчально-тренувального процесу, уміння тренера використовувати дані лікарського контролю у своїй повсякденній роботі – важлива умова правильної організації й ефективності занять.

Таким чином, СМ здійснює медичне забезпечення сфери ФК і спорту, допомагає обґрунтовувати оптимальні рухові режими для різних контингентів населення, методи спортивного тренування і підвищення спортивної майстерності. Значення СМ для педагога (тренера) надзвичайно велике: він повинен вміти користуватись даними про здоров'я і функціональний стан осіб, які займаються, враховувати ці дані при плануванні і корекції підготовки; попередити і вчасно виявити порушення у функціональному стані організму, знати їх причини і ознаки; володіти простішими методами обстеження; попереджувати і надавати першу допомогу при травмі, захворюванні, перенапруженні.

Таблиця 1.1

Організаційно-методичні основи спортивної медицини

№ з/п	Форми роботи служби СМ	Основні завдання
1.	Диспансеризація спортсменів і лікарське обстеження осіб, які займаються ФК і спортом	Діагностика стану здоров'я, функціонального стану, фізичного розвитку і фізичної працездатності. Визначення показань і протипоказань до занять ФК і спортом
2.	Лікарсько-педагогічні спостереження на навчально-тренувальних заняттях	Оцінка адекватності фізичних навантажень, профілактика захворювань і травм, пов'язаних з фізичним перенапруженням.
3.	Медичне забезпечення спортивних і масових фізкультурних заходів	Своєчасне надання медичної допомоги спортсменам. Гігієнічний контроль
4.	Організація лікувально-профілактичних, відновлювальних заходів серед спортсменів	Відновлення фізичної працездатності спортсменів, реабілітація після травм і захворювань, профілактика захворювань і травм у спортсменів
5.	Санітарно-гігієнічний контроль за спортивними спорудами і обладнанням	Забезпечення гігієнічних умов, необхідних для занять фізичними вправами. Профілактика травматизму
6.	Санітарно-просвітницька робота серед спортсменів, тренерів, населення і лікарів інших спеціальностей	Пропагування здорового способу життя, оздоровчого впливу фізичної культури серед населення. Складання та індивідуальних оздоровчих програм, аналіз їх ефективності
7.	Підвищення кваліфікації лікарів спортивної медицини	Удосконалення знань в області спортивної медицини. Організація та проведення семінарів, конференцій, нарад з питань СМ
8.	Науково-дослідна робота з медичних проблем ФК і спорту	Удосконалення знань в області СМ, розробка нових методів діагностики, лікування та реабілітації в галузі СМ

Спортивна медицина базується на вивченні низки медико-біологічних дисциплін, які допомагають відповісти на багато питань, пов'язаних зі змінами в організмі під впливом регулярних фізичних тренувань. *Теоретичними основами СМ є:* спортивна морфологія, фізіологія м’язової діяльності, біохімія м’язової діяльності, теорія і методика фізичного виховання і спорту, гігієна фізичних вправ, функціональна діагностика, патофізіологія і клінічні основи патологічних процесів.

У СМ виділяють такі *основні напрями:* лікарський контроль за особами, які займаються ФК та спортом, фізіологія та гігієна спорту, спортивна морфологія, спортивна біохімія, спортивна травматологія, спортивна медицина дітей і підлітків, спортивна кардіологія, спортивна ендокринологія, спортивна фармакологія тощо.

Основним розділом СМ є ***лікарський контроль*** за станом здоров’я осіб, які займаються, у практиці фізкультурно-оздоровчої діяльності, масового спорту і спорту вищих досягнень. Предметом лікарського контролю є вивчення стану здоров'я фізкультурників і спортсменів у зв'язку із впливом на організм фізичних навантажень. Позитивні і негативні наслідки впливу фізичного навантаження можуть бути прогнозовані, ними можна керувати, знаючи закономірності реакції організму на навантаження. В основі лікарського контролю фізкультурників і спортсменів лежить оцінка фізичного розвитку, функціонального стану організму, фізичної працездатності та визначення впливу фізичних навантажень на організм людини. Важливими є питання підтримки і збереження здоров’я під час занять фізичними вправами, профілактика захворювань і травм, відновлення раніше порушених фізичних властивостей організму через корекцію параметрів гомеостазу та вегетативного тонусу, реактивності і резистентності організму.

Для ефективного вирішення завдань СМ державою створена ***лікарсько-фізкультурна служба,*** яка забезпечує проведення диспансеризації, систематичний огляд усіх категорій осіб, які займаються ФК і спортом: учнів дитячо-юнацьких та інших спортивних шкіл, спортсменів вищих категорій, ветеранів спорту тощо. У Законі «Про фізичну культуру і спорт» *(стаття 51)* зазначено, що *«систематичному диспансерному огляду службою СМ підлягають*

особи, які займаються ФК, та спортсмени дитячо-юнацького, резервного спорту та спорту вищих досягнень, ветерани спорту. Допуск осіб до занять ФК і спортом здійснює лікар із СМ».

Закладами лікарсько-фізкультурної служби є: лікарсько-фізкультурні диспансери (ЛФД), спеціалізовані лікувально-профілактичні заклади та лікувально-профілактичні заклади охорони здоров'я (кабінети, відділення в лікарнях). На спортивного лікаря покладено персональну відповідальність за допуск спортсмена до тренувань і змагань за станом здоров’я. Таким чином, держава створює мережу лікувально-фізкультурних закладів, які здійснюють лікарський контроль за всіма категоріями осіб, які займаються ФК і спортом, сприяє розвитку наукових досліджень у галузі медичних проблем ФК і спорту (спортивної реабілітації, травматології, антидопінгового контролю тощо), впроваджує спортивну медицину як навчальну дисципліну в навчальні плани відповідних навчальних закладів. Організаційно-методичним центром служби СМ є Український центр спортивної медицини МОЗ України.

1.2. Основні форми лікарського контролю за особами, які займаються фізичними вправами

Розрізняють ***основні форми*** лікарського контролю за особами, які займаються ФК і спортом:

1) лікарське обстеження:

А) первинне обстеження проводиться перед початком занять, а в подальшому перед початком кожного спортивного сезону. Завдання цього обстеження найбільш численні (оцінка стану здоров’я з виявленням всіх порушень, визначення рівня фізичного розвитку і функціонального, стану з тим щоб вирішити питання *допуску, спортивної орієнтації або вибору форм занять*, намітити план лікувально-профілактичної роботи з кожним обстеженим, визначити індивідуальні особливості режиму і методики занять), тому воно повинно бути найбільш повним, що може бути забезпечено в умовах ЛФД або іншого лікувально-профілактичного закладу. Саме під час первинного обстеження лікар мусить виявити всі недоліки в стані

здоров'я та резервні можливості організму, що необхідно для вирішення питання щодо конкретних методів занять;

Б) повторні (етапні) обстеження спортсменів проводяться періодично 2-4 рази на рік (*диспансерні спостереження*) в залежності від віку, стану здоров'я, спортивної кваліфікації. Їхня мета – визначити вплив прийнятої системи підготовки на організм осіб, які займаються ФК і спортом, оцінити становлення і розвиток тренованості, і внести за необхідності відповідні корективи у тренувальний процес, в індивідуальні плани підготовки у зв'язку з конкретними педагогічними завданнями (перехід до іншого стану підготовки спортсмена; оцінка рівня тренованості, необхідна для вирішення питань щодо змін навантаження тощо), визначити характер відпочинку або лікування. В системі масових занять повторні обстеження здійснюються головним чином за показами або в порядку звернень.

В) додаткове лікарське обстеження проводять у зв'язку з змінами, які виникли у стані здоров'я або спортивної працездатності (перенесена хвороба, підозра на перетренування тощо). Зазвичай проводиться перед початком відновленням тренувань (занять) після перенесених захворювань, травм, перенапруження, а також за направленням педагогів і тренерів при появі ознак зниження працездатності, перевтоми або захворювання, перед змаганнями. Зміст і застосовані при цьому методи визначаються конкретними завданнями, які постають перед лікарем. У навчальних закладах проводиться за необхідності переведення учня (студента) в іншу медичну групу на основі проведення повторного медичного огляду. В інтервалах між цими обстеженнями лікар здійснює поточний контроль і дослідження в умовах тренування (лікарсько-педагогічний контроль (спостереження), у якому бере участь педагог або тренер).

За результатами лікарського обстеження складається *висновок про стан обстеженого* і надаються відповідні *рекомендації*, які доводяться до відома тренера (викладача) і спортсмена.

2) лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС) проводяться сумісно лікарем і тренером (педагогом) у процесі:

- навчально-тренувальних занять спортсменів;
- навчально-тренувальних занять в фізкультурних групах оздоровчого напрямку;

- занять з фізичного виховання за державними програмами в дитячих дошкільних установах та закладах освіти різного рівня (Наказ МОЗ та МОН України № 518/674 від 20.07.2009 р.).

Результати ЛПС дозволяють уточнити стан спортсмена (особи, яка займається ФК), визначити його адаптацію до специфічного навантаження, оцінити адекватність методики і режиму тренувань та внести необхідні корективи.

3) стаціонарне обстеження і лікування проводиться за необхідності.

4) лікарсько-спортивна консультація – важлива форма лікарського контролю, яка проводиться для всіх бажаючих – фізкультурників, спортсменів, тренерів, педагогів з питань можливості форм і методики занять, режиму тренування, об'єму, інтенсивності і характеру навантажень, профілактики і відновлення здоров'я.

Місця для організованих занять ФК та спортом (гімнастичні зали, стадіони, спортивні майданчики, ковзанки і т. п.) за своїм улаштуванням мають відповідність єдиним| нормам будівельного проектування і підлягають санітарному контролю з боку спортивних лікарів та Держсанінспекції. Санітарний нагляд за спортивними спорудами поділяється на *попередній і поточний.*

Попередній нагляд проводиться у кожному сезоні перед відкриттям споруди.

Поточний нагляд проводиться з метою перевірки виконання санітарно-гігієнічних вимог стосовно даної споруди.

1.3. Методика проведення та оцінка результатів комплексного лікарського обстеження осіб, які займаються фізичною культурою і спортом

Для здійснення лікарського контролю за особами, які займаються ФК і спортом використовується ***комплексне обстеження,*** яке складається з таких розділів:

1) опитування – збір анамнезу (загальний та спортивний анамнез);

2) загальний лікарський огляд і фізичне обстеження (проводиться спортивним лікарем);

3) дослідження й оцінка фізичного розвитку (соматоскопія та антропометрія);

4) дослідження функціонального стану організму, функціональні проби;

5) лабораторне дослідження крові і сечі (загальний аналіз).

У такому об’ємі лікарське обстеження проводиться для всіх осіб, які починають або вже займаються ФК і спортом. Крім цих обов'язкових розділів обстеження у разі необхідності (наприклад, за наявності симптому, що вказує на можливу неповноцінність якоїсь із систем організму) проводять ***додаткові обстеження:*** рентгеноскопію або флюорографію, спеціальні інструментальні, лабораторні та біохімічні дослідження, а також ***консультації спеціалістів*** (кардіолога, невролога, травматолога тощо). Всі дані заносяться в “Лікарсько-контрольну карту фізкультурника і спортсмена” (Форма № 061/о, Додаток А) або “Лікарсько-контрольну карту диспансерного нагляду спортсмена” (Форма № 062/о, Додаток Б).

Характер лікарських обстежень обумовлений їх основною метою. Так, для тих, хто лише починає займатися фізичними вправами – це допуск до занять фізичними вправами та визначення такого тренувального режиму, який в найбільшій мірі відповідає функціональному стану організму; для тих, хто вже регулярно займається – оцінка ефективності тренувань, їх вплив на організм, відповідність тренувального режиму функціональним можливостям організму. У спортсменів лікарське обстеження вирішує багато спеціальних завдань, головні з яких – визначення стану здоров’я і функціональної готовності до тренувальних або змагальних навантажень, а також виявлення ознак несприятливого впливу фізичних навантажень на організм внаслідок їх неадекватності.

Розглянемо детальніше окремі складові *комплексного обстеження* фізкультурників і спосртменів.

Анамнез *(від грец. пригадування),* або опитування, є одним з найважливішим методів в лікарському контролі при обстеженні як здорової, так і хворої людини. Анамнез складається з 3-х частин: 1) *загальні відомості* (або паспортні дані); 2) *анамнез життя*, що включає в себе відомості про минуле і теперішнє життя фізкультурника чи спортсмена, про перенесені захворювання (за наявності скарг –

анамнез даної хвороби); 3) *спортивний анамнез.* Така схема анамнезу застосовується при всіх видах спортивно-медичного тестування різних груп населення (Додаток В). Збір спортивного анамнезу особливо важливий для осіб, які займаються фізичними вправами. Зі спортивного анамнезу довідуються про заняття фізичними вправами протягом усього попереднього періоду життя, зокрема, де і яким видом спорту займався обстежуваний, обсяг, інтенсивність, результативність занять, чи була нанесена шкода здоров'ю. Особливу увагу слід звернути на теперішній руховий режим, як переносяться навантаження (чи турбують неприємні відчуття). З'ясовують, як організовані теперішні заняття, їх систематичність, а також суб'єктивну оцінку їх впливу на стан здоров'я обстежуваного.

Таким чином, спочатку проводиться опитування фізкультурника або спортсмена (збір загального і спортивного анамнезу), наступним є визначення фізичного розвитку на основі методів соматоскопії і антропометрії та його оцінка, а потім спортивний лікар проводить *загальний огляд і фізичне обстеження* (пальпацію, перкусію, аускультацію), яке доповнюється *методами лабораторної (аналіз крові та сечі), функціональної діагностики та функціональними пробами.* Ці обстеження, як і тлумачення результатів проводять з урахуванням специфіки занять фізичними вправами або певними видами спорту. Так, систематичні заняття спортом, як правило, супроводжуються істотними змінами стану кардіореспіраторної системи (розвивається «спортивне серце»). Особливе значення в лікарському обстеженні мають методи перкусії й аускультації серця в поєднанні з іншими методами. З їхньою допомогою можна виявити наявність гіпертрофії серця, а також появу шумів, пов'язаних з діяльністю серця. Використовуючи аускультацію серця та функціональні проби з фізичним навантаженням і зміною положення тіла, можна відрізнити функціональний шум від органічного. У разі необхідності (наприклад, за наявності змін з боку серця) проводять *додаткові обстеження* як інструментальні, так і лабораторні, а також *консультації спеціалістів* (кардіолога, невролога тощо).

По закінченню проведення усіх обстежень спортивний лікар складає *висновок про стан здоров'я обстеженого* і надає відповідні рекомендації, які доводяться до відома тренера (викладача) і спортсмена.

Висновок повинен включати: 1) оцінку стану здоров’я, фізичного розвитку і функціонального стану; 2) зазначення про допуск до занять або змагань (в т. ч. групу для занять школярів і студентів); 3) рекомендації щодо організації і проведення лікувально-профілактичних і відновлювальних заходів; 4) рекомендації щодо режиму і методики занять або спортивних тренувань; 5) призначення на чергове або додаткове обстеження.

Оцінка стану здоров'я - основна частина лікарського висновку. Висновок «здоровий» може бути даний лише за відсутності будь-яких (навіть незначних) відхилень і скарг. При виявленні ж будь-яких порушень здоров'я зазначається діагноз захворювання з повною його характеристикою – форма, стадія, протікання, етіологія, ступінь компенсації і т.д.

Оцінка фізичного розвитку проводиться на підставі зовнішнього огляду, показників антропометрії та додаткових досліджень (каліперометрія, плантографія, рентгенографія, сколіозометрія тощо). Фізичний розвиток оцінюється при цьому як середній, низький, високий, гармонійний або негармонійний тощо.

Оцінка функціонального стану провадиться на підставі аналізу і зіставлення всіх проведених досліджень у стані м'язового спокою і при функціональних пробах і тестах. Функціональний стан може бути оцінений у висновку як хороший, задовільний або з порушеннями (перевтома, перетренування та ін.).

Допуск до занять і змагань визначається на підставі проведеного обстеження з урахуванням показань і протипоказань (у тому числі тимчасового характеру у зв'язку з перенесеними захворюваннями або травмою) до занять тією чи іншою формою фізичної культури і спорту (масова фізкультурно-оздоровча робота, групи здоров'я, заняття за обов'язковою навчальною програмою, спортивне тренування, змагання тощо).

Для школярів і студентів проводяться щорічні медичні обстеження з метою визначення групи для занять фізичною культурою. У навчальних закладах на основі лікарського висновку про стан здоров’я учнів і студентів для занять фізичним вихованням розподіляють на ***три групи*** (на поточний рік) залежно від стану здоров'я, фізичного розвитку та функціонального стану організму: ***основну, підготовчу і спеціальну***

(*Інструкція про розподіл учнів на групи для занять на уроках фізичної культури, затверджена МОЗ і МОН України 20.07.2009 р., № 518/674*) (детальніше у Розділі 8). На підставі отриманих даних у навчальному закладі для класу (групи) оформлюється «Листок здоров'я». Учні, які не пройшли медичного обстеження (рекомендованого додаткового обстеження), до виконання навантажень на уроках фізичної культури не допускаються, про що повинні бути поінформовані їх батьки. Визначення функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи є обов’язковим і проводиться за пробою Руф’є. Після перенесення гострих захворювань, оперативного втручання чи травмування на період реабілітації учні тимчасово зараховуються за призначенням лікаря до підготовчої групи, оскільки повне звільнення від фізкультури призводить до явищ гіпокінезії з несприятливими для організму наслідками.

Рекомендації щодо організації і проведення лікувально-профілактичних і реабілітаційних заходів дають за наявності яких-небудь порушень у здоров'ї. Хороші показники здоров'я і функціонального стану свідчать про адекватність використовуваних займаються навантажень і режиму тренування. Якщо при обстеженні виявлені які-небудь несприятливі зміни, необхідний ретельний аналіз режиму фізичної підготовки та внесення до нього певних змін відповідно до показників стану кожного обстежуваного. Це може стосуватися характеру, обсягу та інтенсивності навантажень, їх чергування з відпочинком, тривалості та характеру останнього, введення або виключення будь-яких вправ, частоти змагань, зміни умов занять, способу життя осіб, які займаються тощо.

1.4. Сучасні підходи до оцінки функціонального стану осіб, які займаються фізичними вправами, поняття про функціональні проби

Оцінка функціонального стану людини має велике значення у всіх сферах діяльності, оскільки дозволяє раціонально використовувати свій потенціал при вирішенні поставлених завдань. У здорових осіб дослідження функціональних резервів організму, насамперед системи дихання й кровообігу, проводять з метою прогнозу й контролю

індивідуальної адаптації людини до екстремальних умов середовища проживання (наприклад, у полярних експедиціях) або професійних впливів (наприклад, у підводників, пілотів, космонавтів), спортивного навантаження; у дітей і підлітків – для контролю відповідності розвитку фізіологічних систем віковим показникам.

У клінічній практиці оцінка функціонального стану необхідна при визначенні ефективності реабілітаційних програм, групи інвалідності, прогнозування ймовірності порушень стану здоров'я тощо.

Вивчення функціонального стану організму осіб, які займаються ФК і спортом, є одним з найважливіших завдань лікарського контролю. Інформація про нього необхідна для оцінки стану здоров'я, виявлення особливостей функціонування організму, пов'язаних зі спортивним тренуванням, і для оцінки рівня тренованості.

Тренованість є комплексним лікарсько-педагогічним поняттям, що характеризує готовність спортсмена до досягнення високих спортивних результатів. Воно включає як функціональну готовність органів і систем організму до виконання значних фізичних навантажень, так і високу тактико-технічну і психологічну підготовленість спортсмена.

Функціональний стан організму фізкультурників і спортсменів вивчають в процесі поглибленого медичного обстеження. Для оцінки функціонального стану організму в медицині існує спеціальний розділ – ***функціональна діагностика*** як комплексна система аналітико-методичних підходів до визначення й оцінки функціонального стану органів і систем організму. Основними завданнями функціонального дослідження є визначення та оцінка ступеня і характеру реакції органів і систем на той чи інший діючий фактор, виявлення механізмів адаптації (пристосування) організму до мінливих умов і прихованих порушень функції певних органів або систем, ступеню цих порушень.

Як відомо, дослідження багатьох функціональних показників часто проводиться в стані відносного фізіологічного спокою, а це не завжди достатньо інформативно. Суть функціональної діагностики полягає ще і в аналізі механізмів, які зумовлюють зміни в функціонуванні органів і систем під впливом різних діючих чинників. Саме для того, щоб об`єктивно і достовірно оцінити функціональні можливості людини, слід вивчити реакцію органів і систем її організму на певний вплив. З цією метою під час функціонального обстеження використовують

функціональні проби або тести. В основі оцінки функціонального стану лежить вивчення змін функцій і/або структур окремих органів або систем організму під впливом різних зовнішніх впливів (при проведенні функціональних проб, тестів).

Основні завдання функціональної діагностики:

1. Визначення і оцінка ступеня і характеру реакції органів та систем на фактор, який впливає.

2. Виявлення механізмів адаптації (пристосування) організму до умов, що змінюються.

3. Виявлення прихованих порушень функції, об`єму і ступеня цих порушень.

Для оцінки функціонального стану організму використовуються всі методи, включаючи й інструментальні, прийняті в сучасній медицині. При цьому вивчається функціонування окремих органів і систем, а також дається комплексна оцінка функціонального стану організму в цілому.

Таким чином, для визначення функціонального стану систем організму осіб, які займаються фізичними вправами, його досліджують ***в умовах спокою*** (напр., визначення пульсу, артеріального тиску тощо), а також в умовах проведення різних ***функціональних проб (тестів).***

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.

Більшість функціональних проб характеризує діяльність не однієї окремо взятої системи, а організму людини загалом. Однак, часто функціональні проби використовують для оцінки переважної реакції певної системи організму у відповідь на зовнішній вплив. Тому вони можуть бути розділені на 2 великі групи:

1) застосовуються для дослідження *функціонального стану окремих систем організму,* зокрема, у спортивній медицині функціональні проби використовують для переважного дослідження серцево-судинної системи, системи зовнішнього дихання, нервової системи;

2) дозволяють оцінити *функціональний стан організму в цілому*, з урахуванням комплексу реакцій різних систем організму на зовнішні впливи (напр., визначення фізичної працездатності).

Залежно від характеру змагальної діяльності спортсмена провідними функціональними системами будуть:

1. *При виконанні циклічної роботи максимальної потужності* – центральна нервова система; нервово-м'язовий апарат.

2. *При виконанні циклічної роботи великої й субмаксимальної потужності* – системи, відповідальні за збереження гомеостазу; кардіореспіраторна система; центральна нервова система; нервово-м'язовий апарат.

3. *При виконанні циклічної роботи помірної потужності* – кардіореспіраторна система; ендокринна система; центральна нервова система.

4. *При виконанні різних ациклічних вправ і технічних видів* – центральна нервова система; нервово-м'язовий апарат; сенсорні системи.

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 мають 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 функціональної проби розрізняють ***вхідний вплив*** – фактор, яким діють на організм, і ***вихідні сигнали*** – фізіологічні показники діяльності організму, які реєструють у відповідь на вхідний вплив.

При проведенні функціональних проб вирішуються 2 основні завдання:

1) вивчення реакції організму і його адаптації до тих чи інших впливів (за даними дослідження найбільш інформативних показників);

2) вивчення відновних процесів після припинення впливу.

Функціональні проби ділять в залежності від ***виду вхідних впливів*** на:

1) проби з фізичним навантаженням (проба з присіданнями, з підскоками, біг на місці);

2) зі зміною положення тіла у просторі (ортостатична, кліно-ортостатична);

3) з затримкою подиху на вдиху та на видиху (дихальні проби Штанге та Генчі);

4) з натужуванням (проба Вальсальви);

5) зі зміною газового складу повітря, що вдихається (зменшення кисню – гіпоксемічна проба);

6) з медикаментозними засобами.

Найчастіше використовують ***проби з фізичними навантаженнями***, такими як присідання, біг, ходьба, підйом і спуск із східців, велоергометрія, ходьба або біг на тредбані (рухова доріжка). Оцінка ступеню реакції на будь-яке навантаження повинна обов'язково враховувати інтенсивність і тривалість навантаження (тобто навантаження має бути дозованим, а методика проведення проби стандартизована). Виділяють 3 групи проб з дозованим фізичним навантаженням:

1) одномоментні (застосовують одноразове фізичне навантаження) – 20 присідань за 30 с (проба Мартіне-Кушелевського), 2- або 3-хвилинний біг на місці з швидкістю 180 кроків на хвилину (проба Котова-Дьоміна), 15-секундний біг на місці в максимальному темпі, 60 підскоків та ін.;

2) двомоментні (одне й те ж фізичне навантаження виконується 2 рази, але з невеликим інтервалом часу) – 60 підскоків упродовж 30 с, які проводяться повторно з інтервалом 4 хв та ін.;

3) трьохмоментні (три послідовні навантаження різної інтенсивності і тривалості) – проба Летунова. В практиці лікарського контролю найчастіше використовуються проба Мартіне і Котова-Дьоміна. При проведенні кожного з цих тестів враховують ЧСС і АТ до навантаження і після її завершення на 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, а іноді і на 5-й хв. відновлення.

Реєстрація вихідних сигналів при проведенні функціональних проб здійснюється диференційовано, у залежності від того, яка система організму дає найбільш об'єктивну оцінку реакції на той або інший тип

вхідного впливу. Враховується також і доступність одержання фізіологічної інформації при тестуванні.

Найчастіше у функціональних пробах досліджуються ті або інші показники ССС – частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ), дані ЕКГ. Це пов'язано з тим, що ССС досить тонко реагує на найрізноманітніші види впливів. Стан інших систем також досліджується, але рідше.

Функціональні проби можуть бути розділені на *дві великі групи, у залежності від того, коли досліджуються реакції організму:*

1) безпосередньо під час впливу або відразу після його припинення (напр., реакція організму на дозоване фізичне навантаження);

2) у відновному періоді.

Наприклад, за допомогою електрокардіографа можна реєструвати ЧСС упродовж усього часу, протягом якого обстежуваний виконує фізичне навантаження, а також у відновному періоді. Очевидно, що визначення ЧСС у цих випадках дає зовсім різну інформацію: у першому випадку зміна ЧСС дозволяє оцінювати адаптацію до м'язової роботи, а в другому – закономірності відновних реакцій організму. При цьому адаптація до фізичних навантажень може бути задовільною, а відновні процеси протікають недостатньо ефективно. Вивчати ж відновний період необхідно в тому випадку, коли він є об'єктом тестування (напр., Гарвардський степ-тест). Необхідно мати на увазі, що дані відновного періоду не є досить адекватними для оцінки адаптації організму до навантаження.

Запитання для самоконтролю

1. Що відрізняє спортивну медицину як галузь охорони здоров’я?
2. Якими є мета, завдання і значення спортивної медицини?
3. Що є теоретичними та організаційно-методичними основами спортивної медицини?
4. Яке значення лікарського контролю та лікарсько-фізкультурної служби у спортивній медицині?
5. Назвіть і охарактеризуйте основні форми лікарського контролю за особами, які займаються фізичною культурою і спортом.
6. Яка структура і функції лікарсько-фізкультурного диспансеру (ЛФД)?
7. Назвіть розділи комплексного обстеження фізкультурників і спортсменів.
8. Що таке анамнез, розділи збирання анамнезу у осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, його значення?

9. Що таке лікарський висновок, його складові?
10. Яким чином відбувається розподіл школярів та студентів на групи для занять фізичною культурою у закладах освіти?
11. Яка мета визначення функціонального стану осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, основні завдання функціональної діагностики?
12. Що таке функціональні проби, які вимоги до їх проведення?
13. Класифікація функціональних проб.
14. Які проби з фізичними навантаженнями розрізняють?

Тестові завдання

1. Основна мета спортивної медицини – це:
   1) Досягнення високих спортивних результатів.
   2) Забезпечення збереження і поліпшення здоров'я.
   3) Попередження захворювань і травм при заняттях і на змаганнях.
   4) Сприяння раціональному використанню засобів і методів фізичної культури та спорту для гармонійного розвитку людини.
   5) Санітарно-просвітня робота серед осіб, які займаються спортом.
2. Як називається форма лікарського контролю у процесі навчально-тренувальних занять, зборів і змагань?
   1) Лікарсько-спортивна консультація.
   2) Медико-санітарне забезпечення.
   3) Лікарсько-педагогічний контроль.
   4) Диспансерне спостереження.
   5) Лікарське обстеження.
3. Які частини включає анамнез при обстеженні осіб, які займаються фізичною культурою і спортом?
   1) Паспортні дані.
   2) Анамнез життя.
   3) Анамнез спортивних досягнень.
   4) Спортивний анамнез.
   5) Анамнез навчання у школі.
4. Які параметри реєструються при проведенні функціональних проб?
   1) Показники фізичної підготовленості.
   2) Вхідні фізіологічні сигнали.
   3) Вхідні впливи.
   4) Вихідні фізіологічні сигнали.
   5) Вихідні впливи.
5. Які розрізняють види функціональних проб з фізичними навантаженнями?
   1) Одночасні.
   2) Одномоментні.
   3) Двохмоментні.
   4) Трьохмоментні.
   5) Багатомоментні.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ОСІБ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ

2.1. Фізичний розвиток людини, значення для здоров'я

Фізичний розвиток – це комплекс морфологічних і функціональних показників, які визначають фізичну працездатність і рівень вікового біологічного розвитку індивідуума на момент обстеження.

Фізичний розвиток – поняття комплексне, збірне, тому і ознаки, які його характеризують, різноманітні. Найбільше значення серед морфологічних показників мають: ***тотальні розміри тіла, пропорції тіла, показники складу тіла.*** *Тотальні розміри тіла* визначаються його довжиною, масою, окружністю грудної клітки (ОГК). *Пропорції тіла* визначаються співвідношенням розмірів тулуба, кінцівок і їх сегментів. *Склад тіла* визначається співвідношенням найважливіших компонентів *– кісткової, м'язової і жирової тканини.*

Фізичний розвиток людини у значній мірі залежить від спадковості (генотип), а також від якостей і характеристик, набутих у процесі життєдіяльності за певних умов індивідуального розвитку (фенотип). Фізичний розвиток постійно змінюється з моменту народження дитини упродовж усього життя. Процес фізичного розвитку дитини відбувається нерівномірно. Про це, зокрема, свідчить різна інтенсивність річного приросту тотальних розмірів і маси тіла в окремі періоди дитинства. *Максимальний приріст цих показників спостерігається в перший рік життя й під час статевого дозрівання.* Статеві розходження у фізичному розвитку виявляються вже при народженні та зберігаються протягом усього життя. До 10 років середні показники фізичного розвитку більші у хлопчиків, в 10-13 років – у дівчат, починаючи з 14 років хлопчики-підлітки мають більші середні величини тотальних розмірів і маси тіла, силу окремих груп м'язів у порівнянні з дівчатами-ровесницями.

Показники фізичного розвитку дорослих людей залежать від режиму рухової активності, характеру харчування, віку. Чоловіки, як правило, мають більш високі показники фізичного розвитку, ніж жінки.

При старінні морфофункціональні показники фізичного розвитку істотно змінюються: відбувається атрофія м'язової тканини, збільшується відкладення підшкірного жиру, знижується сила окремих груп м'язів тощо.

Найбільший вплив на фізичний розвиток людини проявляють систематичні заняття фізичними вправами. Саме рухова активність, яка здійснюється відповідно до можливостей організму, призводить до істотних змін стану опорно-рухового апарату, і є найголовнішим чинником фізичного розвитку. Деякі показники фізичного розвитку фізкультурників і спортсменів значно вищі, ніж в осіб, які не займаються ФК і спортом.

Здоров'я є важливою умовою гармонійного фізичного розвитку і високої працездатності. Відомо, що хронічні захворювання нерідко є причиною різних порушень фізичного розвитку, особливо у дітей і підлітків: відставання у фізичному розвитку, зменшення тотальних розмірів тіла, фізичної працездатності, дефектів опорно-рухового апарату (порушення постави, форми грудної клітки, ніг і стоп). Наявні переконливі дані про те, що сприятливі соціально-економічні й санітарно-гігієнічні умови життя (зокрема, правильно організовані, систематичні заняття фізичною культурою й спортом) поліпшують фізичний розвиток, знижують захворюваність дітей і дорослих.

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 тренованості, що характеризується комплексом морфологічних і функціональних зрушень у стані організму, поліпшенням механізмів регулювання та адаптації до фізичних навантажень, прискоренням процесів відновлення після виконання навантажень. Ось чому на сучасному етапі розвитку різні види атлетичного спорту, а також певні системи оздоровчої фізкультури можна розглядати як специфічні інструменти, за допомогою яких можна істотно, та в різних напрямках поліпшити фізичний розвиток і стан опорно-рухового апарату різних категорій населення. Саме тому в практиці занять фізичними вправами треба приділяти увагу дослідженню фізичного розвитку, оцінюючи зміни, що відбуваються упродовж навчально-тренувальних занять.

Найважливіше значення для визначення фізичного розвитку мають ***методи соматоскопії та антропометрії.***

Фізичний розвиток може бути оцінений за допомогою ***методів антропометричних стандартів, кореляції та індексів.***

2.2. Метод соматоскопії у визначенні фізичного розвитку

Соматоскопія або зовнішній огляд тіла – дозволяє вивчити особливості постави, статури і стану опорно-рухового апарату індивідуума. При соматоскопії обстежуваний має бути роздягнутий до нижньої білизни; проводять зовнішній огляд особи спереду, ззаду і в профіль. Огляд необхідно проводити у світлому і теплому приміщенні (при температурі повітря не нижче 18-20^{o} С).

Починають соматоскопію з оцінки ***постави*** – це звична поза людини, що невимушено стоїть або сидить. Постава зазвичай оцінюється в положенні стоячи. Постава досліджується і описується з голови до ніг, на відстані 2-3 кроків від обстежуваного, при хорошому освітленні. Вона визначається: станом хребта (вираженість фізіологічних вигинів хребта, наявність бокових викривлень тощо), положенням голови, плечового поясу, лопаток, формою грудної клітки, живота, рук, ніг.

При огляді спереду звертається увага на положення голови, рівень надпліч і сосків, форму грудної клітки й живота, положення корпусу, симетричність трикутників талії (відстань між опущеною рукою й вилученням талії), форму ніг. *При огляді з боку спини* необхідно звертати увагу на положення голови, рівень надпліч, положення лопаток (їх рівень, відстань від хребта, щільність прилягання їх до грудної клітки), симетричність трикутників талії, симетричність лінії остистих відростків, рівень клубових кісток. *При нахиленому корпусі* (підборіддя має бути притиснутим до грудей, а руки вільно опущені) звертається увага на лінію остистих відростків, на симетричність рельєфу грудної клітки, на наявність м'язового валика в поперековій області й реберного горба (свідчить про сколіоз і сколіотичну хворобу). *При огляді збоку* визначається положення голови, згладженість або посилення фізіологічних вигинів хребта в грудному й поперековому відділах.

Положення голови може бути: на одній вертикалі з тулубом, голова подана вперед, зміщена в сторони. Визначення проводять шляхом огляду в профіль і анфас. *Плечовий пояс*: може перебувати на одній горизонталі, плечі розгорнуті, однакової довжини, але вони також можуть бути подані вперед, зміщені (вище, нижче), не однакової довжини. Огляд проводиться в анфас і в профіль. *Лопатки:* або прилягають до тулуба і знаходяться на одній горизонталі за висотою нижнього кута, або відстають від тулуба (крилоподібні). Крилоподібність справжня виникає через слабко розвинуті м'язи спини, несправжня – через надмірний розвиток м'язів спини. Визначається можливістю введення руки дослідника під лопатку.

Постава оцінюється як *правильна (нормальна) і неправильна (патологічна).*

Правильна (нормальна) постава (рис.2.1) характеризується такими ознаками:

1 – розташуванням остистих відростків хребців по вертикальній лінії (уздовж виска, опущеного від бугра потиличної кістки до низу);

2 – розташуванням надпліч на одному рівні;

3 – розташуванням обидвох лопаток на одному рівні;

4 – рівними трикутниками талії (праворуч і ліворуч), утвореними тулубом і вільно опущеними руками;

5 – розташуванням сідничних складок на одному рівні

6 – правильними вигинами хребта в сагітальній площині (глибиною до 5 см у поперековому відділі і до 2 см – у шийному).

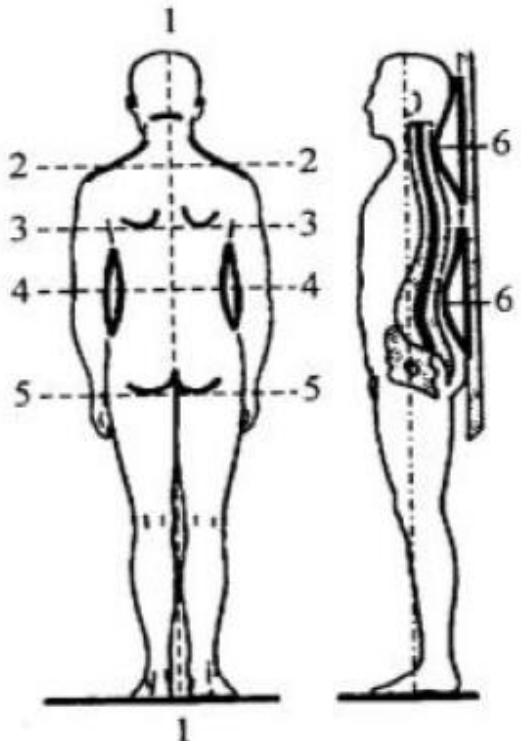


Рис. 2.1. Ознаки правильної (нормальної) постави

Правильна постава створює умови для нормального функціонування внутрішніх органів. Формування правильної постави – основне завдання фізичного виховання, а заняття фізичними вправами для запобігання порушень постави упродовж життя – запорука здоров’я.

Патологічна постава виникає внаслідок появи патологічних викривлень хребта.

В нормі ***хребет*** має 4 фізіологічні вигини (виявляються при огляді збоку в сагітальній площині) (рис. 2.2): *шийний і поперековий лордози* (випуклість вперед), *грудний і крижово-куприковий кіфози* (випуклість назад).

Рис. 2.2. Фізіологічні вигини хребта

Глибина природних вигинів хребта в нормі складає у середньому 3-4 см, змінюється під впливом негативних факторів середовища (умови побуту, навчання), довготривалим закріпленням неправильної пози при слабких м'язах спини, може бути результатом перенесених захворювань (рахіт тощо), невідповідного спортивного навантаження і т.д. Зазначені фактори сприяють зміні постави, нормальної форми спини, що приводить до зміщення внутрішніх органів і порушення їхніх функцій.

Порушення постави розвиваються в будь-якому віці при слабкості м’язів, захворюваннях і травмах кінцівок і хребта. Слід зазначити, що в онтогенезі постави тіла виділяють критичні періоди, в яких збільшується виникнення дефектів постави. Перший ранній шкільний період - приблизно 7 років. Другий період – це час статевого дозрівання, в який відбувається швидкий розвиток скелетної системи порівняно з м’язовою системою, центр тяжкості тіла зміщується вгору, порушується статична і постава тіла, формується юнацький кіфоз. Нерідко заняття невідповідним видом спорту, рання спеціалізація (гімнастика, штанга й ін.) ведуть до розладу функції хребта й м'язового дисбалансу, що негативно позначається на функції внутрішніх органів і працездатності людини в цілому.

Розрізняють такі ***патологічні види постави*** (рис. 2.3): *сутулувата (б)* (посилення грудного кіфозу, кругла спина, плечі опущені, голова подана вперед), *лордотична (в)* (збільшений поперековий лордоз, змінюється центр ваги тіла), *кіфотична (г)* ((збільшений грудний кіфоз, плечі опущені, живіт втягнутий), *сплощена (д)* (випрямлена, згладжені усі вигини хребта) і *сколіотична (е)* (наявне бокове відхилення хребта).

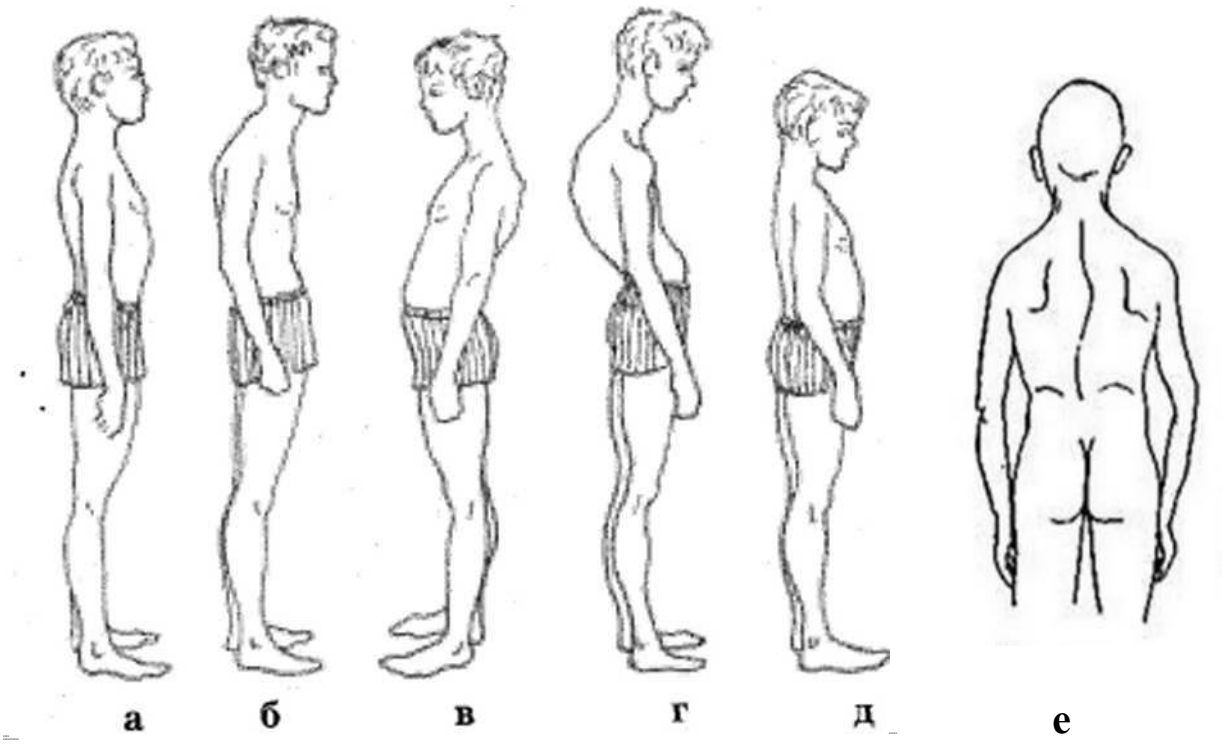


Рис. 2.3. Види постави: а – нормальна; б – сутулувата;
в – лордотична; г – кіфотична; д – випрямлена (плоска);
е – сколіотична

Форма спини у значній мірі залежить від величини природних вигинів хребта, їх можна виміряти спеціальним приладом кіфосколіозометром.

В залежності від стану вигинів хребта розрізняють такі ***форми спини*** (рис. 2.4): *нормальну (а), круглу (б)* (різко виражений грудний кіфоз), *плоску (в)* (згладжені природні вигини хребта), *круглоувігнуту* (*сідловидна) спину (г)* (виражений грудний кіфоз і поперековий лордоз).

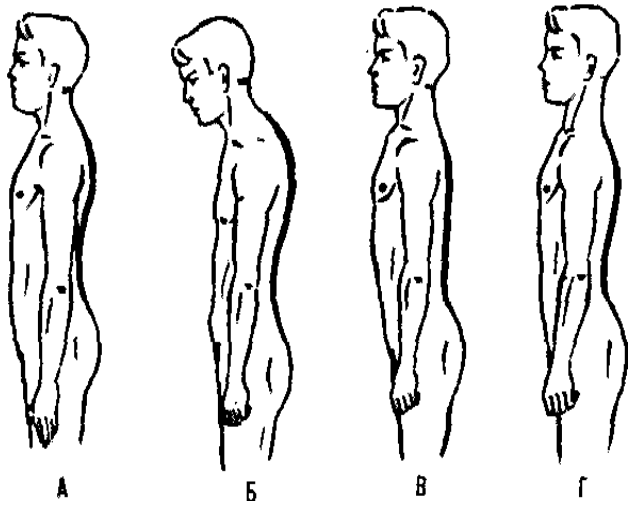


Рис. 2.4. Форми спини:
а – нормальна; б – кругла;
в – плоска; г – круглоувігнута

Кругла (сутула) спина характеризується надмірно вираженим грудним кіфозом при помітно згладжених шийному і поперековому лордозах. У профіль відзначається видавання вперед плечей. Зазначена форма спини обмежує рухи грудної клітини, утруднює дихання і, як наслідок, погіршує функцію дихальної і серцево-судинної систем. При круглій спині найчастіше визначається плоскостопість. *При плоскій (або сплощеній) спині* вигини хребта згладжені, лопатки крилоподібні. Такий хребет нестійкий до різних деформуючих впливів і схильний до сколіозів, травм ЦНС і опорно-рухового апарату при виконанні рухового навантаження.

Сколіози – бічні патологічні викривлення хребта (рис. 2.5). Розрізняють сколіотичну поставу і сколіотичну хворобу. Для визначення сколіозу обстежуваний повертається спиною, тулуб нахилений уперед, руки опущені. Дослідник проводить з натискуванням двома пальцями по обидві сторони хребта від шиї до крижів. У нормі остисті відростки хребців утворюють пряму лінію. Рожева лінія, що виділяється, допоможе встановити наявність бічного викривлення хребта.

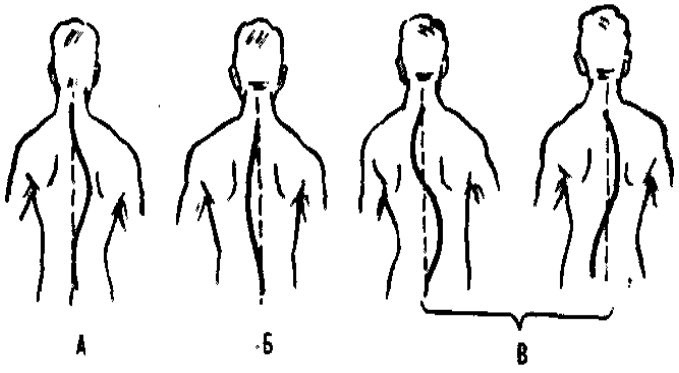


Рис. 2.5. Види сколіозів:
А – правобічний; Б – лівобічний;
В – S-подібний

Сколіози можуть розрізнятися: 1) за формою дуги: *простий сколіоз* – одна дуга викривлення (С-подібний); *складний* – із протиставленням (S-подібний); 2) за відділом хребта, де визначається викривлення: *шийний, грудний, поперековий;* 3) за напрямом вершини дуги викривлення: *право- або лівобічний, комбінований (*S-подібний). Якщо вершина викривлення направлена вправо – *сколіоз правобічний*, якщо вліво – *сколіоз лівобічний.*

Розрізняють сколіози 3-х ступенів:

І ступінь – функціональний сколіоз – викривлення зникає в положенні пацієнта "руки на голові".

ІІ ступінь – проміжна форма – викривлення зникає у висячому положенні.

ІІІ ступінь – фіксований сколіоз – стійка складна деформація хребта, "реберний горб", м'язовий валик в області викривлення. Свідчить про формування серйозної патології – сколіотичної хвороби. Бокове викривлення хребта може супроводжуватись його скручуванням по осі, при цьому група хребців в області сколіозу повертається таким чином, що остисті відростки відхиляються в бік від вертикальної лінії, а поперечні випинаються назад. Одночасно випинаються і кути відповідних ребер, у важких випадках утворюється “реберний горб”. Для визначення можливого скручування потрібно нахилити обстежуваного вперед так, щоб він стояв на прямих ногах із вільно звисаючими руками. Ставши позаду нього, визначають можливі асиметричні виступи м’язових валиків або кутів ребер.

Від сколіозу як хвороби необхідно диференціювати ***сколіотичну (або асиметричну) поставу.*** При цьому відзначається рівень стояння плечей не на одній лінії, асиметричні трикутники талії, наявне право- або лівостороннє бічне викривлення хребта, але грудна клітина при нахилі тулуба вперед з опущеними руками не деформована (відсутнє вибухання ребер на одній стороні й сплощення - на іншій). Для уточнення діагнозу варто направити пацієнта до лікаря, зазвичай проводиться рентгенографія у бічній і прямій проекціях.

Форма грудної клітки визначається розташуванням ребер (горизонтально, косо), величиною *міжреберного кута (МК)* (кут, утворений двома реберними дугами; МК = 90°, < 90°, > 90°), співвідношенням передньо-заднього і поперечного розмірів грудей.

Грудна клітка (рис. 2.6) в нормі може бути *циліндричною (а)* (має форму циліндра, ребра – горизонтально, МК = 90°), *конічною* (має конічну форму, ребра горизонтально, МК > 90°), *сплощеною або плоскою (б)* (зменшений передньо-задній розмір, ребра опущені вниз, МК < 90°). При хорошому фізичному розвитку грудна клітина зазвичай має циліндричну форму, при слабкому фізичному розвитку – плоску.

Патологічні форми грудної клітки (див. рис. 2.6), які можуть утворитись в результаті різних захворювань: *рахітична (в)* (асиметрична або куряча), *воронкоподібна (г)*, *емфізематозна (д)* (діжкоподібна) та інші.

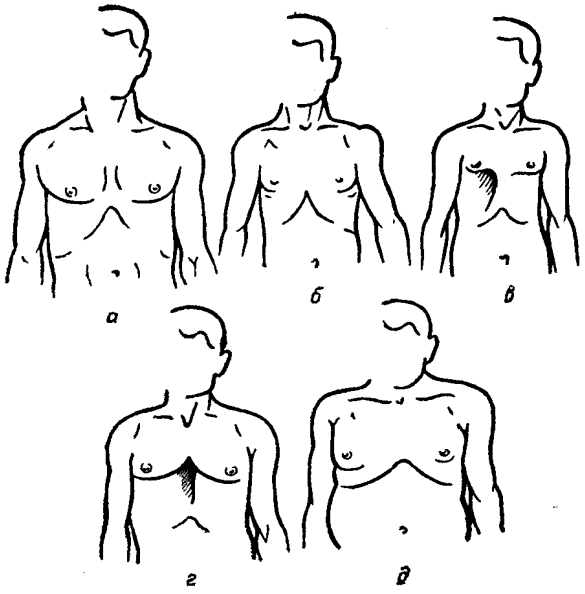


Рис. 2.6. Форма грудної клітки:
а – циліндрична; б – плоска;
в – рахітична; г – воронкоподібна;
д – емфізематозна (діжкоподібна)

Форма живота залежить від стану м'язів черевної стінки і ступеня розвитку жирового шару. При *нормальній формі* черевна стінка випинається незначно, рельєф мускулатури добре видимий. Може бути *обвислий* живіт (коли м'язи слабо розвинуті) або *впалий* живіт (при слабкому жировідкладенні).

Стан опорно-рухового апарату визначається формою ніг, рук, стопи, рухливістю в суглобах, ступенем розвитку м'язів, жиру і станом шкіри.

Форма рук може бути прямою і Х-подібною. Руки витягуються вперед долонями догори, кисті з'єднують з боку мізинця. Якщо у цьому положенні руки не дотикаються ліктями – вони характеризуються як *прямі,* якщо дотикаються – Х-подібні. В осіб, які тривалий час займаються художньою гімнастикою можлива Х-подібна форма рук.

Форма ніг (рис. 2.7): ноги можуть бути *прямими*, *Х-подібними* і *О-подібними*.

Прямі ноги – поздовжні осі стегна і гомілки співпадають, а внутрішні виростки стегон і гомілковостопних суглобів дотикаються, *Х-подібні* – якщо внутрішні виростки стегон дотикаються, а між

гомілково-стопними суглобами є певна відстань (осі гомілки і стегна утворюють кут, відкритий назовні), *О-подібні* (якщо внутрішні поверхні гомілковостопних суглобів дотикаються, а внутрішні виростки стегон – на відстані (осі стегна і гомілки утворюють кут, відкритий всередину). Дані огляду Х- і О-подібних ніг повинні бути підкріплені вимірюваннями. За допомогою сантиметрової стрічки у обстежуваного в положенні стоячи визначають: у випадку Х-подібних ніг – відстань (у см) між внутрішніми щиколотками обох ніг, О-подібних ніг – відстань (у см) між внутрішніми поверхнями колінних суглобів на рівні міжсуглобової щілини.

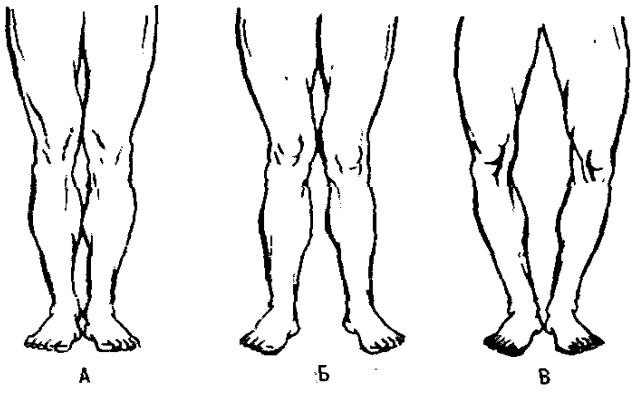


Рис. 2.7. Форма ніг:
А – нормальна; Б – Х-подібна;
В – О-подібна

Стопи несуть велику опорну і ресорну функцію. Вони мають склепінну будову. Розрізняють *два поздовжніх склепіння* стопи: внутрішнє (висота – 5-7 см) і зовнішнє (висота – не більше 2 см), а також *поперечне*.

Залежно від стану склепіння *стопа* може бути (рис. 2.8) *високосклепінною (порожня, "кінська стопа"), нормальною, сплощеною і плоскою.* Стопа опирається на площу опори п'ятковою кісткою і головками плюсневих кісток. *Нормальна* стопа дає відбиток ("слід"), в якому ділянка п'ятки з'єднується з передньою частиною стопи вузьким перешийком. При *сплощенні* стопи ця частина більша, а при *повній плоскостопості* вона поширюється на всю ширину стопи. При *склепінній* формі стопи відбиток перешийка взагалі відсутній. Слід мати на увазі, що хоча заняття фізичними вправами та спортом загалом поліпшують стан склепіння стопи, але деякі види спорту, пов'язані з інтенсивними статичними навантаженнями (важка атлетика, гребля,

Рис. 2.8. Форма стопи:
а – порожня; б – нормальна;
в – сплощена; г – плоска

санний спорт тощо), призводять до сплощення стопи. Запобігти цим порушенням можна, забезпечуючи різнобічну підготовку на певних етапах тренування, а також вводячи у тренувальний процес спеціальні коригуючі вправи.

При плоскостопості відзначається зміна довжини, ширини і висоти склепіння, зміна положення пальців (відхилення великого пальця назовні), відхилення стопи до внутрішнього краю) і інші ознаки. Основні симптоми плоскостопості – біль в різних відділах стопи, а потім і в м'язах гомілки, набряки ніг. Існують різні методи визначення плоскостопості:

1) візуальний;

2) плантографічний;

3) рентгенографічний.

При візуальному методі пацієнт стає босими ногами на тверду опору, стопи паралельно на відстані 10-15 см одна від одної. Визначається положення п'яткової кісти стосовно гомілки (вид ззаду). При *нормальній стопі* осі гомілки і п'ятки утворюють кут, відкритий назовні (вальгусна установка п'ятки (рис. 2.9). Крім того, внутрішнє поздовжнє склепіння при нормальній стопі добре проглядається від пальців до п'ятки. У цю нішу можна вільно ввести кінці пальців. Якщо є плоскостопість, то склепіння лежить на опорі.

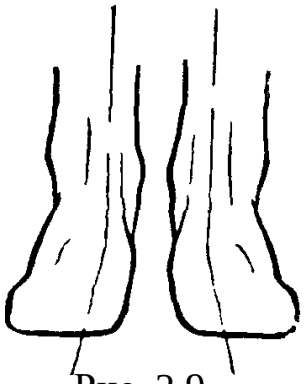


Рис. 2.9. Вальгусна установка п’ятки

Огляд підошви дозволяє побачити опорну частину стопи. При нормальній стопі вона складає 1/3, при сплощеній – 1/2 частини поперечника стопи, якщо більше половини, то це – *плоскостопість*. Наявність мозоль в області голівок плюснових кісток говорить про неповноцінність поперечного склепіння. Можна також оглянути взуття: стоптане взуття говорить про неправильне положення стопи.

Плантографічний метод дає можливість оцінити стан стопи в динаміці, сутність метод – аналіз відбитків стопи. Найбільш інформативним є аналіз відбитків стопи *(плантограма)*. Найбільш просто відбитки стопи отримати наступним чином: обстежуваний стає змоченими водою ногами на шматок темного картону; отриманий відбиток слід

швидко окреслити олівцем або фломастером. Одним з плантографічних методів є аналіз відбитка стопи *за методом Чижина* (рис. 2.10).

На отриманому відбитку проводять лінії:

1) ***дотичну гв*** – до найбільш виступаючих точок внутрішньої лінії стопи; 2) ***лінію аб*** – через середину II пальця до середини п'ятки; 3) ***лінію дж*** – через середину поздовжньої осі стопи *(аб)*, перпендикулярно до неї, до перетинання її з дотичною (точка *ж*) і зовнішнім краєм відбитка (точка *д*).

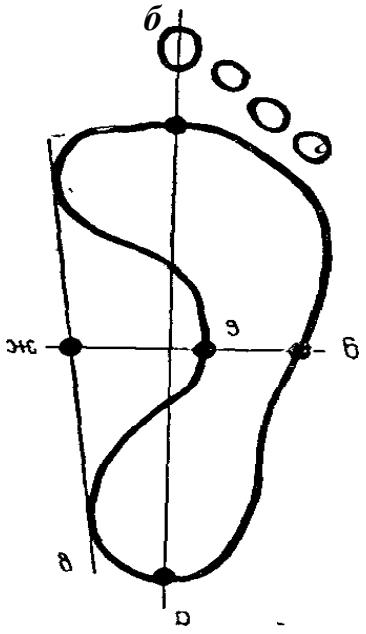


Рис. 2.10. Аналіз плантограми за Чижиним

Індекс стопи – відношення ширини опорної частини середини стопи (*де*) до відрізка *еж*. Це відношення для *нормальної стопи складає від 0 до 1; від 1 до 2 - сплощена стопа, понад 2 - плоска стопа.*

Рухливість у суглобах визначається за максимально можливим згинанням, розгинанням, обертанням в кульшових, колінних, гомілковостопних, плечових, ліктьових, променевозап’ясних суглобах. При цьому необхідно відзначити: а) надмірне розгинання («перерозгинання») суглобів, особливо колінного і ліктьового, що частіше буває у жінок; б) зменшення амплітуди руху, пов'язане з індивідуальними анатомічними особливостями, підвищеним тонусом м'язів або наслідками травми (захворювання) суглоба; в) «розпущеність» суглоба, що супроводжується частими підвивихами і вивихами. При обмеженні рухливості амплітуда руху суглоба вимірюється *кутоміром (гоніометром)*, для чого планки кутоміра накладаються по осях кісток, що зчленовуються.

Розвиток мускулатури оцінюється шляхом огляду й обмацування м'язів, визначається їх об’єм, пропорційність, рельєфність, рівномірність розвитку, симетричність розвитку основних груп м’язів, а також тонус (еластичний опір здавлюванню при обмацуванні) в напруженому і розслабленому стані, наявність ущільнень, біль у м'язах. Розвиток м'язів може бути *слабким, середнім, значним, рівномірним або нерівномірним.* Розвиток м'язів оцінюють як *слабкий* (рельєф їх не помітний, “рисунок м’язів не проглядається через шкіру, незначний

об’єм, тонус знижений), *середній* (об’єм м’язів помірно виражений, задовільний тонус м’язів при слабко вираженому рельєфі) і *значний* (добре виражені рельєф, об'єм і тонус м’язів). Обов'язково необхідно відзначити, чи рівномірно розвинена мускулатура, вказати, які групи м'язів розвинені гірше, а які краще.

Необхідно врахувати, що рельєф м’язів залежить і від величини підшкірної жирової клітковини. Худорлява людина завжди здається більш мускулистою, ніж огрядна. Тому при визначенні мускулатури огляд необхідно поєднувати з обмацуванням (пальпацією). Може бути розвиток мускулатури значний, але нерівномірний, в основному м’язів плечового поясу.

Ступінь розвитку підшкірної жирової клітковини (вгодованість) оцінюють як *слабкий, помірний або підвищений.* Досліджується також рівномірність розподілу жиру в тілі та можливе локальне жировідкладення. Ступінь водованості можна визначити за величиною шкірної складки на спині під кутом лопатки або на животі на рівні пупка справа і зліва. Беруть пальцями складку шкіри і підшкірної клітковини площею 5 см. При *зниженій вгодованості* великий і середній палець дослідника легко дотикаються через п’яти сантиметрову шкірну складку. Кістковий (ребра, ключиці) і м’язовий рельєфи виразно проглядаються. При *нормальній вгодованості* – шкірна складка береться вільно, але кінчики пальців промацуються не чітко, кістковий і м’язовий рельєфи трохи згладжені. При *підвищеній вгодованості* шкірна складка захоплюється насилу, м’язовий рельєф згладжений. Для більш точного вимірювання товщини шкірної складки використовують спеціальний *циркуль-каліпер.*

Стан зовнішніх покривів. Необхідно визначити колір видимих слизових оболонок і шкіри. Крім того, оцінюється характер поверхні шкіри, її еластичність і вогкість (пальпаторно), наявність різних змін (висипань, омозолілостей, потертостей, попрілостей, рубців тощо. ***Шкіра*** може бути нормального кольору, бліда, смаглява, жовтянична тощо; визначаються виражені місцеві зміни кольору шкіри і їхня локалізація, поверхня – гладка або шорстка, наявність лущення, різні висипання, рубці, мозолі (ступінь, локалізація). ***Губи*** – рожеві, бліді, синюшні; ***кон’юнктива*** – нормальна, бліда, гіперемована (виражене почервоніння). ***Волосяний покрив*** виражений значно, нормально;

місцевий розвиток волосатості. ***Тургор шкіри*** (визначається пружність шкіри при взятті її в складку) *нормальний,* якщо шкірна складка швидко зникає, і *знижений* – при недостатньо швидкому розгладжуванні складки. ***Вологість шкіри*** (*суха, нормальна, підвищена*) визначається тильною поверхнею руки дослідника. *В нормі шкіра гладенька, блідо-рожевого кольору, чиста, суха, еластична.*

На основі всього комплексу описових ознак фізичного розвитку визначають ***тип статури людини або конституціональний тип.***

Статура визначається розмірами, формами, пропорціями (співвідношенням одних розмірів тіла з іншими), особливостями взаємного розташування частин тіла, а також особливостями розвитку кісткової, жирової і м'язової тканин.

Термін ***конституція*** походить від латинського слова *constitution* що в перекладі означає будова чого-небудь. У біології та медицині слово конституція насамперед використовується для визначення особливостей будови тіла людини, хоча термін конституція є біль широким, ніж статура. Наявні переконливі дані про наявність взаємозв'язку типу конституції зі схильністю до певних захворювань, типом вищої нервової діяльності, ендокринним статусом, метаболічними, імунними та іншими ознаками.

Одне з сучасних визначень тлумачить ***конституцію людини*** як комплекс відносно стійких морфологічних, функціональних та психічних особливостей індивідуума, який складається в процесі реалізації його генотипу в конкретних умовах зовнішнього середовища. Оскільки морфологічні особливості конституції можуть бути визначені більш доступними методами, ніж фізіологічні процеси та психічні особливості людини, в конституційній діагностиці переважно використовують морфологічні критерії (особливості будови тіла). Отже, як основні критерії для оцінки конституції людини використовують форму грудної клітки, живота, спини, ніг, ступінь розвитку м'язів, жирових відкладень і їх локалізацію.

Конституційні особливості людини визначаються рядом факторів. Серед них передусім потрібно відмітити спадкові фактори і фактори, набуті людиною протягом життя в процесі розвитку: соціальні умови, харчування, перенесені захворювання, умови праці, а також заняття фізичною культурою і спортом, особливо в дитячому віці.

Спроба класифікувати людей за будовою тіла, особливостями поведінки, або схильності до тих чи інших захворювань відноситься до глибокої давнини, до Гіппократа. Він уперше спробував пов'язати конституціональні особливості, статуру людей з їх схильністю до певних захворювань. На основі емпіричних співставлень він показав, що люди невисокі на зріст, щільні, схильні до апоплексичного удару, люди ж високі й худі – до туберкульозу. Ці два типи будови тіла є, звичайно, найбільш загальними, але вони згадуються в медичній літературі дотепер. Різні методичні підходи до виділення конституціональних типів, неоднозначне тлумачення самого поняття «конституція» – все це призвело до створення численних схем конституціональної діагностики. Для визначення конституції і статури зараз використовується більше 60 схем, а взагалі їх описано більше 100.

У вітчизняній медицині прийнята класифікація конституціональних типів людини за *М.В. Черноруцьким,* на основі якої *розрізняють 3 типи:* ***нормостенічний, астенічний та гіперстенічний типи*** (рис. 2.11). Автор ураховує як морфологічні, так і функціональні особливості індивідуума.

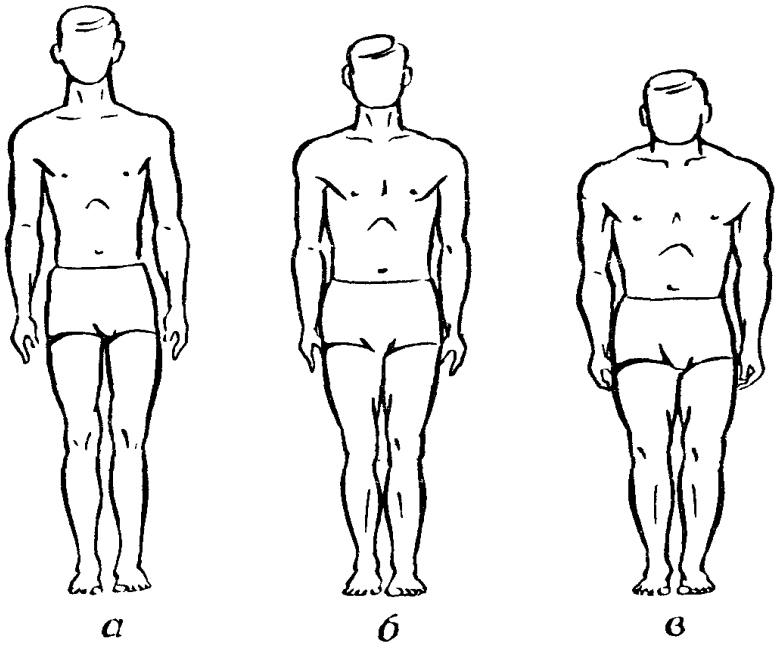


Рис. 2.11. Конституціональні типи статури:
а – астенічний; б – нормостенічний; в – гіперстенічний

Нормостенічний тип характеризують: пропорційність форм тіла, а також пропорційне співвідношення між поздовжніми і поперечними розмірами тіла, найчастіше конічна або циліндрична форма грудної

клітини, тупий або прямий міжреберний кут, помірний розвиток кісткової, м'язової та жирової тканин, правильна постава. Нормостеніки займають проміжне положення між гіперстеніками й астеніками.

Ознаками ***астенічного типу*** є: переважання поздовжніх розмірів над поперечними, довгі та тонкі кінцівки, «легкий» кістяк, тонка і довга шия, вузькі плечі, крилоподібні лопатки, вузька та плоска грудна клітка, гострий міжреберний кут, тонка, м'яка, суха і бліда шкіра, тонкі та слабко розвинуті м'язи, тучність незначна, зустрічається сутулість.

Астеніки – стрункі, високі, худорляві люди зі слабким розвитком мускулатури й підшкірної жирової клітковини, довгими легенями, низьким стоянням діафрагми, вертикальним положенням серця, зниженою функцією кори надниркових залоз і підвищеною функцією щитоподібної залози. Серце й паренхіматозні органи в астеніків відносно малих розмірів, кишечник короткий, брижа довга. Життєва ємність легень збільшена, секреторна й моторна функції шлунка, всмоктувальна здатність кишечнику й вміст гемоглобіну в крові зменшені. У астеніків частіше зустрічаються: гіпотензія, захворювання органів дихання (зокрема, туберкульоз); захворювання щитоподібної залози, що супроводжуються підвищенням її функції; неврози; захворювання шлунково-кишкового тракту. У них нижча резистентність (стійкість) до екстремальних впливів.

Для ***гіперстенічного типу*** характерні: переважання поперечних розмірів над поздовжніми, короткі кінцівки, широкі кисті з короткими пальцями, «важкий» кістяк, коротка і товста шия, широкі та прямі плечі, широка і коротка грудна клітка, широкий таз, майже горизонтальне розташування ребер, тупий міжреберний кут, мускулатура і підшкірна жирова клітковина добре розвинуті, міцна, еластична шкіра, хребет часто лордозний у поперековому відділі.

Гіперстеники – кремезні, широкоплечі люди з відносно короткими кінцівками, округлим обличчям, короткою шиєю і грудною кліткою, великим за обсягом шлунком, довгим кишечником, добре вираженими мускулатурою й підшкірною жировою клітковиною. Життєва ємність легень у них відносно невелика внаслідок високого положення діафрагми, серце збільшене і займає горизонтальне положення, аорта широка. Вміст еритроцитів і гемоглобіну в крові високий. Функція кори надниркових залоз підвищена, а функція щитоподібної залози знижена.

У зв'язку з особливостями обміну речовин збільшений вміст холестерину й глюкози в сироватці крові, а також вміст жиру, відзначається тенденція до підвищення артеріального тиску, підвищена кислотність шлункового соку. У гіперстеніків частіше розвиваються: гіпертонічна хвороба, атеросклероз (відповідно, ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда й інсульт), цукровий діабет, ожиріння, тромбоз судин кінцівок, жовчнокам'яна хвороба.

Слід мати на увазі, що частіше зустрічаються *змішані типи:* люди гіперстенічної статури при відносній довгорукості, люди з переважанням ознак астеніка, але відносно широким тазом і добре розвиненою мускулатурою і т.п.

Останнім часом фахівці звертають увагу на визначення ***соматотипу*** людини**,** під яким розуміють морфологічний компонент конституції. Соматотип вважається однією з найбільш важливих характеристик людського організму, визначаючи, серед інших якостей і рухові можливості людини. Поняття *соматотипу* і *класифікація соматотипів* запропоновані американським лікарем і психологом У. Шелдоном. В основу класифікації Шелдона (1940) закладений ембріологічний принцип. Відповідно з похідними трьох зародкових листків та їх переважним розвитком автор виділив ***3 основні соматотипи: ендо-, мезо- і ектоморфний.*** У *ендоморфного* типу добре розвинена підшкірно-жирова клітковина, у *мезоморфного* розвинені м’язи і скелет, у *ектоморфного* переважають поздовжні, витягнуті розіри тіла людини.

Основні характеристики типів наступні:

1) ендоморфний – округлі форми тіла, великий живіт, в'ялі руки й ноги, значний жировий прошарок на плечах і стегнах, вузькі дистальні частини передпліччя і гомілки; передньозадні розміри тіла, включаючи грудну клітку і таз, переважають над поперечними.

2) мезоморфний – прямокутне окреслення тіла, кубічна масивна голова, масивний скелет, м'язи і сполучна тканина, тобто класичний варіант Геркулеса з невеликими передньозадніми розмірами.

3) ектоморфний – витягнуте в довжину тендітне тіло з тонкими, довгими руками й ногами, худою і вузькою грудною кліткою; мускулатура розвинена слабко, жирова тканина виражена незначно.

Природно, що в чистому вигляді соматотипи зустрічаються досить рідко і в кожного індивідуума певною мірою поєднані всі три компоненти. Соматотип можна оцінити в балах на основі визначення трьох компонентів за спеціальними схемами, які відображують індивідуальні варіації форми і складу тіла людини.

2.3. Метод антропометрії у визначенні фізичного розвитку

Метод ***антропометрії*** дозволяє визначити кількісні характеристики показників фізичного розвитку. При антропометрії використовують відповідний *антропометричний інструментарій* і отримують об'єктивні дані про найважливіші параметри людського тіла: масу, довжину, окружності, діаметри, а також про деякі функціональні параметри – життєву ємність легень (ЖЄЛ), силу деяких груп м'язів. При проведенні антропометричного обстеження у кімнаті має бути тепло і світло. Обстежуваний повинен бути роздягнутим до нижньої білизни, без взуття. Необхідно дотримуватись ряду правил:

а) користуватися стандартизованими інструментами;

б) суворо дотримуватись офіційної уніфікованої методики;

в) проводити виміри ранком натщесерце або після легкого сніданку.

Для антропометричних досліджень необхідно досконало володіти технікою і методикою вимірювання, а також дотримуватись точності, акуратності і уважності при виконанні обстеження.

При масових обстеженнях фізичного розвитку повинні визначатись як мінімум 3 ознаки: *зріст стоячи, маса тіла і окружність грудної клітини* (дає певне уявлення про розвиток апарату зовнішнього дихання, особливо в дитячому і юнацькому віці).

Для визначення ***маси тіла*** використовують *медичні ваги*. 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.

Поздовжні розміри тіла (зріст) визначають наступним чином. Вимірювання зросту проводиться за допомогою дерев'яного *ростоміра* або складного металічного *антропометра* з точністю до 0,5 см. Ростомір складається з закріпленої на площадці вертикальної стійки з

пересувною планкою і відкидного стільчика. Вертикальна стійка має 2 шкали: світлу – для вимірювання зросту стоячи (відлік від рівня площадки) і темну – для вимірювання зросту сидячи (відлік від рівня стільчика).

Для вимірювання ***зросту в положенні стоячи*** (рис. 2.12) обстежуваний стає "струнко" на площадку дерев'яного ростоміра таким чином, щоб торкатись вертикальної стійки ростоміру п'ятками, сідницями, міжлопатковою ділянкою спини. Голова повинна перебувати в такому положенні, щоб уявна лінія, проведена через око і середину вуха, знаходилась на одній горизонталі (т.з. "німецька горизонталь"). Для вимірювання зросту ***в положенні сидячи*** (див. рис. 2.12) обстежуваний сідає на на відкидний стільчик, торкаючись стійки крижами і міжлопатковою ділянкою. Горизонтальна планка опускається і притискається до тім'я, відлік ведеться за шкалою ростоміра.

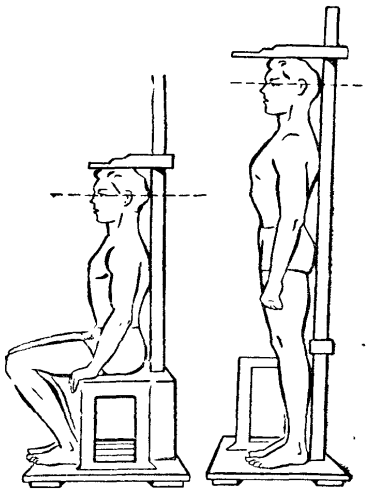


Рис. 2.12. Вимірювання зросту стоячи і сидячи

Знаючи довжину тіла у двох положеннях, можна знайти ***коефіцієнт пропорційності (КП)***:

$$\text{КП} = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \times 100,$$

де L_1 – довжина тіла в стоячому положенні, L_2 – довжина тіла в сидячому положенні.

В нормі КП дорівнює 87-92%. Особи з низьким КП мають більш низьке розміщення центру важкості тіла, що дає їм перевагу при виконанні вправ, які вимагають високої стійкості тіла в просторі (гірськолижний спорт, стрибки з трампліну, боротьба і т. д.). Особи з високим КП (більше 92%) мають перевагу перед особами з низьким КП у стрибках, бігу. У жінок КП дещо нижчий порівняно з чоловіками.

Довжина ніг визначається вимірюванням *сантиметровою стрічкою* або антропометром відстані від великого вертела стегна до площини стояння з точністю до 0,5 см. Досліджуваний стоїть "струнко", ноги прямі. В деяких випадках довжину ніг визначають за допомогою віднімання від довжини зросту стоячи довжину зросту сидячи.

Довжина рук вимірюється також *сантиметровою стрічкою або антропометром* від верхнього краю акроміального відростка лопатки (плечова точка) до кінця середнього пальця руки, опущеної з випрямленими пальцями, з точністю до 0,5 см.

Поперечні розміри тіла (діаметри) вимірюють великим *товстотним циркулем* з точністю до 0,5 см.

При визначенні ***ширини (діаметру) плечей*** ніжки циркуля ставлять на праву і ліву плечові точки. Циркуль встановлюють горизонтально, фіксують великим і вказівним пальцями. Для знаходження плечової точки проводять пальцями по гребеню лопатки до зовнішнього кінця, на якому вона розміщується. Для перевірки правильності знаходження плечової точки можна порухати плечем. Точка при цьому залишається нерухомою.

Діаметр грудної клітки вимірюється в положенні руки на рівні плечей у період дихальної паузи. Спочатку вимірюють *передньо-задний діаметр (сагітальний).* Для цього ніжки циркуля ставлять спереду на средньогрудинну точку (рівень 4-го ребра) і ззаду на відповідний хребець при горизонтальному положенні приладу. Для вимірювання *фронтального (поперечного) діаметра* ніжки приладу ставлять на рівні середньогрудинної точки по середніх пахвових лініях, при цьому руки відведені в сторони.

Діаметр тазу вимірюється циркулем між найбільш віддаленими точками гребенів клубових кісток.

Окружності (периметри) тіла вимірюються *сантиметровою стрічкою* з точністю до 0,5 см, яка повинна прилягати до тіла, а нульова поділка стрічки повинна бути спереду, у полі зору дослідника.

Окружність шиї вимірюють під щитовидним хрящем (кадик).

Окружність або обхват грудної клітини (ОГК) вимірюють при накладанні стрічки ззаду під нижніми кутами лопаток, а спереду – по нижньому краю навколососкових кружків (чоловіки, діти), у жінок – над грудними залозами на рівні четвертого ребра. При накладанні сантиметрової стрічки обстежуваний відводить руки в сторони. Вимірювання проводять при опущених руках. ОГК вимірюється на максимальному вдиху, повному видиху і під час паузи. Щоб вловити момент паузи, обстежуваному задають яке-небудь питання і під час відповіді проводять вимірювання. Стрічка при всіх вимірюваннях не

знімається. Досліднику необхідно весь час злегка натягувати стрічку і контролювати її положення, особливо при переході від вдиху до видиху. Результати вимірювань записують в сантиметрах.

Екскурсія грудної клітини – це різниця показників вимірів на вдиху і видиху, визначає ступінь рухомості грудної клітини, важливий функціональний показник.

При вимірюванні ***окружності талії*** сантиметрову стрічку накладають горизонтально на талії (на 3-4 см вище гребенів хребтових кісток і дещо вище пупка). Під час вимірювань обстежуваний не має втягувати або вип'ячувати живіт.

Окружність плеча вимірюють у напруженому й у спокійному стані. Спочатку - у стані напруження. Рука піднята до горизонтального рівня, зігнута в лікті, максимально напружені м'язи плеча. Вимірюють у найбільшого потовщення біцепса. Не знімаючи стрічки, руку опускають і знову вимірюють без напруження.

Окружність передпліччя вимірюють у стані спокою у верхній третині у місці найбільшого розвитку м'язів. Обчислюють і записують різницю між величинами вимірювань.

Для вимірювання ***окружностей стегна і гомілки*** обстежуваний стає, ноги на ширині плечей, маса тіла рівномірно розподілена на обох ногах. Вимірювання окружності стегна здійснюється на рівні сідничної складки, а гомілки - у місці найбільшого розвитку литкового м'язу.

Визначення товщини шкірно-жирової складки з метою оцінки жировідкладення і його рівномірного розподілу на тілі проводять спеціальним *циркулем-каліпером*. Як правило, визначають товщину шкірно-жирової складки в підлопатковій ділянці або на передній поверхні живота – горизонтально на рівні пупка, на 5 см праворуч від нього. Підлопаткова ділянка займає середнє місце за інтенсивністю жировідкладення. Під нижнім кутом правої лопатки захоплюють ділянку шкіру площею 5 см поздовжньо навскіс, і відтягнувши її, вимірюють каліпером товщину утвореної складки.

За допомогою методу каліперометрії і визначення товщини кількох шкірних складок можна визначити компонентний склад тіла та окремих його сегментів (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Середні величини м'язової, жирової та кісткової тканин (у %) в осіб, які не займаються спортом

Основні компоненти маси тіла	Чоловіки	Жінки	Новонароджені
Скелет	18	16	14
М'язи	42	36	22
Жирова маса	12	18	20
Шкіра	6	6	4
Внутрішні органи, кров, нервова система	22	24	40

Серед різних методів оцінки складу маси тіла виділяється аналітичний метод, який полягає у визначенні жирової маси, м’язової і кісткової тканини з урахуванням антропометричних даних за формулами Матейки.

М’язова сила вимірюється за допомогою *динамометрів – ручного (кистьовго) і станового,* результат визначається в кілограмах.

Сила м'язів кисті визначається в положенні стоячи за допомогою *ручного динамометра* при відведенні руки вперед або убік. Динамометр стискається відведеною рукою з граничним зусиллям, без ривків і додаткових рухів. Вимірювання проводять 2-3 рази і записують кращий результат з точністю до 2 кг.

Силу м'язів спини (станову силу) вимірюють за допомогою *станового динамометра.* До динамометра, приєднаного до рукоятки, кріпиться ланцюг, що відповідною ланкою з'єднується з крюком майданчика, на якому знаходиться обстежуваний. Ця ланка ланцюга підбирається так, щоб рукоятка динамометра була на рівні колін обстежуваного. Останній встає на майданчик так, щоб крюк знаходився між двома ступнями (на середині їх довжини), бере рукоятку руками і плавно тягне її вгору. Ноги випрямлені в колінах, руки також прямі. Забороняється відхилятись назад, використовуючи силу тяжіння тіла й робити ривки. Вимірювання повторюють двічі, записують кращий результат з точністю до 5 кг.

При проведенні антропометрії також проводять *спірометрію* для визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ), яка є одним з найважливіших показників функції зовнішнього дихання. Методика буде описана у 3 розділі.

2.4. Методи оцінки фізичного розвитку

Фізичний розвиток індивідуума може бути оцінений за допомогою *методу антропометричних стандартів, методу індексів та кореляції.*

Метод антропометричних стандартів

Метод стандартів (метод Мартіна) або *метод середніх величин чи середньоквадратичних відхилень.* Оцінка фізичного розвитку проводиться залежно від ступеня відхилення основних його ознак від середніх (стандартних) величин. Цей метод більш простий, але менш точний, оскільки в цьому випадку не враховується взаємозв'язок між окремими показниками (зріст, вага, сила м'язів тощо). Він передбачає порівняння показників фізичного розвитку обстежуваного з стандартними показниками для аналогічної групи осіб (за статтю, віком, професією, місцем проживання або спортивною діяльністю). Шляхом простих математичних розрахунків знаходять різницю в показниках і виражають її в відхиленнях σ від стандарту. За цими даними будують *антропометричний профіль особи.*

Стандарти створюються на основі антропометричних вимірювань великої однорідної групи людей і розрахунку середньої величини ознаки (М – Mediana), а також середнього квадратичного відхилення σ (сигма). При цьому беруть стандарти за групами з довжини тіла, оскільки більшість ознак – маса тіла, окружність грудної клітки, ЖЄЛ тощо – залежать від довжини тіла.

Оцінку фізичного розвитку слід проводити в залежності від ступеня відхилення основних його ознак від середніх (стандартних) значень. Для цього необхідно:

• визначити вік обстеженого в роках;

• знайти різницю між індивідуальними величинами довжини, маси, окружності грудної клітки, ЖЄЛ й ін. та їх середніми (М) для даної віково-статевої групи (визначають за відповідними таблицями);

• знайти частку від ділення різниці, отриманої вище, на величину середньоквадратичного відхилення – σ кожного показника. Якщо показник обстежуваного виявився більшим, ніж приведений в таблиці (М), одержують різницю зі знаком « + », якщо меншим – зі знаком « – ».

Всі показники записують в таблицю протоколу антропометричного обстеження.

Відхилення в σ використовуються для оцінки величини ознаки наступним чином:

1) Ознака типова (норма), якщо він відрізняється від середньої величини не більше, ніж на 0,5 σ (M ± 0,5 σ).

2) Ознака вища типової (або нижча типової), якщо ***відхилення в σ*** знаходиться в межах від ± 0,5 σ до ± 1 σ.

3) Ознака висока або низька, якщо ***відхилення в σ*** знаходиться в межах від ± 1 σ до ± 2 σ.

4) Ознака дуже висока або дуже низька, якщо ***відхилення в σ***>2 .

У додатках В, Г приведено середні значення показників фізичного розвитку студентів (юнаків та дівчат) інститутів фізичної культури.

Отримані дані звичайно представляють у вигляді графіка – ***антропометричного профілю*** (відкладається крапками різниця в σ всіх виміряних показників) (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Антропометричний профіль спортсмена

Вимірювані показники	Величина ознаки	Серденя величина M	± σ	Різниця в абс. вел.	Відхилення в σ (із знаком -або+)	Антропометричний профіль						
						Дуже низький	Низький	Нижче середнього	Середній	Вище середнього	Високий	Дуже високий
						> – 2σ	– σ – 2 σ	– 0,5 σ – σ	– 0,5 σ + 0,5 σ	+ 0,5 σ + σ	+ σ + 2 σ	> + 2σ
Ріст стоячи	182,5 см	173,9 см	6,0	9,1	+1,5							
Маса тіла	78,5 кг	77,0 кг	3,7	1,5	+0,4							
ОГК (пауза)	108 см	99,1 см	3,9	8,9	+2,3							

Потім проводять аналіз особливостей побудованого профілю, виявляються можливі причини значних відхилень кожного показника від стандартної величини і на підставі цього дають рекомендації обстежуваному. Два основних принципи визначають такі рекомендації:

- використання природних переваг у фізичному розвитку, які підвищують результативність занять певним видом спорту;

- застосування таких занять фізичними вправами, що гармонізують фізичний розвиток, усуваючи небезпеку надмірної спеціалізації або коригують порушення у фізичному розвитку.

Побудова антропометричного профілю при кожному наступному обстеженні дозволяє наочно побачити динаміку змін окремих показників фізичного розвитку або її відсутність у процесі занять фізкультурою і спортом. Подібний підхід застосовано у спортивній медицині для оцінки динаміки функціонального стану спортсменів. Сприятливий функціональний стан характеризується не стільки абсолютною величиною аналізованих показників, скільки збалансованістю їх відхилень та односпрямованістю динаміки. Іншими словами, якщо всі показники фізичного розвитку укладаються в одну градацію, наприклад, в середню або у дві сусідні градації, наприклад, в середню та нижче середньої, то фізичний розвиток обстежуваної особи можна розглядати як оптимальний чи гармонійний. Якщо ж окремі показники відрізняються один від одного на 2 та більше градації, наприклад, належать до градацій нижче середнього, середнє та вище середнього, то такий фізичний розвиток оцінюється як незадовільний чи негармонійний.

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 математичних формулах. Метод частіше використовується при масових обстеженнях. Найчастіше рекомендують використовувати такі індекси.

1) індекс Кетле (масо-ростовий індекс), який свідчить про відповідність маси тіла його довжині. Обчислюється за формулою:

Індекс Кетле = маса тіла (г) / зріст (см)

Середній показник для чоловіків – 370-400 г/см, для жінок – 325-370 г/см. Величини нижче 350 г/см у чоловіків та 325 г/см у жінок характерні для недостатньої ваги. Величини вище 450 г/см можуть бути у огрядних осіб або спортсменів з добре розвиненою мускулатурою.

2) індекс маси тіла – ІМТ (*англ.* ***BMI – Body Mass Index)****,* який розраховується за формулою:

ІМТ = маса тіла (кг) / зріст ($м^2$)

Виділяють такі значення показника ІМТ (таблиця 3.3):

Таблиця 3.3

Оцінка індексу маси тіла

Класифікація	ІМТ, кг/м^2
Недостатня маса тіла	менше 18,5
Норма	18,5 - 24,9
Надлишкова маса тіла (гладкість)	25,0 - 29,0
Ожиріння I ступеня	30,0 - 34,9
Ожиріння II ступеня	35,0 - 39,9
Ожиріння III ступеня	більше 40,0

Визначення ІМТ може застосовуватися лише для дорослих. Не доцільно визначати ІМТ у вагітних, у осіб з поширеними набряками, у спортсменів з добре розвиненою мускулатурою. Так, наприклад, спроба оцінити з його допомогою статури професійних спортсменів може дати неправильний результат (високе значення ІМТ в цьому випадку пояснюється розвиненою мускулатурою).

Показники ІМТ дозволяють оцінити ризики для здоров'я. Показники ІМТ в межах норми свідчать про низький ризик серцево-судинних захворювань та діабету. Чим вищий показник ІМТ, тим більші загрози для здоров'я людини і вищий ризик розвитку цих захворювань.

3) Індекс Брока-Бругша (зростовий індекс);

Для отримання розміру належної маси тіла віднімається 100 з показника зросту до 165 см; при зрості від 165 до 175 см віднімають 105, а при зрості 175 см і вище – 110. Отримана різниця і вважається належною вагою.

4) Індекс Ерісмана визначає пропорційність розвитку грудної клітини:

ОГК (см) у паузі – 1/2 росту (см) стоячи

Індекс оінюється: для чоловіків +5,8 см; для жінок +3,3 см.

Якщо індекс менший за вказані цифри або з знаком « – », то грудна клітина вузька; якщо більший за вказані цифри – широка.

5) Індекс Піньє визначає міцність статури за формулою:

ріст (см) – (маса тіла (кг) + ОГК на видиху (см))

Оцінка показника: індекс рівний 10, свідчить про міцну статуру, 11-20 – хорошу, 21-25 – середню, 26-35 – слабку і вище 36 – про дуже слабку статуру. Часто великі показники маси тіла та ОГК пов'язані не з розвитком мускулатури, а є наслідком ожиріння.

6) 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 за формулою:

$$\text{Сила м'язів, кг} / \text{Маса тіла, кг} \times 100$$

Середні показники 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%.|

Метод індексів має суттєві недоліки, зокрема не враховує вік, стать, професію (а в спорті – спеціалізацію). Тому для оцінки фізичного розвитку обстежуваних більше підходить метод стандартів, позбавлений цих недоліків.

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 (r), за допомогою якого обчислюють, на яку величину змінюється на одиницю одна ознака при зміні іншої, взаємопов'язаної з нею. Використання регресійного аналізу дозволяє побудувати шкали регресії, номограми, за допомогою яких здійснюється індивідуальна оцінка фізичного розвитку.

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 (центиля) осіб даного

віку і статі (найчастіше дітей і підлітків). Перцентилі – показники, які визначаються за місцем перебування в ряду по висхідній градації. У практиці зазвичай застосовують тільки деякі з перцентилей: P_3, P_{10}, P_{25}, P_{50}, P_{75}, P_{90}, P_{97}. При цьому за середні або умовно нормальні приймаються значення, властиві половині здорових осіб в інтервалі 25-75 центилів.

Вважається, що якщо індивідуально визначена ознака перебуває в межах від P_{25} до P_{75}, то її величина відповідає нормі.

Якщо антропометрична ознака перебуває в межах від P_{10} до P_{25} і від P_{75} до P_{90}, то оцінка її, відповідно, нижче й вище середньої.

Якщо величина визначеного показника перебуває в межах від P_3 до P_{10} та від P_{90} до P_{97}, то оцінка буде відповідно низкою або високою.

Якщо величина визначеної ознаки певних індивідуальних випадків перебуває в межах до P_3 або вище P_{97}, то оцінка буде «дуже низька» або «дуже висока» (отже, «дуже низьких» буде 3% усіх випадків і «дуже високих» – теж 3%).

Крім того, застосовують двовимірні центильні шкали «довжина тіла – маса тіла», «довжина тіла – окружність грудної клітки».

Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення фізичного розвитку, основні морфологічні показники фізичного розвитку.
2. Які фактори впливають на фізичний розвиток людини?
3. За допомогою яких методів можна визначити фізичний розвиток?
4. Що таке соматоскопія, порядок і правила проведення соматоскопії?
5. Як визначити соматоскопічно тип постави, стан хребта, форму грудної клітки, спини, ніг, рук; стан стоп, шкірних покривів, підшкірного жирового шару, мускулатури?
6. Якими ознаками характеризується правильна постава? Назвіть патологічні типи постави.
7. Які характерні ознаки конституціональних типів обстежуваного (за М.В. Чернорученським).
8. Що таке соматотип, ознаки основних соматотипів?
9. Що таке антропометрія, антропометричний інструментарій?
10. Як визначити основні антропометричні показники: зріст стоячи і сидячи, масу тіла, окружність грудної клітини, діаметри тіла, товщину шкірно-жирових складок, силу м’язів?
11. Назвіть методи оцінки фізичного розвитку обстежуваного, їх методика.
12. Що таке антропометричний профіль обстежуваного, методика його побудови, аналіз?
13. Які індекси використовують для оцінки фізичного розвитку, їх значення?

Тестові завдання

1. Якими показниками визначаються тотальні (загальні) розміри тіла людини?
   1) Пропорціями тіла.
   2) Конституцією.
   3) Довжиною тіла.
   4) Масою тіла.
   5) Окружністю грудної клітки.

2. Вкажіть описові ознаки фізичного розвитку осіб, які займаються фізичною культурою і спортом?
   1) Постава.
   2) М’язи.
   3) Форма ніг.
   4) Жировідкладення.
   5) Життєва ємність легенів.

3. При антропометрії визначають:
   1) Зріст стоячи, масу тіла, м’язову силу.
   2) Поставу, форму ніг та стоп.
   3) Форму спини, окружність грудної клітини.
   4) Глибину вигинів хребта, пружність і рельєф м’язів.
   5) Масу тіла, форму грудної клітки, товщину підшкірно-жирових складок.

4. Правильна (нормальна) постава характеризується:
   1) Вертикальним розташуванням хребта.
   2) Асиметричним положенням надпліч, плечей, лопаток.
   3) Значним розвитком скелетної мускулатури.
   4) Правильними пропорціями тіла.
   5) Подібністю та симетрією трикутників талії.

5. Нормальна форма грудної клітки:
   1) Човноподібна.
   2) Циліндрична.
   3) Воронкоподібна.
   4) Рахітична.
   5) Діжкоподібна.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

3.1. Адаптаційні зміни серцево-судинної системи у процесі занять фізичними вправами

Серцево-судинна система (ССС) в значній мірі визначає адаптацію організму до фізичних навантажень, тому контроль за її функціональним станом дуже важливий у практиці занять фізичними вправами. Оскільки ССС є в найбільшій мірі відповідальною і важливою у процесі виконання фізичних навантажень, то саме у цій системі спостерігаються значні структурні і функціональні зміни. Комплексна структурно-функціональна перебудова ССС забезпечує її високу працездатність, яка дозволяє спортсмену витримувати інтенсивні й довготривалі фізичні навантаження. Анатомічно і функціонально з ССС пов’язана дихальна система. Діяльність цих систем при фізичному навантаженні суворо контролюється нейрогуморальною регуляцією, завдяки чому функціонує, по суті, єдина система транспорту кисню в організмі – *кардіореспіраторна.* Вона включає в себе апарат зовнішнього дихання, кров, ССС і систему тканинного дихання. Від ефективності роботи *кардіореспіраторної* системи багато в чому залежить рівень спортивної працездатності.

Ще в давні роки було звернуто увагу на особливості ССС спортсменів. В результаті регулярних тренувань в ССС спортсмена розвиваються певні морфологічні зімни, які є реакцією на підвищені регулярні фізичні навантаження, і забезпечують підвищені функціональні можливості ССС. Так, у добре тренованих осіб відмічено збільшення розмірів серця, сповільнений, хорошого наповнення пульс тощо. Уже в 1899 р. німецький вчений Хеншен запропонував термін „спортивне серце", який зберігся до наших днів, і широко використовується.

Спортивне серце – це цілком здорове серце, яке характеризується комплексом морфологічних і функціональних особливостей, що забезпечують його високу пристосованість і продуктивність при м’язовій роботі.

Адаптація серця в процесі занять спортом протікає в різних напрямах:

1) відмічається *гіпертрофія* і *дилатація* міокарда, що приводить загалом до збільшення розмірів серця;

2) удосконалюються функції збудження, обміну речовин, нервової та гуморальної регуляції діяльності серця.

3) помірна гіпертрофія серця супроводжується значним розвитком капілярів у серцевому м'язі, зменшенням кількості імпульсів синусового вузла, помірним сповільненням проведення їх.

Збільшення розмірів серця є наслідком розширення його порожнин (*дилатація*) або потовщення стінок шлуночків і передсердь (*гіпертрофія*). Правильніше говорити про перевагу тієї чи іншої структурної особливості. Для визначення розмірів серця та стану міокарда використовують різні методи – перкусія, аускультація, електрокардіографія, ехокардіографія, рентгенологічне дослідження і т. д.

Дилатація або розширення порожнин серця стосується як шлуночків, так і передсердь. Але найбільше значення має дилатація шлуночків. Вона забезпечує одну з важливих функціональних властивостей серця спортсменів – високу працездатність. У здорових нетренованих чоловіків у віці 20-30 років об'єм серця становить у середньому 760 $см^3$, а в жінок – 580 $см^3$. У спортсменів дилатація може приводити до значного збільшення об’єму серця – 1000-1200 $см^3$. Фізіологічна дилатація серця має свої межі. Встановлено, що збільшення об’єму серця вище 1200 $см^3$, навіть у спортсменів, які тренуються на витривалість, може бути результатом переходу фізіологічної дилатації серця в патологічну.

Найбільше серце, яке згадується в літературі, спостерігали у видатного шосейного гонщика-професіонала – об’ємом до 1700 мл. Жодними методами дослідження не було знайдено патологічних змін. Через 4 роки після припинення тренувань розмір серця в цього спортсмена був 900 мл.

Розміри серця спортсменів значною мірою визначаються характером спортивної спеціалізації. Найбільші розміри серця зафіксовано у спортсменів, які тренуються на витривалість (лижники, велосипедисти, бігуни на середні й довгі дистанції). Дещо менші розміри серця у спортсменів, у тренуванні яких витривалості надається

певне значення, хоча дана фізична якість не є домінуючою в даному виді спорту (бокс, боротьба, спортивні ігри). У спортсменів, які розвивають переважно швидкісно-силові якості, об'єми серця збільшені незначно, порівняно з людьми, які не займаються спортом.

Фізіологічна гіпертрофія міокарда – друга структурна особливість серця у спортсменів. Біологічна доцільність розвитку гіпертрофії міокарда полягає в тому, що під час фізичного навантаження при одному скороченні серце спортсмена повинно викинути приблизно у 2-3 рази більше крові за скорочений удвічі час. Для виконання цієї потужної роботи потрібна більша сила скорочення серцевого м'язу. Це досягається завдяки розвитку гіпертрофії міокарда. Так, якщо маса серця у нетренованих дорослих осіб становить 280-350 г, то у спортсменів вона досягає величин 350-500 г.

Гіпертрофічний процес у міокарді відбувається за рахунок збільшення кількості м'язових білків, мітохондрій, рибосом та інших елементів серцевого м'язу. *У зв'язку з цим головним критерієм наявності гіпертрофії міокарда є збільшення його маси*, яку можна визначити за допомогою ехокардіографії. Маса міокарда тією чи іншою мірою збільшена в спортсменів усіх спеціалізацій, але більше в спортсменів, які тренуються на витривалість. Після зменшення навантаження на серце робоча гіпертрофія міокарда зворотна.

Робоча гіпертрофія міокарда характеризується збільшенням капілярної мережі, яка необхідна для достатнього забезпечення серця кров'ю і киснем. Якщо гіпертрофія у спортсменів стає надмірною, то погіршується кровопостачання міокарда. *Надмірна гіпертрофія є патологічною.* Виникає відносне кисневе голодування окремих м'язових елементів, яке може закінчитись розвитком *кардіосклерозу* (заміщення м'язової тканини сполучною).

Як і надмірна дилатація, надмірна гіпертрофія міокарду у спортсменів вказує на невідповідність фізичних навантажень або виникнення патологічного процесу в серці. Скоротливість такого серця знижується, продуктивність його падає.

Основна *функціональна* особливість спортивного серця – ***економність серцевої діяльності і кровообігу в умовах спокою*** – "негативна" фаза реакцій на графіку адаптаційних реакцій. Вона проявляється *брадикардією, деяким зниженням систолічного і*

діастолічного артеріального тиску (АТ). Частота серцевих скорочень (ЧСС) в стані спокою значно зменшується, особливо у спортсменів, які тренуються на витривалість, досягаючи величин 40-50 і навіть 30-32 скорочень за 1 хв (в нормі ЧСС становить 60-80 уд/хв.), систолічний АТ знижується до 95-100 мм рт. ст. (в нормі 100-139 мм.рт.ст.), діастолічний АТ знижується до 60-70 мм рт. ст. (в нормі 60-89 мм.рт.ст.). У більшості спортсменів величини АТ відповідають віковим стандартам. Раніше знижений АТ у спортсменів розглядався як прояв високої тренованості. Але в останні роки на основі аналізу великої кількості клінічного матеріалу стало зрозуміло, що знижений АТ може бути ознакою патології. Тільки у 33,2% спортсменів гіпотонія має фізіологічне походження і вказує на високий рівень тренованості (А. Г. Дембо); у решти спортсменів низький АТ пов'язаний з наявністю вогнищ хронічної інфекції, з перевтомою тощо.

Спеціальними дослідженнями, при яких визначали тривалість періодів і фаз систоли *(фазовий аналіз систоли лівого шлуночка),* було встановлено, що ***серце спортсменів, які тренуються на витривалість, в умовах спокою працює більш економно під час кожної систоли, ніж у нетренованих людей.*** У спортсменів, які займаються переважно швидкісно-силовими видами спорту, кардіодинаміка мало відрізняється від тієї, яка характерна для здорових нетренованих людей.

В умовах спокою у спортсменів спостерігається тенденція до збільшення *ударного об'єму крові* (об’єм крові, який викидаються серцем за одну систолу). Так, ударний об'єм крові у здорових нетренованих людей частіше коливається в межах 40-90 мл, у спортсменів – у межах 50-100 мл (у деяких спортсменів у спокої ця величина складає 100-140 мл).

Головний гемодинамічний показник – *хвилинний об'єм кровообігу* (ХОК) - характеризує рівень кровопостачання тканин і пов'язану з цим доставку до них кисню та виведення від них CO_2. У здорових нетренованих осіб ХОК складає 3-6 л/хв. при вертикальному положенні тіла. У спортсменів величина ХОК коливається у ширших межах: від 3 до 10 л/хв.

При виконанні *максимального фізичного навантаження* у спортсменів спостерігають значно більші, ніж у нетренованих осіб, реакції ССС. При цьому повністю перебудовується кардіодинаміка:

1) тривалість усіх фаз серцевого циклу скорочується;

2) значно зростає сила скорочення серцевого м'язу;

3) як наслідок зростає ударний об'єм крові (до 150-200 мл),

4) ЧСС може зростати до 180—270 ударів за хвилину (у 4,5-5 разів порівняно з вихідним рівнем), у той час як у людей, які не займаються спортом, всього до 170-180 уд/хв (у 2-2,5 рази);

5) ХОК при максимальних навантаженнях може підвищуватися до 25-40 л/хв.

6) систолічний АТ у тренованих осіб може зростати до 190-250 мм.рт.ст. (у 2-2,2 рази порівняно зі станом спокою), тоді як у нетренованих осіб – лише до 180-190 мм.рт.ст. (на 50-60%).

Адаптація периферичної ланки кровообігу включає цілий ряд судинних і тканинних змін. Показники функціонального стану артеріальних судин у спортсменів, як правило, відповідають віковим стандартам. У добре тренованих спортсменів швидкість розповсюдження пульсової хвилі частіше буває на нижній межі норми, що забезпечує зменшення еластичного опору виходу крові з серця в судини. Це додатково забезпечує економізацію серцевого скорочення в умовах спокою. При фізичному навантаженні еластичність судин підвищується, в той час як периферичний опір знижується, що приводить до збільшення кровообігу в капілярах, прискорення току крові по великих судинах.

У працюючих м'язах відбувається розширення вже діючих капілярів і розкриття нових, які до початку навантаження перебували в спалому стані. Якщо на 1 мм^2 поверхні перерізу м'язу, який відпочиває, припадає всього лише 35-85 капілярів, то в працюючому м'язі – 2500-3000. Обсяг крові, яка протікає через м’язи (*м'язовий кровоток*) при навантаженнях значно зростає і може збільшуватися в 100 разів, що вимагає посилення роботи серця. Швидкість кровотоку усього через кілька хвилин від початку фізичної діяльності зростає майже в 7 разів. Підвищується активність окисних ферментів, збільшується кисневотранспортна функція крові і здатність еритроцитів віддавати кисень.

3.2. Методи дослідження функціонального стану серцево-судинної системи в спокої

Для оцінки функціонального стану ССС осіб, які займаються фізичними вправами, використовуються прості і складні методи дослідження ССС, у тому числі інструментальні. Обстеження серцево-судинної системи в спокої передбачає: збір анамнезу і аналіз скарг; фізичне обстеження (огляд, перкусію, пальпацію, аускультацію та оцінку найбільш доступних показників функціонального стану – пульсу й АТ; електрокардіографію (за необхідності інші інструментальні методи дослідження); дослідження спеціальних показників біохімічного складу крові (трансамінази, міоглобін, кардіотропоніни) тощо.

Збір анамнезу і аналіз даних опитування

Починається дослідження зі збору анамнезу, у якому уточнюється наявність серцево-судинної патології, набутої і спадкової (ангіна, ревматизм, вади серця, гіпертонічна хвороба). При зборі анамнезу звернути увагу на: 1) наявність серцево-судинних захворювань у родині (гіпертонічна хвороба, атеросклероз, ішемічна хвороба, варикозне розширення вен, вади серця, інсульт, інфаркт міокарда); 2) перенесені захворювання (ревматизм, ангіна, часті простудні захворювання, ГРВІ) протягом життя, їх результат; 3) вживання алкоголю; 4) куріння; 5) характер навантаження в попередню добу; 6) скарги на момент дослідження, такі як задишка, серцебиття, відчуття "перебоїв" серця, біль чи неприємні відчуття в ділянці серця або за грудиною (характер, час і умови виникнення), швидка стомлюваність, набряки ніг, які найбільш характерні для захворювань ССС.

Дані анамнезу допомагають визначити опосередковано функціональну повноцінність ССС, допустимий обсяг м'язової активності, а також дозволяють пояснити виявлені відхилення від нормативних показників функціональних тестів.

Фізичні методи обстеження ССС, які проводить лікар, дозволяють визначити межі серця, звучність і співвідношення тонів, а також наявність додаткових звуків при роботі серця – додаткових тонів, клацань і шумів.

До найбільш доступних для оцінки показників функціонального стану ССС відносять:

- частоту серцевих скорочень у стані спокою;
- артеріальний тиск у стані спокою.

Визначення частоти серцевих скорочень в спокої

Визначення ЧСС в спокої проводиться за допомогою пальпаторного дослідження ***пульсу,*** що також дає можливість орієнтовно оцінити ритм серця. Найчастіше пульс визначають на променевій, сонній, скроневій, стегновій артеріях. Для визначення ***частоти пульсу*** необхідний секундомір. На променевій артерії пульс визначають, злегка притискаючи її до підлягаючої кістки кінчиками II, III і IV пальців правої руки, і охоплюючи своєю рукою руку обстежуваного в ділянці правого променевозап'ясного суглоба з боку великого пальця. Під пальцями відчувається пульсуюча променева артерія. Частота пульсу вказується завжди в ударах за 1 хвилину, але його можна визначати за 10, 15, 20 або 30 с із наступним перерахуванням на 1 хвилину (напр., частоту пульсу за 10 с помножити на 6).

В нормі частота пульсу становить 60-80 уд/хв. Частота пульсу менше 60 уд/хв визначається як ***брадикардія*** (сповільнений пульс), більше 80 уд/хв – як ***тахікардія*** (прискорений пульс).

Брадикардія може бути виявлена у спокої в спортсменів, що тренуються на витривалість, як показник економізації функції кровообігу (при гарному самопочутті). Найбільш виражена брадикардія відмічається у спортсменів-чоловіків високого класу. ЧСС 75-80 уд/хв у спортсмена в спокої свідчить або про низький функціональний стан серця і вимагає лікарського аналізу, або про неповне відновлення після тренування. Тахікардія зустрічається в спортсменів у стані перевтоми, перенапруги, перетренованості.

На частоту пульсу в спокої впливають стать, стан здоров'я, емоційний статус, час доби, прийом алкоголю, кави й інших збудливих напоїв, куріння й інші фактори. Зміна ЧСС при навантаженні має індивідуальні відмінності в залежності від характеру й інтенсивності виконуваної роботи, спортивної спеціалізації і рівня кваліфікації обстежуваного, його здоров'я. Відмічено, що у тренованих осіб ЧСС зростає менше, ніж у нетренованих при однаковому фізичному навантаженні.

Фізичне навантаження приводить до збільшення ЧСС пропорційно до величини м'язової роботи, що дозволяє орієнтуватись на цей показник при оцінці тестів з фізичними навантаженнями. Так, за величиною ЧСС розрізняють навантаження**:**

а) легкі – ЧСС зростає до 100-130 уд/хв.;

б) середні – 130-150 уд/хв.;

в) значні (субмаксимальні) – 150-170 уд/хв.,

г) дуже значні (максимальні) навантаження – 180-200 уд/хв.

Важливо, що лінійна залежність між ЧСС і інтенсивністю навантаження відмічається лише при виконанні навантажень, величина яких становить близько 75% (*субмаксимальні навантаження*) від максимально переносимих навантажень.

За рекомендацією ВООЗ допустимими вважають навантаження, при яких ЧСС досягає 170 уд/хв., і саме при такій ЧСС оцінюють функціональний стан ССС і дихальної системи та фізичну працездатність.

Показники серцево-судинної діяльності часто використовують як критерії адекватності фізичних навантажень. При цьому враховують збільшення ЧСС безпосередньо під час виконання фізичних вправ, чи характер відновлення цього показника після їх завершення. Існують формули для розрахунку максимальної ЧСС у залежності від віку людини. Так, максимальну ЧСС слід розраховувати за такими формулами:

• Для спортсменів: ЧСС = 220 - Вік (роки)

• Для нетренованих: ЧСС = 200 - Вік (роки)

• Для осіб, що відновлюються: ЧСС = 190 - Вік (роки).

ЧСС під час занять повинна знаходитись у діапазоні 60-75% (за деякими авторами - до 85%) від отриманих значень максимальної ЧСС.

Ритмічність пульсу визначається в такий спосіб: необхідно підрахувати частоту пульсу 2-3 рази за 10-секундні інтервали і порівняти між собою. Показники можуть розрізнятися не більш, ніж на 1 удар або цілком збігатися. У такому випадку говорять про ритмічний пульс, що відповідає здоровому серцю. При різниці більш, ніж на 1 удар пульс вважається неритмічним. Ритмічність пульсу порушується при різних патологічних змінах у міокарді. Щоб виявити або запідозрити наявність одного з виду серцевих аритмій – *екстрасистол*

(позачергових серцевих скорочень), необхідно у стані спокою досліджувати пульс не менше 1 хв. Екстрасистоли можуть характеризуватись обстежуваним як “перебої” в роботі серця. Скарги на періодичні відчуття ударів об передню грудну стінку, що супроводжуються сухим покашлюванням, також можуть свідчити про екстрасистолію. Найбільш точно ритмічність пульсу визначається за електрокардіограмою (ЕКГ). Рівномірність інтервалів (R-R) свідчить про ритмічність пульсу.

Наповнення і напруження пульсу визначається шляхом створення деякого пальцевого опору току крові, що у значній мірі залежить від стану серцевого м'язу, еластичності судин, кількості циркулюючої крові, її фізико-хімічних властивостей. Пульс у здорової людини хорошого наповнення та напруження, при патології – слабкого наповнення і напруження або навіть ниткоподібний, що свідчить про критичний стан.

Визначення артеріального тиску

Величину артеріального тиску (АТ, мм рт.ст.) прийнято розглядати як гомеостатичний показник, у зв’язку з чим його відхилення в той або інший бік може свідчити про певні зміни в загальному функціональному стані організму. Традиційно виокремлюють такі основні види артеріального тиску, величини яких також традиційно виміряють за допомогою непрямого методу Н.С. Короткова з використанням тонометру і фонендоскопу:

- САТ – систолічний артеріальний тиск, мм рт.ст;
- ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст;
- ПАТ – пульсовий артеріальний тиск, який розраховується як різниця між величинами САТ і ДАТ, мм.рт.ст;
- АТС – артеріальний тиск середній, який визначається за формулою: АТС = ДАТ + 0,33 • ПАТ

Артеріальний тиск - це тиск, який спричинює кров на стінки артерій. АТ вимірюється на ліктьовій артерії за методом Короткова за допомогою тонометра (сфігмоманометра). Манжета приладу накладається на оголене плече, за допомогою груші накачується повітря приблизно до 150-160 мм. рт. ст. Повільно випускають повітря, вислуховують тони стетофонендоскопом на плечовій артерії у ліктьовій

ямці. Поява звуків відповідає максимальному *систолічному* тиску (САТ), зникнення – мінімальному *діастолічному тиску (ДАТ).* Різниця між ними називається *пульсовим тиском.* Відомо, що величина САТ визначається в значній мірі силою серцевого скорочення, а ДАТ – тонусом судин.

На величину АТ у значній мірі впливає психоемоційний стан організму, об'єм виконаного рухового навантаження, нейроендокринні зміни в організмі, стан водно-сольового обміну, зміна положення тіла в просторі, час доби, вік, куріння, прийом міцного чаю, кави. При первинному огляді АТ необхідно вимірювати на обох руках.

Показники нормального АТ у спокої в дорослої людини:

- систолічний АТ коливається в межах 100-139 мм. рт. ст.,
- діастолічний АТ – 60-89 мм. рт. ст.,
- пульсовий АТ – 40-50 мм.рт.ст.

АТ більший, ніж 140/90 мм. рт. ст., визначається як підвищений АТ або ***артеріальна гіпертензія,*** а АТ менший, ніж 100/60 мм.рт.ст. – може свідчити про ***гіпотонічний стан.*** Сучасна класифікація артеріального тиску (мм рт. ст.) наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Визначення та класифікація артеріального тиску (мм рт. ст.)

Категорія	**Систолічний**		**Діастолічний**
оптимальний АТ	<120	та	<80
нормальний АТ	120-129	та/або	80-84
високий нормальний АТ	130-139	та/або	85-89
артеріальна гіпертензія 1 ступеня	140-159	та/або	90-99
артеріальна гіпертензія 2 ступеня	160-179	та/або	100-109
артеріальна гіпертензія 3 ступеня	>180	та/або	>110
ізольована систолічна артеріальна гіпертензія	≥140	та	<90

Для оцінки функціонального стану ССС в спокої широко використовують додаткові інструментальні методи дослідження, зокрема, електрокардіографія (ЕКГ), реографія, сфігмографія, фонокардіографія, полікардіографія, ехокардіографія.

Електрокардіографія (ЕКГ) – метод призначений для оцінки електричної активності серця (автоматизм, збудливість і провідність серцевого м’язу) найчастіше використовується при проведенні функціональної діагностики ССС. Дозволяє визначати характер порушень ритму, провідності і трофіки (харчування) серцевого м'язу, а також гіпертрофії різних відділів серця.

Стандартна ЕКГ – це запис електричних потенціалів дії з ***12 відведень*** (в 6 від кінцівок – I, II, III, aVR, aVL, aVF і в 6 грудних – V1 – V6):

1) ***підсилені відведення від кінцівок*** – електроди розміщують трохи вище кисті, на внутрішній поверхні правого (червоний) і лівого (жовтий) передпліч, а також трохи вище зовнішньої кісточки на лівій (зелений) і правій (чорний – заземлення) гомілках;

а) двополюсні (стандартні) – **I, II, III;**

б) однополюсні (підсилені) – **aVL, aVR, aVF;**

2) **однополюсні грудні відведення** – **V1-V6**.

Схема зубців та інтервалів ЕКГ наведена на рис. 3.1. На стандартній ЕКГ виділяють 5 основних зубців (P, Q, R, S, T).

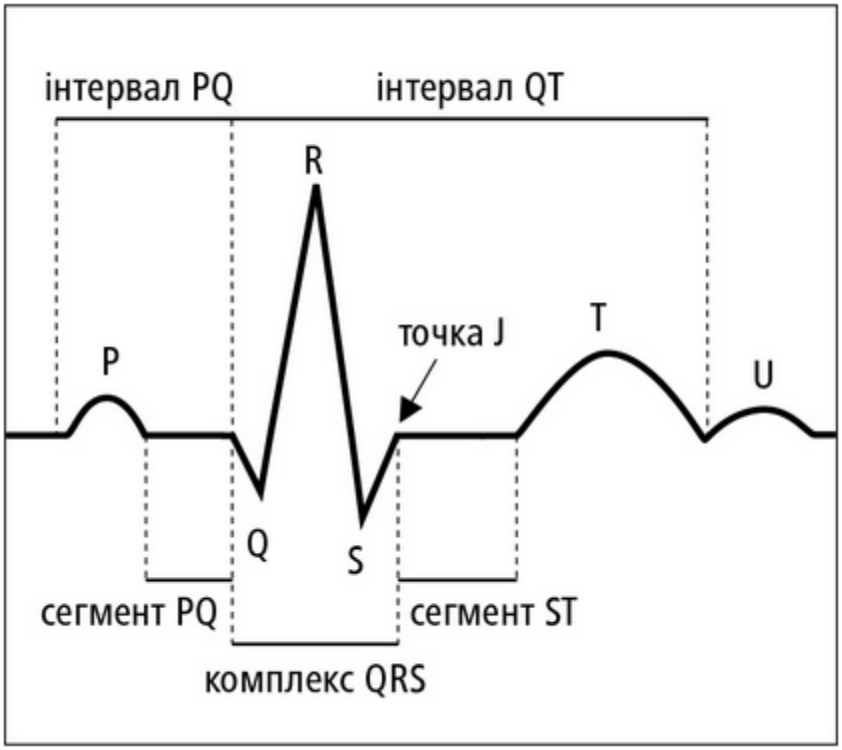


Рис. 3.1. Схема зубців та інтервалів електрокардіограми

При аналізі ЕКГ розрізняють:

1) відхилення вверх чи вниз від ізоелектричної лінії – зубці **P**, **Q**, **R**, **S**, **T**, **U**; зубці Q+R+S = комплекс QRS (без R = комплекс QS);

2) горизонтальна лінія між зубцями U і P чи між зубцями T і P, якщо зубець U не виявляється – це **ізоелектрична лінія** (ізолінія);

3) елементи лінії між зубцем P і комплексом QRS, а також між комплексом QRS і зубцем T – це **сегменти PQ** і **ST**;

4) частини кривої, що складаються з сегменту і сусіднього зубця називаються **інтервалами PQ** і **QT**.

Фізіологічне значення зубців, інтервалів і комплексів нормальної електрокардіограми представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Фізіологічне значення і кількісні значення зубців та інтервалів нормальної електрокардіограми

№ п/п	**Інтервали**	**Тривалість (с)**	**Фізіологічна інтерпретація**
1	R-R	0,80-0,86	Відбиває тривалість серцевого циклу
2	P-Q	0,12-0,20	Відповідає часу від початку збудження передсердя до початку збудження шлуночків
3	Q-T	0,24-0,55	Відбиває процес розповсюдження і припинення збудження в міокарді шлуночків (електрична систола)
4	T-P	0,26-0,39	Відбиває стан спокою міокарду (діастола)
5	S-T	до 0,15	Відбиває фазу повного обхвату шлуночків збудженням
6	QRS	0,06-0,10	Відбиває час проведення збудження по міокарду шлуночків
№ п/п	**Зубці**	**Вольтаж (мВ)**	**Фізіологічна інтерпретація**
1	P	0,05-0,25	Відбиває процес збудження в міокарді передсердя
2	Q	0-0,3	Відбиває процес збудження внутрішньої поверхні шлуночків, міжшлуночкової перегородки, правого сосочкового м’яза, верхівки обох шлуночків і основи правого
3	R	0,6-2,4	Відбиває поступове розповсюдження збудження по поверхні правого і лівого шлуночків до основи лівого шлуночка
4	S	0-0,6	Відбиває закінчення періоду збудження обох шлуночків
5	T	0,3-0,5	Відбиває процес припинення збудження в міокарді шлуночків

Реографія. Для оцінки функціонального стану ССС досить часто використовується метод тетраполярної реографії. За допомогою цього методу експериментальним шляхом визначають такі важливі параметри центральної гемодинаміки, як *систолічний об'єм крові* (СОК, мл) і *хвилинний об'єм крові* (ХОК, л/хв). Систолічний і хвилинний об'єми крові представляють фізіологічні показники, які найбільш повно характеризують кровопостачання організму в цілому. Вони залежать від віку, статі, ваги людини, положення тіла у просторі, температури навколишнього середовища, рівня тренованості тощо. В нормі величина СОК складає у дорослих здорових людей 50-70 мл, а ХОК – 3,5-5,5 л/хв.

Під час фізичних навантажень, як правило, спостерігається збільшення абсолютних значень СОК і ХОК. Змінюються ці параметри і при захворюваннях серця, що призводить до декомпенсації серцево-судинної системи, яка може супроводжуватися наприклад, вираженим зниженням ХОК. Нормалізація ж величин СОК і ХОК у процесі лікування або реабілітації може свідчити про ефективність терапевтичних і відновлювальних заходів.

Сфігмографія. За допомогою методу сфігмографії, заснованого на графічній реєстрації коливань артеріальної стінки, традиційно визначається *швидкість розповсюдження пульсової хвилі* (ШРПХ), яка також є важливим діагностичним показником функціонального стану серцево-судинної системи організму. У зв'язку з тим, що ШРПХ істотно залежить від таких параметрів як величина артеріального тиску (в основному діастолічного), в'язкість крові, стан навколишніх тканин, тонічна напруга гладкої мускулатури стінок артерій, цей метод уможливлює оцінювання не тільки даної функції, але і функціонального стану судин у цілому. Реєстрована за допомогою цього методу крива (сфігмограма) є такою, що циклічно повторюється з кожним серцевим скороченням.

Фонокардіографія. Метод фонокардіографії, що являє собою графічну реєстрацію тонів і шумів серця, призначений для оцінки стану клапанного апарату серця, наявності в ньому органічних і неорганічних змін. Нормальна фонокардіограма (ФКГ) складається з коливань I, II і нерідко III і IV тонів серця. В патологічних випадках на ФКГ реєструється посилення тонів, їх розщеплювання, шуми.

Полікардіографія. Метод полікардіографії заснований на синхронному записі електрокардіограми, фонокардіограми, а також сфігмограми сонної артерії і використовується для аналізу фаз серцевого циклу. Фазовий аналіз серцевого циклу дозволяє проводити об'єктивну кількісну оцінку функціонального стану міокарду.

Ехокардіографія. Метод ехокардіографії дозволяє виявляти структурні зміни в серці, визначати товщину стінок серця, міжшлуночкової перегородки, розміри порожнин серця, устя аорти, оцінювати стан і роботу клапанного апарату, скоротливу функцію серця.

Необхідно підкреслити, що для більш повної характеристики діяльності будь-якої системи організму, треба порівняти досліджувані показники, визначені в стані спокою, з показниками, отриманими після виконання фізичного навантаження (стандартного, додаткового або спеціального). Необхідно також визначити час відновлення цих показників до вихідних значень, що можливо здійснити у процесі виконання функціональних проб (тестів).

3.3. Функціональні проби серцево-судинної системи

ССС в найбільшій мірі відображає реакцію організму в цілому на фізичне навантаження. Тому функціональні проби з фізичним навантаженням надзвичайно інформативні як у плані оцінки реакції ССС на навантаження, так і всього організму. Функціональні проби виявляють адаптаційні можливості організму у відповідь на навантаження. Найбільш простими і чутливими показниками ССС, які швидко змінюються у відповідь на навантаження є пульс (ЧСС) і АТ.

Існує багато функціональних проб ССС. Оцінка ступеня реакції на будь-яке навантаження повинна обов’язково враховувати інтенсивність і тривалість навантаження (за спеціальним стандартом). В практиці лікарського контролю найчастіше використовується проба Мартіне-Кушелевського.

Проба Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 секунд) – є однією з найпоширеніших функціональних проб серцево-судинної системи, яка має велике значення для оцінки функціонального стану ССС. Основу цієї проби складає реєстрація у обстежуваних змін ЧСС і

АТ після 20 глибоких присідань за 30 с (Додаток Г). Простота, незначна кількість часу, витраченого на обстеження, а також достатньо висока інформативність роблять цю пробу однієї з найбільш прийнятних у галузі масових донозологічних обстежень. Пробу можна проводити практично всім початківцям, які бажають займатися ФК і спортом.

Алгоритм дослідження. На початку проведення проби у обстежуваного визначається пульс (кожні 10 с до одержання трьох однакових цифр, наприклад, 11, 11, 11; або чотирьох цифр із постійною різницею в один удар, наприклад, 11, 12, 11, 12) і АТ, манжетку залишають на руці. Присідання повинні бути глибокими; присідаючи, обстежуваний повинен витягувати руки вперед на рівень плечей, встаючи – опускати їх. Темп присідань задають метрономом.

Після закінчення навантаження обстежуваний швидко сідає перед дослідником. У перші 10 с рахують пульс на променевій або на сонній артерії, в наступні 50 с вимірюють АТ. З початку 2-ї хв. відновного періоду кожні 10 с визначають частоту пульсу до отримання вихідних цифр (до трьохкратного повторення вихідної ЧСС). Досліджувати відновний період після навантаження необхідно упродовж 3-5 хвилин. ***В нормі відновлення пульсу після навантаження наступає до 3 хв.*** В кінці проби вимірюють АТ. Усі показники записують в протокол дослідження.

Оцінка результату. Критеріями для оцінки проби є *приріст пульсу і характер реакції АТ* на навантаження. Для оцінки ***приросту пульсу*** після функціональної проби визначають ***відсоток прискорення пульсу*** – почастішання пульсу по відношенню до вихідного рівня у спокої, виражене у %. Для цього частоту пульсу в спокої приймають за 100%, різницю в частоті пульсу до і після навантаження – за Х. Так, напр., пульс у спокої становив 12 уд. за 10 с, після навантаження – 20 уд. за 10 с., різниця між ними – (20-12) – 8 уд. Величина (Х) прискорення пульсу в % дорівнює :

$$\begin{array}{ll} 12 - 100\ \% & X = \frac{8 \cdot 100}{12} = 66\ \% \\ (20\text{-}12) - X & \end{array}$$

В нормі приріст пульсу відразу після виконання навантаження складає не більше, ніж 60-80% від вихідної величини. Чим більша

працездатність і функціональні резерви серця, тим менше прискорюється пульс у відповідь на дозоване фізичне навантаження. Збільшення пульсу понад 100 % свідчить про незадовільний функціональний стан ССС.

При оцінці реакції АТ на функціональну пробу з фізичним навантаженням необхідно звертати увагу на зміни систолічного, діастолічного і пульсового АТ. Розраховують % приросту показників АТ після навантаження аналогічно до пульсу.

Розрізняють ***5 типів реакції АТ на навантаження***: 1) нормотонічна; 2) гіпотонічна (астенічна); 3) гіпертонічна; 4) дистонічна; 5) східчаста (Рис. 3.2).

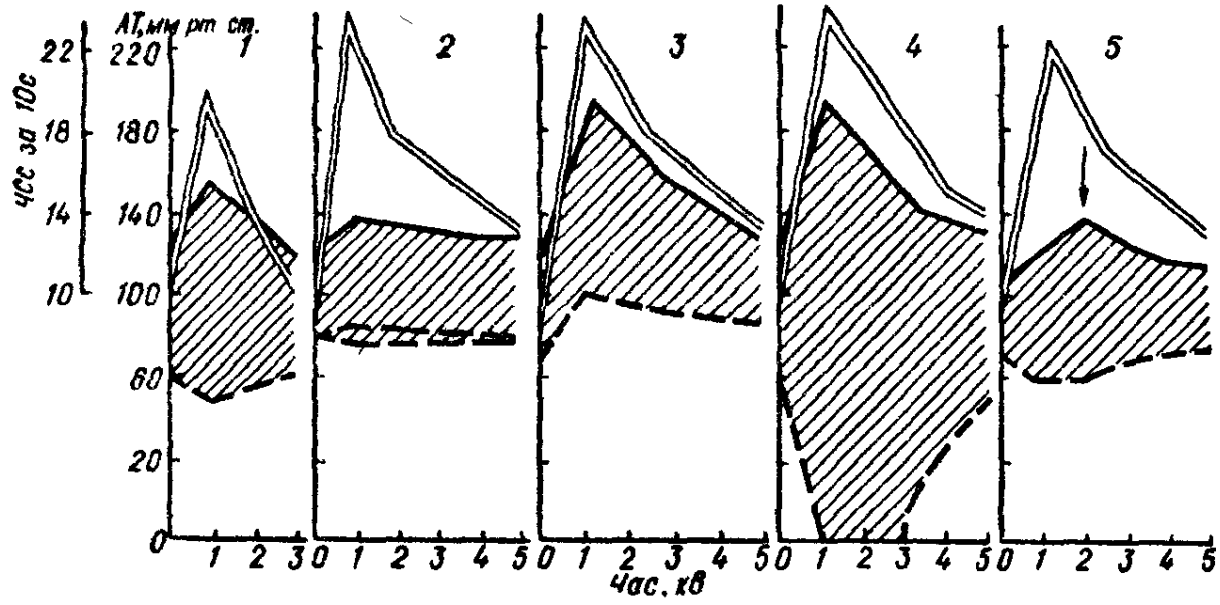


Рис. 3.2. Типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження: 1 – нормотонічний, 2 – гіпотонічний (астенічний), 3 – гіпертонічний, 4 – дистонічний, 5 – східчастий

Умовні позначення: подвійна лінія – пульс, пряма лінія – систолічний тиск, пунктирна лінія – діастолічний тиск, заштрихована площина – пульсовий тиск.

Нормотонічна реакція АТ є *типовою, нормальною реакцією на фізичне навантаження.* При цьому спостерігається збільшення САТ на 15-30% (на 15-35 мм. рт. ст.) і незмінність ДАТ або навіть зменшення його на 10-35% (на 5-10 мм.рт.ст.); ПАТ зростає не більше, ніж на 60-80% (20-30 мм.рт.ст.); збільшення частоти пульсу в нормальних межах.

Всі інші типи реакцій *є атиповими (патологічними).*

Гіпотонічна (астенічна) реакція характеризується незначним підвищенням або незмінністю САТ при значному прискоренні пульсу на 130-150% вихідного; ПАТ знижений. Поява астенічної реакції може свідчити про значну перевтому спортсмена або зниження скоротливої функції міокарда.

Гіпертонічна реакція характеризується дуже значним підвищенням САТ – на 60-80% від вихідного рівня (на 70-90 мм. рт. ст. і більше, буває до 200 мм.рт.ст.), часто підвищується також і ДАТ (на 15-20 мм.рт.ст.); ПАТ значно підвищений; пульс дуже прискорений. Подібна реакція спостерігається часто при нейроциркуляторній дистонії (НЦД) за гіпертонічним типом, перетренованості.

Дистонічна реакція характеризується різким падінням ДАТ до нуля – ***феномен "нескінченного тону,*** на фоні значного підвищення САТ (на 50-60 мм. рт. ст.) і значного прискорення пульсу. Така реакція спостерігається часто при загальній астенізації організму (перевтома, перетренованість тощо).

Східчаста реакція характеризується тим, що САТ досягає найвищих цифр поступово, не відразу після виконання навантаження, а на 2-3-й хвилині відновного періоду; одночасно виявляється значне прискорення пульсу. Подібна реакція характерна для станів перевтоми і перетренованості.

Загальна оцінка проби Мартіне. При нормальному функціональному стані ССС збільшення пульсу, САТ і ПАТ відразу після навантаження не перевищує 60-80% від показників у стані спокою. Відновлення показників до вихідних величин у здорових людей не повинно перевищувати 3 хв. Тренований організм виявляє ознаки економізації діяльності ССС, як у спокої (брадикардія, зниження АТ), так і після виконання навантаження. У спортсменів пульс і АТ збільшується після навантаження на 40-50% (ЧСС до 100 уд/хв., САТ – до 140 мм.рт.ст.); повернення до вихідних величин відбувається на 1-2 хв.

Проба Руфьє – найчастіше застосовується при обстеженні дітей: учень повинен виконати ***30 присідань з витягнутими вперед руками протягом 45 с.*** Учневі пропонують самостійно і голосно проводити рахунок („один", „два" і т.ін.), що дозволяє уникнути затримки дихання.

Алгоритм дослідження. Після 3-5 хв. відпочинку, у положенні сидячи, в обстежуваного підраховують пульс кожні 15 с., доки не буде

отримано 2-3 однакові цифри. Отримані дані записують до протоколу ($ЧСС_1$), і пропонується виконати навантаження (Додаток Д).

Під час виконання проби необхідно стежити за збереженням стандартних умов виконання навантаження, за зовнішніми ознаками втоми дитини.

Після закінчення присідань учень сідає і проводиться підрахунок пульсу за перші 15 с. першої хвилини відновлення ($ЧСС_2$), а потім через 30 с. підраховують пульс ($ЧСС_3$) – за останні 15 с. першої хвилини відновлення.

Оцінку функціональних можливостей серцево-судинної системи проводять за індексом Руфьє (IP), що розраховується за формулою:

$$IP = \frac{4 \times (ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3) - 200}{10},$$

де: $ЧСС_1$ – пульс за 15 с. у стані спокою; $ЧСС_2$ – пульс за перші 15 с. першої хвилини відновлення; $ЧСС_3$ – пульс за останні 15 с. першої хвилини відновлення.

Рівні ***функціонального резерву серця*** за IP визначаються з урахуванням п’яти градацій:

1) менше 3 – високий рівень;

2) 4-6 – вище середнього (добрий);

3) 7-9 – середній;

4) 10-14 – нижче середнього (задовільний);

5) більше 15 – низький.

Проба Летунова - трьохмоментна комбінована проба, яка дозволяє визначити характер адаптації організму на різнонаправлене фізичне навантаження за особливостями відновного періоду. Рекомендована для тренованих спортсменів, оскільки є достатньо навантажувальною. Проба складається з трьох навантажень, виконуваних у визначеному порядку з короткими інтервалами відпочинку:

1) 20 глибоких присідань за 30 секунд. Навантаження прирівнюється до розминки;

2) 15-секундний біг на місці в максимальному темпі, імітуючи швидкісний біг (стегно піднімається до горизонтального положення) – виявляє здатність до швидкого посилення кровообігу;

3) 3-хвилинний (для жінок і підлітків - 2-хвилинний) біг на місці в темпі 180 кроків за хвилину (стегно піднімається приблизно до 75°), імітація роботи на витривалість.

Дослідження починаються з анамнезу, у якому уточнюється режим рухового навантаження в попередній день, скарги на день дослідження, самопочуття. Складається протокол дослідження, фіксуються всі отримані результати.

Алгоритм дослідження. У спокої в обстежуваного визначається ЧСС (за 10-секундними відрізками до трьохкратного повторення) і АТ. Потім обстежуваний виконує перше навантаження, після чого сідає і упродовж перших 10 с у нього визначають частоту пульсу, а у проміжку між 15-ю та 40-ю секундами вимірюють АТ. Далі знову визначають ЧСС і після повернення її до початкової (дворазове повторення), але не раніше, ніж через 2 хв після навантаження, ще раз вимірюють АТ. Весь відновний період займає в середньому 3 хв. Далі виконується друге навантаження. Відновний період - 4 хв, упродовж якого в перші та останні 10 с кожної хвилини у обстежуваного визначають ЧСС, а з 15-ї секунди вимірюють АТ. Потім обстежуваний виконує третє навантаження, після чого упродовж 5 хв досліджується пульс і АТ в описаній вище послідовності.

Оцінка результатів проби проводиться за типом відповідної реакції: (*нормотонічна, гіпотонічна, гіпертонічна, дистонічна і східчаста*), а також за часом відновлення пульсу і АТ. Якщо після всіх навантажень пульс значно прискорюється, а максимальний тиск трохи підвищується чи знижується від одного навантаження до наступного, то це свідчить про знижену функціональну здатність ССС.

Індекс Робінсона (подвійний добуток) - характеризує систолічну роботу серця та свідчить про економізацію функцій і ефективність функціонування серцево-судинної системи, розраховується за такою формулою:

$$ІР = ЧСС \bullet АТс / 100$$

де ІР – індекс Робінсона, у .о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв; АТс – артеріальний тиск систолічний, мм рт.ст.

Оцінка індексу Робінсона проводиться наступним чином (чим вищий показник «подвійного добутку», тим нижчий функціональний стан і резервні можливості ССС; чим показник ІР нижчий, тим кращий функціональний стан ССС):

Індекс Робінсона	Рівень функціонального стану ССС
69 і менше	Високий
70 - 84	Вище середнього
85 - 94	Середній
95 - 110	Нижче середнього
111 і більше	Низький

Запитання для самоконтролю

1. Що таке «спортивне серце», які його структурні і функціональні особливості?
2. У чому полягає економність серцевої діяльності і кровообігу в умовах спокою?
3. Як відбувається адаптація периферичної ланки кровообігу до фізичних навантажень?
4. Назвіть методи дослідження серцево-судинної системи (ССС) осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, у спокої.
5. Які особливості збору анамнезу при дослідженні функціонального стану ССС?
6. Методика та оцінка визначення пульсу у спокої?
7. Методика та оцінка визначення артеріального тиску у спокої?
8. Які функціональні проби використовують для оцінки функціонального стану ССС?
9. Методика та оцінка проби Мартіне, її значення?
10. Назвіть і коротко охарактеризуйте типи реакції артеріального тиску і пульсу на дозоване фізичне навантаження.
11. Методика проведення та оцінка проби Руф’є, її значення?
12. Що таке індекс Робінсона, його значення?

Тестові завдання

1. Які захворювання у рідних спортсмена дозволяють запідозрити наявність у нього спадкової схильності до патології серцево-судинної системи?

1) Хронічний гастрит.
2) Інфаркт міокарда.
3) Хронічний цистит.
4) Ревматизм.
5) Інсульт.

2. Визначте, яка допустима межа часу відновлення пульсу при функціональній пробі з 20 присіданнями.

1) 1 хв.
2) 2 хв.
3) 3 хв.
4) 4 хв.
5) 5 хв.

3. У обстежуваного в спокої ЧСС становить 67 уд/хв; АТ – 125/80 мм.рт.ст. Після виконання навантаження (20 присідань) ЧСС збільшилась до 114 уд/хв, АТ – 140/75 мм.рт.ст; відновлення пульсу наступило на 3 хв. Яка реакція пульсу і АТ на навантаження у даного обстежуваного?

1) Нормотонічна.
2) Гіпертонічна.
3) Гіпотонічна.
4) Дистонічна.
5) Східчата.

4. Яке співвідношення між величиною ЧСС та інтенсивністю фізичного навантаження правильне?

1) 130-150 уд/хв. – легкі фізичні навантаження.
2) 150-160 уд/хв. – максимальні фізичні навантаження.
3) 140-150 уд/хв. – середні фізичні навантаження.
4) 160-170 уд/хв. – субмаксимальні фізичні навантаження.
5) 180-190 уд/хв. – субмаксимальні фізичні навантаження.

5. При якому типі реакції ССС на стандартне фізичне навантаження у пробі Мартіне виникає феномен "нескінченного тону"?

1) Нормотонічному.
2) Астенічному.
3) Гіпертонічному.
4) Дистонічному.
5) Східчастому.

РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ

4.1. Адаптація системи зовнішнього дихання до фізичних навантажень

Вивчення функціонального стану системи зовнішнього дихання важливе для оцінки стану здоров'я організму, а також для контролю за змінами його функції в динаміці занять фізичними вправами і проведенні самоконтролю.

В умовах спортивної діяльності до апарату зовнішнього дихання висувають високі вимоги, реалізація яких забезпечує ефективне функціонування усієї кардіореспіраторної системи. Під впливом систематичної спортивної діяльності збільшується сила м'язів, які здійснюють дихальні рухи (діафрагма, міжреберні м'язи), завдяки чому відбувається необхідне для занять спортом посилення дихальних рухів і, як наслідок, збільшення вентиляції легень. В осіб, які займаються спортом, спостерігаються *як тотальні, так і локальні зміни грудної клітки (*у важкоатлетів, веслярів, борців, гімнастів). Збільшення *рухомості грудної клітки* без істотних змін її розмірів виявляється при *динамічному характері роботи м'язів,* фіксованих у ділянці грудної клітки, у легкоатлетів і спортсменів, які спеціалізуються у спортивних іграх. При *поєднанні статичних і динамічних факторів* у руховій діяльності спортсмена (наприклад, у плавців, веслярів) спостерігається *одночасне збільшення розмірів і рухомості грудної клітки у всіх її відділах.*

Спортивна спеціалізація впливає на збільшення екскурсії грудної клітки. Такі види спорту, як *легка атлетика, веслування, велосипедний спорт* сприяють розвитку переважно *вдихальної здатності* грудної клітини, а *лижний спорт, гімнастика, акробатика, бокс - видихальної.* У спортсменів, які займаються *плаванням,* збільшується екскурсія грудної клітки як *на вдиху, так і на видиху.* У всіх спортсменів *рухомість діафрагми* при диханні більша, ніж у тих, хто не займається спортом.

Для спортсменів, та людей, що регулярно займаються фізичними вправами, характерними є розширені функціональні можливості

дихальної системи. Вони виникають внаслідок морфологічних та функціональних змін в органах дихання. Зокрема, більша витривалість і сила дихальних м'язів; підвищена еластичність легень і грудної клітки, знижений опір повітроносних шляхів. Під впливом систематичних фізичних навантажень товщина альвеолярно-капілярної мембрани зменшується, що супроводжується збільшенням дифузійної здатності легень.

Спортсмени характеризуються певними особливостями показників дихальної системи. Зокрема, у спортсменів потужність вдиху перевищує потужність видиху (іноді в 1,2-1,4 рази). У спортсменів основний функіональний показник системи зовнішнього дихання – ***величина життєвої ємності легень (ЖЄЛ)*** – коливається в надзвичайно широких межах – від 3 до 8 л. Загалом, для спортсменів багатьох спеціалізацій характерне перевищення величини фактичної ЖЄЛ над значеннями належної ЖЄЛ (НЖЄЛ). У марафонців та бігунів на довгі дистанції таке перевищення досягає 15-25%.

Одним із важливих показників функціонального стану системи зовнішнього дихання є ***легенева вентиляція***, яка характеризує об'єм повітря, який видихається з легень протягом 1 хв. У спортсменів *в умовах спокою* легенева вентиляція або відповідає стандартам (5-12 л/хв.), або вища їх (18 л/хв. і більше). Важливо відзначити, що легенева вентиляція збільшується переважно за рахунок поглиблення дихання, а не за рахунок *частоти дихання, яка в стані спокою нижча, ніж у нетренованих.* Завдяки цьому не відбувається надлишкової витрати енергії на роботу дихальних м'язів. При максимальній м'язовій роботі легенева вентиляція може досягати значних величин: описаний випадок, коли вона дорівнювала 220 л/хв. Дихальний об'єм у спортсменів дуже часто виявляється збільшеним, може досягати 1000-1300 мл. Під час фізичних навантажень у спортсменів з фіксованою частотою дихання (наприклад, у веслярів) дихальний об'єм може досягати колосальних величин – 4,5-5,5 л. При фізичному навантаженні частота дихання збільшується пропорційно до її потужності, досягаючи 50-70 циклів у хвилину.

4.2. Методи дослідження функціонального стану системи зовнішнього дихання в спокої

Дослідження системи зовнішнього дихання починається *з проведення анамнезу,* у якому особлива увага приділяється перенесеним захворюванням органів дихання: гостра пневмонія, гострий і хронічний бронхіт, плеврит, часті ГРВІ, грип, риніт, гайморит тощо.

Збір анамнезу і аналіз даних опитування

При зборі анамнезу звернути увагу на: 1) перенесені упродовж життя захворювання органів дихання (частота, результат, засоби лікування, тривалість захворювання); 2) наявність спадкових захворювань органів дихання в родині інфекційного або алергічного походження (туберкульоз, бронхіальна астма, хронічне обструктивне захворювання легень); 3) самопочуття обстежуваного на даний момент (наявність скарг на кашель, нежить, відсутність носового дихання, біль в грудній клітці, задишку, кровохаркання, лихоманку тощо), 4) шкідливі звички, зокрема, куріння (кількість сигарет, що викурюються, кашель зранку).

Дані, виявлені за допомогою анамнезу, допомагають оцінити функціональну спроможність дихальної системи обстежуваного, дозволяють визначити спрямованість м'язової діяльності, яка буде сприяти збільшенню резервної потужності цієї системи.

Фізичні методи обстеження дозволяють визначити частоту дихання, межі легенів, екскурсію легеневого краю, характер легеневого звуку при перкусії та характер дихальних шумів при вислуховуванні, включаючи сухі й вологі хрипи, шум тертя плеври тощо. За необхідності призначають додаткові методи дослідження: рентгенологічні.

Частоту дихання (ЧД) визначають таким чином: кисть руки прикладають до грудей і надчеревної ділянки обстежуваного і підраховують кількість дихальних рухів за 1 хв (при цьому слід відволікати увагу обстежуваного, який може свідомо вплинути на частоту дихання). У спокої ЧД складає 16-18 подихів за 1 хв у положенні сидячи, 18-20 – у положенні стоячи. У тренованих спортсменів ЧД може бути знижена (до 10-16 подихів за 1 хв.). При фізичному навантаженні ЧД зростає до 40-50 за хв. Однак, у тренованих спортсменів вона швидко приходить до вихідного стану.

Дуже важливе значення при проведенні масових обстежень осіб, які займаються фізичними вправами, має визначення ЖЄЛ. *Величина ЖЄЛ є об'єктивним безпосереднім показником функціональних можливостей системи зовнішнього дихання.* Найпростішими приладами для вимірювання ЖЄЛ *є портативні* ***спірометри*** (рис. 4.1).

а) б)

Рис. 4.1. Спірометри портативні: а) сухий; б) електронний

Життєва ємність легень – об'єм повітря, який видихається з легень після максимального вдиху. Структуру ЖЄЛ складають: дихальний об'єм (ДО), а також резервні об'єми вдиху (РОвд) і видиху (РОвид). В середньому у здорових нетренованих чоловіків величина ЖЄЛ складає 3,0-5,5 л, у жінок – 2,5-4,0 л. ЖЄЛ залежить у значній мірі від статі, віку, зросту, маси тіла людини, сили дихальних м'язів тощо. Для спортсменів, які тренуються у видах спорту, спрямованих на розвиток витривалості (плавання, веслування, біг на довгі дистанції, велоспорт, лижні гонки тощо), характерним є істотне підвищення величини ЖЄЛ.

Алгоритм дослідження. ЖЄЛ за допомогою портативного сухого спірометра визначають наступним чином: обстежуваний робить глибокий вдих, потім повільний видих у прилад стоячи, із затиснутим пальцями носом, 2-3 рази. Вибирається або максимальна величина, або середня. Показник виражається в мл (або в л).

Щоб оцінити, чи є *фактична ЖЄЛ* індивідуума нормальною, її слід порівняти з належними величинами. ***Належна ЖЄЛ (НЖЄЛ)*** розраховується відповідно до статі, віку, росту і маси тіла.

НЖЄЛ можна розрахувати за величиною основного об’єму (за таблицею Гарріс-Бенедикта), за номограмами або за формулами Болдуїна, Курнана і Річардсона.

Для вираження фактичної ЖЄЛ в процентах до належної величини використовують формулу:

Фактична ЖЕЛ / Належна ЖЕЛ · 100

В нормі ЖЄЛ вважається нормальною, якщо складає 100±10% від належної величини.

Визначення належної ЖЄЛ за номограмами наведено на рис 4.2.

Алгоритм визначення. Використовують шкалами (див. рис. 4.2) для певної статі – чоловіки, жінки; на відповідній шкалі “Вік” знаходять значення віку обстежуваного, на відповідній шкалі “Зріст” знаходять величину зросту обстежуваного. З’єднують точки прямою лінією так, щоб вона перетнула шкалу “НЖЄЛ”, і відмічають значення – це буде НЖЄЛ в мл для даного індивідуума відповідно його статі, віку і зросту.

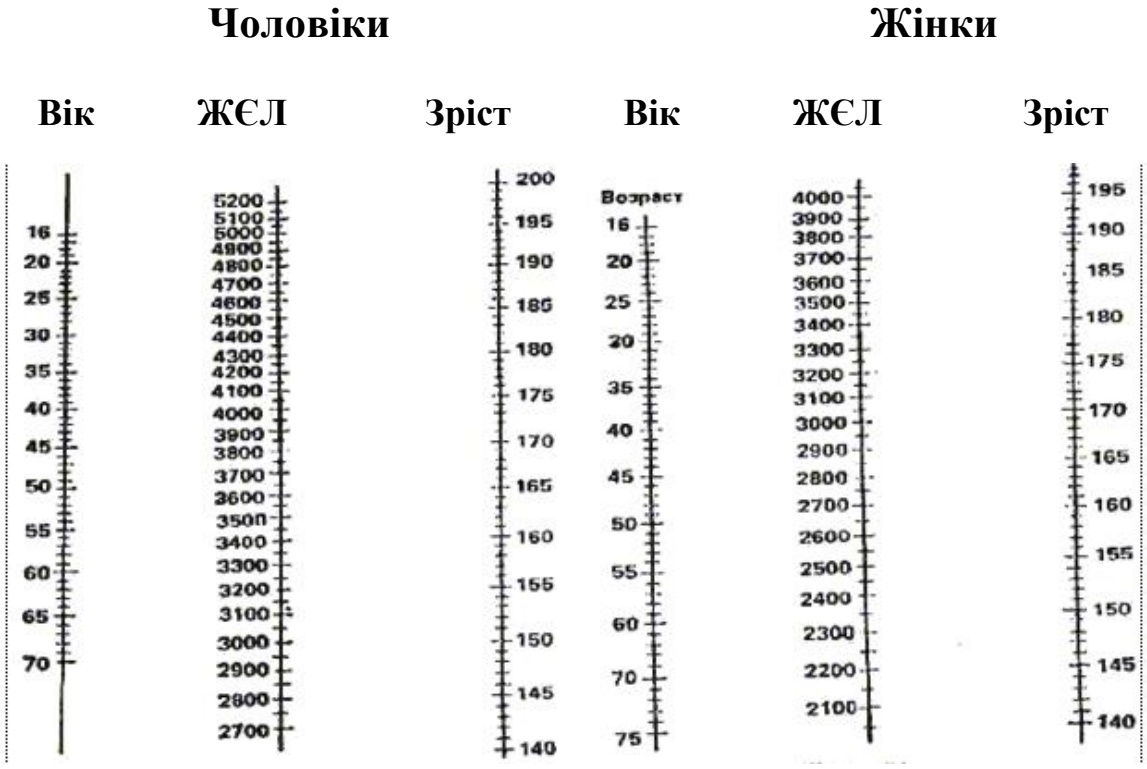


Рис. 4.2. Номограми для визначення ЖЄЛ

Визначення НЖЄЛ за формулами Болдуїна, Курнана і Річардсона.

Відповідно до цих формул величина НЖЄЛ розраховується:

для чоловіків НЖЄЛ = (27,63 - 0,112 · В) · L

для жінок НЖЄЛ = (21,78 - 0,101 · В) ·L

де В – вік у роках, L – зріст у см.

На основі визначеної ЖЄЛ індивідуума можна розрахувати ***життєвий показник:*** ЖЄЛ, мл / загальна маса тіла, кг . Для чоловіків ця величина в нормі становить 65-70 мл/кг, для жінок – 55-60 мл/кг.

На сучасному етапі для оцінки функції зовнішнього дихання (ФЗД) у здорових осіб, спортсменів, хворих з патологією дихальної системи широко використовують ***метод комп'ютерної спірографії.*** Це метод графічної реєстрації змін легеневих об'ємів та швидкостей під час дихальних рухів, який дозволяє визначити показники, що інтегративно характеризують вентиляцію легень: статичні (еластичні властивості легень) та динамічні (прохідність дихальних шляхів). Даний метод дозволяє виявити порушення вентиляційної функції органів дихання та визначити їх тип.

Легеневі об'єми та швидкісні показники дихання залежать від віку, статі та зросту особи. Сучасні комп'ютерні спірографи використовують програму, яка дозволяє ввести демографічні та антропометричні дані пацієнта і визначити його відповідні показники.

Об'ємні показники вимірюють на тлі спокійного дихання (рис. 4.3): це дихальний об'єм (ДО), резервний об'єм вдиху (РО вдиху), ємність вдиху (ЄВд), резервний об'єм видиху (РО видоху), ємність вдиху (ЄВд), функціональна залишкова ємність легень (ФЗЄ), життєва ємність легень (ЖЄЛ), залишковий об'єм легень (ЗО), загальна ємність легень (ЗЄЛ).

Розрізняють наступні ємності і легеневі об'єми:

1) дихальний об'єм (ДО) – об'єм повітря, яке вдихається і видихається під час спокійного дихання; в нормі цей показник складає 500-800 мл;

2) резервний об'єм вдиху (РОвд) – об'єм повітря, який людина здатна додатково вдихнути після спокійного вдиху; в нормі цей показник складає 1000-2000 мл;

3) резервний об'єм видиху (РОвид) – об'єм повітря, який людина здатна додатково видихнути після спокійного видиху; в нормі цей показник складає 1000-1500 мл;

4) ємність вдиху (Євд) – сума ДО і РОвд; в нормі цей показник складає 1500-2800 мл;

5) життєва ємність легень (ЖЄЛ) – сума ДО, РОвид і РОвд. В нормі цей показник складає 3000-5000 мл.

6) функціональна залишкова ємність (ФЗЄ) – об'єм повітря, який залишається в легенях після спокійного видиху при спокійному диханні; (РО вид +ЗОЛ=2000-2500 мл);

7) залишковий об'єм (ЗО) – об'єм повітря, який залишається в легенях після максимального видиху; в нормі цей показник складає 1000-1500 мл;

8) загальна ємність легень (ЗЄЛ) – сума ЖЄЛ і ЗО (ЗЖЄЛ+ЗО=4500-7000 мл).

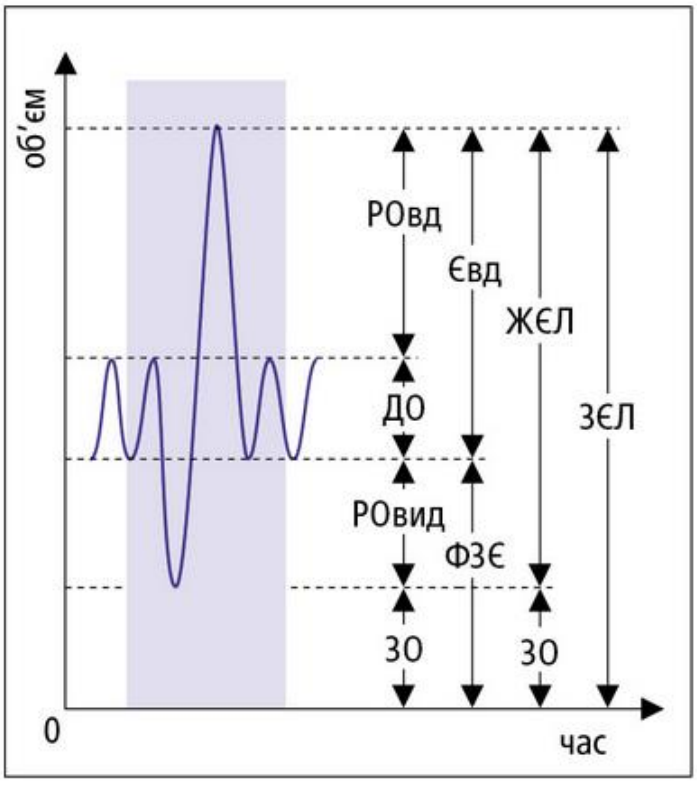


Рис. 4.3. Ємності і об'єми легень

Динамічні показники визначаються під час форсованого видиху із записом кривої потік-об'єм (рис. 4.4) та аналізом показників: об'єм форсованого видоху за 1 сек. ($ООВ_1$), пікова швидкість видиху (ПШВ), максимальна об'ємна швидкість видиху на рівні 25%, 50%, 75% видиху

($МОШ_{25,\ 50,\ 75}$), середня об'ємна швидкість видоху на рівні 25%, 50%, 75% видоху ($СОШ_{25-75}$). *Дослідження форсованого видиху:* після максимального вдиху пацієнт робить якнайдовший (≥6 с) швидкий форсований видих. Проводяться ≥3 вимірювань; результати записуються у вигляді кривих залежності об'єму від часу (крива об'єм-час) і потоку від об'єму (див. рис. 4.4).

Розрізняють наступні динамічні показники, отримані під час форсованого видиху:

1) об'єм форсованого видиху за першу секунду ($ОФВ_1$) – об'єм повітря, який виходить з легень за першу секунду форсованого видиху, зробленого після максимального вдиху. Здорові люди за першу секунду видихають не менше 70% ФЖЄЛ.

2) форсована життєва ємність легень (ФЖЄЛ) – об'єм повітря, який виходить з легень при форсованому видиху після максимального вдиху; ФЖЄЛ в нормі на 100-200 мл менша, ніж ЖЄЛ, тобто складає 70-80 % ЖЄЛ;

3) індекс Тифно – відношення $ОФВ_1$ до ЖЄЛ ***($ОФВ_1$/ЖЄЛ)*** або $ОФВ_1$ і ФЖЄЛ ***($ОФВ_1$/ФЖЄЛ)***, якщо ЖЄЛ не визначали; в нормі дорівнює 70-75%.

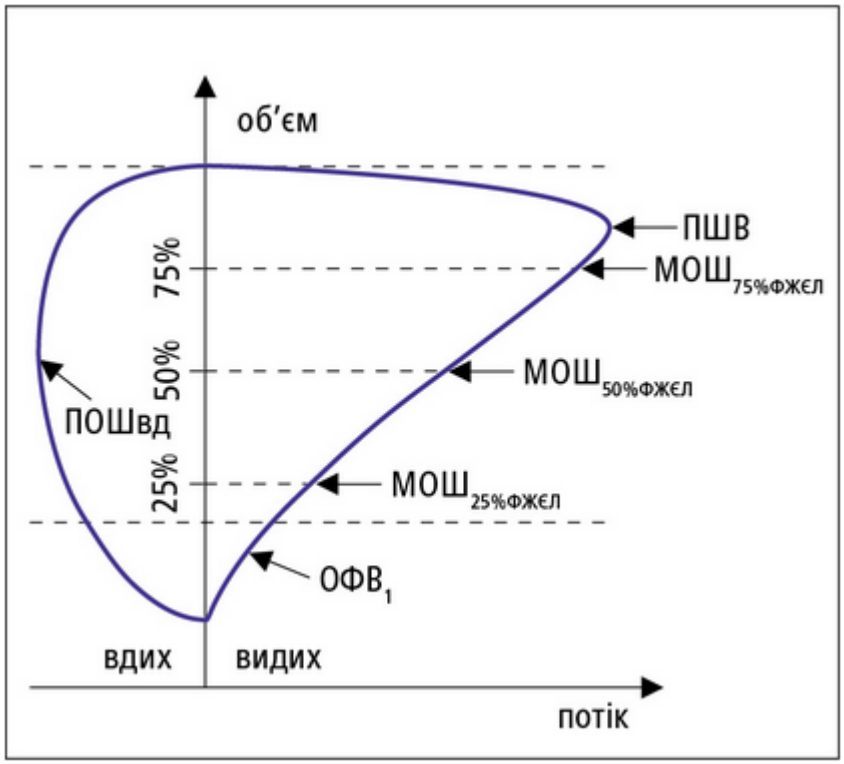


Рис. 4.4. Крива потік-об'єм

4) пікова швидкість видиху (ПШВ) – максимальна швидкість руху повітря при форсованому видиху, яка обчислюється за кривою ФЖЄЛ, ***і максимальні об'ємні швидкості видиху*** – визначаються по кривій потік-об'єм у точках, які відповідають верхівці кривої форсованого видиху, 75%, 50% і 25% ФЖЄЛ (відсоток ФЖЄЛ, яка залишається в легенях на момент вимірювання) – ***МОШ$_{75}$, МОШ$_{50}$ і МОШ$_{25}$:***

МОШ$_{25}$ – максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 25 % ФЖЄЛ.

МОШ$_{50}$ – максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 50 % ФЖЄЛ.

МОШ$_{75}$ – максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 75% ФЖЄЛ.

Ці показники мають найбільшу цінність у діагностиці початкових порушень бронхіальної провідності. За нижню межу норми показників потоку приймають 60% від належної величини.

5) середня об'ємна швидкість видиху (СОШ) – середня максимальна швидкість видиху, визначена між 75% і 25 % ФЖЄЛ. Відображає стан дрібних дихальних шляхів. Для виявлення ранніх порушень бронхіальної прохідності є більш інформативним показником, ніж ОФВ$_1$.

Показники легеневої вентиляції (визначаються під час запису спокійного та форсованого дихання протягом хвилини): хвилинний об'єм дихання, максимальна вентиляція легень (МВЛ).

Хвилинний об'єм дихання (ХОД) – об'єм повітря, що вентилюється у легенях за 1 хвилину, основний показник вентиляції легенів, у стані спокою коливається від 6 до 8 л/хв. Цей показник дуже мінливий та залежить від частоти дихання (ЧД) та ДО. ХОД визначають за спірограмою, підсумовуючи об'єми дихальних рухів під час спокійного дихання, або за формулою:

$$ХОД=ЧД\times ДО.$$

Максимальна вентиляція легень (МВЛ) – об'єм повітря, що вентилюється в легенях за 1 хвилину інтенсивного дихання, тобто за максимальної глибини і частоти дихання. В нормі дорівнює 70-150 л/хв, характеризує функціональну здатність апарату зовнішнього дихання. Цей показник залежить від статі, віку, маси тіла та зросту, положення тіла. Він чутливий до стану нервової системи, на його величину можуть

впливати емоції пацієнта. У спортсменів МВЛ дорівнює 150-200 л/хв. (зазвичай форсоване дихання проводиться протягом 15 с і множиться на 4, це і буде величина МВЛ).

Спірографія дозволяє виявити ***порушення функції апарату зовнішнього дихання,*** які зумовлені різними патологічними процесами дихальних шляхів. Залежно від механізмів виділяють *обструктивні, рестриктивні та змішані порушення вентиляції легень.*

Обструктивний (лат. *obstructio* – перепона) тип вентиляційної недостатності, який виникає внаслідок звуження дихальних шляхів та підвищення опору руху повітря. Перешкоди рухові повітря можуть спостерігатись як у верхніх дихальних шляхах, так і в нижніх. При ускладненні проходження повітря у дихальних шляхах порушується не тільки вентиляція легень, але й механіка дихання. Через утруднення видиху різко збільшується робота дихальних м'язів.

Механізми формування обструкції: спазм гладкої мускулатури бронхів; запальна інфільтрація слизової трахео-бронхіального дерева; набряк слизової трахео-бронхіального дерева; збільшення кількості в'язкого секрету в бронхах та порушення його евакуації; деформація бронхів; експіраторний колапс бронхів.

Для периферійної обструкції (в дрібних бронхах) характерне різке зниження $МОШ_{75}$, $МОШ_{50}$, збільшення ЗЄЛ, при цьому ЖЄЛ не змінюється або мало змінюється. *Для центральної обструкції* (у великих бронхах) характерне збільшення ЗОЛ/ЗЄЛ, ЗЄЛ, різке зменшення $ОФВ_1$, зменшення індексу Тифно, зменшення ЖЄЛ. Частіше зустрічається комбінація перерахованих змін – генералізована обструкція (табл. 4.1, 4.2).

Таблиця 4.1

Типи вентиляційної недостатності за показниками спірографічного дослідження

Спірографічні показники	
Обструктивний	$ЖЄЛ > ОФВ_1 > ОФВ_1/ЖЄЛ$ $ЖЄЛ = ОФВ_1 > ОФВ_1/ЖЄЛ$
Рестриктивний	$ЖЄЛ < ОФВ_1 < ОФВ_1/ЖЄЛ$
Змішаний	$ЖЄЛ = ОФВ_1 < ОФВ_1/ЖЄЛ$ $ЖЄЛ > ОФВ_1 < ОФВ_1/ЖЄЛ$

Таблиця 4.2

Ступені вентиляційних порушень
Обструктивний тип

Показник	Обструктивні порушення				
	відсутні	легкі	помірні	важкі	вкрай важкі
ЖЄЛ, %	>80	>80	>80	зменшення	різке зменшення
$ОФВ_1$/ЖЄЛ, %	>75	60-75	40-60	<40	<40
$ОФВ_1$, %	>80	70-79	50-69	36-50	<36
МВЛ, %	>80	65-80	45-65	30-45	<30
ЗЕЛ, %	80-120	120-150	150-175	>200	>200

Механізми формування рестрикції:

1) легеневі причини: інфільтративні зміни в легеневій тканині; пневмосклекроз, пневмофіброз; зменшення об'єму легень після операції, в результаті ателектазу, вродженої гіпоплазії; захворювання плеври; емфізема легень.

2) позалегеневі причини: зміни грудної клітки (кіфоз, лордоз, сколіоз, рахітичні зміни грудної клітки); порушення діяльності дихальної мускулатури; застійні явища в легенях (хронічна серцева недостатність); збільшення об'єму черевної порожнини або больовий синдром у черевній порожнині (обмеження рухливості діафрагми).

Рестриктивний тип вентиляційної недостатності характеризується зменшенням ЖЄЛ, ЗЄЛ, причому ЗОЛ залишається нормальним (табл. 4.1, 4.3).

Таблиця 4.3

Ступені вентиляційних порушень
Рестриктивний тип

Показник	Рестриктивні порушення				
	відсутні	легкі	помірні	важкі	вкрай важкі
ЖЄЛ, %	>80	60-80	56-60	30-50	<35
$ОФВ_1$/ЖЄЛ, %	>75	>75	>75	>75	>75
МВЛ, %	>80	>80	>80	60-80	<60
ЗЄЛ, %	80-120	80-120	70-80	60-70	<60

Змішаний тип порушення вентиляції характеризується наявністю ознак як обструктивних, так і рестриктивних вентиляційних розладів, а

саме зменшенням ЖЄЛ, ЗЄЛ, підвищенням ЗОЛ та зменшенням $ОФВ_1$ $МОШ_{75}$, $МОШ_{50}$.

Пневмотахографія (ПТГ) – це метод дослідження функції зовнішнього дихання, який полягає в графічній реєстрації швидкості руху потоку повітря (кривої «потік-об'єм») при спокійному диханні пацієнта та при виконанні ним деяких дихальних вправ.

Метод спрямований на діагностику виду й ступеня вентиляційних порушень легень на підставі аналізу кількісних та якісних змін пневмотахографічних показників. Крім того, ПТГ дозволяє добирати медикаменти, планувати лікування, оцінювати його ефективність, визначати зворотність бронхіальної обструкції.

Після глибокого вдиху та форсованого видиху форма діаграми у здорових людей нагадує трикутник, у нормі інспіраторна частина кривої симетрична і дугоподібна, експіраторна – лінійна (рис. 4.5).

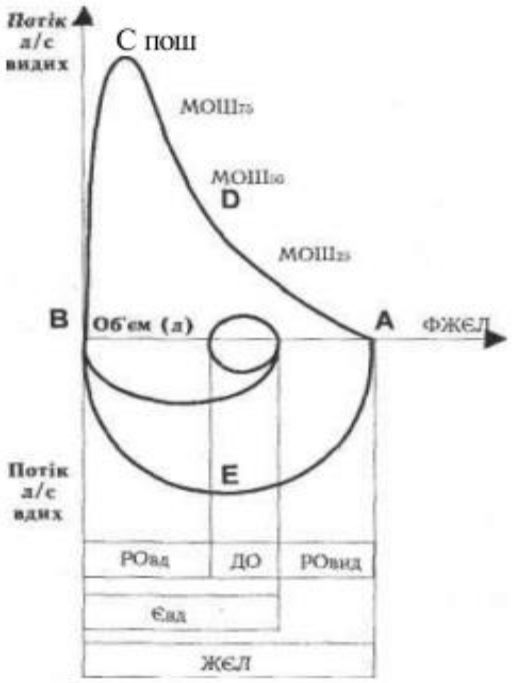


Рис. 4.5. Нормальна петля співвідношення об'ємної швидкості потоку і об'єму в процесі максимальних вдиху і видиху

Вдих починається у точці А, видих – у точці В. Пікова об'ємна швидкість видиху (ПОШ) спостерігається у точці С.

Максимальний експіраторний потік в середині життєвої ємності (Vmax 50%) відповідає точці D, максимальний інспіраторний потік (МОШ – точці Е)

РО – резервний об'єм, ДО – дихальний об'єм.

Показники швидкостей і об'ємів потоку обробляються персональним комп'ютером завдяки адаптованому програмному забезпеченню. Крива «потік-об'єм» при цьому відображається на екрані монітора і може бути роздрукована на папері. Метод ПТГ надає змогу вимірювати розтяжність легень, роботу дихання, об’ємні швидкості при спокійному і форсованому диханні, аналізувати відношення «тиск-об’єм», «тиск-потік» та «потік-об’єм». На пневмотахограмі більш наочно, ніж на спірограмі, можна оцінити часові параметри дихального циклу, пікові швидкості вдиху і видиху, середні швидкості цих фаз. Таким чином, можна легко одержати показники патерну спокійного дихання. ПТГ особливо корисна для виявлення уражень гортані і трахеї, дозволяє розрізнити рестриктивні та обструктивні порушення верхніх і нижніх дихальних шляхів.

Пікфлоуметрія – метод, що дозволяє оцінити пікову швидкості видиху (ПШВ), яка вимірюється в літрах на секунду або на хвилину, за допомогою спеціального портативного пристрою як в стаціонарних, так і в амбулаторних умовах (рис. 4.6). Показники ПШВ корелюють з $ОФВ_1$, який традиційно вважається найкращим показником для оцінки ступеня обструкції дихальних шляхів і вимірюється спірометрично.

Рис. 4.6. Пікфлоуметр

Метод пікфлоуметрії дуже простий в застосуванні, доступний для дітей з 5 років. Він надає можливість оцінити ступінь обструкції дихальних шляхів, моніторувати ступінь тяжкості, добові коливання легеневої функції, реакцію на терапію, виявити пускові механізми (наприклад, фізичне навантаження) та/або індуктори захворювання (наприклад, алергени, з якими хворий контактує вдома чи на роботі). Важливо встановити найкращі коливання показника для даного пацієнта і мінімальні добові коливання, коли призначене лікування є достатньо ефективним.

Пульсоксиметрія – простий неінвазивний метод моніторингу насичення (сатурації) гемоглобіну артеріальної крові киснем (SaO_2). Гемоглобін міститься в еритроцитах. Одна молекула гемоглобіну може переносити до чотирьох молекул кисню, після чого вона стає “насиченою“ киснем. Якщо всі ділянки зв'язування в молекулі гемоглобіну містять кисень, кажуть, що насичення (сатурація) гемоглобіну 100%. Більша частина гемоглобіну в крові зв'язується з киснем під час її проходження через легені. В нормі SaO_2 становить 95–98% (у людей, старших за 70 років – 94–98 %), а при кисневій терапії може досягати 99–100 %.

В основі методу пульсоксиметрії лежить спектрофотометричний спосіб оцінки кількості гемоглобіну в крові (трансмісійна спектрофотометрія базується на використанні різних оптичних властивостей окисленого і відновленого гемоглобіну). З метою вимірювання використовують *пульсоксиметри,* які кріпляться на різні частини тіла, зокрема, на палець (рис. 4.7).

Рис. 4.7. Пульсоксиметрія

Пульсоксиметр складається з монітора, що включає в себе батареї та екран і датчика, який сприймає пульс. Монітор пульсоксиметра відображає дві цифрові величини (див. рис 4.7):

1) сатурація гемоглобіну киснем артеріальної крові. Значення кисневої сатурації подається разом зі звуковим сигналом, що змінюються по висоті залежно від величини сатурації. Зниження тону сигналу означає падіння сатурації;

2) частота пульсу в уд/хв, що розраховується в середньому за 5-20 секунд.

Під час роботи монітор постійно обновляє свої обчислення, щоб видавати поточні показання кисневої сатурації й частоти серцевих скорочень. Індикатор пульсу відображається постійно, даючи інформацію про стан кровообігу. Висота звукового сигналу змінюється залежно від рівня сатурації, будучи важливим аспектом безпеки. Висота звуку падає, коли падає сатурація й піднімається, коли вона відновлюється. Це дозволяє відразу почути зміни рівня сатурації, без необхідності постійно дивитися на монітор. Пульсоксиметр є системою раннього сповіщення. Пульсоксиметр безупинно вимірює рівень насичення гемоглобіну артеріальної крові киснем. Він може вказати на гіпоксію набагато раніше, чим лікар помітить її клінічні ознаки, наприклад ціаноз. Пульсоксиметр не дає прямої інформації про частоту дихання, дихальний об'єм, серцевий викид або артеріальний тиск. Однак, він вказує на них опосередковано, і якщо ці фактори приведуть до зниження сатурації, пульсоксиметр це зафіксує.

Показання до пульсоксиметрії: киснева терапія; дихальна недостатність; ризик гіпоксії (у тому числі при різних хронічних процесах); тривалий наркоз; хронічна гіпоксемія; післяопераційний період.

4.3. Функціональні проби системи зовнішнього дихання

Уточнити функціональний стан дихальної системи дозволяють функціональні проби з затримкою дихання (т.з. дихальні проби): Штанге, Генчі, Сєркіна, а також проба Розенталя – 5-кратне вимірювання ЖЄЛ з 15-сек інтервалом.

Функціональні проби з затримкою дихання на вдиху (Штанге) та на видиху (Генчі) використовуються найчастіше. Вони характеризують функціональні здібності не лише дихальної, але й серцево-судинної системи. Проба Генчі до того ж відображує стійкість організму до нестачі кисню (гіпоксична проба). Можливість надовго затримувати дихання залежить певним чином від функціонального стану і потужності дихальних м'язів. В обох випадках реєструється максимально можливий час затримки дихання. Означені проби дозволяють оцінити ступінь стійкості системи зовнішнього дихання до умов дефіциту кисню.

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.

Проба Штанге – з затримкою дихання на вдиху. Обстежуваний сидить на стільці, робить глибокий вдих і затримує дихання, а дослідник обчислює тривалість затримки дихання за секундоміром. У здорових людей мінімальна тривалість затримки дихання – 30 с, в середньому у здорових нетренованих осіб тривалість затримки дихання складає 40-60 с, у дітей – 16-55 сек. У тренованих спортсменів цей час збільшується до з 60 с до 2-2 ½ хв. (у висококваліфікованих спортсменів – до 5 хв). З наростанням тренованості час затримки дихання збільшується, а при втомі – знижується.

Проба Генчі – з затримкою дихання на видиху. Обстежуваний робить повний видих, потім глибокий вдих, знову максимальний видих і затримує дихання. У здорових нетренованих осіб затримка дихання триває біля 20-30 с, у дітей – 12-15 с, у спортсменів – 30-90 с.

Проба Сєркіна – комбінована функціональна проба, проводиться для визначення витривалості.

Проба з затримкою дихання на вдиху проводиться в 3 фази:

1) в спокої (у положенні сидячи);

2) відразу після 20 присідань за 30 с;

3) через 1 хвилину відпочинку повторити першу фазу.

Оцінка проби Сєркіна проводиться наступним чином:

Контингент обстежуваних	Фази		
	1-а фаза	2-а фаза	3-я фаза
Здорові, треновані	45-60 с	Більше 50% 1-ї фази	Більше 100% 1-ї фази
Здорові, нетреновані	35-45 с	30-50% 1-ї фази	70-100% 1-ї фази
З прихованою недостатністю кровообігу	20-35 с	Менше 30% 1-ї фази	Менше 70% 1-ї фази

Значення проб з затримкою дихання: тривалість затримки дихання на вдиху і видиху звичайно зменшується при захворюваннях ССС і дихальної систем, при перевтомі у спортсмена.

Проба Розенталя – п’ятикратне вимірювання ЖЄЛ з 15-секундними інтервалами. У здорових людей при цьому визначаються однакові або навіть наростаючі цифри ЖЄЛ. При захворюваннях ССС і дихальної системи, а також у спортсменів при перевтомі, перенапруженні або перетренованості результати повторних вимірювань ЖЄЛ знижуються.

Індекс Скібінської (ІС). На думку більшості фахівців, індекс Скібінської характеризує не тільки потенційні можливості системи зовнішнього дихання, її стійкість до гіпоксії, але і, певною мірою, рівень узгодженості функціонування з системою кровообігу. За допомогою цього комбінованого тесту проводять оцінку кардіореспіраторної системи.

Формула для розрахунку індексу Скібінської (ІС) має такий вигляд:

$$ІС = (ЖЄЛ/100 • Твид) / ЧСС,$$

де ІС – індекс Скібінської, у.о.; ЖЄЛ – фактична величина життєвої ємності легенів, мл; Твид – час затримки дихання на видиху, с.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв.

Оцінка індексу	Показники індексу для чоловіків	Показники індексу для жінок
1 – дуже погано	5 і менше	5 і менше
2 – незадовільно	5-10	5-10
3 – задовільно	10-30	10-20
4 – добре	30-60	20-40
5 – дуже добре	60 і більше	40 і більше

У високо тренованих спортсменів індекс Скібінської становить більше 80.

Запитання для самоконтролю

1. У чому полягає адаптація системи зовнішнього дихання до фізичних навантажень?
2. Назвіть методи дослідження системи зовнішнього дихання осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, у спокої.
3. Які особливості збору анамнезу при дослідженні функціонального стану дихальної системи?
4. Що таке життєва ємність легень, методика визначення та оцінки ЖЄЛ?
5. Якими методами можна визначити належну ЖЄЛ?
6. Що таке життєвий показник, його оцінка?
7. У чому полягає сутність методу комп’ютерної спірографії, основні показники?

8. Які типи порушень функції апарату зовнішнього дихання можна визначити за допомогою спірометрії, коротка характеристика?
9. Що таке пікфлоуметрія, її значення?
10. Що таке пульсоксиметрія, її значення?
11. Методика проведення та оцінка функціональних проб з затримкою дихання (Штанге, Генчі), їх значення?
12. Методика проведення та оцінка функціональної проби Серкіна, значення?
13. Методика проведення та оцінка функціональної проби Розенталя, значення?
14. Що таке індекс Скібінської (ІС), методика визначення, оцінка?

Тестові завдання

1. Які фактори слід враховувати при визначенні належної величини життєвої ємності легенів (ЖЄЛ)?
   1) Вид спорту.
   2) Стать.
   3) Вік.
   4) Фізичний розвиток.
   5) Ріст особи.
2. Як називається прилад, який застосовують для вимірювання ЖЄЛ?
   1) Тонометр.
   2) Манометр.
   3) Пікфлоуметр.
   4) Спірометр.
   5) Міорефлексометр.
3. П'ятикратне вимірювання ЖЕЛ з інтервалом відпочинку 15 с. складає сутність проби
   1) Ортостатичної.
   2) Розенталя.
   3) Генчі.
   4) Штанге.
   5) Сєркіна.
4. Затримка подиху у пробі Генчі у нормі складає не менше:
   1) 10-15 с.
   2) 20-30 с.
   3) 30-40 с.
   4) 55-60 с.
   5) 1,5-2 хв.
5. Що таке життєвий показник?
   1) Відношення маси тіла до росту.
   2) Обсяг повітря, видихуваний з легень після максимального вдиху.
   3) Різниця між окружністю грудної клітини на вдиху і на видиху.
   4) Відношення життєвої ємності легень до маси тіла.
   5) Відношення сили м’язів кисті до маси тіла.

РОЗДІЛ 5. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ І НЕРВОВО-М'ЯЗОВОГО АПАРАТУ

5.1. Загальні відомості про будову і функції нервової системи, адаптація до фізичних навантажень

Нервова система відіграє найважливішу роль у регуляції функцій організму, їй належить провідна, координуюча роль. Вона узгоджує функціонування клітин, тканин, органів та систем, що дозволяє організму діяти як єдине ціле. Нервова система забезпечує зв'язок організму з навколишнім середовищем, а також діяльність людини не тільки як біологічної, але й соціальної істоти. Нервова система забезпечує психічні процеси (сприйняття, мовлення, навчання, пам'ять, мислення, емоції), за допомогою яких людина не тільки впізнає навколишнє середовище, але й змінює його (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Функції нервової системи (за В.І. Козловим і Т.А. Цехмістренко)

Аналіз інформації		Регуляція функцій організму (регуляторна функція)	Інтегративна діяльність (функція)	Розумова діяльність (психіка)
із внутрішнього середовища	із довкілля			
• інтерорецепція (здатність організму сприймати подразнення, зумовлені механічними, хімічними та іншими змінами внутрішнього середовища) • пропріорецепція (здатність організму сприймати сомато-сснсорну інформацію про положення тіла в просторі, взаємо-розміщення частин тіла, тонус м'язів) •вестибулярний апарат	• зір • слух • смак • дотик • чутливість	• дихання • травлення • кровообіг • водний баланс • збереження гомеостазу • положення тіла і його частин • локомоція • репродукція	• координація функцій організму • чутливість • ігнорування • увага • сон • адаптація • навчання	• малювання • уявлення • мовлення • письмо • читання • рахування • творіння • пізнання • усвідомлення свого «Я»
Пам'ять				

Сукупність клітин – *нейронів*, функцією яких є сприймання, аналіз і передача інформації, що забезпечує пристосування організму до умов довкілля, називають ***нервовою системою.*** До складу нервової системи входять нерви, нервові вузли та сплетіння, головний та спинний мозок, а також органи чуття.

Структурною одиницею нервової системи є *нервова клітина* – ***нейрон***, що складається з *тіла*, кількох *коротких відростків (дендрити) та одного довгого (аксон). Нейрон* – це складно побудована нервова клітина, яка сприймає, переробляє подразнення і передає їх до різних органів тіла. За структурою і функціями розрізняють *три типи нейронів: рецепторні (чутливі*, *аферентні, афекторні), замикальні* (*асоціативні*) *нейрони*, які лежать в межах ЦНС)*, рухові (ефекторні*, *еферентні*) *нейрони.*

Рефлекторна дуга представляє собою ланцюг нервових клітин, яка включає афекторні (чутливі) та ефекторні (рухові, або секреторні) нейрони, по яких нервовий імпульс рухається від місця свого збудження (від рецептора) до робочого органу (до ефектора). Проста рефлекторна дуга складається з двох нейронів – *аферентного та ефекторного.*

Тіла нейронів, сполучаючись одне з одним своїми відростками, утворюють окремі скупчення, які називаються *ядрами і нервовими центрами.* Мільярди взаємозв'язаних нейронів, які формують нервову систему, перебувають під захистом та в оточенні *нейроглії.* Вищим об'єднуючим і координуючим відділом нервової системи людини є головний мозок, головна роль якого належить *корі великих півкуль.*

Кора головного мозку є вищим відділом ЦНС і функціонує у взаємодії з нижніми відділами. Вона забезпечує взаємодію організму із зовнішнім середовищем, регулює і контролює всі функції організму. Центри регуляції різних функцій організму локалізовані в певних зонах кори. *Розрізняють сенсорні, моторні та асоціативні зони. Сенсорні зони* — це мозкові відділи різних органів чуттів (зорового, слухового, больового і т. ін.). *Моторні зони* кори управляють рухами. Сенсорна і моторна зони займають невелику частину поверхні кори. Основна її частина являє собою *асоціативні зони,* які здійснюють зв'язок між всіма сферами кори. *Діяльність асоціативних зон лежить в основі вищих психічних функцій — пам'яті, логічного мислення, уяви, навчання.*

Нервова система поділяється на ***центральну і периферичну.***

Центральна нервова система (ЦНС) складається ***з головного і спинного мозку.*** *Головний мозок* міститься всередині мозкового черепа, а *спинний мозок* – у хребетному каналі. Головний і спинний мозок складається з сірої і білої речовини. *Сіра речовина* утворена тілами клітин (нейронів) та їх відростками – *дендритами*. *Біла речовина* утворена довгими відростками (до 1-1,5 м) – *аксонами*.

До периферичної нервової системи належать***:***

- черепні нерви (12 пар);

- спинномозкові нерви (31 пара),

- нерви автономного відділу (вегетативного відділу);

- нервові вузли;

- нервові сплетення;

- рецептори;

- нервові закінчення – ефектори.

Автономний відділ або автономна частина периферійної нервової системи (вегетативна нервова система) (ВНС) поділяється на:

- симпатичну частину;

- парасимпатичну частину.

Схематично будова нервової системи показана на рис. 5.1.

Рис. 5.1. Відділи нервової системи

Систематичні заняття ФК і спортом удосконалюють функціональний стан нервової системи та нервово-м'язового апарату, дозволяючи спортсмену оволодіти складними руховими навичками, розвивати швидкість, забезпечувати координацію рухів тощо.

Під впливом регулярних фізичних навантажень у нервовій системі відбуваються морфологічні зміни, які мають характер пристосувальних. Кожен м'яз звичайно іннервується великою кількістю відростків *рухових нейронів (мотонейронів)* – нервових клітин, локалізованих в спинному мозку. М'язи і мотонейрони, що їх іннервують, утворюють *нервово-м'язовий апарат людини.* В складі рухового нерву до м'язу підходять аксони нейронів. Кожний аксон, входячи в м'яз, розгалужується на багато гілочок і кожна гілочка підходить до одного або декількох м'язових волокон, утворюючи ***нервово-м'язовий синапс (кінцеву пластинку).*** Таким чином, один мотонейрон інервує стільки м'язових волокон, скільки кінцевих гілочок має його аксон.

Система, яка складається із мотонейрона, аксону і групи м'язових волокон, які іннервуються даним мотонейроном, називається ***нейромоторною одиницею (руховою одиницею).*** *Це основний структурно-функціональний елемент нервово-м'язового апарату.* Рухова одиниця працює як єдине ціле, і в нормальних умовах скорочуються всі м'язові волокна, що входять до її складу. Кожний м'яз складається з багатьох функціональних одиниць і може працювати не всією своєю масою, а по частинах. Як раз з наявністю функціональних одиниць пов'язана регуляція сили і швидкості м'язового скорочення. Сила скорочення може змінюватись також в межах однієї нейромоторної одиниці за рахунок зміни частоти нервових імпульсів мотонейрону.

При помірних навантаженнях спостерігається нерівномірність діаметру нервових волокон – чергування потовщень і звужень. *При інтенсивних навантаженнях* розростаються кінцеві закінчення по ходу нервового волокна, збільшується розмір *нервово-м'язових синапсів (кінцевих пластинок)*. Тривалі інтенсивні навантаження приводять до збільшення кількості нервових закінчень до трьох-чотирьох на одне м'язове волокно.

Негативно впливають на стан нервової системи *надмірні фізичні навантаження,* під впливом яких частина нервових гілочок, які йдуть

до м'язового волокна, руйнуються, розміри кінцевих пластинок зменшуються. Це характерно для стану *перетренованості.*

Під впливом спортивних тренувань змінюється *функціональний стан ВНС.* У спортсменів *у спокої* відмічається перевага тонусу парасимпатичної частини ВНС. Це виявляється сповільненням ЧСС (брадикардія); зниженням АТ; сповільненням частоти дихання (брадипное), що забезпечує економізацію діяльності систем організму. *Під час виконання фізичних навантажень* переважає тонус симпатичної частини ВНС, що проявляється з боку ССС тахікардією, підвищенням АТ; посиленням частоти дихання та обміну речовин тощо), що сприяє розвитку адаптаційних реакцій організму. Погіршення функціонального стану ВНС свідчить про розвиток перевтоми й перетренованості.

Діагностика функціонального стану нервової, особливо центральної нервової системи, та нервово-м’язового апарату у осіб, які займаються ФК і спортом, має велике значення, і базується на використанні спеціальних методів дослідження в спокої, функціональних проб та інструментальних методів дослідження. У практиці фізкультурно-оздоровчої діяльності та спортивних тренувань важливо володіти методичними навичками проведення окремих методів дослідження та проб, які характеризують функціональний стан нервової системи, нервово-м'язового апарату, і вміти оцінити отримані результати.

5.2. Особливості проведення неврологічного анамнезу у осіб, які займаються фізичними вправами

Дослідження нервової системи починають із проведення *неврологічного анамнезу.* Потім визначаються типологічні особливості вищої нервової діяльності, досліджується стан окремих черепно-мозкових нервів, окремих рефлексів, ВНС, аналізаторів.

При зборі ***неврологічного анамнезу*** звернути увагу на:

1. Захворювання і травми ЦНС, периферичних відділів нервової системи, їх наслідки.
2. Захворювання і травми, пов’язані з заняттями ФК і спортом, їх наслідки.
3. Час поновлення занять після захворювань і травм.

4. Наявність спадкових захворювань у родині неврологічного або психічного характеру (неврози, епілепсія, вегетативна дисфункція тощо).

5. Скарги на момент дослідження, які можуть вказувати на захворюваннях нервової системи:

• зміни настрою (депресія, ейфорія, дратівливість і т.п.), сну, порушення пам'яті, судомні напади;

• двоїння в очах, головний біль, оніміння голови й обличчя, слабкість лицьової мускулатури;

• порушення слуху, ковтання або мови;

• слабкість у м'язах кінцівок, загальмованість рухів, оніміння або поколювання в кінцівках;

• дискоординація рухів, раптова втрата свідомості, запаморочення;

• порушення сечовипускання, дефекації тощо.

6. Виявити бажання тренуватися на даний момент.

Цілеспрямований неврологічний анамнез дозволяє оцінювати основні властивості вищої нервової діяльності. Про силу нервових процесів можна судити за такими критеріями, як сміливість, наполегливість, активність, цілеспрямованість, воля до перемоги, завзятість в оволодінні спортивними навичками. Важливою ознакою є ставлення до невдач, уміння швидко мобілізуватися. *Урівноваженість нервових процесів* характеризується стійкістю настрою, умінням стримуватися у ставленні до родини, друзів, поведінці на тренуваннях і змаганнях. *Рухливість нервових процесів* визначається за швидкістю переходу від одного виду діяльності до іншого, пристосованістю до мінливих умов, за швидкістю освоєння нових технічних і тактичних прийомів, швидкістю засипання та глибиною сну.

Для діагностики функціонального стану ЦНС дуже важливо з'ясувати ***характер сну.*** Виділяють *фази повільного й швидкого сну.* ***У фазі повільного сну*** спостерігається повільна активність біопотенціалів головного мозку (за характером яких розрізняють кілька стадій цієї фази), знижується рухова активність, ЧСС і АТ, температура тіла й обмін речовин, м'язи тіла розслаблюються, дихання стає поверхневим, відзначається невелика кількість сновидінь. ***У фазі швидкого сну,*** яку часто називають парадоксальним сном, спостерігаються висока активність біопотенціалів мозку, рух очних яблук, на тлі зниженого тонусу м'язів можуть з'явитися короткі посмикування їх, відзначаються

часті сновидіння. Протягом ночі фази сну циклічно змінюються, повторюючись 3-5 разів. Тривалість одного циклу становить 1,5-2 години. Фаза повільного сну в дорослих молодих людей становить 75-80%, фаза швидкого сну – 20-25%.

Порушення чергування цих фаз викликає ***розлад сну.*** У спортсменів з підвищеною емоційністю, тривожністю й вразливістю може спостерігатися *безсоння*, що проявляється як недостатньою тривалістю сну, так і якісними його порушеннями. *Ознаками часткового безсоння* є утруднене засипання ввечері або після пробудження вночі, неглибокий, поверхневий сон, раннє пробудження. Причинами безсоння можуть бути невротичні й психічні порушення, вісцеральні розлади, зовнішні перешкоди, незнайома обстановка й ін. Серйозним розладом сну є *нарколепсія*, що характеризується нападами денних засипань, а також *ідіопатична гіперсомнія* – сонливість у денний час при подовженому нічному сні. Розлади сну у спортсменів розглядаються як ознаки перевтоми або виснаження ЦНС.

Дані анамнезу дають можливість оцінити стан нервової системи індивідуума, виявити наявність порушень функціонального стану цієї системи, визначити дозування і спрямованість фізичних навантажень.

5.3. Оцінка функціонального стану центральної нервової системи

Для поглибленої оцінки функціонального стану ЦНС у осіб, які займаються ФК і спортом, використовують спеціальні функціональні проби та інструментальні методи дослідження, які дозволяють визначити особливості окремих функцій нервової системи.

Однією з важливих функцій нервової системи при виконанні фізичних вправ є ***координаційна функція.*** Координація рухів при засвоєнні спортивних технічних навичок характеризується погодженням роботи м'язів (синергістів, антагоністів і агоністів), динамічною стабілізацією рухів, які проявляються точними руховими актами, своєчасним виконанням рухів, із максимальною економією часу і сили. У складній координації рухів беруть участь лобні долі великих півкуль мозку, середній мозок, таламус, мозочок, вестибулярний апарат,

спинний мозок, руховий аналізатор і всі провідні шляхи, які з'єднують ці відділи нервової системи.

Для дослідження й оцінки ***координаційної функції нервової системи*** у спортсменів використовуються спеціальні ***координаційні проби – визначають статичну і динамічну координацію.***

Статична координація оцінюється за стійкістю стояння та збереження рівноваги в ***позі Ромберга*** – *простій і ускладнених позах.*

Проста поза Ромберга (рис. 5.2): обстежуваний стає без взуття, щільно з'єднавши стопи і витягнувши вперед руки, пальці розслаблені, очі закриті.

Ускладнені пози Ромберга (див. рис. 5.2):

1) стопи обстежуваного на одній лінії (п'ятка однієї ноги упирається в носок іншої). Положення рук і очей попередні;

2) стоячи на одній нозі, опирається підошвою іншої ноги об коліно опорної. Руки й очі – аналогічно першій позі;

3) *поза "ластівки"* – стоячи на одній нозі, іншу підняти і відвести назад, руки в сторони, очі закриті.

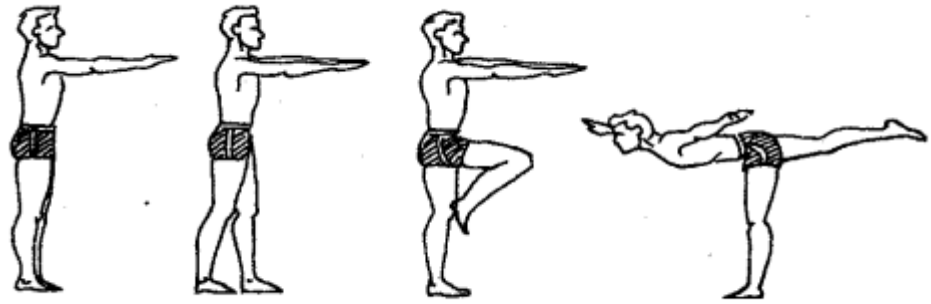


Рис. 5.2. Визначення статичної координації в позі Ромберга (проста і ускладнені пози)

Враховується тривалість стійкого стояння в позі Ромберга, наявність або відсутність тремтіння повік, рук, погойдування тулуба. ***Статична координація оцінюється як нормальна***, якщо спортсмен зберігає стійкість пози (не погойдується) 15 с і більше, відсутнє тремтіння пальців рук і повік; ***задовільна реакція*** – утримання пози упродовж 15 сек. з невеликим погойдуванням і тремором; ***незадовільна реакція*** – утрата рівноваги менше, ніж через 15 с, сильне тремтіння рук, повік.

Для оцінки динамічної координації використовується ***пальце-носова проба***. Для виконання проби необхідно відвести руку назад, закрити очі, і намагатись влучити пальцем руки у кінчик носа. Робиться по черзі обома руками. ***При нормальному функціональному стані ЦНС*** відзначається точне влучення в ніс; при патологічному стані (перевтома) або захворюваннях, травмах ЦНС – відмічається промахування, тремтіння вказівного пальця або кисті.

Також для *оцінки динамічної координації* використовується ***колінно-п'яткова проба,*** яка виконується в положенні лежачи на спині. П'яткою однієї ноги при повільному русі необхідно потрапити в коліно іншої ноги і провести по передній поверхні гомілки. Робиться по черзі обома ногами. При перевтомі, травмах і захворюваннях ЦНС відзначається невлучення в коліно, тремтіння ноги при русі, неможливість провести п'яткою по гомілці прямо.

Більш точно вивчити стійкість тіла в простій і ускладнених позах можна за допомогою *стабіографії,* а тремтіння тіла й окремих його частин – за допомогою *тремографії.* Кількісний аналіз записаних кривих дозволяє встановити кількість коливань в одиницю часу, період кожного коливання, напрямок і амплітуду коливальних рухів і інші показники координаційної функції нервової системи.

Регулярні заняття ФК і спортом удосконалюють координаційну функцію нервової системи. Більш висока координація рухів характерна для таких спортсменів як акробати, стрибуни у воду, гімнасти, фігуристи, стрибуни у висоту, баскетболісти, стрілки та інші. Установлений прямий зв'язок між тренованістю і стійкістю положення тіла в просторі: чим вища тренованість, тем стабільніше положення тіла, з погіршенням тренованості посилюються коливання тіла, амплітуда тремору рук тощо. Вивчення координаційної функції нервової системи до і після тренувань або змагань дозволяє встановити ступінь стомлення спортсмена. Розлад координації рухів свідчить про перевтому або навіть перетренованість або про патологічні зміни в окремих ланках нервової системи. Розлади динамічної координації часто спостерігаються у спортсменів після черепно-мозкових травм.

Для дослідження функціонального стану ЦНС у спортивній медицині застосовується метод ***електроенцефалографії*** (ЕЕГ), що дозволяє реєструвати електричну активність головного мозку.

Електричні потенціали записуються у вигляді складної кривої – електроенцефалограми, яка при частотному аналізі може бути розкладена на ряд складових коливань. Переважними коливаннями ЕЕГ є *альфа-ритм,* що характеризується частотою коливань 8-12 Гц і амплітудою до 60 мкв, і *бета-ритм,* що характеризується частотою коливань 15-30 Гц і амплітудою 0-25 мкв. Також виділяються *гамма-ритм* (частота коливань вище 30 Гц), *тета-ритм* (4-7 Гц), *дельта-ритм* (1,5-3 Гц) та інші.

Діагностичне значення електроенцефалограми полягає в тому, що вона зазнає ряд характерних змін залежно від функціонального стану організму людини. Так, у спокої реєструється альфа-ритм і при появі перших ознак сну він змінюється спочатку бета- або тета-ритмом, а у фазі глибокого сну переходить в дельта-ритм. Деякі зміни ЕЕГ спостерігаються також після фізичної роботи, особливо значного об'єму й інтенсивності. В цьому випадку амплітуда альфа-хвиль знижується, з'являються повільні нерегулярні коливання з так званими гострими хвилями, що накладаються. ЕЕГ має неабияке велике клінічне значення. Особливого значення ЕЕГ набуває при поглиблених дослідженнях ЦНС у зв'язку зі скаргами спортсмена на неврологічні розлади після закритих черепно-мозкових травм. За допомогою ЕЕГ можна уточнити характер і локалізацію патологічних процесів. Так, відсутність хвиль на електроенцефалограмі (біоелектричне мовчання) або різке їх зниження спостерігається при церебральній атрофії, кретинізмі, важких формах епілепсії, іноді при великих пухлинах кори великих півкуль. Зміна тривалості хвиль більше 125 мс також свідчить про патологічний стан мозку, наприклад, пухлини мозку, підвищений внутрічерепний тиску, кому тощо. Поява на ЕЕГ пікових розрядів з амплітудою понад 100 мкВ є типовим показником епілептоідних станів (епілепсія, великі травми мозку, пухлини, абсцеси, мозкові рубці тощо). Присутність на ЕЕГ видозмінених хвиль (трапецевидні або чотирикутні, гострі тощо) спостерігається при найрізноманітніших психічних або нервових захворюваннях. Міжкульова асиметрія має місце при локальних пухлинах або абсцесах мозку, при прогресивному паралічі, енцефаліті тощо.

Для характеристики функціонального стану ЦНС досліджується прихований час рухової реакції, тобто час, що проходить між початком

дії подразника й виконанням відповідного рухового акту. Цей час залежить від функціонального стану кори великих півкуль головного мозку й від загального стану обстежуваного: ступеню його стомлення, тренованості і т.п. Різниця між простою і складною руховою реакцією у спортсменів не повинна перевищувати 100 мс, а якщо ні, то рухливість нервових процесів вважається слабкою, а реагування загальмованим. При оцінці складної реакції враховується кількість допущених помилок, вони свідчать про перевагу процесів збудження у корі головного мозку.

Дослідження нервової системи у спортсменів можуть виявити не тільки зміни й порушення її функціонального стану, але й деякі захворювання. Причиною їх часто є нераціональні спортивні тренування, при яких психічні й фізичні навантаження викликають надмірну нервово-психічну напругу й перевантаження нервово-м'язового апарату. Ушкоджуючий вплив навантажень на нервову систему збільшується з наявністю вогнищ хронічної інфекції, перенесеними соматичними й інфекційними захворюваннями, недостатньою адаптацією організму до несприятливих факторів навколишнього середовища. У спортсменів іноді розвиваються неврози і неврозоподібні стани внаслідок психічної і фізичної перевтоми, зовнішніх і внутрішніх конфліктів, постійного впливу психо-травмуючих факторів, перенапруження емоціональної та інтелектуальної сфер вищої нервової діяльності, органічних захворювань мозку, черепно-мозкових травм, грубих порушень режиму. Куріння, уживання алкоголю також є факторами, що сприяють розвитку неврозів і неврозоподібних станів.

Важливим критерієм *збудливості ЦНС і швидкості проведення збудження по ній* можна вважати *латентні періоди простої і складної сенсомоторної реакцій.* ***Сенсомоторними (руховими) реакціями*** називають зворотні дії людини на будь-які подразнення, що сприймаються її органами чуття, які можуть бути *простими або складними.* ***Проста сенсомоторна реакція*** характеризується швидкою відповіддю заздалегідь відомим простим рухом на раптовий сигнал, який також є наперед відомим. ***При складній сенсомоторній реакції*** дається відповідь на декілька заздалегідь відомих сигналів, для кожного з яких вона реалізується певним наперед відомим рухом. Будь-яка сенсомоторна реакція має латентний і моторний періоди. Для оцінки

важливим є ***латентний період***, який визначається часом від появи сигналу до початку руху. *Латентний період простої реакції в середньому становить на світло 0,20 с, на звук – 0,14 с.* ***Моторний період*** - час виконання руху. Час складної сенсомоторної реакції значно перевищує час простої реакції і залежить від багатьох зовнішніх і внутрішніх чинників.

Для визначення цих функціональних показників зазвичай, застосовуються спеціальні прилади – електронні ***рефлексометри***, оснащені електронним секундоміром, ключем для його зупинки, а також пристосуванням для "подачі" світлового, звукового або тактильного сигналів. На кожну появу того чи іншого сигналу, або комбінації із них (задається експериментатором), обстежуваний повинен максимально швидко зупинити електронний секундомір натисненням кнопки спеціального ключа. Зазвичай, пропонується декілька спроб (не менше 6), кращий і гірший результати відкидаються, а підсумковий розраховується як середнє з тих, що залишилися.

У процесі діагностики осіб, які систематично займаються ФК і спортом, як правило, реєструють ***латентний час як простої (ЛЧПР, мс), так і складної (ЛЧСР, мс) сенсомоторних реакцій.*** Визначення останньої пов'язано з тим, що у процесі діяльності під час змагань постійно присутні моменти ситуаційного характеру, які вимагають від спортсменів дуже швидкого вибору найбільш оптимального рухового рішення. Критерієм своєрідного рівня тренованості нервової системи слугує різниця (Δ ЛЧР, мс), яка розраховується за такою формулою:

$$\Delta \text{ ЛЧР} = \text{ЛЧСР} - \text{ЛЧПР},$$

де Δ ЛЧР – різниця між латентним часом складної і простої сенсомоторної реакції, мс; ЛЧСР – латентний час складної енсомоторної реакції, мс; ЛЧПР - латентний час простої сенсомоторної реакції, мс.

Чим меншим є абсолютне значення ΔЛЧР, тим вище здібності того або іншого обстежуваного до швидкого вибору найбільш оптимального рішення в складних рухових ситуаціях. Збільшення ΔЛЧР, подовження середнього часу сенсомоторної реакції, підвищення значень їх розкиду при повторних обстеженнях може свідчити про погіршення функціонального стану ЦНС.

5.4. Оцінка функціонального стану периферичної нервової системи

Для оцінки функціонального стану периферичного відділу нервової системи використовують велику кількість клінічних методів дослідження. Проте, у практиці фізкультурно-спортивної діяльності доцільно використовувати найбільш прості і доступні методики, оволодіти якими можуть навіть не дуже підготовлені фахівці. Як уже було згадано, *периферична нервова система*, яка здійснює зв'язок ЦНС із опорно-руховим апаратом, внутрішніми органами, шкірою, складається з *12 пар черепно-мозкових нервів і 31 пари спинномозкових нервів.*

Для оцінки функціонального стану периферичної нервової системи найчастіше використовують ***визначення рефлексів.***

Рефлекс - реакція організму на будь-яке подразнення, сформована упродовж періоду розвитку організму (умовний рефлекс, життєвий досвід) або є вродженою (безумовний), здійснюється за участю ЦНС. Рефлекс може бути *поверхневим* (із шкіри, слизових), *глибоким* (сухожильний, периостальний, суглобовий), *дистанційним* (світловий, звуковий, нюховий). *Для оцінювання рефлекторних реакцій у спортсменів звичайно досліджують рефлекси сухожиль двоголового і триглавого м'язів плеча, а також колінні й Ахіллові рефлекси.* Подразнення пропріорецепторів нервово-м'язового веретена, що реагує на розтягнення м'язових волокон, викликається ударом спеціального неврологічного молоточка по сухожиллю. Поряд із сухожильними рефлексами для оцінки рефлекторної сфери проводиться дослідження *шкірних, черевних і підошовних рефлексів* штриховим подразненням їх пропріорецепторів.

При оцінюванні рефлексів враховується наявність рефлексів, їх симетричність і ступінь жвавості, який позначається:

- відсутність – (-),
- низькі рефлекси – (+),
- рефлекси середньої жвавості – (++) і
- високі рефлекси – (+ + +).

Така система дозволяє стежити за динамікою рефлекторних реакцій. Найбільш достіпні для визначення такі основні рефлекси:

а) черевний рефлекс визначається при повному розслабленні стінки живота (зігнути ноги в колінах, лягти на спину). Тупим предметом проводять штрихи на 3-4 пальці вище пупка паралельно реберній дузі. Нормальним вважається скорочення черевних м'язів тієї ж сторони.

б) підошовний рефлекс визначається згинанням пальців стопи при проведенні тупим предметом уздовж внутрішнього або зовнішнього краю підошви.

в) колінний рефлекс викликається легким ударом молоточком по сухожиллю чотириглавого м'яза стегна нижче колінної чашечки, відзначається помірне піднімання кінцівки. Виконується на обох ногах. Порівнюються обидві реакції.

г) Ахіллів рефлекс – розгинання стопи при легкому ударі молоточком по Ахілловому сухожиллю в положенні стоячи на колінах на стільці.

д) біцепс-рефлекс – згинання передпліччя при ударі молоточком по сухожиллю двоголового м'язу плеча в ліктьовому згині.

Відсутність рефлексів може свідчити про порушення цілісності рефлекторної дуги. У спортсменів іноді спостерігається різке зниження або навіть тимчасова відсутність сухожильних рефлексів після великих фізичних навантажень внаслідок надмірного стомлення нервово-м'язового апарату. Різко підвищені, жваві рефлекси (*гіперрефлексія*) можуть бути при загальному підвищенні збудливості нервової системи (неврозах і неврозоподібних захворюваннях). При доброму функціональному стані нервової системи у спортсменів спостерігаються *рефлекторні реакції середньої жвавості.*

Велике значення має ***дослідження функції черепно-мозкових нервів.*** Найбільш доступним для оцінювання функціональний стан *зорового (II пара), окорухового (III пара), трійчастого (V пара), лицевого (VII пара), під'язикового (XII пара) нервів.*

Функціональний стан ***зорового й окорухового нервів,*** характеризують: стан центрального й периферичного зору, форма й величина зіниць, реакція їх на світло, акомодація й конвергенція, положення та рухливість очних яблук. Для перевірки функції цих нервів обстежуваний робить співдружні рухи очима вправо, вліво, вгору, вниз, на кінчик носа, стежачи за переміщенням предмету дослідником. Звертають увагу на об’єм руху, наявність ністагму (коливальні рухи очного яблука).

Функціональний стан ***лицевого, під'язикового і трійчастого нервів*** характеризують: стан мімічної мускулатури (піднімання або насуплювання брів, відкривання або закривання очей, надування щік), язика (його рухливість, вимова букв і складів) і жувальних м'язів (жування, рух нижньої щелепи). Для перевірки функцій цих нервів необхідно наморщити чоло, нахмурити брови, надути щоки, висунути язик. Звертають увагу на симетричність зморшок, відхилення язика від прямої лінії.

Особлива увага при оцінці функцій черепно-мозкових нервів приділяється симетричності змін. Порушення функціонування окремих нервів може свідчити про наявність наслідків травм головного мозку, а також травм і запалень самих черепно-мозкових нервів. Тому при обстеженні необхідно звертати увагу на наявність специфічних скарг у обстежуваних, що свідчать про ураження окремих черепно-мозкових нервів. Зокрема, про ***невралгію трійчастого нерву*** свідчить різкий нападоподібний, «стріляючий», пекучий біль в зоні іннервації однієї або декількох його гілок, який виникає після переохолодження, тонзиліту, гайморит, часто при карієсі зубів. Про ***неврит лицьового нерва*** свідчать розлади в руховій сфері: парези м'язів обличчя (ослаблення їх рухів) або параліч м'язів обличчя (повна їхня нерухомість). Захворювання розвивається у спортсменів найчастіше після тривалого охолодження обличчя, особливо при гострій інфекції або при вогнищах хронічної інфекції.

Загалом захворювання периферичної нервової системи у спортсменів зустрічаються достатньо часто. Вони, як правило, впливають на функціональний стан усього організму. Серед захворювань периферичної нервової системи у спортсменів найчастіше зустрічаються *попереково-крижовий радикуліт, неврит і невралгія сідничного нерву (ішіас, ішіалгія), міжреберна невралгія.* Основними причинами вважають: переохолодження, інфекції та інтоксикації (грип, тонзиліт, карієс), зміни в хребті (особливо внаслідок вправ з обтяженнями). У ряді випадків причиною захворювань периферичних нервів буває сукупний вплив різних факторів: у веслярів – звичайна поза з натягом нервових стовбурів упродовж тренування й переохолодження поперекової області, у штангістів — надмірні станові навантаження і вогнища хронічної інфекції.

5.5. Оцінка функціонального стану аналізаторів

Велика роль у механізмах адаптації організму до зовнішніх і внутрішніх подразників належить органам чуттів – ***сенсорним системам або аналізаторам,*** серед яких виділяють зоровий, слуховий, вестибулярний, руховий та інші аналізатори. ***Аналізатор*** – складна система, яка складається з рецептора, аферентного провідного шляху і ділянки кори головного мозку. Ця система створена для сприйняття й аналізу різних впливів на організм. Зовнішні рецептори сприймають подразнення з зовнішнього середовища, внутрішні сигналізують про стан внутрішніх органів. Інформація передається по провідних шляхах до відповідних зон кори півкуль головного мозку, де відбувається аналіз і синтез інформації про явища, що відбуваються як у навколишньому середовищі, так і в самому організмі.

При заняттях фізичними вправами велике значення має не тільки функціональний стан того або іншого аналізатора, але і характер їх взаємодії, ступінь узгодженості. Саме особливості скоординованості діяльності окремих аналізаторів відіграють визначальну роль у забезпеченні оптимальної рухової реакції організму, особливо в ситуаційних і складнокоординованих видах спорту, досягненнях найвищого спортивного результату.

Для вивчення функціонального стану ***зорового аналізатора*** застосовуються методи дослідження: визначення гостроти й поля зору, сприйняття кольору, м'язового балансу очей, акомодації, конвергенції, окорухових і зіничних рефлексів, стану очного дна. ***Гостроту зору*** визначають за допомогою таблиці, яка знаходиться на відстані 5 м, з рядами букв різної величини; *сприйняття кольору* – на основі набору кольорових смужок паперу; *поле зору* – в градусах за допомогою спеціального приладу – *периметру*.

Під час аналізу функціонального стану зорового аналізатора істотна роль відводиться *аналізу зіничних і окорухових (мигального, надбрівного тощо) рефлексів*. Дослідження характеру ***зіничного рефлексу*** передбачає розташування обстежуваного обличчям до світла і фіксування величини зіниць обох очей (в нормі вони повинні бути однаковими). Після цього одне око екранують і простежують зміну величини зіниці розплющеного ока – зіниця повинна розширятися.

Після усунення ефекту екранування повинно спостерігатися звуження обох зіниць – зінична реакція співдружності. ***Оцінку мигального окорухового рефлексу*** проводять з використанням гумової груші, завдяки якій здійснюють подачу повітряного струменя на рогівку ока реципієнта. При цьому в нормі повинне спостерігатися стулення вік. ***Надбрівний окоруховий рефлекс*** відноситься, як відомо, до глибоких періостальних рефлексів. Під час його оцінки гумовим молоточком завдається легкого удару по краю надбрівної дуги (молоточок повинен знаходитися зверху і збоку від ока). У відповідь реакція полягає в стуленні вік.

Усі якості зорового аналізатора важливі в різних видах спортивної діяльності (ігрові види, стрілецькі, гімнастика й ін.) Регулярні тренування удосконалюють окоруховий апарат, поліпшують його функції. У видах спорту з підвищеними навантаженнями на зоровий аналізатор (спортивні ігри, бокс, фігурне катання на ковзанах тощо) розширюється поле зору й поліпшуються окорухові функції.

При дослідженні функції зорового аналізатора у спортсменів часто виявляються ***порушення гостроти зору***: *короткозорість* (зниження гостроти зору вдалину)*, далекозорість* (зниження гостроти зору поблизу)*, астигматизм* (вроджена неоднакова кривизна роговиці й кришталика, яка змінює рефракцію очей). Серед захворювань очей у спортсменів найбільш часто зустрічається *кон'юнктивіт* (запалення слизової оболонки ока), *ячмінь* (гостре гнійне запалення сальних залоз краю повік), *блефарит* (запалення країв повік). Найчастіше ці захворювання розвиваються у спортсменів, які користуються закритими басейнами, факторами ризику є гіповітамінози, знижена резистентність організму, перевтома. У спортсменів іноді спостерігають підвищення внутрішньоочного тиску, крововилив у сітківку і її відшарування. Ці важкі патологічні процеси розвиваються при надмірних фізичних навантаженнях (особливо пов'язаних з натужуванням, застоєм крові в голові) і перевтомі.

Визначення функціонального стану ***слухового аналізатора*** проводиться на основі визначення гостроти слуху і локалізації звукового подразника. ***Гострота слуху*** досліджується *мовою, камертонами й аудіометром.* ***Для визначення гостроти слуху*** використовується *шепітна мова,* яка чутна при відносній тиші (у

звичайних умовах дослідження) на відстані 5-6 м (на відстані 5 м від обстежуваного, повернутого спиною; вимовляються слова, цифри; досліджується кожне вухо окремо), а при повній тиші – на відстані 20 м і більше. *Аудіометрія* виявляє чутливість слухового аналізатора до звуків різної частоти, ступінь порушення слухової функції, а також локалізацію уражень. Зниження слуху в спортсменів підвищує небезпеку травматизму, знижує результативність.

Добрий функціональний стан слухового аналізатора важливий у процесі, наприклад, змагальної діяльності, адже звукова інформація (уболівальники, тренери, суперники тощо) має важливе значення для адекватної оцінки того, що відбувається і прийняття правильного рішення. Тільки в цьому випадку можна говорити про можливість досягнення максимально можливого спортивного результату. Динамічні спостереження показують, що в ряді видів спорту функція слухового аналізатора удосконалюється, а в деяких видах (у кульовій і стендовій стрілянині, мотоспорті, картингу та ін.) з ростом спортивного стажу вона знижується. У технічних видах спорту це пов'язане із впливом звукових, повітряних і ударних хвиль на середнє вухо з наступним розвитком *невриту слухового нерва.* Знижений функціональний стан слухового аналізатора є протипоказанням до занять деякими видами спорту.

Серед захворювань слухового аналізатора в спортсменів найбільш часто зустрічаються *отити* (запальне захворювання зовнішнього вуха) гострі та хронічні, які можуть привести до розриву барабанної перетинки, зниження слуху. При отитах заняття такими видами спорту, як плавання, водне поло тощо, протипоказані.

Функціональний стан ***вестибулярного аналізатора*** у значній мірі визначає рівень спортивної майстерності гімнастів, стрибунів із шестом, стрибунів у воду, акробатів, фігуристів, футболістів, баскетболістів, метальників, слаломістів і інших спортсменів. Він оцінюється за допомогою простих *координаційних і обертальних проб, при яких подразнюється вестибулярний апарат.*

Серед обертальних проб найпростішою і доступною є ***проба Яроцкого:*** виконання обертових рухів головою в одну сторону зі швидкістю 2 рази в 1 с і визначення часу, упродовж якого обстежуваний може зберігати рівновагу тіла. У положенні стоячи обстежуваний

робить обертові рухи головою з закритими очима в одну сторону в темпі 2 оберти за секунду. За секундоміром відзначається тривалість збереження рівноваги. Збереження рівноваги упродовж 28 с і більше вважається хорошою реакцією на пробу. Добре треновані спортсмени можуть утримувати рівновагу при проведенні проби упродовж 90 с і більше. Зазвичай пробу проводять упродовж 6 с і оцінюють, чи зберігає спортсмен рівновагу в положенні стоячи, обертаючи голову в одну сторону. Перші ознаки порушення функції вестибулярного апарату – головокружіння, нудота, блювота, нестійкість в координаційних пробах.

Для дослідження стійкості вестибулярного апарату застосовується ***обертальний тест Воячека*** – виконуються обертання в *кріслі Барані.* Воячек запропонував пробу, у якій подразнення напівкружних каналів вестибулярного апарату викликається обертанням зі швидкістю 5 разів за 10 с. Обстежуваний сидить у кріслі із заплющеними очима й нахилом голови на 90°. По закінченню обертання на 5-й секунді паузи він піднімає голову й відкриває очі. Реакція оцінюється за нахилом тулуба і вегетативними симптомами. *Слабка реакція,* яка свідчить *про хороший стан тренованості,* характеризується невеликим відхиленням тулуба убік обертання; *середня* – явно вираженим відхиленням тулуба; *сильна* – схильністю до падіння. Одночасно *оцінюються вегетативні симптоми:* збліднення обличчя, холодний піт, нудота, блювання, артеріальний тиск, пульс, визначається ністагм. *При доброму функціональному стані аналізатора* ці симптоми виражені незначно, пульс не змінюється; *при задовільному* – вони виражені чітко; *при зниженні функціонального стану,* недостатній фізичній готовності, фізичній перенапрузі – значно: спостерігаються нудота, блювання, брадикардія або тахікардія.

Першими ознаками порушень функції вестибулярного апарату є запаморочення, нудота, блювота, слинотеча після обертальних вправ, нестійкість у координаційних пробах, погіршення обертальних проб. Регулярні спортивні тренування поліпшують функціональний стан вестибулярного аналізатора. Знання особливостей функціонального стану вестибулярного апарату конкретного спортсмена на певному етапі навчально-тренувального або змагального процесу абсолютно необхідне для раціонального дозування фізичних навантажень спеціальної спрямованості, їх оптимального розподілу як в межах одного тренувального заняття, так і цілого тренувального циклу. Тільки

так можна добитися не тільки спортивного вдосконалення в обраному виді спорту, але і зберегти на належному рівні власне здоров'я.

Серед *захворювань вестибулярного апарату* особливо небезпечним є *лабіринтовий отит* – інфекційне запалення внутрішнього вуха, яке проявляється запаморочення, нудотою, блюванням, втратою рівноваги, зниженням слуху, і потребує серйозне лікування.

Оцінка функціонального стану ***рухового аналізатора*** дуже важлива у практиці фізкультурно-спортивної діяльності. Руховий аналізатор постійно «інформує» ЦНС про діяльність і стан м'язів, сухожиль, зв'язок і суглобів при виконанні рухів, збереженні пози, рівноваги, про зміни положення тіла і його частин у просторі. Для оцінки функціонального стану цього аналізатора застосовуються прості методичні прийоми: дослідження точності згинання кінцівки до певного кута, оцінка зусиль, що прикладаються до ручного динамометра із заплющеними очима, і ін. У всіх випадках ураховується процентне відхилення від заданої величини, яка вважається припустимою на 10-20%. Точність виконання рухів або зусиль має прямий зв'язок із тренованістю й підготовленістю спортсмена.

Відповідно до однієї з даних методик – ***дослідження точності відтворення кутових показників –*** обстежуваному, після попереднього тренування, пропонується відтворити наперед встановлений експериментатором кут згинання ліктьового суглоба. Пропонується виконати 10-15 спроб, після чого розраховується середня величина експериментального кута (А, в градусах), яка не повинна відрізнятися від значень наперед обумовленого кута (В, в градусах) більше, ніж на 10-20%. Розраховується величина помилки (З, в %) за такою формулою:

$$З = (А - В) \cdot 100 / В$$

де З – помилка відтворення кута згинання ліктьового суглоба %; А – середня величина експериментального кута, відтвореного обстежуваним при закритих очах після попереднього тренування, градуси; В – величина "ідеального", запропонованого експериментатором, кута згинання ліктьового суглоба, градуси.

Не менше цікавою і достатньо ефективною в практичному відношенні є ***методика дослідження м'язової пам'яті.*** Під час застосування цього методу реципієнт бере в руки олівець і заплющує очі. Експериментатор проводить розслабленою рукою реципієнта пасивний рух, викреслюючи на аркуші паперу довільну фігуру. Після

цього реципієнт, використовуючи олівці різного кольору, відтворює накреслену фігуру відразу після закінчення досліду і через 1 хвилину. І в тому, і в іншому випадку оцінюється відхилення (A_1 і A_2 , мм) від накресленої довільно фігури. При нормальному функціональному стані рухового аналізатора дані відхилення будуть незначними.

Крім вищезгаданих аналізаторів вагома роль під час оцінки загального функціонального стану організму відводиться ***шкірному аналізатору,*** який забезпечує сприйняття і відповідний аналіз *больових, температурних (теплових і холодових), тактильних (відчуття дотику до шкіри)* відчуттів. ***Функціональний стан шкірного аналізатора*** оцінюється за результатами дослідження *больової, температурної і тактильної чутливості* шкіри на симетричних поверхнях тіла. Порушення функціонального стану шкірного аналізатора найбільш часто в спортсменів спостерігається при запальних процесах периферичних нервів. Порушення шкірного аналізатора нерідко спостерігаються під час занять ФК і спортом через недотримання елементарних гігієнічних вимог, ігнорування погодних умов, загальної екологічної обстановки в місцях тренувальної і змагальної діяльності.

Найпростішим методом оцінки стану шкірного аналізатора є ***больове сприйняття.*** Для цього шпилькою або голкою наносяться легкі уколи в симетричних ділянках тіла – у відповідь з боку обстежуваного повинна спостерігатися реакція. Оцінку ***температурного сприйняття*** проводять за допомогою спеціальних ємностей (пробірок, колб тощо), наповнених водою з різною температурою. Найпоширенішим є метод температурних контрастів, згідно з яким обстежуваному пропонується опустити вказівні пальці обох рук в ємність відповідно з гарячою (40-42 °С) і холодною (7-12 °С) водою на 20-30 секунд до ослаблення відчуття тепла і холоду (температурної адаптації). Після цього обстежуваний опускає обидва пальці в ємність з водою середньої температури (25-30 °С). *В нормі має відчуватися як відчуття тепла, так і холоду.* У разі відсутності даних відчуттів констатується порушення температурного сприйняття.

Дослідження ***тактильного сприйняття*** проводять шляхом легкого дотику ватою або пензликом до різних ділянок шкіри – обстежуваний повинен відчувати в нормі дані дотики. Більш точне визначення стану тактильного сприйняття проводять за допомогою

методу ***естезіометрії***. При цьому, торкаючись двома ніжками *естезіометру або циркуля Вебера* поверхні шкіри різних частин тіла (спини, плеча, долонної поверхні пальців тощо), знаходять поріг просторового розрізнення (ППР, мм) або мінімальну відстань між ніжками циркуля, при якому ще виникає відчуття двох роздратувань. Гострота дотику обернено пропорційна величині ППР. У спортсменів із зростанням тренованості спостерігається істотне, порівняно з нетренованими особами, зниження значень ППР і, відповідно, значне зростання гостроти дотику.

5.6. Оцінка функціонального стану вегетативної нервової системи

Вегетативна нервова система (ВНС), яка включає симпатичну і парасимпатичну частину, відіграє важливу роль в регуляції діяльності різних вісцеральних систем організму, бере участь у гомеостатичних реакціях, виконує адаптаційно-трофічну функцію тощо. Тому оцінка функціонального стану ВНС має важливе значення для визначення ступеня пристосованості організму до тієї або іншої діяльності або ступеня адаптованості організму.

У нормі симпатична і парасимпатична частина ВНС перебувають у рівновазі й динамічній взаємодії. У спортсменів, при оптимальному функціональному стані організму, *у стані спокою зазвичай, спостерігається переважання тонусу парасимпатичної частини ВНС (ваготонія),* що забезпечує виражену економізацію діяльності серцево-судинної, дихальної та інших адаптаційно важливих фізіологічних систем організму. *У процесі безпосереднього виконання фізичних вправ і відразу після них більш вираженим стає тонус симпатичної частини ВНС (симпатикотонія),* що сприяє кращій адаптації організму до фізичних навантажень і прискорення процесів відновлення. *Стан перетренованості у спортсменів* супроводжується порушенням оптимального співвідношення симпатичної і парасимпатичної регуляції, виробленим у процесі систематичних тренувальних занять, і частіше за все переважанням тонусу симпатичної частини ВНС.

Для оцінки функціонального стану ВНС застосовується ряд методів дослідження, що дозволяють охарактеризувати тонус симпатичної й парасимпатичної іннервації.

Застосування ***методу дермографізму*** дозволяє оцінити стан як симпатичної, так і парасимпатичної ланок вегетативної регуляції фізіологічних функцій організму. Проведення по шкірі тупим предметом виявляє шкірно-судинні реакції (*дермографізм*).

Дослідження дермографізму (*дерма* – шкіра, *графіка* – малювання). Проводять тупим предметом з невеликим зусиллям по шкірі (грудей, передпліччя) пряму лінію. Відзначають появу слідової реакції у вигляді рожевої смуги через 2-3 с – ***рожевий дермографізм*** (нормальний тонус обох частин ВНС). В інших випадках можливо тривале збереження білої смуги – ***білий дермографізм*** (превалювання симпатичного відділу, звуження судин шкіри) або поява яскраво-червоної смуги (перевага парасимпатичного відділу, розширення судин шкіри), а також поява набряклості в місці дослідження – ***червоний дермографізм.***

Для дослідження функціонального стану системи вегетативної регуляції апарату кровообігу застосовують ***орто- і кліно-ортостатичну проби,*** які проводиться за допомогою проб зі зміною положення тіла у просторі. При переході з положення лежачи в положення стоячи або навпаки відзначаються зміни ЧСС.

Ортостатична проба – обстежуваний з горизонтального положення переходить у вертикальне (ортостатика), після чого оцінюється ступінь збудливості і тонусу симпатичного відділу ВНС. Пробі передує 5-хвилинний відпочинок в горизонтальному положенні, наприкінці якого у обстежуваного рахують пульс упродовж 15 с (далі множать на 4) і вимірюють АТ. Потім обстежуваний спокійно встає і у нього знову підраховують пульс і вимірюють АТ (в нормі пульс прискорюється). Можна ще раз перевірити пульс і АТ через 3 хв. стояння. Знаходять різницю показників ЧСС у вертикальному та горизонтальному положенні з метою виявлення ступеня збудливості і підвищення тонусу симпатичного відділу ВНС.

При нормальній збудливості симпатичного відділу ЧСС збільшується на 12-18 уд/хв порівняно з показниками в горизонтальному положенні. Частішання пульсу більше, ніж на 18 уд/хв свідчить про переважання симпатичного відділу ВНС (*симпатикотонію*); менше, ніж на 12 ударів – про підвищення тонусу парасимпатичного відділу (*ваготонію*). Більш високі цифри можуть спостерігатись при перенапруженні і перетренованості спортсменів або в перші години

після тренування. У тренованому організмі ці відділи знаходяться в стані динамічної рівноваги. Через 3 хв. збільшення пульсу не повинно перевищувати 6-10 уд/хв.

АТ в нормі при вставанні у порівнянні з даними в горизонтальному положенні змінюється мало (систолічний тиск коливається в межах ±10 мм. рт. ст., діастолічний – ± 5 мм. рт. ст.). Вважають, що чим більшим було фізичне навантаження, тим у більшій мірі зменшується пульсовий тиск при переході з горизонтального положення у вертикальне. Тому ортостатична проба може застосовуватись з метою виявлення впливу фізичного тренування на організм.

При кліно-ортостатичній пробі обстежуваний, навпаки, переходить із вертикального положення в горизонтальне (кліностатика), при цьому підвищується тонус парасимпатичного відділу ВНС – пульс сповільнюється. На початку проби обстежуваний стоїть упродовж 5 хв, за останні 15 с підраховують пульс. Потім він повільно лягає, пульс враховується за перші 15 с, можна визначити пульс через 3 хв. лежання. *У нормі сповільнення пульсу не перевищує 4-12 уд/хв.;* через 3 хв. сповільнення пульсу не повинно перевищувати 6-8 уд/хв. Сповільнення пульсу більше зазначених цифр свідчить про переважання парасимпатичного відділу ВНС.

Для спортсменів, які тренуються на витривалість, характерні переважно відносно більші відхилення при проведенні кліно-ортостатичної проби і відносно менші – при проведенні ортостатичної проби. Це є наслідком відносного переважання збудливості парасимпатичного відділу ВНС у порівнянні з симпатичним. У спортсменів, тренування яких спрямоване переважно на розвиток швидкості і сили, у відхиленнях пульсу при проведенні кліно-ортостатичної проби спостерігається протилежна тенденція.

Для визначення стану ВНС часто використовують ***вегетативний індекс Кердо***, який розраховують за формулою:

$$\text{Індекс Кердо} = \left(1 - \frac{\text{АТ діаст.}}{\text{ЧСС}}\right) \times 100,$$

де АТ діаст. – величина діастолічного АТ; ЧСС – частота серцевих скорочень в уд/хв.

Оцінювання: при повній вегетативній рівновазі (ейтонія) в серцево-судинній системі індекс Кердо = 0. Якщо коефіцієнт позитивний, то переважають симпатичні впливи; якщо цифрове значення коефіцієнта одержують зі знаком мінус, те підвищений парасимпатичний тонус.

Останнім часом для оцінки ступеня напруги механізмів регуляції системи кровообігу широко використовують ***метод варіаційної пульсометрії***. Цей метод передбачає математичний аналіз серцевого ритму і дозволяє оцінити ступінь напруги регуляторних механізмів серцево-судинної системи, яку науковці справедливо розглядають як основний індикатор реакції організму на комплекс зовнішніх впливів.

У загальному вигляді систему управління серцевим ритмом можна представити у вигляді ***двох контурів регуляції – центрального й автономного.*** *Звичайний (нормальний, середній) рівень функціонування фізіологічних систем забезпечується автономним контуром регуляції при мінімальній активації центральних механізмів управління.* У процесі підвищення рівня функціонування організму (наприклад, при адаптації до несприятливих умов середовища) виникає необхідність все більш активного втручання центральних механізмів у діяльність автономних. При цьому, незважаючи на збереження гомеостазу, адаптивне урівноваження організму із середовищем відбувається за рахунок зростання напруги процесів регуляції. Отже, чим більшою є напруга регуляторних механізмів, тим вищою буде ціна адаптації організму.

З метою отримання інформації, необхідної для математичного аналізу серцевого ритму (тобто для оцінки напруги регуляторних механізмів), проводиться безперервний запис ЕКГ у обстежуваних в II стандартному відведенні упродовж 2-3 хвилин. Після вимірювання величини інтервалів R-R (в мм) (не менше 100 інтервалів) складається динамічний ряд, який і піддається статистичній обробці, внаслідок чого розраховуються:

• ***Мода (Мо, с),*** часто зустрічається величина інтервалу R-R, яка відбиває вплив центрального контуру регуляції на автономний гуморальними каналами;

• ***Амплітуда моди (АМо, %)*** – кількість інтервалів R-R, відповідних значенням Мо, яка виражена у відсотках і відбиває вплив центрального контуру на автономний нервовими каналами;

• ***Варіаційний розмах (ΔX, с)*** – різниця між максимальним і мінімальним значеннями інтервалів R-R, яка характеризує діяльність автономної регуляції ритму серця;

• ***АМо/Δx або індекс вегетативної рівноваги (ІВР, у.о.)*** – співвідношення між симпатичною і парасимпатичною регуляціями серцевого ритму;

Отримані дані дають змогу щодо розрахунку ***індексу напруги (ІН$_{ССС}$,у.о.),*** який характеризує ступінь функціональної напруги регуляторних механізмів системи кровообігу:

$$ІН_{ССС} = АМо / 2 Мо • ΔХ$$

Згідно з отриманими кількісними значеннями ІН$_{ССС}$, виокремлюють такі функціональні стани системи регуляції серцевого ритму:

1. Норма. Величина ІН$_{ССС}$ реєструється в межах від 50 до 200 у.о.

2. Дисрегуляція з переважанням активності симпатичного відділу ВНС. ІН$_{ССС}$ ≥ 200 у.о. Спостерігається в осіб зі зниженими резервними можливостями організму (після важких захворювань, перенапружень тощо), а також зі зниженою здібністю до мобілізації функціонального резерву.

3. Дисрегуляція з переважанням активності парасимпатичного відділу ВНС. ІН$_{ССС}$ ≤ 50 у.о. Спостерігається в осіб з помірною і вираженою брадикардією у випадках перенапруження, надмірного збудження підкіркових центрів, порушеннях метаболічних процесів унаслідок патологічних змін в організмі.

5.7. Оцінка функціонального стану нервово-м’язового апарату

Оцінка функціонального стану нервово-м’язового апарату осіб, які систематично займаються ФК і спортом, є одним із найактуальніших завдань функціональної діагностики. Систематичні заняття ФК і спортивне тренування ведуть до морфологічних і функціональних перебудов нервово-м'язового апарату, який бере безпосередню участь у рухових реакціях під час виконання різних за своїм змістом видів фізичних вправ. Ці зміни можуть бути як адаптаційними, так і патологічними (при порушенні організації і методики тренувань).

Систематичні фізичні навантаження приводять до гіперфункції м'язів, яка закріплюється відповідною структурною перебудовою м'язів.

До морфологічних змін, які характеризують ***гіперфункцію (гіпертрофію)*** м'язів належать: збільшення об'єму, ваги органу, об'єму (довжини і товщини) клітинних елементів органу. Ці зміни проходять на різних рівнях структурної організації м'язів: субклітинному, клітинному, органному. *На субклітинному рівні* збільшення інтенсивності скорочення м'язів закономірно тягне за собою активізацію ряду внутрішньоклітинних процесів, зокрема синтезу білків. Активізація енергетичних процесів призводить до підвищення потреби у кисні, інтенсифікації окисного фосфорилювання, тобто процесів аеробного ресинтезу АТФ. Поряд з цим збільшується і потужність анаеробного шляху ресинтезу АТФ за рахунок розпаду глікогену і креатинфосфату. Також спостерігаєтеся зростання синтезу білка і збільшення маси міофібрил. Наслідком цього на клітинному рівні є *збільшення розмірів м'язових волокон. На рівні цілісного органу* ці зміни призводять до збільшення площі поперечного перерізу м'язів, зміни композиції м'язу, перерозподілу довжини м'язової і сухожилкової частин м'язу, змін у іннервації та кровопостачанні м'язу.

Збільшення перерізу м'язів в результаті фізичного тренування називається ***робочою гіпертрофією м'язів.*** Робоча гіпертрофія відбувається майже виключно за рахунок потовщення наявних м'язових волокон. Розрізняють 2 основні типи м’язових волокон: *повільні (червоні, I типу) та швидкі (білі, II типу).* Склад м'язових волокон в організмі *генетично обумовлений.*

Повільні (червоні) волокна I типу – пристосовані до тривалої роботи на витривалість, енергозабезпечення їх здійснюється аеробним шляхом (за рахунок споживання кисню). Вони добре адаптуються до *малоінтенсивної роботи з адекватним для них споживанням кисню.* ***Швидкі (білі) м'язові волокна II типу*** – це товсті волокна, здатні розвивати велику силу і швидкість м'язового скорочення, у них переважають анаеробні (безкисневі) механізми енергозабезпечення. Вони добре адаптуються *до роботи швидкісно-силового характеру, але швидко втомлюються.* У спортсменів спостерігаються різні співвідношення м'язових волокон у м'язах, які виконують основне навантаження. *У бігунів-спринтерів (короткі дистанції)* виявляють підвищену кількість волокон II типу (швидких), *у лижників та марафонців* переважають волокна I типу (повільні), *у бігунів на середні*

дистанції та метальників спостерігають відносно рівномірний розподіл волокон I і II типу. Разом з тим тренувальний процес сприяє збільшенню кількості капілярів навколо волокон різних типів.

Скелетні м’язи іннервуються нервовими волокнами, які підходять до них від мотонейронів, розміщених в передніх рогах спинного мозку або в рухових ядрах черепно-мозкових нервів. Мотонейрон разом із групою м’язових волокон, які він іннервує, називається ***руховою одиницею.*** Розрізняють *швидкі і повільні рухові одиниці,* які складаються відповідно із швидких і повільних м’язових волокон.

Ефект довготривалої адаптації до фізичних навантажень *силового характеру* виявляється в *різкому збільшенні кількості рухових одиниць, які втягуються в роботу.* Так у нетренованих людей кількість рухових одиниць, які можуть бути мобілізовані при максимальних силових навантаженнях, переважно не перевищує 25-30 %, а в добре тренованих до силових навантажень процент моторних одиниць, які втягуються в роботу, може перевищувати 80-90 %.

Важливим наслідком спортивного тренування є істотне поліпшення *внутрішньом’язової* координації рухових одиниць. У тренованих спортсменів *включення в роботу рухових одиниць здійснюється в оптимальній послідовності, завдяки чому стомлені одиниці відпочивають, а інші працюють.* Поряд з удосконаленням внутрішньом’язової координації – фізичне тренування значно поліпшує *міжм'язову* координацію, яка пов'язана з діяльністю м'язів-синергістів (які здійснюють рух в одному напрямку, напр., згиначі) і м'язів-антагоністів (здійснюють рух в зворотному напрямку – розгиначі). Це забезпечує не тільки більш легку (без зайвого опору з боку антагоністів) діяльність м'язів, але й включає дуже корисні для відновлення працездатності елементи активного відпочинку. Усі ці механізми, які формуються в процесі тренування, забезпечують зростання економічності виконуваної роботи.

Для оцінки функціонального стану нервово-м'язового апарату використовують різноманітні методики, спрямовані на визначення швидкості і частоти м'язових скорочень та рухів кінцівок, статичної витривалості і сили м’язів, електричних біопотенціалів скелетних м'язів на основі електроміографії тощо.

Одним з найбільш поширених методів є дослідження *максимальної швидкості і частоти м'язових скорочень, а також максимальної частоти рухів кінцівок.*

У спортивній медицині найчастіше досліджується *максимальна частота рухів кисті* за допомогою достатньо простого ***теппінг-тесту,*** яка визначається за кількістю крапок, безперервно проставлених за 10 с на 4 прямокутниках розміром 6х10 см.

Методика тепінг-тесту. Лист паперу ділять на 4 квадрати розміром 10х10 см, квадрати нумерують. У кожному квадраті рухом кисті робиться максимальна кількість крапок за 10 с. Підраховують крапки шляхом закреслювання (рис. 5.3). Оцінка результату: оптимальна кількість крапок у першому квадраті складає 70. У наступних вона зростає при гарному функціональному стані ЦНС і рухового аналізатора. При стомленні кількість крапок менше зазначеної і вони або зменшуються в динаміці, або то зростають, то зменшуються (див. рис. 5.3).

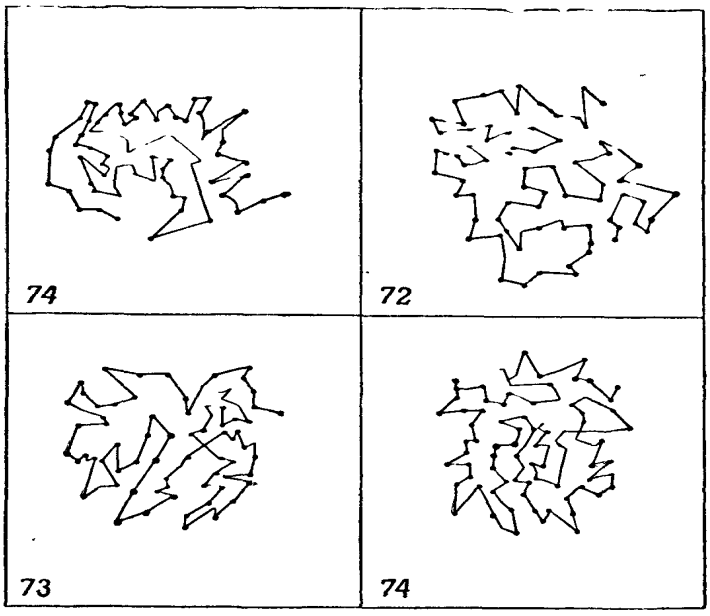


Рис. 5.3. Реєстрація кількості крапок при визначенні максимальної частоти рухів верхньої кінцівки. Цифри позначають кількість крапок

Про добрий стан рухової функції у висококваліфікованих спортсменів свідчить показник 70 рухів за 10 с, про недостатню функціональну стійкість – поступове зниження частоти рухів. З ростом тренованості максимальна частота рухів за 10 с збільшується, особливо у представників швидкісно-силових видів спорту.

Для вивчення скоротливості м'язів визначаються їх *статична витривалість і сила.*

Статична витривалість кисті визначається за часом утримання заданої величини зусилля – стиснення груші ртутного або водяного манометра. *Статична витривалість кисті вважається доброю*, якщо цей час у чоловіків і жінок перевищує (відповідно) 45 і 30 с; задовільною – більше 30 і 20 с; незадовільною – менше 30 і 20 с.

Статична витривалість черевного пресу оцінюється за часом утримання кута в упорі. Якщо час перевищує у чоловіків і жінок 15 і 10 с (відповідно), витривалість розглядається як добра; якщо він більший 10 і 5 с – як задовільна, менше 10 і 5 с – як незадовільна.

Динамометрія (*вимірювання сили м'язів*) – найбільш широко застосовуваний метод дослідження нервово-м'язового апарату. Сила рук і станова сила використовуються як критерії фізичного розвитку, стомлення, порушення та відновлення скоротливості м'язів.

Для дослідження сили ізольованих м'язів у спортивній медицині застосовуються *полідинамометричні прилади.*

У діагностиці функціонального стану нервово-м'язового апарату і його порушень важлива роль належить ***електроміографії*** – це методика, що дозволяє реєструвати електричні біопотенціали скелетних м'язів. Елементарна ***електроміограма (ЕМГ)*** є графічним записом активності біострумів м’язів певної частоти, тривалості й амплітуди, що скорочуються і розслабляються. Відомо, що за даними ЕМГ можна визначити функціональний стан м’язових волокон і рухових одиниць, спостерігати певні порушення функціонального стану і стомлення нервово-м’язового апарату. Збільшення на ЕМГ кількості високих осцилляцій супроводжується найбільш узгодженим збудженням м'язових волокон і вказує на поліпшення функціонального стану нервово-м'язового апарату. Реєстрація ЕМГ у спортсменів під час різних фізичних навантажень дозволяє визначити функціональний стан і функціональний особливості м'язових волокон і рухових одиниць, одержати якісну характеристику координації рухів, установити ступінь порушень функціонального стану і стомлення нервово-м'язового апарату.

Метод електроміографії дозволяє визначити *латентний час напруги (ЛЧН) і латентний час розслаблення (ЛЧР) м'язу,* тобто час від подачі сигналу до дії до відповідної реакції м'язу. У міру поліпшення стану тренованості ЛЧН і ЛЧР коротшають, а при стомленні – збільшуються. Найбільш чутливо реагує на зміни

функціонального стану ЛЧР. Слід зазначити, що у висококваліфікованих спортсменів ЛЧР, коротший, ніж ЛЧН.

Подібною до методу електроміографії є методика ***хронаксиметрії,*** призначена для дослідження електричної збудливості нервово-м'язового апарату. В рамках даної методики у обстежуваного за допомогою спеціального приладу (*хронаксиметра*) визначають мінімальну силу подразника, здатного викликати м'язове скорочення (*реобаза*) і час, необхідний у відповідь для реакції м'язу, рівний двом реобазам (*хронаксія*).

Хронаксіметрія в системі функціональної діагностики осіб, які систематично займаються ФК і спортом, використовується для оцінки ступеня своєрідної готовності нервово-м'язового апарату до виконання значних за об'ємом і інтенсивністю фізичних навантажень. Загальновизнано, що у процесі наростанні рівня тренованості того або іншого індивідуума, спостерігається істотне зниження величин реобази і хронаксії і, навпаки. Застосування методу хронаксіметрії є не тільки ефективним засобом контролю за ходом навчально-тренувального процесу, але і методом спостереження за процесами відновлення нервово-м'язової системи у спортсменів після перенесених захворювань і травм опорно-рухового апарату.

Для дослідження тонусу м'язів використовується ***міотонометрія.*** Цей метод дає лише якісну оцінку тонусу напружених і розслаблених м'язів (для кількісних вимірювань він не придатний). Міотонометрія проводиться за допомогою спеціального приладу – *міотонометру*, основними елементами якого є спеціальний щуп і манометр з градуйованою в міотонах шкалою. Вимірювання тонусу м'язів проводять в симетрично розташованих точках обраного м'яза спочатку в стані його максимального розслаблення, а потім – у стані максимального скорочення. Критерієм загального тонусу м'яза *є амплітуда м'язового тонусу,* яка обчислюється як різниця між тонусом скорочення і тонусом розслаблення. Доведено, що з підвищенням рівня тренованості спостерігається збільшення тонусу скорочення, зниження тонусу розслаблення і, як наслідок, істотне зростання амплітуди м'язового тонусу. В нормі, коли спостерігається оптимальний функціональний стан нервово-м'язового апарату, тонус скорочення складає 65-70, а амплітуда – 35-40 міотонів. Ознаками перевтоми і

перенапруження нервово-м’язової системи є зниження тонусу скорочення м’яза і підвищення амплітуди м’язового тонусу.

Для оцінки функціональних можливостей м'язів у деяких випадках проводяться ***морфологічні дослідження*** *кількісної характеристики повільних (червоних) і швидких (білих) волокон у пунктатах м'язів,* а також їх гістохімічне дослідження, що характеризує форми метаболізму.

Надмірні фізичні навантаження приводять до ушкодження тканин опорно-рухового апарату. При цьому в першу чергу розвиваються дегенеративно-дистрофічні процеси в найбільш навантажених м'язах і як наслідок виникають різноманітні захворювання. У спортсменів спостерігаються також різні форми ураження сухожиль і прилеглих до них серозних сумок, зон їх прикріплення до окістя й кістки, фасції м'язів тощо. Часто виникають захворювання структур опорно-рухового апарату запального характеру. Внаслідок порушення трофіки м'язів, що піддаються інтенсивному однократному перенапруженню або систематичним фізичним перевантаженням у спортсменів розвивається ***міозит***. Під впливом хронічних перевантажень і перенапруг розвиваються захворювання м'язів – ***міогелоз*** та ***міофіброз,*** які характеризуються патологічною перебудовою м’язів, розвитком у них дистофічно-дегенеративних змін (незворотних при міофіброзі). Розслаблення м'язів утруднене, еластичність – знижена, що сприяє їх надривам і розривам. Нераціональні заняття фізичними вправами приводять до розвитку *хронічних дистофічно-дегенеративних захворювань хребта і суглобів (остеохондрозу, остеоартрозу тощо),* що необхідно враховувати при проведенні занять та організації профілактичних заходів. Профілактика виникнення патологічних змін з боку нервово-м’язового апарату спортсменів передбачає раціональну організацію тренувального процесу, повноцінну розминку перед тренуваннями й змаганнями, зміцнення м'язів, які найбільш навантажуються при виконанні спеціалізованих рухових навичок, уникнення переохолоджень і вчасну санацію вогнищ хронічної інфекції.

По закінченні тестування нервової системи і нервово-м’язового апарату варто порівняти всі отримані результати з нормативними значеннями, провести об'єктивний аналіз стану цієї системи, виявити можливі причини негативних показників, порівняти їх з руховим режимом і дати рекомендації з його корекції.

Запитання для самоконтролю

1. Яка будова, функції і значення нервової системи для життєдіяльності людини?
2. Як відбувається адаптація нервової системи і нервово-м’зового апарату до фізичних навантажень?
3. Назвіть особливості збору анамнезу при визначенні функціонального стану нервової системи, їх значення?
4. Методика визначення та оцінки координаційної функції нервової системи (статична і динамічна координація)?
5. Сутність і значення методу електроенцефалографії для оцінки функціонального стану ЦНС?
6. Назвіть методи оцінки функціонального стану периферичного відділу нервової системи. Як визначити і оцінити рефлекс?
7. Які методики визначення функції окремих рефлексів?
8. Які методики визначення функції окремих черепно-мозкових нервів?
9. Що таке аналізатор, як визначити функціональний стан зорового та слухового аналізаторів, значення?
10. Як визначити функціональний стан вестибулярного аналізатора, методика та оцінка проби Яроцького, значення?
11. Як оцінити різні види чутливості при дослідженні шкірного аналізатора?
12. Яке будова та значення вегетативної нервової системи в організмі?
13. Методика визначення та оцінка дермографізму?
14. Методика визначення та оцінка ортостатичної проби?
15. Методика визначення та оцінка та кліно-ортостатичної проби?
16. У чому полягає структурна перебудова м'язів під впливом систематичних фізичних навантажень, значення?
17. Методика виконання та оцінка тепінг-тесту, значення?
18. Назвіть методи оцінки функціонального стану окремих м’язів та нервово-м'язового апарату, значення?

Тестові завдання

1. Для оцінки динамічної координації у спортсменів використовують:
   1) Пробу Ромбера.
   2) Пальце-носову пробу.
   3) Електроенцефалографію.
   4) Пробу Яроцького.
   5) Колінно-п’яткову пробу.
2. Розгинання стопи при легкому ударі молоточком по Ахілловому сухожиллю в положенні стоячи на колінах на стільці спостерігається при перевірці:
   1) Біцепс-рефлексу.
   2) Ахіллового рефлексу.
   3) Колінного рефлексу.
   4) Підошовного рефлексу.
   5) Черевного рефлексу.
3. Незадовільним показником статичної координації при стоянні у позі Ромберга є:
   1) Блювання.
   2) Утрата рівноваги раніше 15 сек.
   3) Тремтіння ноги при русі.
   4) Сильне тремтіння рук, повік.
   5) Невлучення в коліно.
4. Поява білого шкірного дермографізму свідчить про:
   1) Нормальний стан вегетативного відділу нервової системи.
   2) Переважання тонусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи.
   3) Переважання тонусу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи.
   4) Поганий стан вестибулярного апарату.
   5) Порушення функціонального стану нервово-м'язового апарату.
5. Про переважання симпатичного відділу вегетативної нервової системи свідчить прискорення пульсу при ортостатичній пробі:
   1) Більше 10 уд/хв.
   2) Більше12 уд/хв.
   3) Більше 14 уд/хв.
   4) Більше 16 уд/хв.
   5) Більше 18 уд/хв.

РОЗДІЛ 6. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

6.1. Поняття про фізичну працездатність, аеробну продуктивність та анаеробну потужність організму

Визначення та оцінка фізичної працездатності та інших характеристик функціонального стану організму осіб, які займають фізичною культурою і спортом, є одним з найважливіших розділів спортивної медицини. Це торкається як спорту, так і масової фізичної культури, а також занять ЛФК. Кількісне визначення фізичної працездатності визнане доцільним Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) та Міжнародною федерацією спортивної медицини.

Терміном ***„фізична працездатність"*** визначають потенційну здатність людини виявити максимум фізичного зусилля в динамічній, статичній чи змішаній роботі.

Фізична працездатність – інтегральний показник, що дозволяє оцінювати функціональний стан різних систем організму і, в першу чергу, продуктивність кардіореспіраторної системи. Найчастіше визначають *загальну ФП,* яка відрізняється від *спеціальної,* що залежить від спортивної спеціалізації. Загальна ФП особливо тісно пов'язана з аеробними можливостями організму, тобто продуктивністю системи транспортування кисню. Фізична працездатність є сумарним показником фізіологічних можливостей організму. Вона значно відрізняється в жінок і чоловіків, у молодих і людей старших вікових груп, в осіб фізичної й розумової праці. Серед однорідного контингенту, фізична працездатність буде варіювати у залежності від маси тіла і зросту пацієнта. Чим більшими є вага й зріст, тим вища толерантність до фізичного навантаження за умови, що основною складовою ваги є м'язова маса, а не підшкірно-жирова клітковина. Крім цих показників на фізичну працездатність впливає функціональний стан інших систем організму (насамперед, кардіореспіраторна система, система крові, кістково-м'язова система), рівень потужності механізмів аеробного та анаеробного енергозабезпечення, психологічний стан, витривалість м'язів тощо.

У загальному вигляді фізична працездатність пропорційна тій кількості роботи, яку людина може виконувати досить довго і з достатньою інтенсивністю. Тривалість механічної роботи на досить

високому рівні пов`язана із забезпеченням м`язового масиву необхідною кількістю енергії. Оскільки найбільш оптимальним постачальником енергії в організмі є аеробний метаболізм, то загальна фізична працездатність значною мірою залежить від аеробних здібностей, тобто від аеробної продуктивності.

Аеробна продуктивність – це здатність організму споживати та засвоювати кисень з навколишнього повітря. Аеробна продуктивність істотно лімітує фізичну працездатність. Одним з основних фізіологічних параметрів аеробної продуктивності є ***максимальне споживання кисню (МСК).*** МСК – це найбільша кількість кисню, яку людина здатна споживати за 1 хвилину при інтенсивній м'язовий роботі. У середньому МСК у осіб з різним фізичним станом досягає 2,5-4,5 л/хв. МСК представляє собою функціональний показник, який відображає здатність організму забезпечувати велику потребу тканин в кисні при найбільшій активації основних систем життєзабезпечення. Чим більша здатність організму використовувати кисень, тим вищі функціональні та адаптаційні можливості організму. ***Максимальне споживання кисню (МСК)*** є основним показником, який відображає граничні можливості аеробного енергоутворення, тобто його ***аеробну потужність.***

Анаеробна потужність організму – це здатність працювати у безкисневому режимі, коли накопичується недоокислені продукти гліколізу (переважно молочна кислота або лактат), що приводить до різких змін у внутрішньому середовищі (зниження pH до 7,0 і більше). Анаеробні механізми є основними в енергозабезпеченні короткочасних вправ високої інтенсивності, а аеробні - при тривалій роботі помірної інтенсивності. Певне значення надають **порогу анаеробного обміну (ПАНО) –** це момент включення гліколітичних (анаеробних) механізмів енергоутворення, який відмічають, коли в крові спортсмена лабораторно визначається підвищення рівня лактату на фоні зростаючої потужності навантаження. ПАНО відповідає такій інтенсивності фізичного навантаження, при якій кисню вже бракує для повного енергозабезпечення і різко посилюються процеси анаеробного метаболізму. При виконанні фізичного навантаження на рівні ПАНО концентрація молочної кислоти у крові ***зростає до 4,0 ммол/л, що є біохімічним критерієм ПАНО***. Чим вищий рівень ПАНО у спортсмена

(тобто, чим пізніше в крові починає визначатись підвищений рівень молочної кислоти), тим краще він може підтримувати на дистанції більш високий темп без значного накопичення молочної кислоти (в нормі вміст молочної кислоти в крові 0,6-1,3 ммоль/л). Із збільшенням аеробних можливостей рівень ПАНО може досягти 75-80% МСК, в результаті чого значно зростає потужність фізичного навантаження при тій же концентрації лактату в крові. Визначення співвідношення аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення має велике значення для керування тренувальним процесом. Величину ПАНО можна визначати у Вт, одиницях споживання кисню VO_2 (мл/хв) та у відсотках від МСК. У практиці сучасного спорту найточнішим методом визначення ПАНО є вимірювання концентрації лактату в капілярній крові під час виконання спортсменом навантажень, потужність яких поетапно зростає.

В нормі у дорослої людини величина ПАНО становить близько 50 % від МСК, $ЧСС_{ПАНО}$ – до 150 уд./хв. У спортсменів межа ПАНО вища – відповідно понад 60 % МСК та на рівні ЧСС понад 160 уд/хв.

Розрізняють ***загальну і спеціальну фізичну працездатність,*** яка залежить від спортивної спеціалізації й майстерності спортсмена. Щоб одержати кількісну величину фізичної працездатності, слід провести комплексне тестування, яке проводиться переважно у кабінетах функціональної діагностики. За результатами тестування можна визначити функціональний стан організму в цілому, його адаптаційні можливості та толерантність організму до фізичних навантажень.

Загальна фізична працездатність визначається *за допомогою різних варіантів функціональних проб (тестів) з фізичними навантаженнями – субмаксимальними і максимальними.* Найбільш поширеними з них є субмаксимальний тест PWC_{170}, максимальні тести - визначення МСК, тест Новаккі, тест Купера. Для вивчення реакції організму на навантаження і перебігу відновних процесів після навантаження використовують Гарвардський степ-тест.

Спеціальну фізичну працездатність визначають за допомогою проб з спеціальними навантаженнями (велосипедний спорт, плавання). *Середній рівень фізичної працездатності* практично здорової людини (чоловіки) характеризується здатністю виконувати роботу потужністю *2,0-2,5 Вт/кг маси тіла.*

Рівень загальної і спеціальної працездатності може відрізнятись у одного й того ж спортсмена. Визначення фізичної працездатності спортсмена дає об'єктивну оцінку готовності організму до занять спортом, дає можливість судити про стан тренованості спортсмена і готовності його до змагання. Усе це потребує від майбутнього лікаря спеціальних теоретичних знань, умінь і навичок, щоб брати активну участь у плануванні навчально-тренувального процесу, мати робочий контакт з викладачами фізичної культури, тренерами, фізкультурниками та спортсменами.

Без відомостей про фізичну працездатність досліджуваних осіб не видається можливим оцінювати 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.

6.2. Функціональні проби на зусилля (навантажувальні тести), види та особливості проведення

Функціональні проби на зусилля (навантажувальні тести) передбачають реєстрацію показників безпосередньо під час виконання навантаження за допомогою спеціальної діагностичної апаратури. Вони дозволяють отримати кількісну оцінку функціональних здібностей організму. При проведенні даних тестів використовується дозоване м`язове навантаження, яке добирається індивідуально для кожного обстежуваного з урахуванням віку, статі, стану здоров’я, функціональних можливостей та ін. Навантажувальне тестування є серйозною процедурою, оскільки передбачає використання достатньо інтенсивних фізичних навантажень. Тому проведення даних функціональних проб вимагає спеціальної підготовки персоналу, урахування показань та протипоказань для їх призначення, відповідного обладнання кабінету і дотримання певних умов для забезпечення безпеки тестування та отримання достовірної інформації.

Бригада, яка проводить дослідження повинна мати у своєму складі лікаря та медичну сестру (лаборанта), в обов`язки яких входить забезпечення правильної методики виконання тестів, виявлення симптомів, що потребують припинення навантажень, облік динаміки фізіологічних параметрів під час навантаження тощо.

Проведення навантажувального тестування

Навантажувальні тести проводяться не всім особам, які займаються фізичними вправами, а лише за наявності певних показань:

Показання до навантажувального тестування:

а) у спортивній медицині:

1. Визначення функціонального резерву і функціональних здібностей кардіореспіраторної системи спортсменів.
2. Спортивний відбір для видів спорту.
3. Визначення ефективності тренувань у певні періоди.
4. Складання тренувальних програм.
5. Прогнозування спортивних результатів, особливо у видах спорту, що сприяють розвитку витривалості.

б) у клініці:

1. Оцінка функціонального стану організму.
2. Виявлення прихованих (латентних) форм захворювань, особливо серцево-судинної системи (ішемічна хвороба серця, порушення ритму серця та ін.).
3. Вибір та корекція рухового режиму.
4. Оптимізація індивідуальних програм фізичної реабілітації.
5. Оцінка ефективності курсу реабілітаційного лікування.
6. Визначення придатності до трудової діяльності (лікарсько-трудова експертиза).

При проведенні навантажувального тестування слід також враховувати наявність протипоказань (абсолютних і відносних) та станів, які потребують особливої обережності при проведенні тестування.

Протипоказання до навантажувального тестування:

Абсолютні:

1. Гострі інфекційні захворювання, в тому числі простудні, які протікають з підвищенням температури тіла, а також період реконвалесценції після них.

2. Високий ступінь коронарної недостатності (часті напади стенокардії, швидко прогресуюча або нестабільна стенокардія, стенокардія спокою).

3. Передінфарктний стан, гострий або недавно перенесений інфаркт міокарда.

4. Запалювальні захворювання серця в активній фазі (гострий міокардит, ревмокардит, ендокардит та ін.).

5. Виражені порушення ритму (часті (більш як 1:10), групові або ранні екстрасистоли, пароксизмальна тахікардія, миготлива аритмія) або провідності серця (блокади серця II-III ступеня).

6. Вади серця, які супроводжуються перевантаженням міокарду.

7. Серцева недостатність II-Б –III стадії.

8. Тромбофлебіт, варикозне розширення судин (загроза тромбоемболії).

9. Аневризма серця чи крупних судин.

10. Захворювання дихальної системи у фазі загострення (хронічний бронхіт, пневмонія, бронхіальна астма та ін., при яких фізичне навантаження може спровокувати спазм бронхів), або ті, що супроводжуються дихальною недостатністю II-III ст.

11. Злоякісні пухлини та усі незворотні прогресуючи процеси (захворювання крові та ін.).

12. Відсутність згоди обстежуваного на проведення тестування.

Відносні:

1. Період реконвалесценції після гострого інфаркту міокарду (до 3-х місяців).

2. Синусова тахікардія (ЧСС більше 100 уд./хв.).

3. Важка форма артеріальної гіпертензії (при АТ більш 240/120 мм рт.ст.).

4. Синдром WPW (передчасне збудження шлуночків).

5. Виражена дилатація серця.

6. Істотна анемія (зі зниженням вмісту гемоглобіну менш ніж 2,6 ммоль/л).

7. Дихальна недостатність (при зниженні ЖЄЛ більш 50%).

8. Токсикоз вагітних.

9. Порушення обміну речовин (цукровий діабет, тиреотоксикоз та ін.).

10. Порушення психіки.

11. Захворювання опорно-рухового апарату, нервової або нервово-м’язової системи, що заважає проведенню проби).

Особливо обережно треба проводити навантажувальне тестування за наявності:

1. Гіпертонічної хвороби середньої тяжкості.
2. Стабільної стенокардії.
3. Природжених вад серця без перевантаження міокарду.
4. Післяінфарктного кардіосклерозу.
5. Дихальної недостатності без істотного зниження ЖЄЛ.
6. Ожиріння II-III ст. і вище.
7. При застосуванні деяких серцевих препаратів.

Для проведення навантажувальних тестів та забезпечення їх безпеки в кабінеті функціональної діагностики необхідно мати наступне ***обладнання*:**

1. Прилади для виконання навантажень – різноманітні види ергометрів (велоергометр, тредбан або тредміл, сходинки та ін.);
2. Апаратура для проведення функціональної діагностики (електрокардіоскоп, електрокардіограф, пульсотахометр, реограф, газоаналізатори та ін.);
3. Набір медикаментозних засобів для надання невідкладної медичної допомоги, включаючи дефібрилятор та апарат для штучної вентиляції легень.

Умови проведення навантажувального тестування:

1. Забезпечення оптимального мікроклімату в приміщенні (температура повітря – комфортна 18-22°; вологість не більше 60%; достатня вентиляція).
2. Приміщення повинно мати естетичний вигляд, необхідно усунути різноманітні сигнали (звукові, світові тощо), що не стосується процесу дослідження.
3. Апаратура, за допомогою якої проводиться тестування, повинна бути чистою, добре заземленою, без громіздкого накопичення проводів.
4. Обстежуваного необхідно ознайомити з призначенням тесту, правилами підготовки до тестування та необхідними запобіжними заходами в процесі виконання навантаження.

5. Дослідження бажано проводити в ранкові години після сну, краще натще чи не раніше ніж через 1,5-2 години після легкого сніданку (не допускаючи переїдання); в день дослідження не рекомендується вживання кави, міцного чаю; паління слід припинити мінімум за 1 годину до початку тестування; повністю виключити вживання алкоголю не менш як за 3 доби до дня тестування; особа, яка підлягає тестуванню, повинна мати зручний для рухів одяг та взуття.

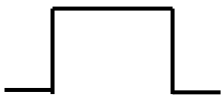
6. Напередодні та в день проведення тесту необхідно виключити надмірні фізичні або емоційні навантаження, що призводять до перевтоми; безпосередньо перед дослідженням бажано відпочити 30-60 хвилин.

7. Наприкінці дослідження рекомендується поступове зниження навантаження (для запобігання ортостатичної гіпотонії), а також ЕКГ-контроль протягом не менш 5-6-ти хвилин після виконання навантаження.

Види навантажень:

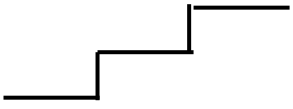
Під час проведення навантажувальних тестів можуть використовуватися різні варіанти навантажень:

1. Безперервне навантаження однакової потужності



2. Безперервне навантаження з рівномірним або майже рівномірним зростанням потужності

3. Східчасто зростаюче навантаження



4. Східчасто зростаюче навантаження з періодами відпочинку.

Інтенсивність навантажень:

Важливою умовою навантажувального тестування є можливість точного вимірювання та дозування фізичних навантажень. *Виконана робота вимірюється в джоулях (Дж) або кілограмометрах (кгм)*

(1 кілограмометр дорівнює приблизно 10 Дж). Потужність чи інтенсивність навантаження визначається у ватах (Вт) чи кілограмометрах за хвилину (кгм/хв.) (1 Вт дорівнює приблизно 6 кгм/хв.).

Згідно рекомендацій ВООЗ *у чоловіків необхідно розпочинати тестування з 50 Вт, у жінок – з 25 Вт.* Але найбільш точним є дозування навантажень з урахуванням маси тіла. Виходячи з вищесказаного рекомендується розпочинати тестування *з 0,5-1,5 Вт/кг* (в залежності від віку статі, фізичної підготовки та ін.), на наступних ступенях, – збільшувати навантаження на 0,5-1 Вт/кг.

Тривалість роботи:

Тривалість навантаження на кожному ступеню роботи залежить від часу досягнення стійкого стану (steady state), тобто стабілізації показників, незважаючи на продовження роботи: у тренованих осіб цей стан настає приблизно через 2 хвилини, у нетренованих – приблизно через 5 хвилин після початку виконання роботи певної потужності. Саме тому тривалість ступенів навантаження при тестуванні тренованих осіб найчастіше (хоча і не завжди) складає 2 хв., а нетренованих – 5 хв.

6.3. Оцінка толерантності організму до фізичних навантажень

При проведенні навантажувального тестування обов'язково оцінюється такий показник, як ***толерантність до фізичних навантажень***, тобто здатність людини виконувати інтенсивне фізичне навантаження без ознак перенапруження. Поява ознак перенапруження одержала назву ***«поріг толерантності»*.** При виникненні хоча б одної з клінічних або функціональних ознак порогу толерантності навантаження необхідно негайно припинити. Крім того, не можна продовжувати тестування у випадках, коли виникають певні технічні труднощі, які не дозволяють здійснювати постійний контроль ЧСС, артеріального тиску або ЕКГ під час проби.

Клінічні ознаки порогу толерантності:

1. Скарги на ускладнене дихання, особливо під час видиху (що свідчить про можливий розвиток бронхоспазму), надмірна задишка або відчуття задухи.

2. Напад стенокардії, навіть без змін ЕКГ.

3. Виражена втома, слабкість, тенденція до зомління, запаморочення, потемніння в очах.

4. Різка блідість чи ціаноз шкірних покровів, похолодіння кінцівок.

5. Надмірне потовиділення.

6. Порушення координації рухів (розхитування, нечітке виконання команд).

7. Відмова обстежуваного від подальшого виконання тесту.

Функціональні ознаки порогу толерантності:

Зміни ЧСС:

1. Перевищення максимально допустимої ЧСС (ЧСС мак. розраховується за формулами):

- у тренованих: ЧСС макс. = 220 – вік;
- у нетренованих: ЧСС макс. = 200 – вік;
- у хворих та осіб похилого віку: ЧСС макс = 180 – вік.

2. Раптове зменшення ЧСС при підвищенні потужності навантаження.

Зміни АТ:

1. Підвищення АТ до максимально допустимої межі:

- у тренованих більше 240/120 мм рт.ст.,
- у нетренованих, хворих та осіб середнього і похилого віку більш 200/100 мм рт.ст.

2. Незмінність або зниження систолічного АТ більш 25% від вихідного рівня при підвищенні потужності навантаження.

3. Зниження пульсового артеріального тиску.

Електрокардіографічні ознаки:

1. Порушення ритму серця (поява частої (1:10), політопної або ранньої екстрасистолії, пароксизмальної тахікардії, миготливої аритмії, тріпотіння передсердь та ін.) або провідності серця (поява атріовентрикулярних або вентрикулярних блокад).

2. Зміни сегменту ST:

- горизонтальне або серпоподібне зниження сегменту більш 0,1 мВ протягом 0,08 сек. і більше;
- підйом сегмента більш 0,2 мВ у порівняні з записами у спокою.

3. Зміни зубця Т:

- виникнення загостреного і високого зубця Т із збільшенням його амплітуди більше, ніж у 3 рази або на 0,5 мВ у порівнянні з вихідним у будь-якому з відведень, особливо у відведенні V_4;
- зменшення вольтажу зубця Т більш 25% від вихідного.

4. Зміни зубця R:

- зменшення амплітуди зубця R не менш ніж на 50% від його величини у стані спокою;
- підвищення амплітуди зубця R в сполученні з депресією ST.

5. Поглиблення та розширення зубців Q або QS.

6.4. Методи визначення фізичної працездатності та аеробної продуктивності

Для визначення фізичної працездатності і аеробної продуктивності існують *прямі та непрямі методи дослідження.*

Прямі методи передбачають виконання максимальних навантажень, тобто навантажень, які досягають межі аеробних здібностей людини. Однак на сучасному етапі максимальні навантажувальні тести *(прямі)* не знайшли широкого практичного застосування ні в спортивній медицині, ні, тим більше, в клініці, оскільки вони мають тривалий виснажливий характер, супроводжуються надмірним напруженням, яке не небезпечне для організму і пов’язано з певним ризиком, а також вимагають наявності складної та досить коштовної апаратури. Їх використовують переважно при обстеженні спортсменів найвищої кваліфікації, які тренуються на витривалість, або в наукових дослідженнях.

В клінічній та спортивній медицині, особливо при масових обстеженнях, найчастіше застосовують ***непрямі методи*** дослідження, які передбачають виконання навантажень, що вимагають менших зусиль, тобто субмаксимальних. *Інтенсивність субмаксимальних навантажень складає 75%, або й менш від максимальних.* Дані тести рекомендовані експертами ВООЗ для самого широкого впровадження не тільки при обстеженні здорових людей, але й хворих (К. Andersen et al., 1971; Хроніка ВООЗ, 1971 та ін.).

Для визначення фізичної працездатності серед непрямих методів дослідження найбільше розповсюдження отримав субмаксимальний навантажувальний тест PWC_{170}.

Субмаксимальний тест PWC_{170}

Назва тесту PWC_{170} представляє собою абревіатуру від англійського терміну "фізична працездатність" – Physical Working Capacity. *PWC_{170} – означає фізичну працездатність людини при пульсі 170 уд/хв.* За допомогою даного тесту визначають потужність фізичного навантаження, при якому частота серцевих скорочень досягає рівня 170 уд/хв.

Вибір такого рівня частоти серцевих скорочень зумовлено 2 факторами:

1. Частота пульсу діапазоні 170 уд/хв. характеризує оптимальний по продуктивності режим функціонування серцево-судинної системи під час фізичних навантажень.

2. Існує чітка лінійна залежність між потужністю навантаження (N) і частотою серцевих скорочень в межах від 120 до 170 уд/хв. (рис. 6.1), коли ще відбуваються аеробні механізми енергозабезпечення (Sjostrand та Wahlund).

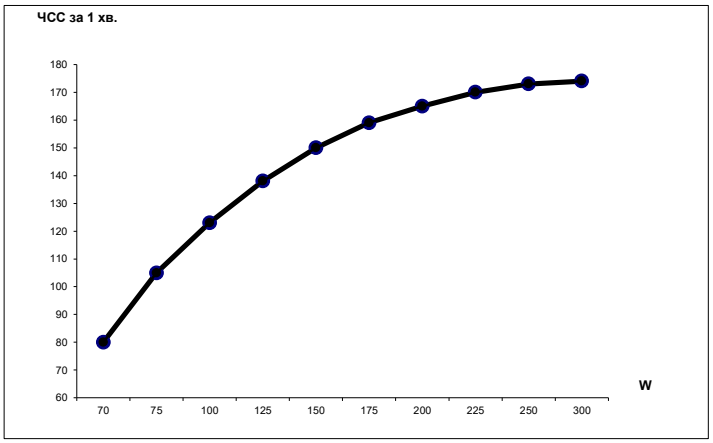


Рис. 6.1. Залежність ЧСС від потужності навантаження, яке виконується

При більш високих значеннях ЧСС лінійний характер цього взаємозв'язку втрачається, оскільки при розвитку стомлення активізуються анаеробні (гліколітичні) процеси енергопостачання і забезпечення м'язової роботи при подальшому збільшенні потужності навантаження здійснюється за рахунок аеробно-анаеробних механізмів. Наявність лінійної залежності між потужністю роботи та ЧСС в межах від 120 до 170 уд/хв. дозволило не використовувати навантаження, які зумовлюють підвищення пульсу саме до 170 уд/хв. (що в деяких

випадках є незручним або й небезпечним), а визначати величину PWC_{170} на основі ЧСС після двох навантажень меншої інтенсивності (при умові, що друге навантаження більше першого) методом екстраполяції.

У практиці спортивної меедиини існує ***2 варіанти тесту PWC_{170}: велоергометричний і степ-ергометричний***. Сутність обох варіантів полягає в тому, що досліджуваний виконує послідовно 2 навантаження (N_1 і N_2) тривалістю по 5 хв. різної (але помірної) потужності з 3-хвилинним інтервалом відпочинку.

Наприкінці навантажень упродовж останніх 30 с підраховують частоту пульсу (аускультативним методом або за допомогою електрокардіографа). Подвоюючи ці числа, одержують ЧСС за 1 хв. (f_1 і f_2). ФП можна визначити після виконання навантаження *графічним методом* шляхом побудови графіка (рис. 6.2) або шляхом розрахунку за формулою, запропонованою В.Л. Карпманом.

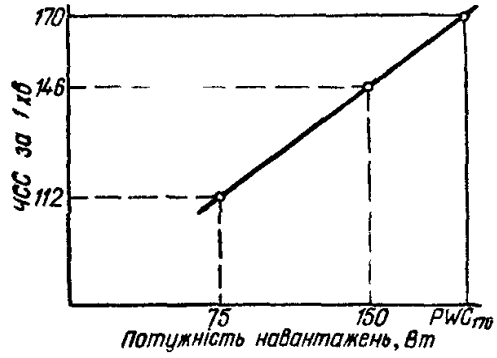


Рис. 6.2. Графічний спосіб визначення PWC_{170}

Слід зазначити, що визначення фізичної працездатності за допомогою тесту PWC_{170} дає надійні результати лише у разі дотримання певних умов.

Перш за все, на відміну від спортивних навантажень, пробу PWC_{170} слід виконувати без попередньої розминки (розминка може призвести до заниження результатів проби). Крім того, однією з найважливіших умов досягнення високої результативності проби PWC_{170} є правильний вибір потужності застосованих навантажень. У випадках, коли різниця між потужністю 1-го та 2-го навантаження невелика, точність визначення фізичної працездатності значно зменшується. Саме тому під час проведення тесту PWC_{170} потужність 2-го навантаження повинна істотно відрізнятись від потужності 1-го навантаження.

Критерієм правильного вибору потужності є рівень ЧСС наприкінці навантажень. ЧСС наприкінці 1-го навантаження повинна досягати 100-120 уд/хв., а наприкінці 2-го – 140-160 уд/хв. Надзвичайно важливо, щоб різниця між цими величинами була не менше ніж 40 скорочень серця за 1 хв. Це забезпечує отримання найбільш точних результатів.

Що стосується виду роботи, то найкращий варіант становить велоергометричне навантаження, яке дозволяє дотримуватися певної інтенсивності роботи та залучати до діяльності великі групи м'язів. При цьому найбільш доцільним є використання велоергометричних зусиль з постійною частотою педалювання (в діапазоні 60-80 обертів за 1 хв.).

Методика виконання тесту PWC_{170} на велоергометрі

До виконання навантаження у обстежуваного визначають ЧСС. Далі він послідовно виконує два навантаження, кожне тривалістю 5 хв., з 3-хвилинним інтервалом відпочинку між ними. В останні 30 с п'ятої хвилини кожного навантаження підраховується пульс.

Потужність першого навантаження (N_1) підбирається за таблицею (табл. 6.1) в залежності від маси тіла обстежуваного з таким розрахунком, щоб наприкінці 5-ї хвилини пульс (f_1) досягав 110-120 уд/хв. Величина N_1 звичайно становить 300-400 кгм/хв. для жінок і 400-700 кгм/хв. для чоловіків.

Потужність другого навантаження (N_2) визначається за таблицею (табл. 6.2) у залежності від частоти пульсу, досягнутої при першому навантаженні і величини N_1. Його можна уточнити за формулою:

$$N_2 = N_1 + \frac{170 - f_1}{f_1 - 60},$$

де N_1 і N_2 – потужність 1-го і 2-го навантаження в кгм/хв.; f_1 – ЧСС у кінці 1-го навантаження.

Друге навантаження (N_2) повинно підвищувати ЧСС до 150-160 уд/хв. Дуже важливо, щоб різниця між величиною пульсу в кінці 1-го і 2-го навантаження була не менше, ніж 40 уд/хв. Найчастіше потужність роботи при цьому знаходиться в межах 600-900 кгм/хв. для жінок і 900-1300 кгм/хв. – чоловіків.

Таблиця 6.1

Потужність першого навантаження для спортсменів різної спеціалізації (за В.Л. Карпманом)

Група видів спорту	Навантаження (кгм/хв.) при масі тіла (кг)						
	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85 і більше
Складно-координаційні і швидкісно-силові	300	400	500	500	500	600	600
Ігрові і єдиноборства	300	400	500	600	700	800	800
Витривалість	500	600	700	800	900	900	1000

Таблиця 6.2

Потужність другого навантаження при пробі PWC_{170} (за В.Л. Карпманом)

Перше навантаження, кгм/хв.	Друге навантаження (кгм/хв.) при ЧСС під час першого навантаження			
	90-99 уд/хв	100-109 уд/хв	110-119 уд/хв	120-129 уд/хв
300	1000	850	700	600
400	1200	1200	800	700
500	1400	1400	1000	850
600	1600	1400	1200	1000
700	1800	1600	1400	1200
800	1900	1700	1500	1300
900	2000	1800	1600	1400

Потім за формулою В.Л. Карпмана обчислюють PWC_{170}:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \left(\frac{170 - f_1}{f_2 - f_1} \right),$$

де PWC_{170} – потужність фізичного навантаження на велоергометрі (в кгм/хв. або Вт), N_1 і N_2 – потужність 1-го і 2-го навантаження в кгм/хв.; f_1 і f_2 – ЧСС у кінці 1 та 2-го навантаження. Отриманий результат у кгм/хв. для переводу у Вт необхідно розділити на 6, оскільки 1 Вт = 6 кгм/хв.

Методика виконання тесту PWC170 на степ-сходинці

Для визначення PWC_{170} використовують сходинки висотою 15, 30 або 40 см.

При застосуванні степ-тесту, виконана робота за одиницю часу може бути точно визначена за формулою :

$$N = P \cdot h \cdot n \cdot 1{,}33$$

де N – навантаження (кгм/хв.), P – маса тіла (кг), h – висота сходинки (м), n – кількість підіймань за 1 хв., 1,33 – поправочний коефіцієнт на фізичні витрати, пов'язані зі спуском зі сходинки, які складають 1/3 витрат на підіймання. Отриманий результат у кгм/хв. для переводу у Вт необхідно розділити на 6 (оскільки 1 Вт = 6 кгм/хв.).

З даної формули можна вирахувати n – кількість сходжень за 1 хвилину (як для першого, так і для другого навантаження), вказуючи величину заданого навантаження (його підбирають за таблицями 1, 2):

$$n = \frac{N}{1{,}33ph}$$

Далі виконують тест PWC_{170} у вищеописаній послідовності для велоергометра. Перше навантаження N_1 виконують упродовж 5 хв. у рівномірному темпі (під метроном), здійснюючи розраховану кількість сходжень за 1 хвилину. Кожне сходження здійснюють на 4 рахунки: лівою ногою на сходинку, правою – на сходинку, лівою – на підлогу, правою – на підлогу. Виконують друге навантаження, визначивши його потужність N_2 в залежності від досягнутої ЧСС при першому навантаженні за таблицею 2. Кількість сходжень за хвилину визначають за вищевказаною формулою. В кінці кожного навантаження в останні 30 с визначають ЧСС. Розраховують PWC_{170} графічним або математичним методом (за формулою В.Л. Карпмана).

Слід відзначити, що при обстеженні ослаблених або хворих осіб для визначення фізичної працездатності, нерідко обмежуються тестом меншої інтенсивності, доводячи навантаження до ЧСС 150 уд/хв. чи навіть 130 уд/хв. В таких випадках у формулу замість числа 170 необхідно поставити 150 або 130 і тоді тест буде називатися PWC_{150} чи PWC_{130}.

Оцінка та інтерпретація результатів тесту PWC_{170}

Для оцінки отриманих результатів даної функціональної проби варто мати на увазі, що *у молодих нетренованих чоловіків* PWC_{170}

звичайно досягає рівня 850-1100 кгм/хв. або 142-184 Вт, у жінок – 450-850 кгм/хв. або 75-142 Вт. У висококваліфікованих спортсменів, особливо, у спортсменів, які тренуються на витривалість, спостерігаються набагато більші величини PWC_{170} – показники досягають 1600-1700 кгм/хв. (більше 260 Вт) (таблиця 6.3).

Проте більш інформативною є відносна величина PWC_{170}, яка припадає на 1 кг маси тіла. Ці величини відповідно дорівнюють у нетренованих чоловіків 14,4 кгм/хв/кг або 2,4 Вт/кг, у жінок – 10,2 кгм/хв/кг або 1,7 Вт/кг, тобто на 30 % менше.

Фізичну працездатність оцінюють, аналізуючи індивідуальну динаміку PWC_{170} і порівнюючи цю величину з нормальними значеннями PWC_{170} для тієї або іншої категорії людей.

Таблиця 6.3

Оцінка фізичної працездатності за результатами тесту PWC_{170} (кгм/мин) у кваліфікованих спортсменів (за В.Л. Карпманом)

Маса тіла, кг	Оцінка фізичної працездатності				
	низька	нижче середньої	середня	вище середньої	висока
Спортсмени, які тренуються «на витривалість»					
60-69	<1199	1200-1399	1400-1799	1800-1999	>2000
70-79	<1399	1400-1599	1600-1999	2000-2199	>2200
80-89	<1549	1550-1749	1750-2149	2150-2349	>2350
Спортсмени, які займаються ігровими видами спорту, єдиноборствами, що спеціально не тренуються «на витривалість»					
60-69	<999	1000-1199	1200-1599	1600-1799	>1800
70-79	<1149	1150-1349	1350-1749	1750-1949	>1950
80-89	<1299	1300-1499	1500-1899	1900-2099	>2100
Спортсмени, які займаються швидкісно-силовими і складно-координаційними видами спорту					
60-69	<699	700-899	900-1299	1300-1499	>1500
70-79	<799	800-999	1000-1399	1400-1599	>1600
80-89	<899	900-1099	1100-1499	1500-1699	>1700

Очевидно, що чим більше PWC_{170}, тим більшу механічну роботу може виконати людина при оптимальному функціонуванні системи кровообігу. Отже, чим більше PWC_{170}, тим вища фізична працездатність. Рівень фізичної працездатності за тестом PWC_{170} визначається, насамперед, продуктивністю кардіореспіраторної системи. Чим ефективніша робота апарату кровообігу, тим більші

функціональні можливості вегетативних систем організму, тим більша величина PWC_{170}. Тому в спортсменів, що спеціалізуються у видах спорту на швидкість і витривалість, а також переважно на витривалість, особливо виражені зміни у функціонуванні кардіореспіраторної системи і у них зафіксовані найбільші величини PWC_{170}/кг.

Істотний вплив на цю величину мають особливості фізичного розвитку. Абсолютні значення PWC_{170} знаходяться в прямій залежності від розмірів тіла. Тому для нівелювання індивідуальних розходжень у масі, визначають відносні величини PWC_{170}, розраховані на 1 кг маси тіла. Надалі інтерпретації, отриманих нами даних, будуть засновані на відносних величинах PWC_{170}, тобто PWC_{170}/кг. Індивідуальні коливання величин PWC_{170} також визначаються статтю, віком, спадковістю, станом здоров'я, рівнем фізичної активності й т.д.

Тест Новаккі

Тест передбачає визначення часу, упродовж якого обстежуваний спроможний виконувати навантаження певної потужності, яка залежить від маси тіла даної особи. Величина початкового навантаження складає 1 Вт/кг. На подальших ступенях східчасто зростаючого навантаження без інтервалів відпочинку інтенсивність роботи поступово збільшується на 1 Вт/кг (рис. 6.3). Тривалість кожного ступеню 2 хв.

Тест проводиться до тих пір, поки обстежуваний може виконувати навантаження або до появи ознак порогу толерантності. У цей момент споживання кисню в нього наближається або рівне МСК, ЧСС також досягає максимальних значень.

Тест Новаккі може бути використаний як у спортивній медицині для обстеження спортсменів, так і у масовій фізкультурно-оздоровчій роботі, зокрема з особами середнього та похилого віку (в цих випадках навантаження починають з величини 1/4 Вт/кг), а також у лікувальній фізкультурі.

Оцінка результатів тесту здійснюється з урахуванням потужності навантаження і його тривалості (табл. 6.4).

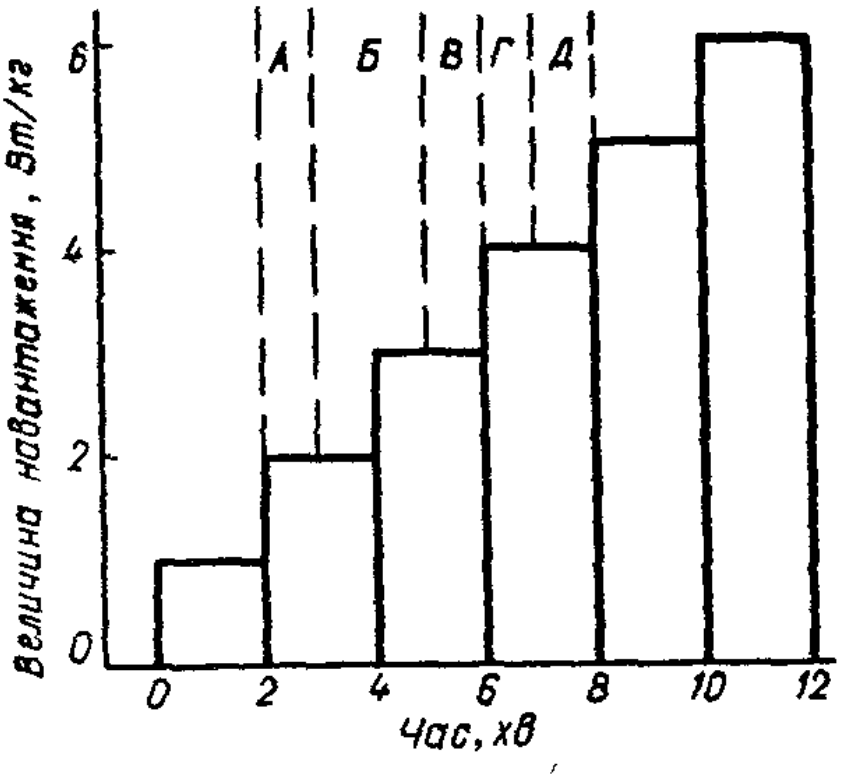


Рис. 6.3. Зміни потужності навантажень, розрахованих на 1 кг маси тіла, у тесті Новаккі

Таблиця 6.4

Шкала для оцінки тесту Новаккі

Потужність навантаження (Вт/кг)	Тривалість роботи на кожному ступені навантаження (хв.)	Оцінка результату тестування
2	1	Низька працездатність у нетренованих
3	1	Задовільна працездатність у нетренованих
3	2	Нормальна працездатність у нетренованих
4	1	Задовільна працездатність у спортсменів
4	2	Нормальна працездатність у спортсменів
5	1-2	Висока працездатність у спортсменів
6	1	Дуже висока працездатність у спортсменів

Нормальна фізична працездатність за даним показником у нетренованих осіб – виконання упродовж 2 хв. навантаження потужністю 3 Вт/кг, у тренованих – 4 Вт/кг .

Дослідження максимального споживання кисню (МСК)

Визначення МСК прямими методами, які ґрунтуються на аналізі видихуваного повітря за допомогою спеціальних приладів – газоаналізаторів – в умовах виконання максимальних фізичних навантажень, є досить складною та небезпечною процедурою. Тому МСК частіше також визначають за допомогою *непрямих, розрахункових, методів* з використанням субмаксимальних навантажень.

Одним з таких методів є визначення МСК за даними PWC_{170} (за формулами, запропонованими В.Л. Карпманом), оскільки між даними показниками існує висока кореляційна залежність. До непрямих методів визначення МСК відносяться визначення за величиною PWC_{170}, за номограмою Астранда; за формулою Добельна та ін.

Методика визначення МСК за величиною PWC_{170}

Для спортсменів невисокої кваліфікації, представників швидкісно-силових видів спорту МСК розраховується за формулою:

$$МСК = 1,7 \times PWC_{170} + 1240$$

Для висококваліфікованих спортсменів та спортсменів, що тренуються на витривалість, МСК розраховується за формулою:

$$МСК = 2,2 \times PWC_{170} + 1070$$

де МСК виражається в мл/хв, а PWC_{170} – в кгм/хв.

Методика визначення МСК за номограмою Астранда

На велоергометрі або сходинках (висотою 40 см для чоловіків і 33 см для жінок) обстежуваний виконує 5-хвилинне навантаження визначеної потужності. Величина навантаження підбирається з таким розрахунком, щоб частота пульсу наприкінці роботи досягала 140-160 уд/хв. (приблизно 1000-1200 кгм/хв. на велоергометрі). Темп сходження – 22,5 цикли за 1 хв (для того, щоб кожний удар метронома відповідав 1 кроку, метроном встановлюють на 90 уд/хв.). Пульс підраховується наприкінці 5-ї хвилини упродовж 10 сек.

Потім за номограмою Астранда (Astrand – Ryming, 1960) (рис. 6.4) визначають величину МСК. Якщо обстеження проводять за допомогою степ-тесту, то спочатку на шкалі “степ-тест” знаходять точку, яка відповідає масі тіла; цю точку з’єднують горизонтально зі шкалою споживання кисню (VO_2). На місці пересічення знаходять величину фактичного споживання кисню. Цю точку в свою чергу з’єднують прямою лінією із зареєстрованою у досліді ЧСС на лівій шкалі “частота пульсу”. Точка перетину останньої лінії зі шкалою “max VO_2” вкаже на МСК. Користуючись замість шкали “степ-тест” шкалою “велоергометричне навантаження” обчислюють показник МСК за умови використання велоергометра.

Точність номографічного визначення, в загальному, задовільна. Вона підвищується в тому випадку, якщо обстежуваному дають навантаження, яке викликає прискорення пульсу більше, ніж 140 уд/хв. Необхідно також враховувати вік обстежуваного. Для цього необхідно отриману за номограмою величину помножити на поправочний коефіцієнт (таблиця 6.5).

Таблиця 6.5

Поправочний віковий коефіцієнт при розрахунку МСК за номограмою Астранда

Вік, роки	**15**	**25**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**
Коефіцієнт	1,1	1,0	0,87	0,83	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65

Враховуючи, що МСК залежить від маси тіла, можна обчислити відносну величину МСК (МСК/маса тіла) і порівняти із середніми даними для спортсменів або осіб, які не займаються спортом (табл. 6.6).

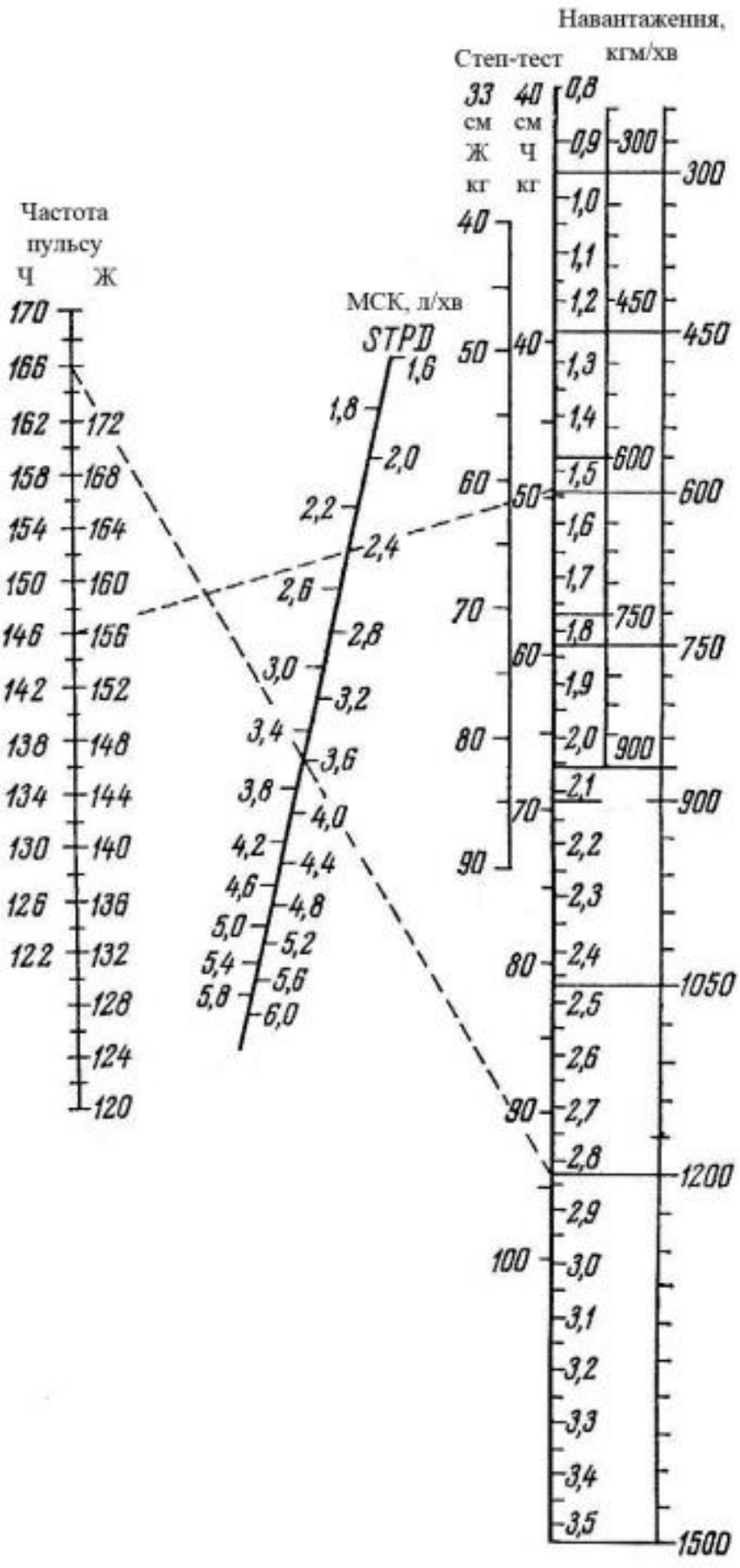


Рис. 6.4. Номограма Астранда для визначення МСК

Таблиця 6.6

Середні величини МСК в швидкісно-силових видах спорту (за В.Л. Карпманом)

Спортивна спеціалізація		МСК, л/хв		мл/хв. на 1 кг маси тіла	
		Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки
Лижний спорт		5,6	3,8	83	64
Легка атлетика	стаєрський біг	4,8	-	79	-
	біг на 800 і 1500 м	5,4	-	75	-
	біг на 400 і 800 м	-	3,1	-	55
	біг на 400 м	4,9	-	67	-
Велосипедний спорт		5,2	-	79	-
Плавання		5,0	3,2	66	56
Фехтування		4,2	2,4	59	43
Важка атлетика		4,5	-	56	-
Не займаються спортом		3,4	2,2	44	39

Крім того, визначення МСК можливо в умовах природної спортивної діяльності – під час тестування загальної витривалості. Оскільки між величинами МСК і результатами тестування загальної витривалості існує прямолінійна залежність. Такі тести називаються “польовими”. Найбільш поширеними серед них є ***тести Купера*** (К. Cooper) (12-хвилинний та 1,5-мильний). Однак, дані функціональні тести вимагають значного (майже максимального) напруження основних функціональних систем організму. У зв’язку з чим їх не можна проводити без попереднього тренування, тобто без підготовки організму до навантаження. Для здорових нетренованих осіб віком 30 років і старших необхідне тренування не менш 6-ти тижнів.

Тести Купера

Для осіб, які систематично займаються оздоровчими фізичними тренуваннями “на витривалість” або масовими видами спорту, з метою визначення фізичної працездатності можуть бути використані тести Купера: 12-хвилинний і 1,5 мильний.

Методика 12-хвилинний тесту Купера. *12-хвилинний тест* полягає в подоланні (ходьба або біг, за можливостями людини) якомога більшої дистанції за 12 хв. Оцінку результатів тесту проводять залежно від подоланої дистанції з урахуванням віку досліджуваного (табл. 6.7). Процедура тесту вимагає вимірювання подоланої досліджуваним дистанції, що можливо лише в умовах стадіону.

Таблиця 6.7

Оцінка фізичного стану за результатами 12-хвилинного тесту Купера для людей різного віку і статі за величиною подоланої дистанції, км

Фізичний стан		Вік, роки			
		менше 30	30-39	40-49	50 і старші
ФК I – дуже поганий	*Чоловіки*	<1,6 км	<1,5 км	<1,4 км	<1,3 км
	Жінки	<1,5 км	<1,4 км	<1,2 км	<1,0 км
ФК II – поганий	*Чоловіки*	1,6-2,0 км	1,5-1,8 км	1,4-1,7 км	1,3-1,6 км
	Жінки	1,5-1,8 км	1,4-1,7 км	1,2-1,5 км	1,0-1,3 км
ФК III – задовільний	*Чоловіки*	2,1-2,4 км	1,8-2,2 км	1,7-2,1 км	1,6-2,0 км
	Жінки	1,8-2,1 км	1,7-2,0 км	1,5-1,8 км	1,3-1,7 км
ФК IV – добрий	*Чоловіки*	2,4-2,8 км	2,2-2,6 км	2,1-2,5 км	2,0-2,4 км
	Жінки	2,1-2,6 км	2,0-2,5 км	1,8-2,3 км	1,7-2,2 км
ФК V – відмінний	*Чоловіки*	>2,8 км	>2,6 км	>2,5 км	>2,4 км
	Жінки	>2,6 км	>2,5 км	>2,3 км	>2,2 км

Методика 1,5-мильного тесту Купера. *1,5-мильний тест* є спрощеним варіантом 12-хвилинного тесту, його найбільш доцільно використовувати для групового тестування. В Україні та країнах з метричною (кілометровою) системою виміру відстаней замість 1,5 милі можна відміряти відповідно 2,4 км (6 кругів стадіону). Оцінку тесту роблять, визначаючи час, потрібний для подолання цієї відстані (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Оцінка фізичного стану чоловіків різного віку за результатами часу подолання ними дистанції 1,5 милі (2,4 км)

Фізичний стан	Вік, роки			
	до 30	30-39	40-49	50 і більше
	Час, хв,с	Час, хв,с	Час, хв,с	Час, хв,с
Дуже поганий	16,30 і більше	17,30 і більше	18,30 і більше	19,00 і більше
Поганий	16,30-14,31	17,30-15,31	18,30-16,31	19,00-17,01
Задовільний	14,20-12,01	15,30-13,01	16,30-14,01	17,00-14,31
Добрий	12,00-10,16	14,00-11,01	14,00-11,31	14,30-12,01
Відмінний	10,15 і менше	11,00 і менше	11,30 і менше	12,00 і менше

На основі результатів тестів Купера можна встановити *функціональний клас аеробної здатності* або *рівень фізичного стану індивідууму* (див. табл. 6.7, 6.8).

Між рівнем розвитку загальної витривалості і показником МСК виявлено високий ступінь зв’язку – коефіцієнт кореляції більше 0,8 (табл. 6.9).

Таблиця 6.9

Кореляція між результатами 12-хвилинного тесту Купера і МСК

Дистанція бігу (км), подолана за 12 хв.	Фізичний стан	МСК (мл/хв.·кг)
< 1,6	Дуже поганий	< 25,0
1,6-1,9	Поганий	25,0-33,7
2,0-2,4	Задовільний	33,8-42,5
2,41-2,8	Добрий	42,6-51,5
2,8 і більше	Відмінний	51,6 і більше

Для порівняння аеробних здібностей різних осіб використовують відносні показники МСК, тобто з урахуванням маси тіла досліджуваного (МСК/маса тіла). В середньому МСК у молодих нетренованих чоловіків становить 44-51 мл/хв/кг, у жінок – 35-38 мл/хв/кг (таблиця 6.10).

Таблиця 6.10

Оцінка МСК у нетренованих здорових людей

	МСК, мл / (хв х кг)					
Стать	вік, роки	дуже високе	високе	середнє	низьке	дуже низьке
Чоловіки	25 років і молодше	55 і вище	49-54	39-48	33-38	32 і нижче
	25-34	53 і вище	45-52	38-44	32-37	31 і нижче
	35-44	51 і вище	43-50	36-42	30-35	29 і нижче
	45-54	48 і вище	40-47	32-39	27-31	26 і нижче
	55-64	46 і вище	37-45	29-36	23-28	22 і нижче
	65 і старше	44 і вище	33-43	27-32	20-26	19 і нижче
Жінки	20 і молодше	45 і вище	38-44	31-37	24-30	23 і нижче
	20-29	42 і вище	36-41	30-35	23-29	22 і нижче
	30-39	40 і вище	35-39	28-34	22-27	21 і нижче
	40-49	37 і вище	31-35	25-30	20-24	19 і нижче
	50-59	35 і вище	29-34	23-28	18-22	17 і нижче
	60 і старше	33 і вище	27-32	21-26	16-20	15 і нижче

Встановлено, що *гранична величина МСК* ***для жінок складає 35 мл/хв·кг, для чоловіків – 42 мл/хв·кг,*** *що позначається як* ***безпечний рівень соматичного здоров'я.*** У тренованих осіб МСК може досягати 80-90 мл/хв/кг і більше.

Гарвардський степ-тест (ГСТ)

Оцінка фізичної працездатності проводиться за величиною індексу ГСТ (ІГСТ) і заснована на швидкості відновлення ЧСС після сходження на сходинку.

Методика Гарвардського степ-тесту

Попередньо, у залежності від статі, віку, вибирається висота сходинки і час сходження (табл. 6.11).

Таблиця 6.11

Висота сходинки і час сходження в умовах проведення ГСТ

Група досліджуваних	Висота сходинки, см	Час сходження, хв
Чоловіки віком 18 років і старші	50	5
Жінки віком 18 років і старші	43	5
Юнаки і підлітки (12-18 років) з поверхнею тіла більше ніж 1,85 м^2	50	4
Юнаки і підлітки (12-18 років) з поверхнею тіла менше ніж 1,85 м^2	45	4
Дівчата віком 12-18 років	40	4
Хлопчики і дівчатка віком 8-12 років	35	3
Хлопчики і дівчатка віком до 8 років	35	2

Примітка. Поверхня тіла обстежуваного (м^2) і визначається за формулою:

$$S = 1 + (P \pm DH) / 100,$$

де S – поверхня тіла; P – маса тіла; DH – відхилення росту обстежуваного від 160 см з відповідним знаком.

Далі обстежуваний виконує 10-12 присідань (розминка), після чого починає сходження на сходинку зі швидкістю 30 циклів у 1 хв. Метроном установлюють на частоту 120 уд/хв, підйом і спуск складається з 4-х рухів, кожному з яких буде відповідати удар метронома: на 2 удари – 2 кроки підйом, на 2 удари – 2 кроки спуск (рис. 6.5).

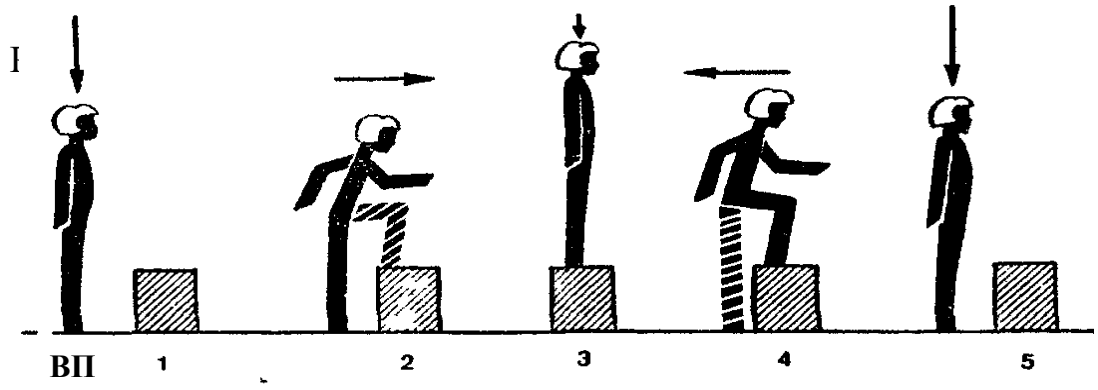


Рис. 6.5. Методика виконання Гарвардського степ-тесту

При виконанні степ тесту обстежуваний піднімається на сходинку на два рахунки (1-2) і знову на два рахунки (3-4*)* спускається вниз спиною вперед). Повний цикл сходження складається з 4 кроків. Цифрою позначено кількість кроків при сходженні

Загальний час сходження у ГСТ становить 5 хв, при необхідності може бути обмежений до 2-3 хвилин. Після завершення перевірки визначається ЧСС у перші 30 секунд на 2, 3 і 4-й хвилинах відновного періоду.

Сходження і спуск завжди починаються з однієї і тієї ж ноги. Якщо обстежуваний через утому відстає від ритму упродовж 20 с, тестування припиняється і фіксується час роботи в заданому темпі.

Закінчивши навантаження, обстежуваний сідає і відпочиває сидячи. Починаючи з 2-ї хвилини, у нього 3 рази за 30-секундними інтервалами підраховують пульс: з 60-ї до 90-ї секунди відновного періоду, з 120-ї до 150-ї та з 180-ї до 210-ї секунди. Числові значення цих 3-х підрахунків додають, а суму подвоюють, що забезпечує перехід до величини пульсу за весь вимірюваний час у хвилинах.

Результат тестування обчислюють в умовних одиницях у вигляді індексу гарвардського степ-тесту (ІІСТ). Його величину розраховують за такою формулою:

$$\text{ІГСТ} = \frac{t \cdot 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \cdot 2},$$

де t – час сходження на сходинку в секундах (якщо обстежуваний повністю виконав програму тесту, то t= 300 с, якщо він припинив роботу раніше, наприклад, на 4-й хвилині, то t= 240 с); f_1, f_2, f_3 – сума пульсу, підрахованого упродовж перших 30 с на 2, 3 і 4-й хв. відновлення.

Для оцінки результатів тесту у здорових людей користуються такою шкалою:

ІГСТ	Оцінка
55 і нижче	Погана
56-64	Нижче середньої
65-79	Середня
80-89	Добра
90 і більше	Відмінна

У спортсменів показники ІГСТ значно вищі, ніж у нетренованих осіб. Особливо високі результати тесту притаманні спортсменам, які займаються циклічними видами спорту, тобто навантаженням «на витривалість». Для практичного використання ІГСТ важливо пам'ятати, що загальне навантаження при виконанні даного тесту досить велике, тому його можна використовувати лише здоровим особам після систематичних занять фізичними вправами не менше 6 тижнів. Використовувати його для обстеження людей старшого, а тим більше похилого віку, зважаючи на значне фізичне навантаження, недоцільно.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке фізична працездатність людини, від яких факторів вона залежить?
2. Дайте визначення аеробної продуктивності, який параметр характеризує її величину?
3. Що таке анаеробна потужність організму, який параметр характеризує її величину?
4. Чим відрізняються загальна та спеціальна фізична працездатність, за допомогою яких функціональних проб їх визначити.
5. Які показання і протипоказання до проведення навантажувального тестування?
6. Які правила та умови проведення навантажувального тестування?
7. Сутність термінів «толерантність до фізичних навантажень», «поріг толерантності», за якими показниками оцінити?
8. Методика виконання та оцінка субмаксимального тесту PWC_{170}, значення?
9. Яким чином визначають потужність першого та другого навантаження у тесті PWC_{170}?
10. Як проводити оцінку та інтерпретацію результатів тесту PWC_{170}?
11. Методика та оцінка тесту Новаккі, значення?
12. За допомогою яких методів можна визначити максимальне споживання кисню (МСК)?

13. Як визначити максимальне споживання кисню (МСК) непрямими методами?
14. Методика та оцінка тестів Купера, значення?
15. Методика та оцінка Гарвардського степ-тесту, значення?

Тестові завдання

1. Фізична працездатність – це:
    1) Здатність виконувати максимальну фізичну роботу.
    2) Потенційна здатність людини проявити максимум фізичного зусилля у статичній, динамічній або змішаній роботі.
    3) Рухова якість, яка комплексно характеризує здоров'я.
    4) Комплекс морфофункціональних показників, які характеризують рівень вікового біологічного розвитку індивідууму.
2. До яких тестів належить PWC_{170}?
    1) Максимальний.
    2) Субмаксимальний.
    3) Мінімальний.
    4) Навантаження виконується до відмови.
3. У яких величинах визначається загальна фізична працездатність?
    1) У джоулях.
    2) У кілокалоріях.
    3) У ватах.
    4) У кілограмах.
4. За формулою якого автора розраховується фізична працездатність у тесті PWC_{170}?
    1) Мартіне.
    2) Астранда.
    3) Карпмана.
    4) Гарварда.
5. При проведенні якого тесту враховують показники виключно відновного періоду?
    1) PWC_{170}
    2) Купера.
    3) Астранда.
    4) Гарвардського степ-тесту.

РОЗДІЛ 7. ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ

7.1. Організація лікарсько-педагогічних спостережень (ЛПС) у процесі навчально-тренувальних занять

З метою оцінки впливу на організм фізичних навантажень, встановлення рівня функціональної готовності у спортивній медицині широко застосовують ***лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС)*** – дослідження, які проводять *сумісно лікар і тренер (педагог, викладач фізичного виховання)*. У спорті ЛПС є складовою частиною комплексного контролю, що включає в себе педагогічні, медичні й психологічні дослідження.

Необхідність таких досліджень обумовлена тим, що рівень функціональної готовності осіб, які регулярно займаються фізичними вправами, може бути найкраще вивчений і оцінений у природніх умовах заняття (тренування), при використанні специфічних навантажень. У процесі ЛПС виявляються ознаки неповного відновлення після фізичних навантажень і розвитку станів перевтоми або перенапруги. Подібна інформація дозволяє тренеру (педагогу) вдосконалити навчально-тренувальний процес, вчасно внести відповідні корективи.

Ефективність тренувального процесу залежить від того, наскільки правильно обрані тренувальні засоби і їх дозування в одному занятті, мікроциклі, мезоциклі і т.д. Якщо тренер не знає, який вплив на організм виявляє окрема вправа, серія вправ, окреме заняття, один тренувальний день, етап тренування, це може призвести з часом до розвитку патологічних змін в організмі. Рівною мірою це стосується і оздоровчих занять фізичними вправами. На основі результатів ЛПС виявляються відхилення в стані здоров'я або функціональному стані осіб, які займаються, уточнюється ступінь тренованості й здатність виконувати заплановані навантаження, а також визначаються заходи у випадку недостатньої ефективності тренування.

При проведенні ЛПС *тренер (педагог)* визначає працездатність спортсмена, виконання ним наміченого плану тренування, результативність і якість виконання рухів, а *лікар* оцінює стан осіб, які займаються, реакцію на навантаження і відновлення. Зіставлення цих

даних дозволяє найбільш точно й повно охарактеризувати навантаження на занятті або на змаганні і його відповідність стану спортсмена, допомагає тренеру вчасно внести необхідні зміни в тренувальний процес. Дослідження проводять до заняття, упродовж та по закінченню заняття, а також на різних етапах відновлення. Методика обстеження залежить від конкретних завдань і умов, кількості обстежуваних, наявності апаратури та ін. Однак у всіх випадках необхідно прагнути до того, щоб дослідження було комплексним і відбивало зміни в стані основних функціональних систем, що забезпечують працездатність організму в певному виді м'язової діяльності.

Завдання ЛПС:

1) оцінка санітарно-гігієнічних умов, організації та методики проведення навчально-тренувального заняття;

2) вивчення відповідності використовуваних навантажень віку, статі, і рівню підготовленості осіб, які займаються ФК або спортом;

3) визначення функціонального стану організму і рівня тренованості на різних етапах тренування;

4) оцінка відповідності застосовуваних засобів і системи тренування її завданням і можливостям спортсмена з метою вдосконалення планування та індивідуалізації навчально-тренувального процесу;

5) оцінка і вибір адекватних засобів відновлення спортивної працездатності.

Методи ЛПС поділяються на ***прості, інструментальні і складні.*** Вибір методів у значній мірі визначається завданням дослідження, контингентом, специфікою виду спорту й характером виконуваної роботи.

Прості методи: опитування про суб’єктивні відчуття в ході тренувального процесу та спостереження за зовнішніми ознаками стомлення; визначення ЧСС; вимірювання АТ; вимірювання маси тіла; динамометрія; визначення частоти дихання, ЖЄЛ, сили дихальних м’язів, потужності вдиху і видиху; дослідження сухожильних і деяких вегетативних рефлексів; проведення ортостатичної проби; проведення координаційних проб; визначення максимальної частоти руху кінцівок; визначення реакції на додаткове (стандартне, специфічне) і повторні навантаження та інше. Такі методи дозволяють лікарю і тренеру мати уявлення про стан організму спортсмена в цілому, орієнтуватися щодо ступенів напруги, з якими виконуються фізичні вправи, і відповідно

визначити ступінь стомлення. Зазвичай перед заняттям спортсмена розпитують про самопочуття, наявність відчуття втоми, бажання тренуватися тощо.

Інструментальні методи: електрокардіографія (ЕКГ); полікардіографія; пульсоксиметрія; хронаксиметрія; визначення прихованого періоду рухової реакції; міотонометрія; електроміографія тощо.

Складні методи: телеметрична і радіотелеметрична реєстрація ЧСС і дихання, електроміограми; аналізи крові і сечі, біохімічні дослідження; біопсія м'язів та ін.

Для видів рухової діяльності, поєднаних переважно з *роботою на витривалість,* особливо важливе вивчення стійкості організму до кисневого голодування, змін у діяльності кровообігу й дихання, внутрішнього середовища організму. Тому найбільше уваги приділяють дослідженню *кардіореспіраторної системи. У технічно складних видах спорту* на перший план висувається вивчення *функціонального стану ЦНС і аналізаторів. Для швидкісно-силових видів спорту* важливе дослідження функціонального стану *нервово-м'язового апарату.* Залежно від характеру виконуваної на даному занятті роботи переважне значення набуває дослідження певних видів метаболізму, обов'язкове дослідження відновних процесів.

До і після заняття треба оцінювати ті самі показники. Під час заняття комплекс методів скорочується, для того щоб не порушувати нормальний хід тренування. Методи дослідження, застосовувані безпосередньо після тренування (змагання), повинні бути використані й у відновному періоді. Крім вивчення реакції організму на навантаження, при ЛПС використовують і спеціальні прийоми – обстеження спортсмена при виконанні ним *спеціальних тестів і контрольних вправ, проби з повторними навантаженнями, з додатковим навантаженням* тощо.

Ефективність тренувального процесу залежить від того, наскільки правильно вибрані засоби тренування і їх дозування на одному занятті, упродовж тижня, місяця. З метою визначення цих впливів на організм вивчають такі ***тренувальні ефекти:***

1*) негайний* – зміни, які відбуваються в організмі безпосередньо під час виконання вправ і в найближчий період відпочинку;

2) ***відставлений*** – зміни, відмічені у пізніх фазах відновлення – на другий день після тренування, через кілька днів;

3) ***кумулятивний*** – зміни, що відбуваються в організмі упродовж тривалого періоду тренувань в результаті сумування негайних і відставлених ефектів великої кількості окремих занять.

Форми організації ЛПС:

1) оперативні обстеження – передбачають оцінку *негайного* тренувального ефекту. Тут застосовуються:

а) дослідження безпосередньо на тренуванні – упродовж усього заняття, після окремих вправ або після різних частин заняття – стежать за ЧСС, будують фізіологічну криву заняття, оцінюють ступінь втоми;

б) дослідження до тренування і через 20-30 хв після нього;

в) дослідження в день тренування, вранці і ввечері.

2) поточні обстеження – оцінюється *відставлений* тренувальний ефект. Вони проводяться:

а) щоденно вранці в умовах тренувального збору або перед тренуванням;

б) щоденно вранці і ввечері упродовж кількох днів;

в) наступного дня після тренування (вранці або перед тренуванням, тобто через 18-20 год після 1-го тренування), а інколи і в наступні 1-2 дні.

Для проведення поточних обстежень використовують прості методи контролю: контроль маси тіла, ЧСС, АТ, ЧД, ЕКГ, ЖЄЛ; функціональні проби – з 20 присіданнями, ортостатична, з затримкою дихання і т.д.

3) етапні обстеження – оцінюється *кумулятивний* тренувальний ефект. Дуже важливі, оскільки дозволяють оцінити, наскільки виконані завдання, поставлені на даний період занять. *Завдання лікаря* – оцінити зміни функціонального стану окремих систем організму, що має значення для досягнення високих результатів в конкретному виді спорту, а також загальну працездатність організму. *Завдання тренера* – прийняти загальне рішення про рівень тренованості даного спортсмена.

Етапні дослідження рекомендується проводити кожні 2-3 місяці: у спокої, під час і після виконання дозованих фізичних навантажень. Дослідження треба проводити після дня відпочинку, вранці, через 1,5-2 год. після легкого сніданку. Для оцінки загальної і спеціальної фізичної працездатності використовують тест PWC_{170} і *тести* PWC_{170} *з специфічними навантаженнями (відповідно до виду спорту).*

Велике значення для підтримання високого рівня функціонального стану організму та рівня тренованості має ***самоконтроль спортсмена*** – це власні спостереження спортсмена за станом свого здоров'я і його змінами, які є обов'язковими. Свої спостереження спортсмен щоденно записує у ***щоденник самоконтролю.*** Показники, які реєструються спортсменом у щоденнику самоконтролю, діляться на суб'єктивні і об'єктивні.

До суб'єктивних показників відносяться самопочуття (хороше, задовільне, погане); працездатність (підвищена, звичайна, знижена); настрій; сон (тривалість, якість сну); апетит (нормальний, підвищений, знижений); випорожнення (регулярність, оформленість); різні скарги (болі, неприємні відчуття, їх локалізація).

Об'єктивні показники – ЧСС, ЧД, АТ, ЖЄЛ, сила м'язів, маса тіла, фізична працездатність і т.д.

Крім того, у щоденнику слід описувати характер щоденного тренування і спортивні результати. Жінки відмічають менструації, їх тривалість, болючість. Відмічаються всі порушення режиму.

Таким чином, дані ЛПС являють собою цінну інформацію, яку можна використовувати для управління навчально-тренувальним процесом, зокрема, для індивідуалізації тренувальних навантажень, для контролю динаміки спеціальної тренованості, для своєчасного виявлення ознак перенапруження організму, для прогнозування спортивних результатів.

7.2. Методи дослідження, які застосовуються при проведенні лікарсько-педагогічних спостережень

При проведенні ЛПС можуть застосовуватись різні методи досліджень. Лише *комплексна методика ЛПС* дозволяє з високим ступенем достовірності оцінити зміни функціонального стану організму спортсменів під впливом тренування, і відповідно, краще керувати тренувальним процесом.

Опитування і візуальне спостереження за зовнішніми ознаками втоми спортсмена дозволяють лікарю й тренеру отримати уявлення про стан організму спортсмена в цілому, орієнтуватися щодо ступеня напруження, з яким виконуються фізичні вправи, і відповідно *визначити*

ступінь стомлення. Для цього перед заняттям спортсмена розпитують про самопочуття, про наявність відчуття втоми, бажання тренуватися тощо. Під час тренування також з'ясовують самопочуття спортсмена, достатність відпочинку, труднощі виконання окремих вправ та ін. Якщо у спортсмена під час тренування або після нього відзначають будь-які скарги, це завжди означає невідповідність навантаження рівню його підготовленості або свідчить про порушення в стані здоров'я.

Ступінь утоми в процесі тренувального заняття оцінюється зазвичай за зовнішніми (візуальними) ознаками. Для визначення ступеня стомлення під час виконання фізичних навантажень використовують *схему для оцінки ступеня втоми* (табл. 7.1). При цьому звертають увагу на забарвлення шкіри, пітливість, характер дихання, координацію рухів, увагу.

Таблиця 7.1

Схема для визначення ступеня втоми

Об'єкти спостереження	Ознаки та ступінь стомлення		
	Незначний	Середній	Значний, виражений (не допускається)
Колір шкіри	Незначне почервоніння	Значне почервоніння	Різке почервоніння, збліднення або посиніння
Мова	Виразна	Утруднена	Дуже утруднена або неможлива
Міміка	Звичайна	Вираз обличчя напружений	Вираз страждання на обличчі
Пітливість	Незначна	Виражена, тільки верхньої половини тіла	Різка, верхньої половини тіла і нижче поясу, виступ солі
Дихання	Прискорене, рівне	Сильно прискорене	Сильно прискорене, поверхневе з окремими глибокими вдихами, які змінюються невпорядкованим диханням
Рухи	Бадьора хода	Невпевнений крок, похитування	Різке похитування, тремтіння, вимушена поза з опорою, падіння
Самопочуття	Скарги відсутні	Скарги на втому, біль у м'язах, серцебиття, задишку, шум у вухах	Скарги на головокружіння, біль у правому підребер'ї, головний біль, нудоту, інколи гикавка, блювання

На основі схеми для оцінки ступеня втоми під час виконання фізичних вправ за візуальними ознаками виявляється:

- *при незначному ступені втоми* нормальне забарвлення шкіри або її незначне почервоніння, незначна пітливість, помірно прискорене дихання, відсутність порушень координації рухів і нормальну, бадьора хода;

- *при середньому ступені втоми* значне почервоніння шкіри обличчя, виражена пітливість, глибоке і значно прискорене дихання, порушення координації рухів (при виконанні вправ і при ходьбі – невпевнений крок, похитування);

- *при значному ступені втоми* різке почервоніння або збліднення і навіть синюшність шкіри, дуже виражена пітливість з виступом солі на скронях, на спортивному одязі, різко прискорене поверхневе дихання, іноді аритмічне з окремими глибокими вдихами, значні порушення координації рухів (різке порушення техніки, похитування, іноді падіння).

Визначення маси тіла і її змін – простий, але важливий метод оцінки впливу фізичних навантажень. Масу тіла треба визначати вранці натщесерце, а також до і після тренування. Після навантаження середнього об'єму і інтенсивності маса тіла повинна знижуватись на 300-500 г у тренованого спортсмена і на 700-1000 г у новачка. Після великих, інтенсивних і тривалих навантажень (біг на довгі дистанції, лижні і велосипедні гонки) втрата ваги за тренування або змагання може досягати 2-6 кг. У підготовчому періоді річного тренувального циклу маса тіла знижується активніше, ніж у наступних періодах. З досягненням високої тренованості вага спортсмена стабілізується.

Для загальної характеристики і приблизної оцінки правильності розподілу фізичних навантажень на занятті (тренуванні) визначається ***моторна щільність заняття*** **і** ***фізіологічна крива навантаження*** навчально-тренувального заняття.

Моторна щільність заняття (МЩЗ) **–** це виражене у відсотках відношення часу, який було витрачено тільки на виконання фізичних вправ, до загального часу заняття (тренування). Як відомо, структура заняття повинна включати 3 частини – *підготовчу, основну і заключну.* Шляхом ***хронометражу*** дій одного-двох учасників з групи осіб, які займаються, визначається загальний час, затрачений на виконання фізичних вправ (в кожній частині заняття).

Правила проведення хронометражу заняття

1. Час початку і закінчення заняття відмічається за годинником.

2. Час роботи (виконання вправ) під час заняття відмічається за секундоміром.

Примітка: Ходьба, яка проводиться організовано на початку, в середині і в кінці заняття, вважається роботою. Ходьба, яка проводиться самостійно між вправами, з метою швидкої ліквідації задишки, розглядається як активний відпочинок.

3. Час початку кожної частини заняття.

4. Упродовж проведення хронометражу ретельно відмічати час, що затрачається на роботу, а також записувати характер виконуваних вправ.

Далі знаходять відношення цього часу до загального часу заняття, виражене у %:

$$\text{МЩЗ} = \frac{\text{час, затрачений на виконання фізичних вправ}}{\text{загальний час заняття}} \text{ x } 100$$

Правильно проведене заняття має моторну щільність 60-70 %; щільність заняття 80-90 % вважається дуже високою, 40-50 % – низькою.

На підставі візуальних спостережень, визначення МЩЗ та інтенсивності навантаження дати загальний висновок, практичні пропозиції і рекомендації з методики й організації заняття.

Визначення ЧСС – найбільш простий та інформативний метод оцінки реакції організму на фізичне навантаження. Її необхідно визначати перед заняттям, після розминки, після виконання окремих вправ у основній частині заняття, після відпочинку або періодів зниження інтенсивності навантаження.

Важливим показником функціонального стану організму є *швидкість відновлення пульсу.* У добре тренованих спортсменів ЧСС зменшується упродовж 60-90 с з 180 до 120 уд/хв. У цьому випадку вони бувають готові до повторного виконання вправ. Відставлений ефект тренувальних навантажень може бути визначений за змінами ЧСС на наступний ранок.

Дослідження змін ЧСС під час виконання фізичних навантажень дозволяє оцінити раціональність побудови заняття і інтенсивність навантажень на основі *фізіологічної кривої навантаження у процесі заняття*.

Фізіологічна крива навантаження – це графічне зображення фізіологічних змін показників (частоти серцевих скорочень, дихання, артеріального тиску тощо) упродовж окремих частин і всього навчально-тренувального заняття (рис. 7.1). Фізіологічна крива досить наочно характеризує рівень напруження функціональних систем організму як упродовж окремих періодів, так і всього заняття, що дає можливість оцінити послідовність виконання і правильний розподіл фізичних навантажень.

Методика. Перед заняттям (тренуванням) із групи обирають одного – двох обстежуваних для проведення дослідження, проводять збір анамнезу і реєструють частоту пульсу. Надалі частота пульсу визначається постійно упродовж усього заняття, після окремих його частин, безпосередньо після окремих вправ і в період відпочинку між ними, а також упродовж 5 хвилин після закінчення заняття. Усього потрібно зробити не менше, ніж 10-12 вимірювань. Результат кожного дослідження пульсу відразу ж позначається крапкою на графіку (рис. 7.1). Крім того, слід зазначити, на якій хвилині, після якої вправи та у якій частині заняття зроблений вимірювання.

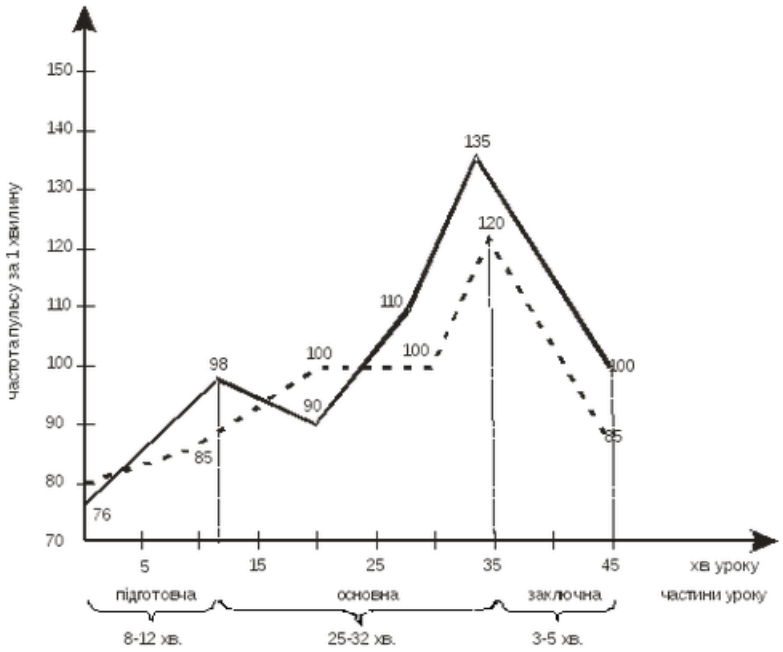


Рис. 7.1. Фізіологічна крива пульсу під час заняття з фізичного виховання

Аналогічно до визначення змін пульсу протягом заняття, можна вести спостереження за зміною АТ, ЖЄЛ, сили м’язів кисті тощо.

Загальний принцип розподілу фізичних навантажень упродовж заняття передбачає певну закономірність – поступове підвищення ЧСС до середини основної частини і виразне зниження до закінчення заняття (див. рис. 7.1), при цьому можуть бути використані кілька пікових навантажень в основній частині. Незначний перепад фізіологічної кривої та її пласка форма свідчать про недостатність фізичних навантажень, а різке підвищення і відсутність тенденції до зниження в кінці тренування – ознака надмірних навантажень.

Якщо заняття проведено правильно, частота пульсу і АТ поступово підвищуються упродовж основної частини заняття, потім в заключній частині пульс і АТ поступово знижуються. У новачків в основній частині заняття частота пульсу і рівень АТ можуть бути нижчими, ніж у підготовчій частині (в тому випадку, коли в основній частині розучуються нові вправи, або при низькій щільності вправ).

Правильно побудоване заняття характеризує допустиме для даного контингенту збільшення ЧСС під впливом фізичних навантажень, практично повне відновлення пульсу до кінця заняття, середній ступінь стомлення осіб, які займаються.

Ознаки ***сприятливої реакції організму*** на фізичне навантаження:

1. Підвищення ЧСС і систолічного АТ під час виконання вправ максимальної інтенсивності (при цьому діастолічний АТ не змінюється або дещо знижується). У стані хорошої тренованості показники пульсу і АТ змінюються паралельно один одному.
2. Швидке повернення вказаних показників до вихідного рівня після закінчення м’язової діяльності (короткий відновний період).
3. Стабільність або підвищення м’язової сили, ЖЄЛ та інших функціональних показників упродовж усього заняття або тренування.

Ознаки ***надмірного навантаження***:

1. Нестійкі або навіть спотворені криві пульсу, дихання і АТ в процесі заняття з тенденцією до зниження цих величин (замість очікуваного підвищення). Іноді на графіку створюється своєрідний перехрест (ножиці) – систолічний АТ в період найбільшого навантаження знижується, а діастолічний АТ, частота пульсу і дихання наростають.

2. ЖЄЛ, м’язова сила знижуються, з’являється рясний піт, збліднення або синюшний колір слизових покровів, задишка, некоординовані рухи, сповільнене виконання команд (сприймається тільки голосна команда), скарги на головний біль, печію в грудях, нудоту.

Вимірювання АТ дозволяє виявляти відхилення, які добре відображають пристосованість організму до фізичних навантажень. При оцінці відхилень АТ враховуються зміни систолічного АТ (ступінь збільшення), діастолічного АТ (спрямованість) і пульсового АТ. За змінами систолічного АТ судять про величину навантаження і реакцію на нього з боку ССС. Ці дані особливо важливі в динамічних спостереженнях.

Велике значення для оцінки пристосованості до навантажень має співставлення змін ЧСС і САТ. При хорошій пристосованості ці зміни повинні бути *пропорційними*, тобто *при значному прискоренні пульсу САТ також повинен значно підвищуватися і навпаки.* Однією з ознак погіршення пристосованості організму є зменшення змін САТ при збереженні або збільшенні змін ЧСС. Крайнім вираженням такого стану *є гіпотонічна реакція на фізичне навантаження.* Вона може виникнути при перевтомі, викликаній вправами на витривалість. При перевантаженні в швидкісно-силових вправах часто виникає різке збільшення САТ (220-240 мм.рт.ст.) – *гіпертонічна реакція*. *Нормальна реакція* на фізичне навантаження проявляється зниженням незначно підвищеного САТ до кінця періоду відновлення, однак, якщо він не змінюється, або навіть дещо збільшується, це може ознакою певного погіршення пристосованості організму до фізичного навантаження.

Показники функції зовнішнього дихання – мають відносно менше значення, оскільки функціональні резерви дихання дуже великі і майже ніколи не використовуються повністю. Найбільш простий, однак малоінформативний метод – визначення *частоти дихання (ЧД)*. Важливим показником ФЗД є дослідження зміни ЖЄЛ, яке може проводитись у процесі заняття, до і після нього, після його окремих частин. Ці показники після легких навантажень можуть не змінюватися, підвищуватися або дещо знижуватись (ЖЄЛ на 100-200 мл). Дуже великі навантаження можуть викликати зниження ЖЄЛ на 300-500 мл.

Дослідження нервової і м'язової систем займає при ЛПС значне місце**.** Необхідно проводити максимально розширені дослідження, які дозволять оцінювати вплив навантаження на ці системи: дослідження швидкості рухів кінцівки, сили і статичної витривалості м'язів, координаційні проби Ромберга, визначення тремору.

Загальне стомлення, зниження лабільності м'язів після виконання великих навантажень приводять до зниження швидкості рухів (теппінг-тест); сила м'язів кисті падає на 2-3 кг, м'язів спини – на 5-15 кг; координація рухів за пробами Ромберга погіршується; тремор посилюється (в міру відновлення після фізичних навантажень він зменшується).

При ЛПС рекомендується оцінювати прихований період рухової реакції або за допомогою *електроміографії* визначати латентний час напруження і розслаблення, оскільки ступінь зміни цих показників під впливом навантажень характеризують ступінь стомлення і тривалість відновлення.

Лабораторні (клініко-біохімічні) методи дослідження – зараз широко використовуються при всіх формах ЛПС:

- ***визначення вмісту молочної кислоти в крові*** – достатньо точно характеризує спрямованість тренувань, тому визначення її в процесі занять – один з важливих методів оперативного керування навантаженнями. При проведенні дослідження кров беруть з пальця або краще з мочки вуха через 3 хв. після закінчення вправи. Якщо, наприклад, після проведення тренування, спрямованого на розвиток аеробної працездатності, концентрація молочної кислоти менша 4 ммоль/л, значить інтенсивність навантаження недостатня. Тренування на розвиток силової витривалості повинно проходити при вмісті молочної кислоти 5-6 ммоль/л;

- ***визначення вмісту сечовини*** – дозволяє судити про адаптацію до навантажень в оперативних і поточних обстеженнях, оскільки сечовина крові, яка є продуктом розпаду білків, характеризує переносимість навантажень, виконуваних напередодні.

Для спортсменів *нормальним ранковим показником* (на фоні адекватних тренувальних навантажень) є концентрація сечовини 3,5-7 ммоль/л; концентрація більше 7 ммоль/л свідчить про відсутність рівноваги у процесах обміну; 8 ммоль/л і більше – про надмірність

навантажень (норма рівня сечовини у крові у здорової людини складає 2,5-8,3 ммоль/л). При оцінці індивідуальної переносимості навантажень необхідно мати на увазі, що одноразове підвищення концентрації сечовини на 1-2 ммоль/л (вище 7 ммоль/л) з наступною нормалізацією показників наступного дня свідчить про хорошу переносимість тренувального навантаження; підвищення на 3 ммоль/л, повільне зниження показника протягом багатьох днів, парадоксальні реакції (збільшення сечовини при зниженні навантаження і навпаки) свідчать про погану переносимість навантажень.

Визначення сечовини доцільно і при оперативних спостереженнях з метою оцінки впливу навантаження. Воно проводиться до і після тренування або вранці і ввечері. В цьому випадку різниця у вмісті сечовини, яка складає менше 1 ммоль/л, свідчить про низьке тренувальне навантаження; від 1 до 2,5 ммоль/л – про середнє навантаження; більше 2,5 ммоль/л – про високе навантаження.

Для оцінки ефективності швидкісно-силового і швидкісного тренування визначається *вміст неорганічного фосфату в сироватці* крові. Також у процесі ЛПС визначають кислотно-лужну рівновагу, 11-оксикортикостероїди, глюкозу та інші показники.

7.3. Функціональні проби, які застосовуються при лікарсько-педагогічних спостереженнях

При різних формах ЛПС проводяться різноманітні проби і тести, які дозволяють оцінити вплив занять на організм спортсмена і рівень його підготовленості.

Ортостатична проба – ефективний метод оцінки ступеню відновлення після занять. Цю пробу найкраще проводити вранці, підраховуючи ЧСС в положенні лежачи ще до підйому з ліжка, а потім стоячи. Якщо необхідно охарактеризувати весь тренувальний день, то ортопроба проводиться вранці і ввечері. Якщо в процесі щоденного проведення ортопроби спостерігаються мінімальні коливання показників приросту ЧСС, то це свідчить про те, що він легко справляється з тренувальними навантаженнями. Якщо у спортсмена з якогось періоду показники ортопроби починають різко підвищуватись, то це свідчить про недостатнє відновлення від одного тренування до іншого.

При проведенні *етапних* (а в ряді випадків і *оперативних* обстежень) корисну інформацію дають ***тести PWC_{170} з специфічними навантаженнями.*** Розроблені біговий, плавальний, лижний, велосипедний варіанти цього тесту – ***PWC_{170} (V).***

В останні роки розробляються *тести PWC_{170} з специфічними навантаженнями у видах спорту ациклічного характеру.* Так, у важкій атлетиці виконуються дві серії підйомів штанги на груди з підсідом (елементи поштовхової вправи). Розрахунок PWC_{170} проводиться за спеціально розробленими формулами.

Проба з додатковими навантаженнями – отримала значне поширення завдяки простоті, доступності і надійності інформації. Особливо вигідно її застосовувати у тих випадках, коли порівнюється реакція на одне й те саме навантаження до і після заняття, в різні дні тижня (мікроциклу) і т.д. Це дозволяє виявити ступінь зміни функціонального стану організму спортсмена у зв'язку з виконаним фізичним навантаженням.

Як додаткове фізичне навантаження може бути використана будь-яка функціональна проба (20 присідань, 15-секундний біг на місці у максимальному темпі та ін.). Єдина вимога – суворе дозування навантаження. Найкраще застосовувати роботу певної потужності і тривалості на велоергометрі, а якщо це неможливо, використовувати степ-тест або інші проби. Додаткове фізичне навантаження найчастіше виконується безпосередньо перед заняттям (тренуванням) і через 10-20 хв. після нього. Реакція на неї оцінюється за даними змін і відновлення ЧСС та АТ.

Можливі 3 варіанти реакції:

І варіант – характеризується незначною різницею в реакції на додаткове стандартне навантаження, виконане після достатньо інтенсивного тренування, від реакції на нього до тренування.

ІІ варіант – свідчить про погіршення функціонального стану, який проявляється в тому, що після заняття приріст ЧСС як реакція на додаткове навантаження стає більшим, а підйом АТ меншим, ніж до заняття (феномен "ножиць"). Тривалість відновлення ЧСС і АТ звичайно збільшується. Це може бути пов'язано з недостатньою підготовленістю спортсмена або з вираженою втомою, викликаною дуже великою інтенсивністю і об'ємом фізичних навантажень.

III варіант **–** характеризується дальшим погіршенням пристосованості до додаткового навантаження. Після заняття, спрямованого на розвиток витривалості, з'являється гіпотонічна або дистонічна реакція; після швидкісно-силових вправ можливі гіпертонічна, гіпотонічна або дистонічна реакції. Відновлення значно подовжується. Цей варіант реакції свідчить про значне погіршення функціонального стану спортсмена. Причина – недостатня підготовленість, перевтома або надмірне навантаження на занятті.

Якщо додатковим навантаженням є тест PWC_{170}, Гарвардський степ-тест та ін. результати проби з додатковими навантаженнями оцінюються у величинах даних тестів.

Для оцінки рівня спеціальної підготовленості спортсмена при ЛПС використовують також тести, які дозволяють порівняти результативність спортсмена в специфічній роботі і пристосованість до неї різних систем організму. Найбільш поширеним тестом є ***проба з повторними специфічними навантаженнями***. Навантаження в цій пробі визначаються тренером і лікарем і повинні відповідати наступним вимогам:

1) бути специфічними для основної змагальної діяльності спортсмена (табл. 7.2);

2) виконуватися з максимально можливою (конкретною для кожного спортсмена) інтенсивністю;

3) повторюватися з максимально невеликими інтервалами відпочинку.

Важливою додатковою умовою є те, що навантаження і час, який витрачається на відпочинок, повинні в процесі проведення проби залишатись постійними, а кількість повторень (3-5) і інтенсивність виконання вправ – відповідати рівню підготовленості спортсмена.

Перед пробою в положенні спортсмена сидячи (в стані спокою) визначають ЧСС (за 10 с), АТ і ЧД. Після цього спортсмен виконує звичайну для себе розминку і виконує перше навантаження (Додаток Ж). Тренер фіксує час виконання вправи і оцінює якість у балах, метрах і т.д. Після кожного навантаження зразу підраховують ЧСС, вимірюють АТ і визначають ЧД. Після закінчення обстеження спортсмен повертається до місця старту і знову повторює навантаження.

При співставленні даних результативності виконання повторних навантажень і пристосованості організму до них визначається 5 варіантів реакції:

I варіант – характеризується стійкими і високими показниками результативності, хорошою пристосованістю до навантажень, зменшенням відхилень ЧСС і АТ у міру повторення навантажень, швидким відновленням. Така реакція свідчить про *високий рівень спеціальної підготовленості.*

II варіант – характеризується середнім рівнем показників результативності і пристосованості або недостатньо високим рівнем результативності при хорошій реакції. Цей варіант свідчить про *високу тренованість.*

III варіант – характеризується недостатньо стійкими показниками рухової активності: результативність то підвищується, то знижується. Подібним чином змінюються показники реакції ССС. Це свідчить про ще *недостатній рівень функціональної готовності.*

IV варіант – показники спортивної результативності погіршуються від повторення до повторення і супроводжуються значним погіршенням пристосованості до навантажень – спостерігається різке прискорення пульсу, систолічний АТ майже не підвищується або навіть знижується. У інтервалі відпочинку відновлення не відбувається, і наступні навантаження виконуються на фоні недовідновлення. Такий варіант реакції спостерігається у спортсменів з *низьким рівнем спеціальної підготовленості.*

V варіант – характеризується тим, що при збереженій результативності у міру повторення навантажень починають виявлятися ознаки погіршення пристосованості. Дана реакція може свідчити про *недостатню тренованість або частіше про перевтому спортсмена.*

Проба з повторними навантаженнями дозволяє не тільки визначити спеціальну підготовленість, але й оцінити правильність планування тренувального процесу, внести в нього необхідні корективи. Ці проби доцільно проводити під час етапних обстежень, тобто один раз в 2-3 місяці.

7.4. Медичне забезпечення змагань

Медичне забезпечення змагань здійснюється лікарсько-фізкультурною службою й територіальними лікувально-профілактичними установами охорони здоров'я за заявками організаторів змагань. *Присутність лікаря обов'язкова* на великих змаганнях (починаючи з районного масштабу), на змаганнях з видів спорту, поєднаних з підвищеним ризиком травматизму (бокс, боротьба, фехтування, гімнастика, вело- і гірськолижний спорт, автомотоспорт і ін.) або з особливо великим і тривалим навантаженням (спортивна ходьба, марафонський біг, велопробіги та ін.), а також на змаганнях, які проводяться в ускладнених умовах середовища (середньо- і високогір'я, несприятливі кліматичні умови та ін.). Інші види змагань, а також змагання в системі масової фізкультурно-оздоровчої роботи можуть обслуговуватися середнім медичним персоналом.

Великі змагання зі значною кількістю учасників обслуговуються бригадою лікарів, середнього й молодшого медперсоналу під керівництвом головного лікаря, що на правах заступника судді входить до складу суддівської колегії. Його рішення, що стосуються здоров'я учасників, санітарно-гігієнічних і погодних умов, техніки безпеки й допуску учасників, обов'язкові для спортсменів, суддів і організаторів змагань. Медична служба змагань повинна мати у своєму розпорядженні всі необхідні засоби для надання першої допомоги й транспортування потерпілих у заздалегідь виділені для цього медичні установи. Оргкомітету або суддівській колегії повинен бути представлений план медичного забезпечення змагань і звіт про їх закінчення.

Медичне забезпечення змагань вирішує низку важливих завдань.

Насамперед перевіряється ***правильність допуску учасників*** – оформлення заявки, відповідність віку й кваліфікації встановленим вимогам (для чого лікар бере участь у роботі мандатної комісії). Допуск повинен бути даний не раніше, ніж за 10-15 днів до початку змагань; підпис лікаря й печатка медичної установи ставляться проти прізвища кожного учасника змагань. У сумнівних випадках лікар може провести додаткове обстеження спортсмена.

Попереджувальний і поточний санітарний контроль за станом місць змагань, розміщення й харчування учасників здійснюється відповідно до діючих правил медичною службою змагань.

Проводиться *санітарно-гігієнічний контроль* – спостереження за санітарним станом спортивних споруд, метеорологічними умовами, за станом спортивного обладнання, інвентаря, одягу, взуття спортсменів і захисних пристосувань. Важливе значення належить оцінці епідеміологічного стану районів в місцях проведення змагань або тренувальних зборів.

Лікар проводить санітарно-просвітницьку роботу з учасниками змагань і тренерами. Організатори змагань і адміністрація спортивних баз, на яких проводяться змагання, відповідають за санітарний стан об'єктів і дотримання встановлених санітарних вимог. При їх порушенні лікар робить офіційну заяву в суддівську колегію й разом з організаторами змагань вживає заходів до усунення недоліків. Якщо ці заходи виявляться недостатніми, лікар має право заборонити проведення змагань.

Спостереження за учасниками змагань із метою попередження захворювань, травм, перенапруги проводиться *у формі опитування й вибіркових обстежень.* Обов'язковому обстеженню учасники підлягають при наявності скарг на стан здоров'я, ознак захворювання або фізичної перенапруги, травм і т.п. Безпосередньо перед змаганнями в деяких видах спорту (марафонському бігу, спортивній ходьбі, боксі) проводиться *додатковий лікарський огляд,* у плаванні й інших водних видах спорту – *зовнішній огляд* для виключення шкірних захворювань, у видах спорту з ваговими категоріями – *короткий огляд* одночасно із щотижневим зважуванням.

При захворюванні, травмі, фізичній перенапрузі, слабкій фізичній підготовленості учасників, відсутності передбачених правилами захисних пристосувань, невідповідності одягу й взуття правилам проведення змагань, а також при раптово виниклій загрозі для здоров'я спортсменів (різке погіршення погоди) лікар має право заборонити проведення змагань або зняти зі змагань окремих учасників, про що він повинен офіційно довести до відома суддівську колегію.

Профілактика простудних і інфекційних захворювань здійснюється за допомогою постійних спостережень за учасниками змагань, контролю за відповідними гігієнічними нормативами

(температурою повітря, вентиляцією приміщень, одягом, взуттям, санітарним станом місць відпочинку, роздягалень, душових, приміщень для просушки одягу та ін. На великих (особливо на міжнародних) змаганнях відповідно до конкретної епідеміологічної обстановки встановлюється перелік необхідних вакцинацій і перевіряється наявність в учасників відповідного документа (так званого сертифіката). *Для попередження шлунково-кишкових захворювань* особливе значення має контроль за харчуванням спортсменів. *Для попередження спортивного травматизму* необхідно звертати особливу увагу на стан місць змагань, спортивного інвентарю й устаткування, одягу й взуття учасників, огороджень і захисних пристосувань, приміщень для відпочинку, наявність теплого душу тощо. Варто заздалегідь ознайомити учасників з небезпечними місцями трас змагань, виключити зустрічний рух, присутність безпосередньо на трасах глядачів і транспорту.

Одним із найбільш актуальних завдань є ***надання медичної допомоги*** захворілим або травмованим учасникам змагань. У місцях змагань і розміщення учасників повинні функціонувати *постійні або тимчасові медпункти із черговим медперсоналом*, засобами першої допомоги, ношами, санітарним транспортом. На великих комплексних змаганнях з великою кількістю учасників (наприклад, спартакіадах, олімпіадах та ін.) створюються медпункти або поліклініки, що мають необхідні лікарський кабінет, відділення функціональної діагностики, відновлення, ізолятор і невеликі стаціонари. При необхідності медпункти направляють учасників, які захворіли, у заздалегідь виділені для їхньої госпіталізації лікувальні установи.

Якщо змагання пов'язані з переміщенням учасників по трасі, ***мобільні медпункти*** розгортаються на старті, фініші й найнебезпечніших ділянках траси. Суддівська колегія, тренери, контролери на дистанції сповіщаються про розміщення медпрацівників і санітарного транспорту. Спортсменів супроводжують санітарні машини. На трасі розташовуються й пункти харчування. Лікувальні установи зобов'язані в будь-який час приймати постраждалих спортсменів. Санітарний транспорт і медперсонал можуть покинути свої місця лише після приходу на фініш останнього учасника. Для розшуку відсутнього спортсмена й надання йому допомоги суддя й лікар мають право залучити будь-якого учасника змагань.

Забезпечення ефективного проведення змагань у різних географічних умовах є комплексним лікарсько-педагогічним завданням. Для полегшення адаптації доцільно максимально наблизити режим і умови тренування до змагальних з урахуванням рівня тренованості, індивідуальних особливостей спортсменів, досвіду участі їх у змаганнях у подібних умовах. Час приїзду на місця змагань повинен визначатися залежно від конкретних умов і основного діючого фактора для того, щоб змагання не збіглося з періодом гострої адаптації, оскільки граничні навантаження в цей період можуть викликати зниження працездатності й ряд порушень у діяльності організму. Як правило, в тренованих спортсменів адаптація до навантажень, що дозволяє без небезпеки для здоров'я брати участь у змаганнях, наступає відносно швидко (упродовж 2-4 днів), при нестачі кисню у повітрі, що вдихається, (змагання в середньо- і високогір'я) – повільніше. Лікарські спостереження в цих умовах повинні бути особливо ретельними. Необхідно проводити більше часті обстеження з урахуванням даних самоконтролю.

Запитання для самоконтролю

1. У чому полягає сутність лікарсько-педагогічних спостережень (ЛПС), значення?
2. Які завдання та методи проведення ЛПС на заняттях з фізичного виховання і тренуваннях?
3. Які тренувальні ефекти впливу фізичних навантажень на організм?
4. Назвіть і коротко охарактеризуйте форми організації ЛПС.
5. Що таке самоконтроль спортсмена, як його проводити?
6. Як оцінити ступінь втоми на занятті (тренуванні) за візуальними ознаками?
7. Що таке моторна щільність заняття, методика визначення та оцінка?
8. Що таке фізіологічна крива заняття, методика визначення та оцінка?
9. Які ознаки з боку організму свідчать про сприятливу реакцію організму на навантаження та надмірність навантаження для осіб, які займаються?
10. Як за допомогою лабораторних змін показників молочної кислоти та сечовини у крові оцінити вплив навантажень на організм?
11. Які функціональні проби застосовуються при проведенні ЛПС у спортсменів.
12. У чому полягає сутність проби з додатковими навантаженнями, оцінка, значення?
13. У чому полягає сутність проби з повторними специфічними навантаженнями, оцінка, значення?
14. Яким чином здійснюється медичне забезпечення змагань, які завдання вирішує?

Тестові завдання

1. Лікарсько-педагогічні спостереження передбачають оцінку тренувальних ефектів:
   1) Головного.
   2) Відставленого.
   3) Оперативного.
   4) Негайного.
   5) Кумулятивного.
2. Поява на графіку фізіологічної кривої своєрідного перехресту (ножиць): максимальний АТ в період найбільшого навантаження знижується, а мінімальний АТ, частота пульсу і дихання наростають, свідчить про:
   1) Сприятливу реакцію на фізичне навантаження.
   2) Надмірне фізичне навантаження.
   3) Виражений ступінь втоми.
   4) Незначний ступінь втоми.
   5) Перевтому.
3. До об’єктивних показників самоконтролю спортсмена має відношення:
   1) Самопочуття.
   2) Бажання тренуватись.
   3) Артеріальний тиск.
   4) Якість сну.
   5) ЧСС.
4. До зовнішніх ознак стомлення не відносять:
   1) Колір шкіри.
   2) Болі у м'язах.
   3) Точність рухів.
   4) ЧСС.
   5) Потовиділення.
5. Під час оперативного контролю спостереження проводять:
   1) На тренувальному занятті.
   2) На наступний день після тренування.
   3) Щоденно вранці і ввечері протягом кількох днів.
   4) За день до тренування.
   5) Через день після тренування.

РОЗДІЛ 8. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ДІТЕЙ, ЖІНОК, ДОРОСЛИХ РІЗНОГО ВІКУ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ

8.1. Анатомо-фізіологічні особливості дітей різного віку та їх врахування при заняттях фізичними вправами

Організм дітей за своїми *анатомо-фізіологічними і функціональними можливостями* відрізняється від організму дорослої людини. Діти більш чутливі до факторів зовнішнього середовища (перегрівання, переохолодження й ін.) і гірше переносять фізичні перевантаження. Тому правильно сплановані заняття фізичними вправами, дозовані за часом і складністю, сприяють гармонійному розвитку дітей. Навпаки, нехтування вимог проведення регулярного лікарського контролю, визначення показників стану здоров'я, фізичного розвитку та функціональних резервів організму дітей, рання спеціалізація при заняттях спортом, стимулювання досягнення результатів за будь-яку ціну часто приводять до травматизму і серйозних захворювань, гальмують ріст і розвиток дітей.

На основі динаміки вікового розвитку організму виділяють наступні *вікові групи:* 1) *переддошкільний вік* (від 1 до 4 років); 2) *дошкільний* (від 4 до 6 років); 3) *молодший шкільний* (7-11 років); 4) *середній шкільний* (12-15 років); *старший шкільний вік* (16-18 років). Вік до 7 років вважається *дитячим*, з 8 до 14 років включно – *підлітковим*, з 15 до 20 років – *юнацьким.* Дітей середнього шкільного віку називають *підлітками*, не розрізняючи за статтю, а старшого шкільного віку, до закінчення розвитку, розрізняють за статтю, і називають *юнаками і дівчатами*.

При проведенні занять фізичними вправами важливо враховувати основні особливості зростаючого організму:

- нерівномірність розвитку, часта диспропорція між розвитком рухового апарату і внутрішніх органів (особливо серця);

- відносно менша, у порівнянні з дорослою людиною, маса м'язів (у новонародженого вона становить у середньому 23% маси тіла, в 3-5 років – 31% при 40% у дорослого); м'язи ще слабко фіксують хребет,

зв'язковий апарат дуже еластичний і відносно слабкий, що сприяє більш частому розвитку деформації опорно-рухового апарату (порушення постави, сколіози, плоскостопість та ін.);

- менш економна діяльність кровообігу й дихання, менша продуктивність серця. Так, серце немовляти важить 41 г, у 8 років – 96 г, в 15 років – 200 г, у дорослої людини (не спортсмена) – 280-340 г.
- більш висока збудливість і мобільність нервової системи з перевагою збудливих процесів і відносною слабкістю внутрішнього гальмування, підвищена реактивність;
- незрілість ферментних систем;
- слабкий розвиток захисної функції крові; більш низька, ніж у дорослого, імунологічна реактивність;
- більша схильність до дії різних подразників, більша сприйнятливість, нестійкість психіки, сугестивність;
- більш висока захворюваність.

Адаптація до фізичних навантажень дітей також менш ефективна, ніж у дорослої людини, менш економна й більш напружена діяльність кровообігу й дихання; більш високі відхилення вегетативних систем; збільшення хвилинного обсягу крові відбувається в основному за рахунок частоти серцевих скорочень, а не ударного об'єму; менш ощадлива витрата енергії; більший кисневий борг при меншій можливості його задоволення; більш часті порушення серцевого ритму й скорочувальної здатності міокарда; менша здатність до мобілізації функції при великих і особливо граничних навантаженнях; більш повільний перебіг процесів відновлення. Часто виявляються атипові реакції кровообігу (особливо дистонічна, східчаста, гіпертрофічна).

Регуляція життєвих процесів у дітей відбувається з перевагою симпатичних впливів, тобто в зростаючої людини при фізичних навантаженнях ще не використовуються всі механізми адаптації, а звідси більша небезпека перевантаження й більш низька фізична працездатність. Якщо максимальну потужність виконаної роботи в дорослої людини умовно прийняти за 100%, то у 8-9 років вона складе 40%, в 12 років – 65%, в 15-16 років – 80-90%. Нерідко ще у 17 років зберігаються менші можливості до максимальної мобілізації функцій при більш частих порушеннях.

Визначенню ***фізичного розвитку дітей*** приділяється особлива увага, враховуючи, що у дітей різних вікових груп він має свої особливості. Визначення та оцінка фізичного розвитку проводиться за загальноприйнятою методикою, описаною у 2 розділі. Існують *стандартні закони зростання дітей*: зростання є відображенням системного процесу розвитку; з віком швидкість росту знижується; зростає дитина не поступово: періоди прискореного зростання чергуються з періодами зниженого зростання. При зростанні окремі частини тіла дитини збільшуються не пропорційно; темпи зростання залежать від статі дитини. Так, *ріст тіла у довжину* відбувається нерівномірно: відносно сповільнений ріст у дітей в 7-10 років (середній приріст 4-5 см у рік); більш прискорений ріст в підлітковому періоді: у дівчат – в 11-12 років (приріст 7-8 см), у хлопчиків в 13-14 років (приріст 7-9 см). Найбільший *приріст маси тіла* відмічається в періоди відносно сповільненого росту тіла в довжину, тобто з 7 до 10 років і з 17 до 20 років. Дівчатка до 10-11 років випереджають у темпах розвитку хлопчиків, далі упродовж 3-4 років уперед виходять хлопчики. А потім дівчатка знову формуються швидше. Найбільший приріст показників фізичного розвитку спостерігається у них в 15-16 років, у юнаків повне формування організму відбувається до 19-22 років (а деякі показники й пізніше), дівчата формуються трохи швидше.

Періоди посиленого росту характеризуються значною активізацією енергетичних і пластичних процесів в організмі. У ці періоди організм найменш стійкий до несприятливих факторів зовнішнього середовища (напр., інфекції, недостатнього харчування, значних фізичних навантажень). Навпаки, в періоди найбільшого зростання маси тіла і відносно сповільненого росту відмічається більша стійкість до цих факторів.

На ріст і розвиток школярів істотний вплив виявляє рухова активність, харчування, а також загартовуючі процедури. Дослідження показують, що багато дітей упродовж навчання в школі мають ті або інші відхилення стану здоров'я від норми. Однією з причин такого неблагополуччя є знижена рухова активність (гіподинамія). Для нормального розвитку дівчат необхідно 5-12 год, для хлопчиків – 7-15 год у тиждень занять фізичними вправами різного характеру (уроки фізкультури, фізкультпаузи, танці, активні перерви, ігри, фізична праця,

ранкова гімнастика тощо). Інтенсивність щоденних занять повинна бути досить високою. Заняття дітей фізичною культурою і спортом повинні бути емоційними, різноманітними за побудовою, змістом і засобами. Необхідно чергувати навантаження окремих м’язових груп, робити часті перерви на кілька хвилин, широко застосовувати різноманітні рухливі ігри. Відомо, що діти добре переносять навантаження швидкісного характеру, і гірше тривалі (через швидку втомлюваність) навантаження на витривалість та силові навантаження. Діти добре виконують вправи на спритність, координацію рухів, але за умови дуже поступового підвищення їх складності.

При проведенні занять фізичними вправами необхідно враховувати морфофункціональні особливості дітей у різних вікових періодах.

У дітей молодшого шкільного віку (7-11 років) ще недостатньо міцна кісткова система, тому імовірність порушення їх постави найбільша. У цьому віці часто спостерігаються викривлення хребта, плоскостопість, припинення росту та інші порушення. Великі м'язи розвиваються швидше за дрібні, тому дітям важко виконувати невеликі й точні рухи, у них недостатньо розвинена координація. Процеси збудження переважають над процесами гальмування. Звідси – недостатня стійкість уваги й більш швидке настання стомлення. У зв'язку з цим при заняттях спортом або на уроках фізичного виховання необхідно вміло поєднувати навантаження й відпочинок. У початкових класах особливо важлива профілактика стомлення. Потрібні правильний режим дня, загартовуючі процедури (душ, прогулянки на вулиці в будь-яку погоду), ігри, ранкова гімнастика, у школі — гімнастика до початку занять, уроки фізкультури, фізкультурні хвилинки між уроками тощо.

У середньому шкільному віці (12-16 років) діти мають майже сформовану кісткову систему. Але скостеніння хребта й тазу ще не завершене, навантаження на силу й витривалість переносяться погано, а тому великі фізичні навантаження неприпустимі. Зберігається небезпека виникнення сколіозів, затримка росту, особливо якщо школяр займається штангою, стрибками, спортивною гімнастикою тощо. М'язова система в цьому віці характеризується посиленим ростом (розвитком) м'язів і збільшенням їх сили, особливо у хлопчиків. Удосконалюється координація рухів. Цей вік пов'язаний також з початком статевого дозрівання, яке супроводжується підвищеною

збудливістю нервової системи і її нестійкістю, що несприятливо позначається на пристосованості до фізичних навантажень і процесах відновлення. Тому при проведенні занять рекомендується і необхідний суворо індивідуальний підхід до осіб, які займаються.

У старшому шкільному віці (17-18 років) формування кісткової і м'язової систем майже завершується. Відзначається посилений ріст тіла в довжину, особливо при заняттях іграми (волейбол, баскетбол, стрибки у висоту тощо), збільшується маса тіла, зростає станова сила. Інтенсивно розвивається дрібна мускулатура, удосконалюється точність і координація рухів.

Фізичний розвиток дитини, що відображає її біологічну зрілість, є *одним з критеріїв оцінки біологічного віку* дітей і підлітків, часто розглядається фахівцями як динамічний процес росту, зміни розмірів тіла, м'язової маси дитини і використовується в діагностиці. Важливою умовою правильної побудови занять фізичною культурою є визначення ***біологічного віку дітей і підлітків***, а також відповідність його паспортному. *Біологічний вік з 6 до 12 років* визначається за термінами *прорізання і зміни зубів,* а *після 12 років* – за розвитком ознак *статевого дозрівання.* У хлопчиків оцінюють стадію волосяного покриву в пахвинній впадині (A_x) і на лобку (Р), а у дівчат, крім того, – розвиток грудних залоз (M_a) і вік, при якому наступає перша менструація (M_e). Додатковими ознаками у хлопчиків є поява рослинності на обличчі (вуса, борода), ламання голосу. Період статевого дозрівання істотно впливає на темпи і рівень фізичного розвитку дітей. *Більш раннє статеве дозрівання визначає більш високі темпи фізичного розвитку, і навпаки.*

На сучасному етапі спостерігається т.з**.** ***феномен акселерації*** (термін введений у 1935 році німецьким ученим Кохом)**,** який проявляється у прискоренні темпів росту і розвитку, збільшенні розмірів тіла, більш ранніх термінах настання статевого дозрівання у порівнянні з попереднім поколінням. Швидше відбувається і закінчення періоду зростання: у 18-20 років у юнаків (замість 20-22 років), і у 16-18 років у дівчат (замість 18-20 років). Також характерне збільшення кількості випадків невідповідності між паспортним і біологічним віком.

Поняття ***"епохальний зсув"*** стосується фізичного розвитку і охоплює весь комплекс морфологічних і функціональних змін сучасної

людини: збільшення розмірів тіла, зниження віку початку статевого дозрівання, прискорення темпів розвитку, зменшення ростового періоду, збільшення тривалості життя і періоду працездатності. Акселерацію і епохальний зсув можна вважати позитивними явищами, оскільки поряд з покращенням показників фізичного розвитку відмічається підвищення показників фізичної працездатності, ріст спортивних досягнень. Вважають, що провідну роль у виникненні акселерації і епохального зсуву відіграють соціально-економічні умови життя.

Серед однолітків можна виділити індивідуумів з різними ***варіантами розвитку:*** *звичайний розвиток, гармонійна акселерація* (прискорення у фізичному розвитку) або *ретардація* (відставання у фізичному розвитку), *негармонійна акселерація або ретардація.* Варіант розвитку, коли дитина випереджає або відстає від однолітків на 1-2 роки *за всіма морфофункціональними показниками,* визначається як *гармонійна акселерація або ретардація*. Якщо дитина випереджає однолітків або відстає від них *за одним або кількома показниками,* говорять про *негармонійну акселерацію або ретардацію*.

Якщо загалом явище акселерації треба розцінювати позитивно, то прискорення росту у конкретного індивідуума може створювати дисгармонію фізичного розвитку, зокрема, відставання в розвитку внутрішніх органів, в першу чергу серцево-судинної і дихальної систем. Тому у акселератів часті скарги на швидку втомлюваність, слабість, серцебиття і т.п., що може бути проявом *синдрому "малого" серця* (відставання розмірів серця від збільшення росту і маси тіла). При малому серці адаптація апарату кровообігу до фізичного навантаження відбувається з великим напруженням і менш економно. У зв'язку з цим працездатність у таких підлітків виявляється зниженою. З віком відставання розмірів серця звичайно проходить і створюються умови для пропорційного розвитку всіх систем організму. Діти з синдромом малого серця потребують особливої уваги з боку лікарів, і підвищення фізичних навантажень у них повинно проводитися під ретельним лікарським контролем.

8.2. Особливості оцінки функціонального стану організму та лікарсько-педагогічного контролю дітей різного віку і статі при заняттях фізичною культурою і спортом

Важлива роль у спостереженні за ростом, розвитком і станом здоров'я школярів належить *лікарсько-педагогічному контролю.* Завданням *лікарського контролю* є оцінка стану здоров’я та визначення медичних груп для занять фізичною культурою, а надалі – постійний контроль за станом здоров'я і розвитком школярів, коректування фізичних навантажень, їх планування тощо.

Лікарське обстеження дітей різного віку проводиться *за комплексною методикою,* прийнятою в спортивній медицині: анамнез (загальний і спортивний), соматоскопія, антропометрія, фізичне та інструментальне обстеження окремих органів і систем, проведення функціональних проб. Для допуску до занять фізичною культурою занять всі учні повинні пройти медичне обстеження, без якого вони не допускаються до навантажень на уроках фізичної культури, про що повинні бути поінформовані їх батьки. У навчальних закладах на основі лікарського висновку про стан здоров’я учнів і студентів для занять фізичним вихованням розподіляють на ***три групи*** (на поточний рік) залежно від стану здоров'я і фізичного розвитку: ***основну, підготовчу і спеціальну*** (*Інструкція про розподіл учнів на групи для занять на уроках фізичної культури, затверджена МОЗ і МОН України 20.07.2009 р., № 518/674*). На підставі отриманих даних у навчальному закладі для класу (групи) оформлюється «Листок здоров'я». Визначення функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи є обов’язковим і проводиться за *пробою Руф’є* (див. розділ 3). Після перенесення гострих захворювань, оперативного втручання чи травмування на період реабілітації учні тимчасово зараховуються за призначенням лікаря до підготовчої групи, оскільки повне звільнення від фізкультури призводить до явищ гіпокінезії з несприятливими для організму наслідками.

Таблиця 8.1

Характеристики груп для занять на уроках фізичної культури та особливості організації занять з учнями в навчальних закладах

Назва медичної групи	Критерії віднесення учнів до груп	Характеристика фізичного навантаження	Примітка
Основна група	Здорові діти та діти, які мають гармонійний, високий або середній рівень фізичного розвитку з високим або вище середнього рівнем функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи	Фізична підготовка проводиться в повному обсязі згідно з навчальними програмами з урахуванням індивідуальних особливостей розвитку дитини	Дозвіл лікаря щодо занять, які супроводжуються підвищеними фізичними навантаженнями (заняття в спортивних секціях, танці, хореографія тощо), надається тільки після поглибленого обстеження
Підготовча група	Діти в реабілітаційному періоді після випадку гострої захворюваності, що не потребує курсу лікувальної фізкультури з середнім рівнем функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи	Поступове збільшення навантаження без здачі нормативів	Заборонено заняття в спортивних секціях, але рекомендовано додаткові заняття у групах загально-фізичної підготовки або в домашніх умовах з метою ліквідації недоліків у фізичній підготовці (за індивідуальними комплекс-завданнями вправ, спрямованими на підвищення рівня функціональних можливостей серцево-судинної системи та системи дихання, на зміцнення певної групи м'язів, на оволодіння певними руховими навичками або підвищення рівня їх виконання)
Спеціальна група	Значні відхилення постійного чи тимчасового характеру в стані здоров'я, що не перешкоджають навчанню в школі, але протипоказані для занять фізичною культурою за навчальною програмою. Рівень функціонально-резервних можливостей: низький або нижче середнього	Фізична підготовка проводиться за спеціальними програмами з урахуванням характеру та ступеня відхилень	Заняття проводяться вчителем фізичної культури з наданням індивідуальних завдань безпосередньо на уроках

Важливою ділянкою роботи шкільних медичних працівників є *лікарсько-педагогічні спостереження* (ЛПС) за дітьми, які займаються. ЛПС повинні охоплювати всі форми фізичного виховання в шкільному закладі – уроки фізкультури, заняття в спортивних секціях, самостійні ігри на великій зміні і т.д. І головне – визначення впливу занять фізкультурою на організм школяра. Шкільний лікар (або медична сестра) визначають інтенсивність уроку фізкультури (за пульсом, частотою дихання і зовнішніми ознаками стомлення), чи достатня розминка, чи дотримані принципи розподілу дітей на медичні групи (іноді дітей з тими або іншими відхиленнями відсторонюють від занять, але ще гірше, коли вони займаються разом зі здоровими дітьми). Важливим напрямком ЛПС є перевірка виконання санітарно-гігієнічних правил відносно умов і місць проведення занять фізкультурою (температура, вологість, висвітлення, покриття, готовність спортивного реманенту й т.п.), відповідності одягу й взуття, достатності страховки (при виконанні вправ на спортивних снарядах). Про інтенсивність навантаження на уроках фізкультури роблять висновок за моторною щільністю уроку, фізіологічною кривою уроку за пульсом та зовнішніми ознаками стомлення.

При визначенні показників пульсу і АТ у дітей необхідно враховувати, що чим менша дитина, тим ЧСС вища, а АТ – нижчий. ЧСС у спокої з віком поступово зменшується (табл. 8.2), а АТ – навпаки підвищується. Так, у 4-6-літніх дітей АТ становить 75/50 – 85/60 мм.рт.ст.; у 11-12-літніх – 95/60 - 110/60; у 13-14-літніх – 105/60 – 115/60; у 15-16-літніх – 105/60 – 120/70 мм.рт.ст.

Таблиця 8.2

Середні величини частоти серцевих скорочень у дітей різного віку і статі

ЧСС, уд/хв	7-9 років	10-13 років	14-16 років	17-18 років
Хлопчики	85,8-80,2	76,1-73,1	72,8-70,4	68,1-62,3
Дівчата	86,6-82,5	79,2-76,1	72,2-74,8	72,8-70,3

Для визначення ***належної ЖЄЛ*** у дітей використовують спеціальні формули. *Для хлопчиків* при зрості від 1,0 м до 1,63 м належна ЖЄЛ розраховується за формулою: ЖЄЛ = 4,53× ріст (в м) – 3,9, а при зрості понад 1,65 м: ЖЄЛ = 10 × ріст (в м) – 12,85. *Для дівчат* належна ЖЄЛ = 3,75× ріст (в м) – 3,15.

У дітей ЖЄЛ набагато менша порівняно з дорослими: у хлопчиків 5 років – в середньому 1,2 л, 10 років – до 2 л, 12-13 років – 2-2,5 л, 15-16 років – 3,6 л; у дівчат – зазвичай показники на 100-300 мл менші.

Життєвий індекс (ЖЄЛ/масу тіла × 100), за яким оцінюють функціональні резерви дихальної системи, у дітей наступний (табл. 8.3):

Таблиця 8.3

Середні величини життєвого індексу у дітей різного віку і статі

Вік, роки	7-10 років	11-13 років	14-15 років	16-18 років
Хлопчики	55-55	49-53	53-57	57-63
Дівчата	45-49	42-46	46-51	48-55

У дітей проводять ***проби з затримкою дихання:***

а) ***проба Штанге*** – тривалість затримки дихання на вдиху: хлопчики 9-10 років – 20-30 с, 11-13 років – 50-60 с, 14-15 років – 60-80 с; дівчатка – на 5-15 с менше.

б) проба Генчі – тривалість затримки дихання на видиху у дітей і підлітків в середньому становить 12-13 с.

При зниженні стійкості організму до гіпоксії тривалість затримки дихання на вдиху й видиху зменшується.

При визначенні функціональних резервів різних органів і систем організму дітей, в першу чергу ССС і дихальної, широко застосовують ***функціональні проби з дозованим фізичним навантаженням.***

Використовують стандартну ***пробу Мартіне – 20 присідань за 30 с*** (див. розділ 3). При оцінці реакції на це навантаження досліджують характер відновлення пульсу і АТ. ***У дітей шкільного віку*** відразу після 20 присідань спостерігається приріст ЧСС на 30-50%, збільшення максимального АТ на 10-20 мм.рт.ст., зниження мінімального АТ на 4-10 мм.рт.ст. Звичайно через 1-2 хв ЧСС і АТ відновлюються до вихідного рівня. Така реакція ССС розцінюється як сприятлива. Більші відхилення ЧСС і АТ, атипові варіанти реакцій (гіпертонічний, гіпотонічний, дистонічний, ступінчастий типи реакції, поява аритмії і т.п.), затяжний відновний період відображають невідповідність даного фізичного навантаження функціональним можливостям організму і розцінюються як несприятлива реакція ССС.

Для визначення функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи дітей широко використовують ***пробу Руф'є*** – 30 присідань за 45 с за стандартною методикою (див. розділ 3). За

результатами проби розраховують індекс Руф'є, за яким визначаються рівні функціонального резерву серця з урахуванням п'яти градацій: 1) менше 3 – високий рівень; 2) 4-6 – вище середнього (добрий); 3) 7-9 – середній; 4) 10-14 – нижче середнього (задовільний); 5) більше 15 – низький.

Крім проб з присіданнями можна використовувати і інші навантаження: 2-х хвилинний біг на місці в темпі 180 кроків за 1 хв., пробу Летунова і т.п.

Для визначення фізичної працездатності і оцінки реакції на навантаження у дітей широко використовують тест ***PWC_{170} і Гарвардський степ-тест.*** У цих тестах фізичне навантаження дозується в залежності від віку і статі обстежуваних.

У таблиці 8.4 наведені орієнтовні навантаження для дітей різного віку в ***тесті PWC_{170}.*** Методика виконання тесту аналогічна методиці у дорослих (див. розділ 6). Встановлено, що величина PWC_{170} прогресивно зростає у дітей до 16-17 років, а потім ріст цього показника сповільнюється.

Таблиця 8.4

Орієнтовні навантаження в тесті PWC_{170} для здорових дітей

Вік, роки	Навантаження, кгм/хв		Примітка
	Перше	Друге	
9-10	150	300	Для дівчат навантаження зменшуються на 50 кгм/хв на кожній сходинці
11-13	300	450	
14-16	300	600	

При проведенні ***Гарвардського степ-тесту*** навантаження регулюється висотою сходинки і часом сходження (таблиця 8.5). Методика виконання тесту аналогічна методиці виконання у дорослих.

Таблиця 8.5

Орієнтовні навантаження в Гарвардському степ-тесті для здорових дітей

Вік, роки	Висота сходинки, см	Час сходження, хв
До 8 років	35	2
8-12 років	35	3
12-16 років (хлопчики)	45	4
12-16 років (дівчата)	40	4

Особливо ретельний лікарський контроль проводиться за станом здоров'я ***юних спортсменів.*** Переконливо доведено, що при повноцінному відборі, кваліфікованому лікарсько-педагогічному контролі (звичайно, з урахуванням особливостей виду спорту і його вимог до організму) заняття спортом не тільки доцільні, але й не шкідливі. Заняття спортом загалом прискорюють фізіологічну й психологічну зрілість дитини, сприяють розвитку загальноадаптаційного механізму, зміцненню здоров'я, різнобічному фізичному та розумовому розвитку, підвищенню опірності й імунологічної реактивності організму. Проте, якщо спортивна спеціалізація починається в юному віці без достатньої різнобічної підготовки, стресовий вплив фізичних навантажень на юного спортсмена приводить до зниження імунітету, затримки росту і розвитку, до частих захворювань і травм.

До факторів ризику в тренуванні юних спортсменів можна віднести:

1) навантаження, які не відповідають віку й рівню підготовленості;

2) однобічна рання спортивна спеціалізація, що неминуче підсилює нерівномірний розвиток, появу різних дефектів і відхилень;

3) використання вправ, які підсилюють нерівномірний розвиток м'язів і виникнення різних деформацій (м'язи ще слабко фіксують хребет, зв'язковий апарат дуже еластичний);

4) надмірне стомлення на заняттях і відсутність відновлення;

5) однобічний розвиток рухової сфери (підсилює відставання розвитку вегетативних систем);

6) форсоване і неритмічне тренування із прагненням до раннього досягнення високих результатів;

7) нераціональні тренування в період активного статевого дозрівання;

8) відсутність зацікавленості й мотивації;

9) спільне тренування з дорослими;

10) порушення режиму життя, харчування, відпочинку;

11) неправильний відбір.

Головним у тренуванні юних спортсменів повинна бути різнобічність, емоційність, переважно ігрова форма, введення елементів спеціалізації відповідно до періодів і темпів формування організму, і

тільки потім розвиток дорослих закономірностей розвитку фізичних якостей. До досягнення належного вдосконалювання вегетативних функцій і споживання кисню, а тим самим достатньої готовності до аеробної роботи, дитина краще адаптується до короткочасних емоційних навантажень із переключеннями. При тривалій роботі діти швидше втомлюються, у них частіше реєструються ознаки перевантаження та зниження інтересу до занять. Спочатку корисно починати вправи на швидкість, техніку, гнучкість, рухливість у суглобах, координацію.

Лікарський контроль за юними спортсменами передбачає:

1) диспансерне обстеження 2-4 рази в рік;

2) додаткові медичні огляди з включенням тестування фізичної працездатності перед участю в змаганнях і після перенесеної хвороби або травми;

3) лікарсько-педагогічні спостереження на тренуваннях;

4) санітарно-гігієнічний контроль за місцями тренувань, змагань, інвентарем, одягом, взуттям і ін.;

5) контроль за харчуванням та засобами відновлення (за можливості виключати фармакологічні препарати, лазню й інші сильнодіючі засоби);

6) суворе виконання тренером рекомендацій лікаря щодо обсягу, інтенсивності, режиму і методики тренувань, термінів допуску до тренувань (особливо до змагань) після перенесених травм і інфекційних захворювань.

До тренувань можна допускати лише здорових дітей. Якщо у осіб, які займаються, виявляються певні порушення стану здоров’я, їх переводять у підготовчу або спеціальну медичну групу.

8.3. Особливості лікарського контролю за жінками, які займаються фізичною культурою і спортом

При заняттях фізичною культурою і спортом жінок і дівчат необхідно враховувати *анатомо-фізіологічні особливості* їх організму, а також біологічної функції материнства. Як правило, регулярні і правильно організовані заняття сприятливо впливають на фізичний розвиток і здоров’я жінок і дівчат, полегшують перебіг вагітності і пологів.

Показники ***фізичного розвитку*** у жінок відрізняються від аналогічних у чоловіків. У жінок більш слабкий скелет, менша довжина і маса тіла, маса і сила м'язів, слабший зв'язковий апарат, однак відносно більша частка жирової тканини, причому розподіл жиру відрізняється від чоловіків. У жінок м'язи і зв'язки більш еластичні, чим і пояснюється більша рухливість у суглобах, м'якість і плавність рухів.

У дівчат-підлітків особливо слабо розвинуті м'язи спини і шиї, що сприяє розвитку викривлень хребта, і на що треба звертати особливу увагу при соматоскопії. Систематичні заняття спортом сприяють збільшенню м'язової маси, однак вона не досягає рівня чоловіків. Жінкам особливо необхідно систематично зміцнювати і розвивати м'язи черевної стінки і тазового дна. При надмірних навантаженнях у жінок можуть розвиватись деформації хребта і стоп, а слабкість черевного пресу і м'язів тазового дна може сприяти порушенням положення матки.

Тулуб у жінок довший, плечі вужчі, таз ширший, ноги і руки коротші, центр важкості тіла знаходиться нижче, ніж у чоловіків. Ці особливості статури сприяють виконанню жінками вправ в рівновазі з опорою на нижні кінцівки, але обмежують швидкість бігу, висоту стрибків тощо. Заняття спортом суттєво змінюють морфологічні показники жінок, особливо у таких видах спорту як метання диску, штовхання ядра, важка атлетика, боротьба і т.д.

Між жінками і чоловіками існує ***різниця в структурі і функції внутрішніх органів.*** Так, *маса і ударний об'єм серця* у жінок менший порівняно з чоловіками, серцевий викид під час виконання навантаження також менший; а ЧСС в спокої у жінок на 10-15 уд/хв. вища. Все це свідчить про більш низькі функціональні можливості ССС у жінок порівняно з чоловіками. При дослідженні *системи зовнішнього дихання* у жінок визначається більша ЧД, менша глибина дихання, ніж у чоловіків. ЖЄЛ також менша на 1000-1500 $см^3$, МСК на 0,5-1,5 л/хв. Тип дихання у жінок – грудний, у чоловіків – черевний.

Фізична працездатність за тестом PWC_{170} *у жінок* майже в 2 рази нижча (складає 60-80%) порівняно з чоловіками. Реакція на фізичне навантаження при функціональних пробах у жінок характеризується більш вираженим підвищенням ЧСС, меншим підйомом АТ і більш тривалим відновним періодом цих показників. У жінок частіше реєструються патологічні реакції на навантаження.

Жінки більш емоційні, гостріше реагують на зовнішні подразники, у них частіші аритмії, особливо при перевтомі. Під впливом регулярних тренувань функціональні можливості жіночого організму збільшуються і за низкою параметрів наближуються до таких у чоловіків (особливо при *тренуваннях на витривалість*). Однак, у спортсменок при бігу на довгі і наддовгі дистанції виявляється підвищення рівня тестостерону, зниження рівня соматотропіну, інсуліну, що зростає з ростом тренованості, і може досягати межі клінічної патології. Можливість досягнення високих результатів у певних видах спорту у жінок тим більша, чим більше наближується до чоловічого її конституційний тип.

У зв'язку з цим, а також через негативний вплив на розміщення і функцію матки, жінкам не рекомендуються заняття з підняттям важкостей, боксом, боротьбою, футболом, водним поло, стрибками з жердиною. Хоча, за останні десятиріччя погляди на заняття жінок цими видами спорту істотно змінились. *Жінки з легкістю виконують вправи, які вимагають пластичності, відчуття ритму, рівноваги,* оскільки вони відповідають фізіологічним особливостям жіночого організму.

Методика ***лікарського обстеження*** жінок загалом така сама, як і у чоловіків, але доповнюється систематичним оглядом гінеколога (1 раз на рік). При появі скарг з боку сечостатевої системи (болі, порушення менструального циклу тощо), після перенесених інфекційних або запальних захворювань органів черевної порожнини, для допуску до змагань після пологів, абортів або перенесених гінекологічних захворювань проводиться додатковий гінекологічний огляд.

Крім того, всі учасники жіночих збірних команд повинні пройти один раз ***контроль на статеву належність*** *(секс-контроль).* Цей вид контролю було введено МОК наприкінці 60-х років. Мета його – виключення зі змагань світового рівня жінок-спортсменок з явними ознаками гермафродитизму, тобто коли в жіночому організмі внаслідок аномального розвитку функціонують не лише жіночі, але й чоловічі статеві залози. Незважаючи на жіночий фенотип (зовнішній вигляд), таких спортсменок характеризують за підвищеним рівнем розвитку окремих фізичних якостей, а саме: сили, швидкості, витривалості, які спричиняють нерівноправність у боротьбі. З метою виявлення цієї аномалії і забезпечення для всіх спортсменок однакових умов на змаганнях проводять секс-контроль.

Для *контролю на статеву належність* використовується спеціальна методика, яка полягає у визначенні відсотка (%) соматичних клітин, у ядрах яких міститься статевий хроматин (тільця, які під мікроскопом набувають темного забарвлення), або так звані тільця Барра, які у 1949 році були відкриті канадськими науковцями М. Барром і Е. Бертрамом. Секс-контроль є простим і необтяжливим для спортсменок. Він полягає у проведенні гістологічного дослідження матеріалу (клітин шкіри, слизової оболонки порожнини рота, волосяних цибулин тощо), узятого з організму жінки. Скребок, узятий шпателем із цього матеріалу, тонким шаром наносять на предметне скло, фарбують однією краплею 1,5-2% розчину оцтовокислого ацетоорсеїну, накривають покривним склом і досліджують під мікроскопом. Так, у осіб жіночої статі виявляють до 70% соматичних клітин, в ядрах яких знаходиться статевий хроматин, у чоловіків – до 5%.

При заняттях фізичними вправами з жінками необхідно враховувати суттєві зміни в їхньому організмі, пов'язані з ***овариально-менструальним циклом (ОМЦ).*** *Функціональний стан* жінки в різні фази циклу різний. ОМЦ в середньому триває 28-30 днів. У багатьох жінок за 7-10 днів до менструації спостерігається виражений т.з. *передменструальний синдром* (ПМС) (дратівливість, нездужання, послаблення уваги, слуху, болі внизу живота, в попереку, головні болі і т.п.). До і у перші дні менструації може знижуватись фізична працездатність в тесті PWC_{170}. Однак, у багатьох жінок в цей період самопочуття і фізична працездатність може не тільки не погіршуватись, але навіть і зростати.

Найбільш сприятливі для тренувань – постовуляторна і постменструальна фази, найменш сприятливі – овуляторна (середина циклу), менструальна і передменструальна. У цей період в організмі виявляються найбільші зміни гормональної активності, кровообігу і енергозабезпечення. Тренування з великими навантаженнями у цей період може стати причиною порушень ОМЦ. Недопустимо вживати препарати для штучного зсуву термінів ОМЦ.

При виконанні фізичних навантажень в передменструальний і менструальний періоди за жінками необхідний ретельний контроль з боку лікаря, педагога і тренера, щоб у разі необхідності надати відповідні заходи допомоги. В період менструації треба уникати різкого

охолодження або перегрівання тіла (загорання на сонці, купання в холодній воді, гарячий душ або ванна), відвідувати сауну (лазню), басейн, тренуватись у тренажерному залі. Навантаження у цей період необхідно знижувати або й зовсім відмінити у залежності від стану жінки. У перші 2-3 дні менструації спортсменці рекомендується відпрацьовувати техніку окремих вправ, брати участь у легкому кросовому біг тощо. Жінки, які займаються велоспортом, веслуванням, звільняються від тренувань, особливо в холодну погоду. Плавчихам під час тренувань рекомендується використовувати спеціальні прокладки, плавання має бути нетривалим. Не рекомендується проводити тренування з навантаженнями на черевний прес (акробатика, гімнастика, стрибки у воду та ін.). Недотримання вказаних вимог і рекомендацій може порушити дітородну функцію жінки та привести до безпліддя і раннього клімаксу.

Встановлено, що у жінок, які займаються видами спорту, котрі вимагають інтенсивних фізичних зусиль і витривалості, частіше мають місце порушення менструального циклу, ніж у жінок, які займаються менш навантажувальними видами. *Зниження харчування, аменорея і остеопороз* – ці взаємозалежні порушення часто спостерігаються у спортсменок і тому одержали назву ***"тріада спортсменок".***

Анаболічні стероїди, глюкокортикоїдні гормони жінкам протипоказані, оскільки вони негативно впливають на функціональний стан багатьох органів і систем. Застосування в юні роки (10-15 років) різних гормонів прямо або опосередковано змінюють гормональний статус, суворо лімітований природою даного віку, може порушитись формування нейроендокринної системи у дівчат. Як наслідок, пригнічується розвиток фолікулів у яєчниках, різко знижується біосинтез естрогенів. Все це згодом може привести до хвороб молочної залози і матки. У юному віці будь-які гормони небезпечні!

Надзвичайно небезпечні неадекватні тренування у ранньому дитячому віці, поки у дівчат не встановилась менструальна функція. Часто у спортсменок виявляється тенденція до більш пізньої (на 0,5 – 1,5 року) появи менструацій, що свідчить про запізнювання статевого дозрівання. Це відноситься переважно до гімнастики, фігурного катання, стрибків у воду.

В період вагітності повинні бути припинені спортивні тренування і участь у змаганнях. В цей час корисні легкі фізичні вправи, які позитивно впливають на стан і перебіг вагітності, полегшують пологи і підвищують загальний тонус організму. Тренування можна відновити тільки на 4-6 місяці після пологів.

При тренуваннях в одних і тих же видах спорту об'єм і інтенсивність фізичних навантажень у жінок повинна бути істотно нижчою ніж у чоловіків; методи тренувань також повинні відрізнятись. Недопустиме проведення змагань між чоловіками і жінками.

8.4. Особливості лікарського контролю за дорослими різного віку, які займаються фізичною культурою і спортом

Заняття фізичною культурою і спортом з дорослими повинні проводитись з урахуванням анатомо-фізіологічних особливостей старіючого організму. Загалом зміни в організмі при старінні можна сформулювати наступним чином:

1) ослаблення функцій ЦНС, посилення гальмівних процесів в ЦНС, порушення проведення нервових імпульсів; сповільнення утворення умовно-рефлекторних зв'язків і навичок, порушення координації рухів;

2) зменшення маси м'язів (з 40% до 26-30%) і зміна структури м'язів, порушення трофіки м'язів – вони стають в'ялими, атонічними, атрофічними, знижується еластичність, сила і скоротливість м'язів;

3) розвивається остеохондроз, остеопороз, знижується еластичність зв'язок, рухливість суглобів – підвищується небезпека травм ОРА;

4) порушується обмін жирів, результатом чого є накопичення в організмі холестерину, який відкладається на стінках кровоносних судин, звужує їх, погіршує еластичність і кровообіг – формується атеросклероз судин (аорти, коронарних судин, артерій кінцівок, головного мозку);

5) знижується вироблення інсуліну підшлунковою залозою; зменшується виділення гормонів гіпофіза (АКТГ), щитоподібної залози, статевих залоз – знижується інтенсивність обмінних процесів;

6) у міокарді частина волокон заміщується сполучною тканиною – виникає кардіосклероз і серцева недостатність;

7) знижується еластичність легеневої тканини і вентиляція легень; з віком прогресивно знижується ЖЄЛ;

8) знижується фізична працездатність і погіршується переносність фізичних навантажень – при виконанні фізичних навантажень ЧСС значно прискорюється і АТ значно підвищується.

9) у людей похилого віку реєструються захворювання різних органів і систем: ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, ожиріння, захворювання ШКТ, нервової системи, артрози, артрити тощо.

Спрямованість занять фізичними вправами повинна бути *оздоровча, загальнорозвиваюча і відновна, а не спортивна.* Першорядним ***завданням лікарського контролю*** при заняттях фізичною культурою осіб сіх вікових груп є вирішення ***питання про допуск.***

Допуск до занять масовою фізичною культурою здійснюється на основі *первинного лікарського обстеження*, яке включає: анамнез, визначення фізичного розвитку, терапевтичне дослідження з проведенням функціональних проб (20 присідань за 30 с і т.п.), огляди спеціалістів (окуліста, невропатолога, отоларинголога, хірурга, гінеколога (у жінок), ЕКГ у спокої і після фізичного навантаження, флюорографію органів грудної клітини, клінічні аналізи крові і сечі.

Захворювання, при яких протипоказані заняття фізичною культурою: всі захворювання у гострій або підгострій стадії; важкі органічні захворювання ЦНС; серцева недостатність II-III ст., аневризма серця і великих судин (аорти), низка хронічних захворювань внутрішніх органів (питання про допуск визначає лікар), тромбофлебіти, кровотечі, глаукома.

Дуже важливо оцінити ***ступінь фізичної підготовленості*** людини, що дозволяє правильно рекомендувати конкретний руховий режим. Для *молодих людей* надійним є визначення фізичної працездатності *за тестом* PWC_{170}, а для *людей середнього і похилого* віку – проводиться тест *PWC при ЧСС, яка визначається за формулою ЧСС = (220 - вік) × 0,87.* Величина PWC при будь-якій ЧСС визначається за стандартною методикою і порівнюється з належними величинами для людей різного віку і статі за спеціальними таблицями.

Залежно від стану здоров'я і ступеня підготовленості осіб, які займаються, можна розподілити на такі групи:

1. Відносно молоді (до 50-55 років) без істотних відхилень у стані здоров'я, з задовільним станом.

2. З незагрозливими відхиленнями в стані здоров'я, при достатній фізичній підготовленості і адаптації, у віці до 50-55 років. Змагання на дистанції не більше 15-20 км.

3. З незначними відхиленнями, але не відповідними віку особливостями і низькою фізичною підготовленістю (вік до 60-65 років). Змагання – не більше 5-20 км.

4. Істотні відхилення в стані здоров'я або дуже низька фізична підготовленість. Вік – старше 60 років. Масові змагання не рекомендуються.

Практика свідчить, що помірні фізичні навантаження гальмують розвиток багатьох ознак старіння, покращують функціональний стан найважливіших систем організму. Для осіб старшого віку найкращими є циклічні види рухової активності – ходьба, лижні прогулянки, плавання, їзда на велосипеді, тренажери, ранкова гімнастика, контрастний душ, один раз в тиждень – сауна, раціональне харчування. Можна займатись в групах здоров’я, різних оздоровчих клубах, індивідуально, але з суворим нормуванням фізичних навантажень.

Під час занять масовою фізичною культурою ***навантаження нормуються за даними ЧСС.*** На практиці *максимальний пульс* можна визначати за формулою:

Макс. ЧСС = 220 – вік (роки)

Однак, фізичні навантаження проявляють *тренуючий ефект,* якщо виконуються з *ЧСС, що складає 60-85% від максимальної.* Починати заняття необхідно при навантаженнях, які виконуються на рівні 60% від максимальної ЧСС. Доведено, що заняття повинні тривати не менше 30 хв. і проводитись 3-5 разів на тиждень. Щільність занять не більше 50-70%. У осіб похилого віку збільшувати навантаження необхідно дуже обережно.

Під впливом занять фізичними вправами вже через 5-6 місяців регулярних занять покращується самопочуття, знижується холестерин, АТ, покращується кисневий обмін, підвищується рухова активність,

працездатність, емоційний стан, опірність до несприятливих факторів зовнішнього середовища. В результаті сповільнюється прогресування вікових і атеросклеротичних змін.

Запитання для самоконтролю

1. Якими анатомо-фізіологічними і функціональними особливостями характеризується дитячий організм?
2. Які показники фізичного розвитку дітей необхідно враховувати при заняттях фізичними вправами?
3. Що таке акселерація та ретардація, якими можуть бути варіанти індивідуального розвитку однолітків?
4. Що включає лікарсько-педагогічний контроль за дітьми різного віку при заняттях фізичними вправами?
5. Які медичні групи виділяють для занять фізичними вправами у закладах освіти?
6. Які функціональні особливості ССС та дихальної системи дітей, важливі для оцінки впливу фізичних навантажень на організм, методи дослідження?
7. Що потрібно враховувати при проведенні тестів на визначення фізичної працездатності дітей?
8. Назвіть фактори ризику в тренуванні юних спортсменів.
9. Які заходи передбачає лікарський контроль за юними спортсменами?
10. Охарактеризуйте анатомо-фізіологічні жіночого організму.
11. Які особливості лікарського контролю за жінками, які займаються фізичною культурою і спортом?
12. Як змінюється самопочуття та фізична працездатність жінок у різні фази оваріально-ментсруального циклу?
13. Що таке контроль на статеву належність, як він проводиться?
14. Який несприятливий вплив на жіночий організм можуть проявити нераціональні заняття фізичними вправами?
15. Охарактеризуйте анатомо-фізіологічні особливості організму при старінні.
16. Які особливості лікарського контролю, як здійснюється допуск до занять фізичними вправами осіб старшого віку?
17. Які особливості лікарського контролю за дорослими, які займаються фізичною культурою і спортом?
18. Які групи виділяють серед дорослих для занять фізичними вправами залежно від стану здоров'я і ступеня підготовленості осіб?
19. Як нормуються навантаження під час занять масовою фізичною культурою з дорослими різного віку?

Тестові завдання

1. Як впливає однобічна рання спортивна спеціалізація на розвиток юного спортсмена?
   1) Забезпечує гармонійний розвиток.
   2) Підсилює нерівномірний розвиток.
   3) Підвищує вегетативну регуляцію функцій організму.
   4) Приводить до появи різних дефектів і відхилень.
   5) Усі відповіді вірні.

2. До яких навантажень краще пристосований дитячий організм при заняттях спортом?
   1) Тривалі аеробні навантаження.
   2) Тривалі анаеробні навантаження.
   3) Короткочасні емоційні навантаження з переключеннями.
   4) Три-чотири тренування в день тривалістю до 1 год.
   5) Усі відповіді вірні.

3. Клітини, які вмішують тільця Барра, у спортсменів чоловічої статі не повинні перевищувати:
   1) 5%
   2) 10%
   3) 15%
   4) 20%
   5) 25%

4. Які фази оваріально-менстурального циклу найбільш сприятливі для тренувань?
   1) Овуляторна.
   2) Післяовуляторна.
   3) Менструальна.
   4) Передменструальна.
   5) Післяменструальна.

5. Які складові тріади жінок-спорстменок?
   1) Налишкова вага або ожиріння.
   2) Зниження харчування.
   3) Аменорея.
   4) Гіпотіреоз.
   5) Остеопороз.

РОЗДІЛ 9. ПРОБЛЕМА ДОПІНГІВ ТА АНТИДОПІНГОВИЙ КОНТРОЛЬ У СПОРТІ

9.1. Історія допінгу та антидопінгового контролю

Проблема допінгу в спорті – одна з найбільш гострих і небезпечних, яка створює загрозу здоров'ю спортсмена, непередбачувані наслідки, фальсифікацію результатів, обман суперників та уболівальників. Все це дає підстави називати допінг „раковою пухлиною" на тілі спорту.

Слово „doping" вперше з'явилося в англійському словнику у 1889 р. Це слово означало суміш опіуму з наркотиками, яку давали коням-скакунам. Проте це слово не є англійським за походженням, як помилково вказується в деяких джерелах. Слово „dop" відноситься до діалекту кафрів Південно-Східної Африки, що означає міцний напій, який місцеві аборигени застосовували як стимулюючий засіб при проведенні релігійних обрядів. За іншою версією слово допінг походить від голландського „doop", що означає „занурювати". Воно увійшло в американський сленг, де означало застосування шахраями тютюну з домішками насіння дурману для «обробки» людей перед пограбуванням. Пізніше цей термін стали застосовувати при вживанні незаконних речовин з метою покращення результатів на перегонах коней, борзих і гончих собак.

На сьогоднішній день ***допінгом*** називають біологічно активні речовини, способи і методи *штучного підвищення спортивної працездатності,* які проявляють побічні ефекти на організм, і для яких існують спеціальні методи виявлення.

Допінг – це явище не тільки нашого часу, він не тільки ровесник Олімпійських ігор, але й набагато старіший за них. Відомо, що в II столітті до н.е. грецькі атлети вживали насіння кунжуту, протеїни, психотропні гриби. В останніх війнах існував так званий летальний допінг, який давали льотчикам, парашутистам, десантникам для набуття суперможливостей організму при виконанні завдань. Поступово допінг увійшов у професійний спорт в 1950-х р. р. XX століття (і що найстрашніше) охопив юнацький спорт. За даними дослідників кількість смертельних випадків, пов'язаних з допінгом зросла до 200.

Смерть наступала безпосередньо на змаганнях, після них, вдома, у клініках, на зборах. Одними з перших у спорті з'явилися *адреналіноподібні психостимулятори*. Найвідоміший із синтетичних похідних – *амфетамін*. Саме з амфетамінами пов'язують перші допінгові прецеденти і смертельні випадки сучасних спортсменів. Амфетаміни стали причиною смертельних випадків велосипедистів на Тур де Франс і Римській Олімпіаді 1960 року. Амфетамін став першим і головним допінгом у визначенні заборонених на змаганнях речовин. Його першим виявили і навчилися визначати антидопінгові лабораторії. На Олімпіаді 1960 року в Римі безпосередньо на дистанції помер датський велосипедист Кнуд Енермарк Йенсен. З цього моменту МОК офіційно оголошує війну допінгу, і розробляє відповідні заходи щодо виявлення випадків його застосування..

Перший допінг-контроль був проведений на Олімпійських іграх в 1960 році. Було виявлено біля 20 позитивних випадків, але за відсутності повного списку допінгів і недосконалості методик визначення, санкції на порушників не накладалися.

Для боротьби з допінгом на світовому рівні було створено окремі інституції та прийнято важливі міжнародні документи для ефективної реалізації антидопінгових заходів. Так, у 1963 році Рада Європи створює експертну комісію для боротьби з допінгом. У 1967 році при Міжнародному олімпійському комітеті (МОК) створена *Медична комісія,* яка розробила списки заборонених речовин, заборонені методи і Медичний кодекс МОК, що включав питання допінг-контролю. У 1968 році На Олімпіаді в Мехіко проведені перші тести на допінг. У 1989 році Рада Європи приймає Конвенцію про боротьбу з допінгом. Визначним є 1999 рік, коли було створено ***ВАДА (WADA) – Всесвітнє антидопінгове агентство,*** міжнародна незалежна організація, основним завданням якої є сприяння, координація та моніторинг боротьби із допінгом у спорті. Основним документом, відповідно з яким у світі проводиться антидопінгова діяльність, ***є Всесвітній антидопінговий кодекс,*** вперше прийнятий у 2003 р., і набув чинності в 2004 р. Він перевидається кожні 6 років, остання редакція вступила в дію 1 січня 2015 року. Антидопінговий кодекс є документом *першого рівня*, і покладається на *другий рівень* документів, які називаються «Міжнародні стандарти». Існує п`ять Міжнародних стандартів. Дуже

важливими Міжнародними стандартами є «Заборонений список», тобто перелік заборонених препаратів та методів, і «Міжнародний стандарт з тестування», який описує технічні нюанси процесу тестування, тобто здачі проби. Є також окремий Стандарт з захисту персональної інформації, також Стандарт з терапевтичного використання (описує, яким чином і на яких умовах може надаватися дозвіл на використання забороненої субстанції, яка міститься в списку, з метою лікування) і Стандарт для лабораторій, який стосується виключно лабораторій.

Третій рівень документів – це моделі кращих практик, вони доводять до нашого відома, до відома міжнародних федерацій та національних антидопінгових організацій, яким чином краще проводити, планувати тестування, в яких видах спорту більше зосереджуватися на тестуванні по паспорту крові, а в яких більше на тестах по сечі. А також встановлює найкращу практику обробки результатів, технічні регламенти процедур, наприклад лабораторної, або зі здачі проб, інші технічні документи.

У 2005 прийнята ***Міжнародна конвенція ЮНЕСКО про боротьбу з допінгом у спорті,*** введення в дію якої забезпечило необхідну міжнародно-правову основу антидопінгової діяльності, і був досягнутий високий рівень ефективності тих норм, що встановлюють відповідальність за використання допінгу в спорті. На сьогоднішній день відповідальність за вживання допінгу в спорті повною мірою підкріплена примусовою силою всіх держав, які ратифікували Конвенцію ЮНЕСКО (зараз це понад 170 країн світу, в тому числі й Україна), та цим зробили її невід'ємною частиною свого національного законодавства. В Україні прийнятий Закон «Про антидопінгову діяльність у спорті» (редакція від 26.01.2022 р.), який визначає правові та організаційні засади провадження антидопінгової діяльності в Україні, повноваження органів державної влади та органів місцевого самоврядування, обов'язки відповідних закладів, установ, організацій та фізичних осіб щодо запобігання застосуванню та поширенню допінгу у спорті.

9.2. Поняття допінгу, причини вживання та вплив допінгів на організм спортсменів

Під ***допінгом*** розуміють введення в організм спортсмена будь-яким шляхом (вдихання, таблетки, ін'єкції та ін.) перед змаганнями, під час або в процесі безпосередньої підготовки до змагань засобів, які штучно підвищують спортивну працездатність і можуть створити небезпеку для здоров'я, за умови, що фармакологічна речовина входить в перелік заборонених МОК препаратів. Допінгом фармакологічний препарат вважається тільки тоді, коли він сам або продукти його розпаду можуть бути об'єктивно виявлені в біологічних рідинах організму (сеча, кров слина).

Відповідно до Статті 1 Всесвітнього антидопінгового кодексу визначення допінгу: «Допінгом є випадок порушення одного або більше з антидопінгових правил, наведених у статтях 2.1 – 2.10 Кодексу»:

2.1. Наявність забороненої речовини або її метаболітів, або маркерів у пробі, взятій у спортсмена.

2.2. Використання або спроба використання спортсменом забороненої речовини або забороненого методу.

2.3. Ухиляння, відмова або неявка для забору проби.

2.4. Порушення порядку надання інформації про місцезнаходження.

2.5. Втручання або спроба втручання в будь-яку стадію допінг-контролю.

2.6. Володіння забороненою речовиною або забороненим методом.

2.7. Розповсюдження або спроба розповсюдження будь-якої забороненої речовини або забороненого методу.

2.8. Призначення або спроба призначення будь-якому спортсмену під час змагального періоду будь-якої забороненої речовини або забороненого методу, або призначення чи спроба призначення будь-якому спортсмену в позазмагальному періоді будь-якої забороненої речовини або забороненого методу, що заборонені у позазмагальний період.

2.9. Співучасть.

2.10. Заборонена співпраця.

Слід враховувати, що медикаментозне лікування, в результаті якого завдяки своїм властивостям і дозуванню препарату фізична працездатність підвищується понад норму, може бути визнано допінгом, який позбавляє спортсмена права на участь в змаганнях.

Серед ***причин вживання допінгу*** спортсменами можна виділити *фізіологічні, психологічні та соціальні чинники. Фізіологічними причинами* вживання допінгу можуть бути: прагнення збільшити масу і силу м'язів, приховати травму, зменшити втому, бажання більше тренуватись, збільшити споживання кисню, досягти швидкої втрати маси тіла тощо. *Серед психологічних причин* виокремимо: збільшення мотивації, бажання заспокоїтись або навпаки посилити агресію. *Соціальні причини* включають: готовність перемогти будь-якою ціною; впевненість, що всі так роблять; виправдання очікувань (з боку медіа, тренера, інших); страх не перемогти; бажання здобути велику матеріальну винагороду завдяки перемозі.

Вплив допінгів на організм пов'язаний з тим, що більшість допінгів, штучно стимулюючи ЦНС, збуджують її, усувають охоронне гальмування, створюють хибне відчуття відсутності втоми, порушують нормальну регуляцію функцій, сприяють виснаженню ресурсів організму, підсилюють післядію навантажень, подовжують період відновлення. Тим самим допінги пригнічують природні фізіологічні реакції, що охороняють організм від перенапруги, сприяють виникненню перенапруження (особливо на фоні деяких відхилень в стані здоров'я, недостатньої тренованості або перевтоми, вікових особливостей, несприятливих умов середовища та ін.) можуть викликати невротичні розлади, гостру серцеву недостатність, інфаркт міокарда, і призвести до летальних наслідків. Після короткочасного збудження функцій наступає їх пригнічення і падає працездатність. Під впливом допінгу може порушуватись спортивна техніка і орієнтація, знижуватись логічне мислення, проявитись немотивована зміна поведінки та агресивність.

Тому вживання допінгу є *надзвичайно небезпечним для здоров'я спортсмена*! Адже фармакологічні засоби, що використовуються як допінг, створювались для терапевтичного застосування. Речовини або методи, що використовуються спортсменами, розроблені для людей, що мають проблеми зі здоров'ям. Спортсмени, не маючи відповідної

медичної підготовки, вживають заборонені речовини на власний розсуд, не завжди дотримуються анотації, часто перевищують дозування, можуть приймати їх в комбінації з іншими несумісними препаратами. Дуже часто вживаються незаконні або сфальсифіковані субстанції, щодо яких не існує будь-яких клінічних досліджень, що робить їх особливо небезпечними!

З морально-етичного погляду вживання допінгу є неприпустимим, оскільки дає несправедливу перевагу, підриває справжній змагальний дух спорту, формує погану думку про всіх інших спортсменів. *У правовому відношенні* вживання допінгу суперечить законодавству більшості країн (в т.ч. українському), суперечить спортивним правилам, тому передбачена відповідальність за використання допінгу у сучасному спорті.

У Всесвітньому антидопінговому кодексі зазначено, що антидопінгові програми покликані зберегти те, що є власне цінністю спорту. Цю внутрішню цінність часто називають «духом спорту». Це є сутністю олімпізму; прагнення до людської досконалості через віддане вдосконалення природних талантів кожної людини. Це те, що визначає чесну гру. Дух спорту – це торжество людського духу, тіла і розуму, відображені в цінностях, які ми знаходимо в спорті та завдяки спорту:

- етика, справедливість і чесність;
- здоров'я;
- майстерність у виконанні;
- характер і виховання;
- задоволення і радість;
- командна робота;
- відданість та самовіддача;
- дотримання норм і правил;
- повага до себе та інших учасників змагань;
- мужність;
- співдружність і солідарність.

Допінг докорінно суперечить духу спорту. Задля викорінення допінгу через піднесення духу спорту, Кодекс вимагає від кожної антидопінгової організації розробити та запровадити освітні та профілактичні програми для спортсменів, включаючи молодь, і допоміжного персоналу спортсменів.

9.3. «Заборонений список» заборонених речовин і заборонених методів

Заборонений список – обов'язковий Міжнародний стандарт, що є частиною Всесвітньої антидопінгової програми. ВАДА зобов'язана публікувати Заборонений список як Міжнародний стандарт так часто, як необхідно, але не рідше одного разу на рік.

Заборонений список має містити такі заборонені речовини та заборонені методи, *які заборонені до використання як допінгові весь час, тобто як у змагальному, так і позазмагальному періоді,* оскільки вони здатні поліпшувати фізичну форму на майбутніх змаганнях або маскувати застосування тих речовин і методів, які заборонені тільки в змагальному періоді. Заборонений список може бути розширений ВАДА для конкретного виду спорту.

Приймаючи рішення про включення речовини або методу до Забороненого списку, ВАДА слідує наступним критеріям:

1) Медичні або інші наукові дані, фармакологічний ефект чи досвід свідчать про те, що дана речовина або метод самі по собі або в комбінації з іншими речовинами чи методами здатні поліпшувати або поліпшують спортивні результати.

2) Медичні та інші наукові дані, фармакологічний ефект або досвід, що свідчать про те, що використання такої речовини або методу становить реальний або потенційний ризик для здоров'я спортсмена.

3) Переконання ВАДА, що використання такої речовини або методу суперечить духу спорту, як зазначено у вступі до Кодексу.

4) Речовина або метод також повинні бути включені до Забороненого списку, якщо ВАДА вирішить, що існують медичні або інші наукові докази, фармакологічний ефект чи досвід, що свідчать про те, що дана речовина або метод здатні маскувати використання інших заборонених речовин або заборонених методів.

Дозволи на терапевтичне використання («ДТВ») – наявність забороненої речовини або її метаболітів чи маркерів та/або застосування чи спроба застосування, володіння або призначення чи спроба призначення забороненої речовини чи забороненого методу ***не вважатиметься порушенням антидопінгового правила,*** якщо є відповідний ДТВ, виданий у відповідності до Міжнародного стандарту

для терапевтичного використання. ДТВ видається спортсмену у разі необхідності використання певного лікарського засобу з переліку Забороненого списку з лікувальною метою (напр., бета-2 агоністи: сальбутамол, сальметерол тощо; або гормональні препарати преднізолон, дексаметазон тощо).

У Списку заборонених речовин і заборонених методів використовуються деякі терміни, що потребують тлумачення:

- ***Заборонені в змагальний період*** – у тому випадку, якщо ВАДА затвердить інший період для певного виду спорту, змагальним періодом, як правило, вважається період, що починається перед північчю (о 23:59 годині) в день перед Змаганням, в якому Спортсмен планує взяти участь, до закінчення Змагання та процесу відбору Проб.

- ***Заборонені завжди*** – це означає, що речовина або метод заборонені в змагальний та поза змагальний період, як визначено Кодексом.

- ***Особливі та неОсобливі*** – відповідно до статті 4.2.2 Всесвітнього антидопінгового кодексу: «Для цілей застосування статті 10 усі Заборонені речовини будуть Особливими речовинами, за винятком наведених у Забороненому списку. Жоден Заборонений метод не може бути Особливим методом, якщо він спеціально не визначений як Особливий метод у Забороненому списку. Згідно з коментарем статті: «Особливі речовини та методи, вказані в статті 4.2.2, за жодних умов не повинні вважатися менш важливими чи менш небезпечними за інші допінгові речовини та методи. Скоріше, це такі речовини та методи, які спортсмен вжив або використав більш ймовірно з іншою метою, ніж для покращення спортивних досягнень».

- ***Речовини зловживання*** – відповідно до статті 4.2.3 Кодексу: «Речовини зловживання – це речовини, якими часто зловживають у суспільстві поза контекстом спорту. Наприклад, Речовини зловживання – діаморфін (героїн), кокаїн, метилендіоксиметамфетамін (МДМА/«екстазі»), тетрагідроканабінол (ТГК).

Дата набрання чинності цьогорічного Заборонного списку – 01 січня 2022 року. *У Забороненому списку представлені такі групи* ***заборонених речовин:***

S0. НЕЗАТВЕРДЖЕНІ РЕЧОВИНИ: Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період). Усі заборонені речовини цього

класу – Особливі речовини. Будь-яка фармакологічна речовина, не включена до жодного з наступних розділів Списку і в даний час не затверджена жодним органом державного регулювання в галузі охорони здоров'я людини до використання як терапевтичний засіб (наприклад ліки, що перебувають у стадії доклінічних або клінічних випробувань, або ліки, зняті з виробництва, дизайнерські препарати, ліки, дозволені тільки для ветеринарного використання), заборонена постійно.

S1. АНАБОЛІЧНІ АГЕНТИ: Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період) Усі заборонені речовини цього класу – неОсобливі речовини. Анаболічні агенти заборонені. До них належать:

1. Анаболічні андрогенні стероїди (ААС) – 1-Андростендіол, 1-Епіандростерон, 1-Тестостерон, Андростанолон, Болденон, Даназол, Дростанолон, Квінболон, Местеролон, Метандріол, Нандролон, Оксаболон та інші.

2. Інші анаболічні агенти – включаючи, але не обмежуючись: Кленбутерол, осилодростат, селективні модулятори рецепторів андрогенів [SARM, напр. андарин, енобосарм (остарин), LGD-4033 (лігандрол) та RAD140], зеранол та зилпатерол.

S2. ПЕПТИДНІ ГОРМОНИ, ФАКТОРИ РОСТУ, ПОДІБНІ РЕЧОВИНИ ТА МІМЕТИКИ: Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період) Усі заборонені речовини цього класу – неОсобливі речовини. До них належать:

1. Еритропоетини (ЕРО) та агенти, що впливають на еритропоез

2. Пептидні гормони та їх рилізинг-фактори:

2.1 Хоріонічний гонадотропін та лютеїнізуючий гормон та їхні рилізинг-фактори в чоловіків (напр., бусерелін, гонадорелін, гозерелін, деслорелін, лейпрорелін, нафарелін і трипторелін.

2.2 Кортикотропіни та їхні рилізинг-фактори, наприклад кортикорелін.

2.3 Гормон росту, його аналоги та фрагменти, включаючи, але не обмежуючись ними: аналоги гормону росту, фрагменти гормону росту тощо.

2.4 Фактори вивільнення гормону росту.

3. Фактори росту та модулятори фактору росту – включаючи, але не обмежуючись:

• Фактори росту фібробластів (FGFs)

• Гепатоцитарний фактор росту (HGF)

• Інсуліноподібний фактор росту-1 (IGF-1) та його аналоги

• Механічні фактори росту (MGFs)

• Тромбоцитарний фактор росту (PDGF)

• Тимозин-β4 та його похідні, наприклад ТВ-500

• Судинно-ендотеліальний фактор росту (VEGF)

та інші фактори росту або модулятори фактору росту, що впливають на синтез або розпад м'язового, сухожильного, зв'язкового протеїну, на васкуляризацію, споживання енергії, здатність до регенерації або зміни типу волокон.

S3. БЕТА-2 АГОНІСТИ: заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період). Усі заборонені речовини цього класу – Особливі речовини. Усі селективні та неселективні включаючи всі оптичні ізомери – заборонені. Включаючи, але не обмежуючись: Сальбутамол, Сальметерол, Тербуталін, Фенотерол, Формотерол та інші.

Оскільки бета-2 агоністи є лікарськими засобами, існують ***винятки*** щодо вживання: напр., інгаляція сальбутамолу – максимум 1600 мкг упродовж 24 годин у розділених дозах, що не перевищує 600 мкг кожні 8 годин, починаючи з будь-якої дози і т.д.

Примітка. Наявність у сечі сальбутамолу в концентрації, що перевищує 1000 нг/мл, або формотеролу в концентрації, що перевищує 40 нг/мл, не вважатиметься терапевтичним використанням і буде розглядатися як несприятливий результат аналізу, якщо тільки спортсмен не доведе за допомогою контрольованого фармакокінетичного дослідження, що результат, який не відповідає нормі, є наслідком використання терапевтичних доз (інгаляції), які не перевищують вищевказаний максимум.

S4. ГОРМОНИ ТА МОДУЛЯТОРИ МЕТАБОЛІЗМУ: заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період). Заборонені речовини класів s4.1 та s4.2 – Особливі речовини. Заборонені речовини класів s4.3 та s4.4 – неОсобливі речовини.

Наступні гормони та модулятори метаболізму заборонені.

1. Інгібітори ароматази – включаючи, але не обмежуючись: 2,3,4-Андростенол, 2,3,4-Андростенон; Аміноглютетимід, Анастрозол та інншші.

2. Антиестрогенні речовини [антиестрогени та селективні модулятори рецептору естрогену (SERMs)] **–** Базедоксифен, Кломіфен, Оспеміфен, Ралоксифен, Тамоксифен та інші.

3. Агенти, що запобігають активації рецептору активіну IIB – включаючи, але не обмежуючись:

• Активін а-нейтралізуючі антитіла;

• Конкуренти рецептору активіну IIB, такі як: рецептор-пастка активіну (наприклад асе-031);

• Антитіла проти рецептору активіну IIB (напр., бімагрумаб);

• Інгібітори міостатину.

4. Модулятори метаболізму:

4.1 Активатори АМФ-активуючої протеїнкінази (АМФК) та агоністи Дельта-рецептора (PPARδ).

4.2 Інсуліни та інсулін-міметики

4.3 Мельдоній

4.4 Триметазидин

S5. ДІУРЕТИКИ ТА МАСКУЮЧІ АГЕНТИ: заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період). Усі заборонені речовини цього класу – Особливі речовини.

Заборонені наступні діуретики та маскуючі агенти, а також інші речовини з подібною хімічною структурою і подібним біологічним ефектом. Включаючи, але не обмежуючись:

• десмопресин; пробенецид; збільшувачі об'єму плазми, наприклад введені внутрішньовенно альбумін, декстран, гідроксиетилокрохмаль і манітол.

• амілорид; ацетазоламід; буметанід; ваптани, наприклад толваптан; індапамід; етакринова кислота; канренон; метолазон; спіронолактон; тіазиди, наприклад бендрофлуметіазид,

• гідрохлоротіазид та хлоротіазид; тріамтерен; фуросемід; хлорталідон.

Примітка. Виявлення в пробі спортсмена в будь-який час чи в змагальний період, залежно від ситуації, будь-якої кількості наступних речовин, дозволених до використання при дотриманні порогового рівня

концентрації: формотеролу, сальбутамолу, катину, ефедрину, метилефедрину та псевдоефедрину, в поєднанні з діуретиком чи маскуючим агентом вважатиметься несприятливим результатом аналізу, якщо тільки у спортсмена не буде чинного ***Дозволу на терапевтичне використання (ДТВ)*** цієї речовини на додаток до ***Дозволу на терапевтичне використання діуретика або маскуючого агента.***

ЗАБОРОНЕНІ МЕТОДИ: заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період). Усі заборонені методи цього класу – неОсобливі, крім методів М 2.2, які є Особливими методами.

М1. Маніпуляції з кров'ю та її компонентами **–** наступні методи заборонені:

1. Первинне або повторне введення будь-якої кількості аутологічної, алогенної (гомологічної) або гетерологічної крові чи препаратів червоних клітин крові будь-якого походження до серцево-судинної системи.

2. Штучне покращення процесів споживання, перенесення або доставки кисню. Включно, але не обмежуючись: перфторовані сполуки; ефапроксирал (RSR13) та модифіковані препарати гемоглобіну, наприклад замінники крові на основі гемоглобіну та гемоглобінні продукти в мікрокапсулах, за виключенням введення додаткового кисню шляхом інгаляції.

3. Будь-яка форма внутрішньосудинної маніпуляції з кров'ю або її компонентами фізичними або хімічними методами.

М2. Хімічна та фізична маніпуляція **–** наступні методи заборонені:

1. Фальсифікація, а також спроба фальсифікації відібраних у рамках процедури допінг-контролю проб з метою порушення їхньої цілісності та справжності. Включаючи, але не обмежуючись:

Заміна проби та/або фальсифікація, наприклад введення до проби протеазних ферментів.

2. Внутрішньовенні інфузії та/або ін'єкції об'ємом більше 100 мл упродовж 12-годинного часового проміжку, крім випадків надання невідкладної медичної допомоги в стаціонарі, хірургічних процедур або при проведенні клінічних діагностичних досліджень.

М3. Генний та клітинний допінг **–** заборонені як здатні підвищити спортивні результати:

1. Використання нуклеїнових кислот або аналогів нуклеїнових кислот, що можуть змінити послідовності генома та/або змінити експресію генів за будь-яким механізмом. Це включає, але не обмежується технологіями редагування генів, пригнічення експресії генів та передачі генів.

2. Використання нормальних або генетично модифікованих клітин.

S6. СТИМУЛЯТОРИ: Заборонені в змагальний період. Усі заборонені речовини цього класу – Особливі речовини, крім S6.A, що є неОсобливими речовинами.

Речовини зловживання цього розділу: кокаїн та метилендіоксиметамфетамін (МДМА/«екстазі») .

Усі стимулятори, включаючи всі оптичні ізомери, наприклад D- та L-, де це може бути застосовано, заборонені. стимулятори включають:

A. НеОсобливі стимулятори: Адрафініл, Аміфеназол, Мефенорекс, Амфепрамон, Амфетамін, Модафініл, Фенетилін, Кокаїн, Фенкамін та інші.

Б. Особливі стимулятори – включаючи, але не обмежуючись: бензфетамін, катин*, диметамфетамін, ефедрин*, адреналін*, етаміван, етилфенідат, фенкамфамін, гептамінол та інші.

Винятки. Похідні імідазоліну для дерматологічного, назального чи офтальмологічного застосування (напр., бримонідин, індазолін, клоназолін, ксилометазолін, нафазолін, оксіметазолін, феноксазолін) та стимуляторів, включених до Програми моніторингу на 2022 рік*.

*Бупропіон, кофеїн, нікотин, піпрадол, синефрин, фенілефрин, фенілпропаноламін: Ці речовини включені до Програми моніторингу на 2022 рік та не є Забороненими речовинами.

*Катин: потрапляє до категорії заборонених, якщо його концентрація в сечі перевищує 5 мкг/мл.

*Ефедрин і метилефедрин: потрапляють до категорії заборонених, якщо концентрація в сечі будь-якої з цих речовин перевищує 10 мкг/мл.

*Епінефрин (адреналін): не заборонений при місцевому застосуванні, наприклад назальному чи офтальмологічному введенні або при застосуванні в поєднанні з місцевими анестетиками.

*Псевдоефедрин: заборонений, якщо його концентрація в сечі перевищує 150 мкг/мл.

S7. НАРКОТИКИ: заборонені в змагальний період. Усі заборонені речовини цього класу – Особливі речовини. Речовина зловживання в цьому розділі: діаморфін (героїн).

Заборонені наступні наркотики, включаючи всі оптичні ізомери, наприклад d- та l-, де це може бути застосовано: Бупренорфін, Метадон, Оксиморфон, Морфін, Пентазоцин, Петидин, Діаморфін (героїн), Оксикодон, Фентаніл і його похідні та інші.

S8. КАНАБІНОЇДИ: заборонені в змагальний період. Усі заборонені речовини цього класу – Особливі речовини. Речовина зловживання в цьому розділі: тетрагідроканабінол (ТГК).

Заборонені всі природні та синтетичні канабіноїди, наприклад:

• канабіс (гашиш та марихуана) та продукти канабіса;

• природні та синтетичні тетрагідроканабіноли (ТГК);

• синтетичні канабіноїди, що імітують ефект ТГК.

Винятки. Канабідіол**.**

S9. ГЛЮКОКОРТИКОЇДИ: заборонені в змагальний період. Усі заборонені речовини цього класу – Особливі речовини.

Усі глюкокортикоїди заборонені, якщо застосовуються орально, внутрішньовенно, внутрішньом'язово або ректально. Включаючи, але не обмежуючись: Беклометазон, Бетаметазон, Будесонід, Гідрокортизон, Дексаметазон, Преднізолон**,** Флунізолід, Флютиказон та інші.

Примітка. Інші шляхи введення (включаючи інгаляційні та місцеві: внутрішньоканальний, дермальний, інтраназальний, офтальмологічний та періанальний) не заборонені при використанні в межах дозволених виробником доз та терапевтичних показань.

P1. БЕТА-БЛОКАТОРИ: заборонені в окремих видах спорту. Усі заборонені речовини цього класу – Особливі речовини.

Бета-блокатори заборонені тільки під час змагань в наступних видах спорту, а також заборонені в позазмагальний період, де вказано (*):

- Автоспорт (FIA)
- Більярдний спорт (усі дисципліни) (WCBS)
- Гольф (IGF)
- Дартс (WDF)
- Лижний спорт/сноубординг (FIS) (стрибки на лижах з трампліну, фрістайл акробатика/хаф-пайп, сноуборд хаф-пайп/біг ейр)

- Підводні види спорту (CMAS) у всіх піддисциплінах фрідайвінгу, підводного полювання та стрільби в ціль
- Стрільба (ISSF, IPC)*
- Стрільба з лука (WA)*

Включаючи, але не обмежуючись: Атенолол, Бісопролол, Карведилол, Лабеталол, Метопролол, Надолол, Пропранолол та інші.

9.4. Загальна характеристика основних груп допінгів

Виділяють *4 основні групи фармакологічних засобів,* віднесених до групи допінгів:

1) стимулятори ЦНС: амфетамін, модафініл, фенетилін, кокаїн, фенкамікокаїн, сальбутамол, сальмтерол, формотерол і т.д.

Ці препарати діють на ЦНС, активізують серцево-судинну і дихальну діяльність, що виявляється в збільшенні серцевого викиду, розширенні бронхів, підвищенні артеріального тиску. Препарати знімають відчуття втоми, невпевненості в своїх силах, покращують всі види психічної і моторної діяльності. Усі препарати даної групи підвищують фізичну і розумову працездатність, створюють швидкий стимулюючий ефект, тимчасово усувають відчуття втоми, підвищують настрій, зменшують потребу в сні.

Усуваючи негативне гальмування, вони викликають перезбудження, порушення психіки, невротичні розлади. А симпатоміметики або бета-2-агоністи, що входять у цю групу, негативно впливають на серце і судини, що може призвести до порушення серцевої діяльності, навіть до смертельних випадків.

Побічні дії: тривожність, безсоння, психічні розлади, порушення серцевої діяльності, смерть. Побічні дії симпатоміметиків: тахікардія і підвищення артеріального тиску, кардіалгії, пітливість, тремор, збудження, мідріаз, судоми, оніміння в кінцівках, бронхоспазм.

Усі бета-2-агоністи заборонені завжди, за винятком того факту, що вони можуть вживатись як лікарські засоби, за необхідності, з лікувальною метою у вигляді інгаляцій та у відповідних дозах. Для цього необхідно заповнити бланк ***Терапевтичне Застосування Забороненої Речовини (ТПЗВ)*** і отримати ***Дозвіл на терапевтичне використання.***

Незважаючи на надання заповненого бланку ТПЗВ, якщо лабораторія повідомить про перевищення концентрації певного бета-2-агоніста у пробі, це може розглядатися як несприятливий результат аналіз у, і вважатись допінгом.

2) наркотичні речовини – заборонені у змагальний період. *Наркотики:* бупренорфін, метадон, оксиморфон, морфін, пентазоцин, петидин; діаморфін (героїн) – речовина зловживання. *Природні та синтетичні канабіноїди*: канабіс (гашиш та марихуана) та продукти канабіса; природні та синтетичні тетрагідроканабіноли (ТГК) – речовина зловживання ті інші.

Мета вживання наркотичних засобів спортсменом – зниження больових відчуттів; вони пригнічують страх, очікування болю.

При тривалому застосуванні наркотичних засобів виникають *побічні ефекти:* ейфорія, спортсмен втрачає здатність критично оцінювати події, зниження апетиту, закрепи, свербіж шкіри, фізична та психічна залежність (наркоманія).

3) анаболічні стероїди: 1-тестостерон, андростанолон, болденон, даназол, дростанолон, квінболон, местеролон, нандролон та інші.

Це одна з найбільш розповсюджених і небезпечних груп допінгових речовин. Ці препарати володіють двома ефектами – *анаболічним,* тобто сприяють швидкому біосинтезу білків і збільшенню м'язової маси, і *андрогенним* ефектом. Однак, немає жодної системи організму, яка б залишилася осторонь від негативного впливу анаболіків на організм, оскільки для отримання бажаного результату необхідні високі дози препаратів.

Збільшуючи масу скелетної мускулатури і м'язову масу, ці препарати викликають побічну дію – *гальмують* функцію *статевих залоз і гіпофіза,* які разом зі скелетною мускулатурою найбільш активно захоплюють гормон. Внаслідок цього в організмі рівень тестостерону знижується, що і обумовлює пригнічення статевої функції, так званий *андрогенний* ефект.

Починаючи з 1984 р. *тестостерон* вважається допінгом, оскільки розроблений метод розмежування ендогенного і екзогенного тестостерону в організмі дорослого чоловіка. Часто у жінок-спортсменок через фізичний і емоційний стрес відсутня нормальна регуляція функції яєчників і розвивається полікістоз яєчників. А при

цьому захворюванні підвищується рівень ендогенного тестостерону. При проходженні допінг-контролю підвищену його кількість необхідно обґрунтовувати. Тому перед тим, як їхати на змагання бажано мати медичний висновок лікаря, щоб підтвердити, що такий рівень тестостерону є притаманним для стану організму даної жінки. Те саме торкається і чоловіків. *Небажання спортсмена сприяти дослідженням на допінг приведе до висновку, що в пробі біологічної рідини організму міститься заборонена речовина.*

Мета вживання анаболічних стероїдів – збільшення сили, витривалості.

Надмірне застосування анаболічних стероїдів здатне призвести до змін метаболізму сполучній тканині і зниженню міцності сухожилків і зв'язок, збільшення ризику їх розривів. Структурні і функціональні зміни в кістковій тканині, викликані надмірним застосуванням анаболічних стероїдів, знижують їх здатність витримувати напруження, що може призвести до переломів. Тривале використання препаратів цього класу в підвищених дозах пригнічує функції імунної системи, сприяє розвитку онкологічних захворювань, зокрема раку печінки і передміхурової залози. Під впливом анаболічних стероїдів порушується психічний стан, зокрема знижується контроль за поведінковими реакціями, виявляються психопатичні реакції – агресивність і зайва імпульсивність.

Побічні дії: гепатит, ішемічна хвороба серця (ІХС), сечокам'яна хвороба, пухлини нирок, печінки і передміхурової залози, шлунково-кишкові крововиливи, патологія кісток і суглобів, зміни психіки тощо

У чоловіків – як наслідок андрогенного ефекту – атрофія яєчок, зміни передміхурової залози, зниження кількості сперми, імпотенція. Можуть виникнути злоякісні утворення. Для відновлення нормального рівня сперматогенезу потрібно не менше 6 місяців, а при тривалому застосуванні зміни будуть незворотними.

У жінок – як наслідок андрогенного ефекту – мутація голосу, ріст волосся на верхній губі та підборідді, зменшення молочних залоз, збільшення клітора, волосатості, атрофія матки, аменорея, безпліддя, псевдо-гермафродитизм. Ріст волосся на обличчі, облисіння, збільшення клітора і зміни голосу – незворотні.

4) ***пептидні гормони, фактори росту та модулятори фактору росту:*** еритропоетин, хоріонічний гонадотропін, кортикотропіни соматотропін та інші.

*Мета застосування – з*більшення сили, витривалості, розвиток м'язової маси тощо.

Хоріонічний гонадотропін (HCG – людський хоріонічний гонадотропін). Добре відомо, що застосування чоловіками HCG та інших подібних препаратів із такою ж дією веде до підвищеного синтезу ендогенних андрогенних стероїдів і вважається еквівалентним екзогенному застосуванню тестостерону.

Проба вважається позитивною на наявність HCG, якщо концентрація HCG в сечі настільки перевищує рівень, який звичайно знаходять у людському організмі, що не відповідає звичайному ендогенному виробленню. Проба не вважається позитивною на наявність HCG, якщо спортсмен може надати чіткі і переконливі докази того, що ненормальна концентрація викликана патологією чи фізіологічним станом.

Кортикотропін (ACTH): кортикотропін може використовуватися для підвищення рівня ендогенних кортикостероїдів у крові з метою отримання посилення ефекту їх дії. Застосування кортикотропіну вважається аналогічним оральному, внутрішньом'язовому чи внутрішньовенному застосуванню кортикостероїдів.

Гормон росту (hGH, соматотропін) – виробляється по рекомбінантній технології, це гормон для хворих людей, в яких є проблеми з ростом. Має потенціал використання в спорті, але має дуже негативні наслідки і може призвести до певних специфічних захворювань, які проявляються в надмірному рості кісток, м'яких тканин та внутрішніх органів, в тому числі збільшення серця, що може призвести до підвищення кров'яного тиску, тощо.

Еритропоетин (EPO) – глікопротеїн, який виробляється, в основному, в нирках, і стимулює вироблення червоних кров'яних тілець. Тестування на EPO проводиться шляхом здачі аналізу як крові, так і сечі. Проводиться скринінг аналізу крові для виявлення можливого вживання EPO, і позитивний результат на EPO підтверджується вмістом EPO в сечі. Усі інші протеїни, які стимулюють вироблення EPO (наприклад, NESP, та інші також заборонені).

Побічні дії вживання пептидних гормонів, факторів росту: посилений ріст органів – акромегалія, серцево-судинні захворювання, менструальні розлади, зниження лібідо, скорочення тривалості життя тощо.

5) Діуретики (сечогінні засоби) – лікарські засоби різної хімічної будови, які сприяють більшому виведенню сечі і зменшенню змісту рідини в організмі: гідрохлоротіазид та хлоротіазид; тріамтерен; фуросемід; хлорталідон, амілорид, індапамід; етакринова кислота тощо.

Мета застосування **–** упродовж багатьох років їх використовували для зменшення маси тіла боксери, борці, гімнасти. Заборонені завжди (у змагальний та позазмагальний період). Заборона на застосування діуретиків в спорті була обумовлена тим, що їх почали використовувати для маскування застосування допінгових речовин.

Основним в механізмі дії діуретиків є їх виплив на нирки, на їх структурно-функціональну одиницю – нефрон, на процеси, які в ньому відбуваються, – клубочкова фільтрація, канальцева реабсорбція, секреція. Застосування діуретиків не сприяє підвищенню фізичної працездатності і, отже, не може істотно впливати на результати. Вони використовуються в спорті у наступних випадках:

1) для термінового зниження маси тіла (важка атлетика, бокс, різні види боротьби), якщо існує проблема відповідності конкретній ваговій категорії, або у видах, в яких працездатність або ефективність рухових дій погіршуються при збільшенні маси тіла (наприклад, спортивна і художня гімнастика);

2) для маскування застосування заборонених фармакологічних препаратів, оскільки збільшене утворення сечі і її підвищена екскреція сприяють інтенсивнішому виділенню хімічних речовин, що свідчать про застосування допінгу.

Застосування діуретиків призводить до значної втрати води організмом, зниження маси тіла. Тому застосування діуретиків є неприпустимим у видах спорту, пов'язаних з проявом аеробної витривалості. Вживання діуретиків призводить до значного зниження об'єму плазми крові і серцевого викиду, що знижує працездатність.

Побічні дії: захоплення діуртиками призводить до надмірного виділення мікроелементів, порушення функцій ЦНС, демінералізації кісткової маси, порушення обміну солей і води в життєво важливих

органах, порушення терморегуляції, зниження адаптації до підвищення внутрішньої температури тіла.

Останніми роками система антидопінгового контролю зіткнулася з ще однією проблемою – інтенсивним розвитком індустрії *харчових добавок* і впровадженням їх в практику підготовки спортсменів. Етикетки на добавках не завжди відображають їх дійсний склад, зустрічаються випадки невідповідності даних, представлених на етикетках, реальному складу. У добавках зустрічаються анаболічні стероїди, ефедрин і інші заборонені препарати. У результаті виявлена значна кількість випадків позитивних результатів при допінг-контролі унаслідок застосування харчових добавок.

9.5. Процедура допінг-контролю

Допінг-контроль проводиться уповноваженими органами за узгодженням з міжнародними спортивними федераціями відповідно до антидопінгових правил і Міжнародного стандарту з тестування. В Україні національною антидопінговою організацією є Національний антидопінговий центр. Антидопінговий контроль (АДК) може проводитись на змаганнях та поза змаганнями. Тестуванню підлягають спортсмени, які безпосередньо беруть участь у спортивних змаганнях або проходять підготовку до них, незалежно від віку, рівня майстерності й місця перебування.

Допінг-контроль проводиться у спеціально обладнаних місцях, призначених тією або іншою антидопінговою організацією залежно від спортивного заходу й організації, під юрисдикцією якої проводиться той або інший спортивний захід. До початку змагань усім країнам-учасницям розсилають Заборонні списки засобів і методів, які відносять до допінгів. Під час змагань усіх спортсменів та офіційних осіб команд (тренерів, спортивних лікарів, реабілітологів, психологів, масажистів) ознайомлюють із процедурою АДК.

Процедура відбору допінг-проб у спортсменів у разі допінг-контролю досить проста і необтяжлива для спортсмена. Для цього проводять аналіз проби сечі, яку здає учасник змагань після того, як він отримає відповідне повідомлення. Уповноважені особи для проведення АДК зобов'язані попередити спортсмена про необхідність проходження

допінг контролю, після чого спортсмен відразу ж повинен прибути у призначене місце, попередньо не приймаючи душ, не відвідуючи туалет.

Після того, як спортсмен прибув у призначене місце, його заводять у спеціальну кімнату допінг-контролю, у якій перебуває уповноважений спостерігач (інспектор з допінг-контролю). Там спортсмен самостійно вибирає ємність для аналізу, щоб запобігти можливій упередженості з боку інспектора з допінг-контролю. Перш, ніж здавати аналіз, спортсменові роз'ясняються його права й обов'язки, про ознайомлення з якими він ставить свій підпис у Протоколі допінг-контролю. Відбір сечі (крові або іншого біологічного зразка) проходить у присутності інспектора з допінг-контролю, який повинен бути того ж статі, що й спортсмен. Його завдання запобігти фальсифікації з боку спортсмена й проконтролювати процес здачі аналізу.

Узятий аналіз ділиться на дві рівні частини (ємності), кожна ємність (флакон) щільно закривається кришкою, на кожен флакон наклеюється ідентифікаційний номер, який спортсмен вибирає самостійно із запропонованих варіантів. Спортсмен зобов'язаний спостерігати за цією процедурою, поки флакон не запакують і не опечатають. Під час упакування спортсмен повинен перевірити, щоб номери на флаконі, на кришці і на упаковці збігалися. Цей же номер записується й до протоколу допінгу-контролю. Саме в такий спосіб забезпечується анонімність при проходженні спортсменом тестування.

Після здачі аналізу, спортсмен повинен попередити інспектора з допінг-контролю про ті медичні препарати й харчові добавки, які він вживав за останні кілька тижнів, і, які він вживає, з метою внесення таких даних до протоколу. Перед підписанням протоколу спортсмен повинен уважно перевірити всі дані, зазначені в ньому. А у випадку, якщо у спортсмена були зауваження до процедури відбору у нього біологічних зразків, він може викласти їх у протоколі. Спортсмен повинен зберігати цей протокол упродовж шести тижнів.

Після відбору біологічних зразків вони направляються в лабораторії допінг-контролю, акредитовані відповідно до вимог Міжнародної конвенції про боротьбу з допінгом у спорті, для їхнього детального аналізу й визначення підсумкового результату тестування, виявлення наявності або відсутності факту вживання спортсменом допінгу. Коли ємності з біологічними зразками надходять у лабораторію, спочатку

упродовж трьох днів необхідно провести аналіз першого флакону. У випадку, якщо в сечі будуть виявлені заборонні речовини, необхідно провести аналіз сечі в другому флаконі. Аналіз другого флакону проходить у присутності спортсмена. Якщо перший аналіз підтвердиться, то спортсмена чекають санкції, якщо ні, то санкції не застосовуються.

Якщо спортсмен не з'явився до лабораторії АДК для здачі проб на аналіз, це вважають його визнанням у прийнятті допінгу.

На спортсменів, звинувачених у прийнятті заборонених засобів, накладають відповідні санкції, їхні результати анулюють, а самі вони можуть отримати дискваліфікацію за різними термінами, а в окремих випадках – довічну дискваліфікацію.

Якщо допінг-контроль проводився вже після змагань і за його результатами у спортсмена була позитивна допінг-проба, то результати змагань, у яких він брав участь, стосовно нього анулюються, зокрема, він втрачає всі медалі, очки, призи. Довічна дискваліфікація або анулювання результатів торкається індивідуальних видів спорту. У командних видах спорту у випадку негативного результату для спортсмена, на результатах команди це не відобразиться, якщо тільки на допінгу не були піймані кілька гравців/членів команди. Важливо також відзначити наявність у спортсмена права на апеляційне оскарження рішення Національного антидопінгового центру, яке реалізується шляхом подачі відповідної апеляції в Спортивний арбітражний суд у Лозанні, за результатами розгляду якої суд виносить відповідне рішення, яке є обов'язковим до виконання. Актуальна інформація про відсторонених спортсменів внаслідок порушення антидопінгових вимог розміщається на офіційному сайті Національного антидопінгового центру (http://www.nadc.org.ua/).

Запитання для самоконтролю

1. Що таке допінг, у чому полягає антидопінговий контроль у спорті?
2. Назвіть найбільш визначні дати та інституції у боротьбі з допінгом.
3. Сучасне розуміння допінгу відповідно до Всесвітнього антидопінгового кодексу.
4. Які причини вживання допінгу спортсменами?
5. Вплив різних допінгів на організм, негативні ефекти вживання.

6. Що таке «Заборонений список» заборонених речовин і заборонених методів, які групи він включає?
7. У якому випадку необхідний Дозвіл на терапевтичне використання («ДТВ») речовини?
8. Які заборонені методи включені у «Заборонений список»?
9. Назвіть основні групи допінгів, механізм їх дії, побічні ефекти.
10. Які етапи процедури допінг-контролю?

Тестові завдання

1. Допінг – це:
    1) Фармакологічний засіб, який штучно підвищує спортивну працездатність і дозволений для вживання.
    2) Фармакологічний засіб, який штучно підвищує спортивну працездатність і заборонений для вживання.
    3) Фармакологічний засіб, який сам, або продукти його розпаду можуть бути об’єктивно виявлені в біологічних рідинах організму.
    4) Фармакологічний засіб, який заборонений для вживання під час змагань, але може застосовуватись перед ними для підвищення спортивної працездатності.
    5) Усі відповіді вірні.
2. До яких негативних наслідків приводить вживання допінгів?
    1) Тимчасове підвищення спортивної працездатності.
    2) Покращення логічного мислення.
    3) Зниження логічного мислення.
    4) Порушення спортивної техніки і орієнтації.
    5) Невротичні розлади.
3. Які ознаки андрогенного ефекту спостерігаються у жінок внаслідок вживання анаболічних стероїдів?
    1) Зміни передміхурової залози.
    2) Збільшення волосатості.
    3) Зменшення молочних залоз.
    4) Аменорея.
    5) Атрофія яєчок.
4. Допінгові речовини складають всі групи, за винятком:
    1) Вітаміни.
    2) Стимулятори ЦНС.
    3) Адаптогени.
    4) Наркотичні анальгетики.
    5) Анаболічні стероїди.
5. У яких біологічних структурах організму виявляють допінги?
    1) У крові.
    2) У коренях волосся.
    3) У слині.
    4) У шкірі.
    5) У сечі.

РОЗДІЛ 10. СПЕЦИФІЧНІ СТАНИ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ НЕРАЦІОНАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ, ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ

10.1. Утома в процесі м’язової діяльності, її значення в процесі занять фізичними вправами

Крім звичайних захворювань у осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, можуть розвиватись специфічні стани, які виникають у процесі нераціональних занять фізичними вправами. До них належать перевтома, перетренованість, фізичне перенапруження тощо.

Утома (стомлення) зазвичай супроводжує майже кожне тренування, і має розглядатися як фізіологічне явище, яке в нормальних умовах після закінчення фізичної діяльності проходить самостійно. Для успішного тренування необхідно, щоб під час виконання кожної вправи був досягнутий певний ступінь стомлення. *Стомлення* – це біологічно захисна реакція організму, спрямована проти виснаження функціонального потенціалу ЦНС.

М'язове стомлення – це такий стан організму, при якому працездатність людини тимчасово знижена. Воно характеризується появою відчуття утоми, тимчасових змін обміну, регуляції, функціонування основних фізіологічних систем, зменшенням енергетичних запасів, погіршенням реакції на навантаження, зниженням загальної і спортивної працездатності. *Зниження працездатності* є основною *об'єктивною ознакою* стомлення та основним зовнішнім проявом цього стану. Стомлення характеризується певною *суб'єктивною ознакою – втомою, знесиленням*, що проявляється важкістю в голові, кінцівках, кволістю, розбитістю тощо. По суті, без стомлення немає тренування. Важливо, щоб ступінь стомлення відповідав проробленій роботі. Ступінь стомлення у процесі занять фізичними вправами важливо оцінювати за візуальними ознаки, користуючись відповідною схемою (див. розділ 7).

При нераціональних заняттях фізичними вправами можливий розвиток *гострого стомлення*. ***Гостре стомлення*** – стан, що розвивається при граничному однократному фізичному навантаженні. У

разі його появи відзначається слабкість, різко знижується працездатність і м'язова сила, з'являються атипові реакції ССС на функціональні проби. Гостре стомлення частіше розвивається *у слабко тренованих спортсменів. Ознаки:* блідість, тахікардія, підвищення САТ на 40-60 мм рт. ст., різке зниження ДАТ (феномен нескінченного тону); на ЕКГ порушення обмінних процесів серця, підвищення загального лейкоцитозу крові, іноді білок у сечі. Такий стан може потребувати надання медичної допомоги.

Поява відчуття втоми у процесі занять фізичними вправами має й охоронне значення, сигналізуючи про напруження діяльності організму, охороняє його тим самим від перенапруження і перетренованості. Проте виразність утоми не завжди відповідає ступеню стомлення, тобто об'єктивним фізіологічним і біохімічним змінам, які розвиваються в організмі у процесі тренування. У цьому випадку відіграє роль емоційний стан спортсмена: при великій зацікавленості в проробленій роботі втома довго не виявляється, при зниженні інтересу вона настає швидко. Відмічено, що розучування рухів приводить до швидкого стомлення, оскільки воно відбувається винятково під керуванням кори великого мозку. В міру підвищення автоматизації рухів керування ними беруть на себе підкіркові утворення. Рухи стають високо координованими тільки завдяки тому, що вони “вислизають” з-під контролю кори і починають підкорятися підкірковим системам (виробляється динамічний стереотип). Однак, працездатність може знижуватися не тільки при стомленні, але і при тренуванні в несприятливих умовах середовища (висока температура і вологість повітря, знижений парціальний тиск кисню в повітрі, наприклад, в умовах середньогір’я). Разом з тим утома – це певний сигнал тривоги та одночасно основа для наступного підвищення працездатності.

По закінченні роботи стомлення поступово проходить – наступає ***відновлення*** – це повернення працездатності та рівня функціонування організму до початкового (доробочого) рівня або його перевищення. *Процес стомлення є стимулятором відновних процесів в організмі.* Саме на цьому положенні ґрунтується вся теорія і методика досягнення росту працездатності, що використовується у фізичному вихованні та спорті. Найефективніша стимуляція відновних процесів відбувається тоді, коли процес утоми не перевищує можливостей організму.

10.2. Перевтома, ознаки, заходи відновлення, профілактика

Якщо стомлення поступово нашаровується і не зникає від одного тренування до іншого, може розвиватись *перевтома*. ***Перевтома*** – це стан, який виникає при нашаруванні явищ стомлення, коли організм спортсмена не вистигає відновлюватись від одного тренування або змагання до іншого. Це крайній ступінь утоми, що супроводжується комплексом виразних порушень: підвищена стомлюваність, зниження настрою; погіршення сну, координації рухів; зниження інтересу до тренування; вегетативна недостатність, погіршення реакції на фізичне навантаження, можливе порушення ритму серця, нестійкість артеріального тиску, ознаки неврозу, зниження працездатності. Перевтома частіше наступає після перенесених захворювань, загальної втоми.

Ознаки: після навантаження довше, ніж зазвичай, зберігається відчуття втоми; погіршується самопочуття, сон; відзначається підвищена втомлюваність; нестійкий настрій. Спортивна працездатність може залишитись без змін або незначно знизитись. Помітним є те, що спортсмену важко засвоювати нові рухові навички, вирішувати складні тактичні задачі, з'являється технічний брак. *Об'єктивно* можна визначити – зниження силових показників, погіршення координації рухів та реакції на навантаження (подовження періоду відновлення). Розладів функції органів та систем ще не відмічається.

Перевтома – це загальний генералізований процес, однак, *граничний, перехідний стан.* Його легко усунути, якщо вчасно вжити *заходів для відновлення стану* – внести на кілька днів корективи в режим тренування:

- знизити навантаження;
- виключити участь у змаганнях;
- додаткові дні відпочинку, урізноманітнення відпочинку;
- підсилення відновних заходів (повноцінне харчування, вітамінізація, масаж, водні процедури, нормалізація сну тощо).

Для профілактики перевтоми фізкультурникам і спортсменам слід чітко дотримуватись раціонального режиму тренувань і обсягу тренувальних навантажень, режиму праці, відпочинку та сну, використовувати відповідні засоби відновлення, загартовування, забезпечувати здорове харчування, питний режим тощо.

10.3. Перетренованість, ознаки, заходи відновлення, профілактика

Перетренованість – патологічний стан, в основі якого лежить *хронічне перенапруження ЦНС,* а також – ендокринної системи (вісь гіпофіз – кора наднирників), і вторинно виникають порушення функції різних органів і систем. Виявляється як дезадаптація, порушення досягнутого у процесі тренування рівня функціональної готовності, зміна регулювання діяльності систем організму, оптимального співвідношення між корою головного мозку і підпорядкованими відділами нервової системи, руховим апаратом і внутрішніми органами.

В основі перетренованості лежить перенапруження кіркових процесів, у зв'язку з чим провідними ознаками цього стану є зміни ЦНС, що протікають за типом неврозів. Велику роль у цьому процесі відіграють і зміни ендокринної сфери, головним чином кори наднирників і гіпофіза. Вторинно внаслідок порушення регуляції можуть виникати зміни функцій різних органів і систем. Важливу роль у розвитку перенапруження відіграє співвідношення функціональних можливостей організму і сили впливу додаткових чинників, що провокує розвиток перенапруження. Найбільш часто негативний вплив на фоні фізичного навантаження справляє психологічне навантаження. Їхній спільний несприятливий вплив може виявитися при відносно невеликих величинах кожного.

Виділяють *перший та другий типи перетренованості*.

Основними причинами перетренованості першого типу є психічна й фізична перевтома на фоні:

а) негативних емоцій і переживань;

б) грубих порушень режиму (зменшення тривалості сну, використання різного роду стимуляторів, куріння, вживання алкоголю, дуже інтенсивне статеве життя);

в) конституційних особливостей індивідуума;

г) перенесених черепно-мозкових травм, соматичних та інфекційних захворювань.

При першому типі перетренованості організм спортсмена постійно знаходиться в стані напруження, неекономного споживання енергії (переважання катаболізму над анаболізмом) при недостатній швидкості відновних процесів.

Перетренованість другого типу розвивається за іншим механізмом: при надмірних обсягах розвиваючої роботи на фоні високого рівня витривалості може виникати свого роду переекономізація забезпечення м'язової діяльності. У результаті при великих фізіологічних можливостях і майже повній відсутності патологічних симптомів спортсмен не здатен показувати високі результати (розвинути необхідну швидкість, змінити її на окремих відрізках дистанції, фінішувати), що і є основною ознакою цього стану. *Єдиним способом корекції синдрому перетренування другого типу* є тривале (до 6-12 місяців) переключення на інший, протилежний за характером навантажень вид м'язової діяльності.

Загальні ознаки перетренованості: погіршення самопочуття, підвищена стомлюваність, нестійкий настрій, порушення сну і апетиту, неприємні відчуття в ділянці серця, головні болі, серцебиття, вегетативні порушення (пітливість), важкість в ногах, в ділянці печінки тощо. Також відмічається зниження спортивної працездатності і спортивних результатів, ***втрата інтересу (аж до відрази!)*** *до тренувань і змагань,* невпевненість в своїх силах, підозрілість, нав'язливі стани.

Об'єктивно визначаються: втрата рухових навичок і звичної техніки руху; погіршуються показники координаційних і вестибулярних проб; зменшується маса тіла і сила м'язів. Знижується фізична працездатність, підвищується накопичення молочної кислоти в тканинах, сповільнюється відновлення. Економізація кровообігу і дихання, характерні для тренованого спортсмена, погіршується. Можуть спостерігатися тахікардія, або різка брадикардія, аритмії, лабільність АТ. Може збільшитись печінка. Відмічаються порушення обміну речовин: зниження рівня цукру в крові, вітамінна недостатність. Трапляються порушення функції щитовидної залози і наднирників, а також менструального циклу у жінок. Знижується імунітет.

У перебігу захворювання зазвичай виділяють нечітко обмежені один від одного три стадії:

І стадія – початкова – подібна до стану перевтоми – повністю зворотна під впливом лікування: скарги відсутні, лише окремі спортсмени скаржаться на порушення сну. Відзначають відсутність зростання спортивних результатів (інколи зниження), погіршується

пристосованість серцево-судинної системі до швидкісних навантажень, порушується найтонша рухова координація, з`являються атипові реакції пульсу та АТ на навантаження.

ІІ стадія – поступового наростання порушень – навіть після лікування можуть залишатись наслідки. Характерні функціональні порушення в різних органах та системах організму і зниження спортивних результатів. Спортсмени скаржаться на апатію, млявість, підвищення роздратованості, *на небажання тренуватись,* зниження апетиту, легку втому, неприємні відчуття і біль у ділянці серця. Прогресує розлад сну, сон стає поверхневий, неспокійний, з частими сновидіннями, нерідко страхітливого характеру. Відзначається неадекватна реакція на дозоване фізичне навантаження, подовження періоду відновлення після нього, порушення ритму серцевої діяльності у вигляді синусової аритмії, ригідного ритму, екстрасистолії й передсердно-шлуночкової блокади І, інколи ІІ ступеня. У спокої в спортсменів може бути тахікардія і підвищення АТ або, навпаки, різка брадикардія і гіпотензія, часом розвивається вегетативна дистонія.

ІІІ стадія – картина вираженого неврозу (за типом неврастенії і психастенії) з вторинними змінами в різних системах організму, тривалим і різким зниженням працездатності, відновлення спортивної працездатності і результатів може не відбутися. Клінічно характеризується підвищеною нервовою збудливістю, відчуттям втоми, загальною слабістю, апатією та безсонням. Часто спортсмени мають характерний вигляд – бліда шкіра обличчя, запалі очі, синюватий колір губ і синці під очима.

Лікування – спрямовано перш за все на підвищення загальної стійкості організму і відновлення функціонального стану ЦНС шляхом нормалізації загального режиму і сну спортсмена, повноцінного збалансованого харчування і вітамінізації (особливо вітаміни групи В, С, Е), усунення будь-яких стресових факторів, застосування різних фізичних та фармакологічних засобів відновлення. При порушенні функції органів чи систем – відповідне коригуюче лікування. Для нормалізації психоемоційного статусу – психотерапія, аутогенне тренування.

Для відновлення спортивної працездатності велике значення має ***правильний режим тренування:***

- *при I стадії* достатньо зменшити кількість занять упродовж 2-4 тижнів, обмежити навантаження і складність вправ, урізноманітнити відпочинок. Виключити участь у змаганнях;

- *при II стадії* – повний відпочинок від тренувань на 1-2 тижні; далі використовувати тільки неспецифічні навантаження, які не викликають вираженої втоми (гімнастика, оздоровчий біг, рухливі і спортивні ігри). До звичного режиму тренування і участі в змаганнях можна перейти лише через 1,5-2 місяці;

- *при III стадії* – повний відпочинок на 3-4 тижні (можлива лише ЛФК як при неврозах). Відновлення тренувань – не раніше, ніж через 1,5-2 місяці, участь у змаганнях – через 2-3 місяці.

Профілактика перетренованості: спортсмени завжди повинні мати адекватне їхньому функціональному стану тренувальне й змагальне навантаження. Необхідно усунути супутні фактори ризику, до яких належать: порушення режиму праці, відпочинку і харчування, гострі та хронічні захворювання, тренування та змагання у хворобливому стані і в період одужання. Важливим є індивідуальний підхід, регулярний лікарсько-педагогічний контроль і повноцінне відновлення спортсмена після виконання навантажень.

10.4. Гостре фізичне перенапруження, ознаки, профілактика

Перенапруження – це порушення функції органів і систем організму внаслідок впливу неадекватних для спортсмена навантажень.

У розвитку перенапруження провідну роль відіграє співвідношення функціональних можливостей організму і провокуючого фактора.

Розрізняють такі клінічні форми фізичного перенапруження:

- гостре фізичне перенапруження,
- хронічне фізичне перенапруження,
- хронічно-виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження.

Однією з найбільш небезпечних форм фізичного перенапруження є *гостре фізичне перенапруження.* Воно розвивається у момент або після виконання надмірних навантажень, або при виконанні навантаження у неадекватних умовах.

Гостре фізичне перенапруження – гострий стан, що розвивається після виконання *однократного граничного тренувального або змагального навантаження на фоні зниженого функціонального стану організму* (перенесене захворювання, хронічні інтоксикації – тонзиліт, карієс зубів, гайморит тощо). Частіше такий стан розвивається у *кваліфікованих спортсменів*, які завдяки гарним вольовим якостям здатні виконувати потужні навантаження на тлі стомлення.

Гостре фізичне перенапруження (ГФП) розвивається швидко, упродовж декількох секунд або хвилин, проявляється різко вираженими вегетативними розладами – появою холодного поту, нудоти, блідості шкіри. ***Провісниками гострого фізичного перенапруження*** є:

а) загальні ознаки: різка загальна втома, погіршення координації руху; запаморочення, шум у вухах, мерехтіння «мушок» перед очима, пульсація крові в скронях; нудота; зміна забарвлення шкірних покривів (різке почервоніння, блідість, ціаноз, мармуровість), гусяча шкіра, відчуття стягнутості ділянок шкіри із волосяним покровом на грудях і плечах, сухість шкіри або липкий холодний піт;

б) місцеві ознаки: м'язова слабкість, відчуття важкості, біль у працюючих м'язах; часте поверхневе дихання із відчуттям нестачі повітря; відчуття важкості, дискомфорту в області серця; тяжкість в епігастрії і правому підребер'ї; важкість у попереку.

Задишка, серцебиття, загальна слабкість і запаморочення не дозволяють спортсменові продовжувати виконання фізичного навантаження. Відзначають велику кількість ознак, які свідчать про ураження ЦНС, ССС, органів дихання, нирок і системи крові.

При ГФП дуже часто спостерігається ***ураження серця.*** Велике значення в патогенезі ураження серця при ГФП має токсико-гіпоксичний вплив катехоламінів, тироксину на клітини міокарду. Істотну роль у патогенезі ураження серця відіграють також гіпоксемія, гіпоглікемія і спазм коронарних судин, які розвиваються при ГФП. Клініка визначається характером ураження. Під впливом гострого фізичного перенапруження серця можуть розвиватися:

- гостра дистрофія міокарду некоронарогенного характеру;
- гостре перенапруження шлуночків серця;
- гостра серцева недостатність;
- інфаркт міокарда і крововиливи у серцевий м’яз.

Ознаки ураження серця: спортсмени звичайно скаржаться на різку втому, запаморочення, слабкість м'язів, біль у м'язах ніг, на задуху, серцебиття, біль і відчуття важкості в області серця. Нерідко виникає нудота, яка закінчується блювотою. У випадках гострої серцевої недостатності, інфаркту міокарда та крововиливів у серцевий м'яз, постраждалі скаржаться на задуху, важкий кашель, кровохаркання і сильні болі в області серця. Шкіра і видимі слизові поверхні стають різко блідими або синюшними. У важких випадках у постраждалого загострюються риси обличчя, частково затьмарюється свідомість або спостерігається втрата свідомості. Артеріальний тиск істотно знижується.

Гостра дистрофія міокарду є найбільш частим ураженням серця при потужному фізичному перенапруженні. На ЕКГ дистрофія міокарду виявляється у вигляді дифузно-м'язових змін.

Гостре перенапруження шлуночків серця у спортсменів може протікати у вигляді діастолічного і систолічного перенапруження правого шлуночка та систолічного перенапруження лівого шлуночка серця. При цьому на ЕКГ у відповідних відведеннях можуть виявлятися зміни у вигляді повної або неповної блокади пучка Гіса, двофазний і негативний зубець Т і зсув сегмента S-T нижче ізолінії тощо.

В окремих випадках у спортсменів гостре фізичне перенапруження може викликати *утворення в міокарді дрібних вогнищ некрозу*, не пов'язаних з ураженням коронарних артерій. Вони отримали назву *метаболічних (некоронарогенних) некрозів*, виникненню яких сприяють гіпоксія, порушення електролітного обміну, виснаження відповідних ферментативних систем. Метаболічні некрози, як правило, не супроводжуються больовим синдромом. На ЕКГ у цих випадках відсутні характерні для інфаркту міокарда широкі і глибокі зубці Q; можлива поява і тривале збереження на ЕКГ негативних рівнобічних зубців Т. Осередки некрозу в міокарді завжди є важким ураженням серця. Надалі ці ділянки, заміщаючись сполучною тканиною, призводять до виникнення кардіосклерозу.

Гостра серцева недостатність рідко розвивається у спортсменів, проте клінічно протікає найбільш важко. Вона обумовлена слабкістю лівого, правого або обидвох шлуночків серця (загальна серцева недостатність). *Гостра недостатність лівого шлуночка* проявляється ядухою, нападом серцевої астми і набряком легень. У разі *гострої*

недостатності правого шлуночка серця виникає застій крові у великому колі кровообігу, що проявляється болем у правому підребер'ї, збільшенням печінки.

Інфаркт міокарда і крововиливи в серцевий м'яз при гострому фізичному перенапруженні у спортсменів трапляються дуже рідко. Клінічно це виявляється клінічними ознаками, характерними для стенокардії та інфаркту міокарда (сильний стискаючий біль за грудиною, який іррадіює в ліву половину тіла, і не знімається нітрогліцерином; супроводжується страхом смерті, холодним потом, блідістю, серцебиттям тощо). В основі цієї патології лежить розвиток гострої коронарної недостатності при надлишковому фізичному напруженні. Причинами можуть бути ранній атеросклероз і вроджені аномалії будови коронарних артерій.

Усі спортсмени, в яких виникла гостра серцева недостатність напад стенокардії або інфаркт міокарда, повинні бути терміново госпіталізовані. Саме ці патологічні порушення найчастіше є *причиною раптової смерті у спортсменів.*

Раптова смерть у спортсменів – це смерть, яка співпала в часі з спортивною діяльністю (безпосередньо перед стартом, під час тренувань і змагань, зразу після фінішу) за відсутності зовнішніх факторів, які самі по собі могли б стати її причиною (напр., альпінізм – поломка спорядження).

Головним етіологічним механізмом раптової смерті у спортсменів є патологія серцево-судинної діяльності (гостра серцева недостатність, інфаркт міокарда і порушення серцевого ритму). Тому завдання тренера – залучати лікаря до контролю стану спортсмена за наявності будь-яких скарг, особливо з боку ССС, регулярний лікарський контроль з метою виявлення симптомів порушення структури і функції ССС та інших органів і систем.

У легких випадках при розвитку гострої серцевої недостатності постраждалим рекомендують спокій у положенні лежачи упродовж 1-2 годин і серцеві препарати. Після цього упродовж 1-2 тижнів і більше спортсмени не повинні тренуватися. Весь цей час рекомендується активний відпочинок. Поступове залучення до тренувань відбувається ще упродовж 2-3-х тижнів і більше. У цей час спортсменам заборонена участь у змаганнях.

Дистрофія міокарду при успішному лікуванні дозволяє продовжувати заняття спортом. Після гострої серцевої недостатності спортивна працездатність може знижуватися на тривалий час. Це нерідко призводить до того, що спортсмени залишають спорт. Якщо спортсмени перенесли некоронарогенні (метаболічні) некрози, інфаркт міокарду або крововилив у серцевий м'яз, подальші заняття спортом слід вважати протипоказаними.

Ураження органів дихання при гострому фізичному перенапруженні протікають найчастіше у вигляді швидкоплинної ***емфіземи легенів.*** Фактором, що сприяє її появі, разом із надлишковим фізичним навантаженням є охолодження організму. Емфізема легенів веде до розвитку гострої легенево-серцевої недостатності.

Нерідко у спортсменів розвивається ***гострий бронхоспазм*** як прояв *бронхіальної астми фізичної напруги*. Він характеризується тимчасовим спазмом бронхів, що виникає після важкого фізичного навантаження або через 5-15 хвилин після завершення навантаження й зникає упродовж 20-60 хвилин; супроводжується кашлем, відчуттям нестачі повітря, стиснення у грудях, задишкою, свистячим диханням. Додатковими факторами, які підсилюють важкість бронхоспазму, є утруднення з різних причин носового дихання, забруднення повітря, використання певних медикаментів тощо.

Інколи гостре фізичне перенапруження може призвести до розвитку ***гострого спонтанного пневмотораксу,*** що є найбільш важким ураженням органів дихання. Спортсмен із швидкоплинною емфіземою легенів і спонтанним пневмотораксом повинен бути негайно госпіталізований. Питання про можливість продовжувати після одужання заняття спортом слід вирішувати з урахуванням всіх клінічних показників і функціонального стану апарату зовнішнього дихання.

Під час гострого фізичного перенапруження часто уражаються *нирки.* У цих випадках розвивається дистрофія ниркового епітелію, інколи виникає крововилив у ниркову паренхіму із розвитком інфаркту нирки. Якщо уражені нирки, спортсмени скаржаться на біль у попереку (при крововиливах у ниркову паренхіму із виникненням інфаркту нирки – дуже сильні). Сеча має кров'янисто-буре забарвлення. У ній з'являються білок, кров і циліндри. Усе це є абсолютним протипоказанням до виконання фізичного навантаження.

Ураження центральної нервової системи. Гостре фізичне перенапруження в рідкісних випадках може призвести до розвитку *парезів*, в основі яких лежить *спазм судин головного мозку*. При цьому спортсмени скаржаться на різку одностороннюю слабкість в руці або нозі, на головний біль, нудоту, яка закінчується блюванням. При об'єктивному дослідженні виявляються симптоми: згладженість носо-губної складки, невелика перекошеність обличчя, ускладнення мовлення, одностороннє зниження сили м'язів у руці або нозі, а також зниження шкірної чутливості в зонах зниження м'язової сили. Все це є наслідком парезу лицьової мускулатури і кінцівок. Зазвичай через 3-7 днів після виникнення парезу суб'єктивні та об'єктивні прояви зменшуються і до кінця другого тижня зникають. Ураження ЦНС на тлі гострого фізичного перенапруження зустрічається відносно рідко.

Ураження нирок. Зміни в сечі (*протеїнурія, гематурія, циліндрурія*), які нерідко зустрічаються у спортсменів, зазвичай розцінюють як фізіологічні. Проте причиною виникнення такого подібних змін у спортсменів можуть бути не тільки фізіологічні, а й патологічні процеси у нирках і сечовивідних шляхах, і їх клінічна оцінка представляє значні труднощі. *Про фізіологічну природу змін у сечі* спортсменів свідчить поява таких змін тільки після фізичного навантаження великої інтенсивності і тривалості і нестійкий їхній характер. Через 24-48 годин відпочинку після м'язової діяльності сеча здорових спортсменів не повинна містити патологічних елементів.

Поява гематурії та інших змін у сечі вказує на ушкодження або захворювання нирок. Тому виникнення аналогічних сечових симптомів у здорових спортсменів у результаті гострого фізичного напруження й швидке зникнення їх у період відпочинку отримало назву спортивного «псевдонефриту». Існує певна залежність частоти і ступеня вираженості виявлених після фізичного навантаження змін у сечі від характеру навантаження в тому чи іншому виді спорту. Після проведення змагань або дуже інтенсивних тренувань у будь-якому виді спорту у більшості спортсменів (60-80%) у сечі визначається білок (*протеїнурія*). При цьому частота і ступінь прояву протеїнурії вища у молодих і недостатньо тренованих спортсменів. Протеїнурія, так само як і інші зміни в сечі, особливо часто виникає у тих випадках, коли є невідповідність між станом тренованості спортсмена і об'ємом

виконуваного ним навантаження, тобто коли рівень фізичного навантаження перевищує його функціональні можливості. Якщо звичайно нормалізація складу сечі відбувається через 24 години, максимум 48 годин після закінчення тренування або змагання, то у спортсменів з недостатньою адаптацією до фізичних навантажень вона настає через більш тривалий проміжок часу.

У результаті гострого фізичного перенапруження у спортсменів можлива поява таких змін у сечі, як *гемоглобінурія* через внутрішньоклітинний гемоліз еритроцитів і *міоглобінурія* за рахунок травматизації м'язових клітин і виходу в кров м'язового пігменту міоглобіну.

Особливо важким ураженням нирок, яке іноді спостерігається при гострому фізичному перенапруженні, є *крововилив у ниркову паренхіму* з утворенням *інфаркту нирки*. Такий стан завжди протікає важко, і після одужання це повинно розглядатися як протипоказання для подальших занять спортом. Питання про допуск до занять спортом після перенесеного гемоглобінурійного і міоглобінурійного нефрозу слід вирішувати індивідуально.

Ураження системи крові під впливом гострого фізичного перенапруження призводить до появи в периферичній крові значного *лейкоцитозу* і патологічної зміни лейкоцитарної формули, до зниження функціональної активності гранулоцитів. Може розвиватися інтоксикаційна фаза *міогенного лейкоцитозу,* що виявляється у значному збільшенні кількості лейкоцитів у периферичній крові (до 30 х 10^9/л), збільшенням кількості нейтрофілів зі зсувом вліво, абсолютним зменшенням кількості лімфоцитів і повним зникненням еозинофілів (регенеративний тип). Інтоксикаційна фаза міогенного лейкоцитозу знаходиться на межі фізіології і патології, і відображає високий ступінь напруги кровотворної системи під час фізичного навантаження.

Вищеназвані зрушення у периферичній крові повинні бути враховані при заняттях спортом. Тільки повне відновлення всіх показників системи крові перед черговим навантаженням буде свідчити про правильність побудови тренувальних занять.

Профілактика ураження органів і систем організму через гостре фізичне перенапруження ґрунтується на виключенні всіх причин, які призводять до того, що тренувальне і змагальне навантаження стає для

спортсмена надмірним. Тому необхідно суворо слідкувати за тим, щоб до змагань допускалися тільки добре підготовлені спортсмени і тільки у відповідній віковій та розрядній групі. Тренування і змагання у хворому стані повинні бути безумовно заборонені. Вогнища хронічної інфекції слід своєчасно, до початку інтенсивних тренувань і змагань, ліквідувати. Необхідно суворо слідкувати за тим, щоб спортсмени дотримувалися тренувального режиму, режиму праці, відпочинку і харчування.

10.5. Хронічне фізичне перенапруження, ознаки, профілактика

Хронічне фізичне перенапруження у спортсменів розвивається внаслідок тривалого фізичного навантаження, його можна спостерігати під час форсованого тренування або тренування з підвищеним навантаженням, яке не відповідає функціональним можливостям спортсмена.

Суттєве значення у виникненні хронічного фізичного перенапруження можуть мати порушення режиму життя, роботи, відпочинку, харчування, фізичні та психічні травми, інтоксикація із вогнищ хронічної інфекції, тренування на тлі будь-якого захворювання або невдовзі після перенесеного грипу, ангіни, гострого респіраторного захворювання. Усі ці чинники приводять до загострення хронічних захворювань або до розвитку хронічного перенапруження різних органів і систем організму, зокрема, перенапруження нервової системи, серця, крові, нирок, ОРА і т.д. Воно може бути також причиною виникнення порушення ритму серця, підвищення або зниження артеріального тиску.

Хронічне фізичне перенапруження у спортсменів частіше розвивається в основний період тренування і особливо на етапі основних змагань, коли спортсмен, який перебуває в «спортивній формі», прагне поліпшити свої досягнення шляхом нераціонального збільшення тренувального навантаження.

Ураження ***ЦНС*** проявляється розвитком *неврозу*. Це захворювання в спортивній практиці одержало назву *перетренованість*, що було описано вище.

Ураження ***серця*** при хронічному фізичному перенапруженні може протікати у вигляді наступних синдромів:

- Дистрофічного (синдром порушення реполяризації міокарду);
- Аритмічного;
- Гіпертонічного;
- Гіпотонічного.

Дистрофічний синдром – одна з найбільш часто діагностованих форм хронічного перенапруження ССС у спортсменів. Нерідко дистрофія міокарда у спортсменів виявляється під час реєстрації ЕКГ, оскільки відсутні суб'єктивні та об'єктивні дані. Оскільки на ЕКГ найчастіше виявляються зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу, ряд фахівців використовує замість терміна «дистрофія міокарду» термін «порушення реполяризації міокарду».

Найчастіше дистрофія міокарду зустрічається у спортсменів, тренування яких спрямовані переважно на розвиток витривалості. Це можуть бути спортсмени, які не скаржаться на стан здоров’я, мають високу спеціальну й загальну працездатність і показують непогані результати. У інших можуть бути відсутні скарги, але відзначається зниження спортивних результатів. У деяких спортсменів є скарги і спостерігається зниження спортивних досягнень.

У спортсменів можуть виникнути різні види ***аритмій*** (порушення ритму серця):

1) порушення функції автоматизму (різка синусова тахікардія і брадикардія, синусова аритмія);

2) порушення функції провідності (тільки на основі ЕКГ – блокади, значно рідше – синдром передчасного збудження шлуночків);

3) порушення функції збудливості – *екстрасистолія* (позачергове скорочення серця), яка у спортсменів зустрічається частіше від інших аритмій (екстрасистоли передсердні та шлуночкові). Екстрасистолічні аритмії не завжди свідчать про органічне ураження серцевого м'яза, це також може бути наслідком впливу на серце підвищеної збудливості ЦНС. Такі екстрасистоли носять назву функціональних. Функціональні екстрасистоли значно зменшуються або зникають після фізичного навантаження. Усі спортсмени з різними порушеннями ритму потребують ретельного лікарського обстеження з обов'язковим ЕКГ-контролем.

Гіпотонічний синдром характеризується у дорослих зниженням артеріального тиску менше, ніж 100 мм рт. ст систолічного та мнше, ніж 60 мм рт. ст. діастолічного АТ. У спортсменів і в популяції в цілому частота тиску практично не відрізняється. Як у спортсменів, так і у неспортсменів зниження АТ більше характерно для жінок (в 2-3 рази частіше, ніж у чоловіків).

Гіпотонія представляє великі труднощі для диференціальної діагностики, оскільки досить стійке зниження АТ може відображати як високу ефективність виконуваних навантажень, так і бути симптомом переадаптації, дезадаптації або будь-якого іншого патологічного стану.

Фізіологічна гіпотонія характеризується відсутністю скарг і об'єктивно виявлених відхилень у стані здоров'я. Вона виявляється на тлі високої фізичної працездатності. Важливою диференціально-діагностичною ознакою є частота серцевих скорочень. Фізіологічна гіпотонія поєднується з помірною брадикардією і ніколи не спостерігається навіть при відносній або надмірній брадикардії. Крім того, для відповідного етапу підготовки характерний нормотонічний тип реакції ССС на тренувальне навантаження. *Патологічна гіпотонія* супроводжується скаргами і зниженням працездатності.

Якщо гіпотонічний синдром виявляється після гострого захворювання або за наявності вогнищ хронічної інфекції, його розглядають як «вторинну гіпотонію», що зазвичай супроводжується різними скаргами і об'єктивними симптомами.

Гіпертонічний синдром. Передгіпертонічні стани в спорті, як і в клінічній практиці, становлять великі диференціально-діагностичні труднощі. Досі не існує чітких критеріїв, за допомогою яких можна було б надійно розмежувати ситуації, коли підвищення АТ є наслідком першої стадії гіпертонічної хвороби, хронічного фізичного перенапруження, конституціональної гіпертонії перехідного віку або вираженої емоційної лабільності. На користь гіпертонічної хвороби свідчить наявність патологічної спадкової схильності до цього захворювання. Дещо простіше в цій ситуації виключення симптоматичної гіпертензії, хоча для цього потрібні поглиблені інструментальні обстеження.

Раціональні заняття спортом не можуть бути причиною підвищення АТ. Тому підвищення АТ у спортсмена, навіть незначне, потребує ретельного лікарського обстеження. Рівень АТ залежить від характеру

тренувального процесу: фізичні навантаження динамічного характеру сприяють зниженню АТ, а статичні – його підвищенню. Це слід враховувати під час відбору для занять тим чи іншим видом спорту. У разі виявлення у спортсмена схильності до гіпертонічних реакцій питання про допущення до занять спортом треба вирішувати індивідуально. Заняття спортом для цих осіб можливі лише під постійним лікарським контролем.

Профілактика ураження серця у разі хронічного фізичного перенапруження базується на усуненні його основної причини і супутніх факторів ризику. Спортсмени завжди повинні мати адекватне їхньому функціональному стану тренувальне і змагальне навантаження, а також дотримувати раціональний режим праці та відпочинку, здорове харчування, вчасно виявляти та лікувати гострі та хронічні захворювання, не брати участь у тренуваннях та змаганнях у хворобливому стані і в період одужання. Необхідно провести санацію вогнищ хронічної інфекції, нормалізувати режим дня, подовжити сон до 10 годин на добу, захистити спортсмена від небажаних психоемоційних впливів, включаючи прослуховування гучної музики, змусити його позбутися шкідливих звичок (куріння, алкоголь).

10.6. Періодично виникаючі гострі прояви хронічного фізичного перенапруження, ознаки, профілактика

Ціла група синдромів, які є наслідком негативного впливу тренувального навантаження, може мати ознаки гострого та хронічного фізичного перенапруження. За походженням це може бути наслідком або прихованих патологічних процесів, або порушення регулюючої функції ЦНС. У ряді випадків для розвитку таких синдромів потрібен тривалий вплив неадекватних навантажень.

Основними періодично виникаючими гострими проявами хронічного фізичного перенапруження є перенапруження системи травлення, сечовиділення, крові, опорно-рухового апарату.

Перенапруження системи травлення. Фізичне перенапруження системи травлення може бути представлено двома синдромами – диспептичним і печінковим больовим синдромом.

Диспепсичний синдром проявляється блюванням, як правило, кислим шлунковим вмістом або жовчю під час або відразу після

однократного, зазвичай тривалого, навантаження, яке перевищує функціональні можливості організму спортсмена. У деяких спортсменів блювання кислим шлунковим вмістом супроводжує суто певну тренувальну роботу. У деяких з них іноді вдається виявити певні хронічні захворювання шлунково-кишкового тракту. Однак, частіше диспептичний синдром є наслідком неадекватної регуляції кислотно-лужного стану.

Печінковий больовий синдром являє собою патологічний стан, основним симптомом якого є гострі болі безпосередньо під час виконання фізичних навантажень в правому (іноді лівому) підребер'ї або в обох підребер'ях.

Найбільш типова поява подібного болю в області печінки під час бігу на довгі і марафонські дистанції, на лижних гонках, велогонках та інших пов'язаних з виконанням тривалих і інтенсивних фізичних навантажень видах спортивної діяльності. Нерідко з'являється також відчуття важкості і розпирання в правому підребер'ї із розповсюдженням у спину і праву лопатку. Майже у ½ випадків біль у правому підребер'ї супроводжується різними диспепсичними порушеннями, а саме: зниженням апетиту, відчуттям легкої нудоти і гіркоти в роті, блюванням, відрижкою повітря після вживання їжі, нестійкими випорожненнями, закрепами тощо. Нерідко у спортсменів з печінковим больовим синдромом бувають підвищена роздратованість, запаморочення, колючий біль у ділянці серця, відчуття слабкості, які посилюються під час фізичного навантаження. Печінковий больовий синдром нерідко змушує спортсмена припинити виконання фізичного навантаження, що призводить або до повного зникнення больових відчуттів, або до їх різкого послаблення. В останньому випадку вони можуть ще тривалий зберігатися час, набуваючи ниючого характеру.

Прийнято виділяти *дві групи причин* виникнення печінкового больового синдрому:

Перша група – гемодинамічні причини:

- збільшення об'єму печінки за рахунок погіршення відтоку крові, що призводить до розтягування її капсули, і як наслідок – болю;
- зменшення об'єму печінки у результаті виходу депонованої у ній крові в судинне русло як механізм термінової адаптації системи циркуляції до напруженої м'язової діяльності, що призводить до натягу

зв’язок, фіксуючих її в черевній порожнині, і за рахунок цього – болю (подібний варіант можливий у початківців спортсменів).

Друга група – холестатичні причини, тобто пов’язані із застоєм жовчі у результаті дисфункції жовчного міхура за гіпокінетичним типом і аномаліями розвитку жовчовивідної системи (наприклад, жовчний міхур у вигляді пісочного годинника).

Перебіг печінкового больового синдрому характеризується такими особливостями: на початку його розвитку біль виникає епізодично, пізніше набуває систематичного характеру, розвиваючись під час кожного тренувального заняття і змагання. Нерідко через біль спортсмени довгий час не можуть змагатись або навіть змушені залишити спорт.

Частота цього синдрому у спортсменів чітко зростає з віком, спортивним стажем і підвищенням рівня майстерності. У висококваліфікованих спортсменів, які мають значний стаж занять спортом, печінковий больовий синдром спостерігається майже в 5 разів частіше, ніж у спортсменів III розряду.

Лікування спортсменів, які страждають на печінковий больовий синдром, складається із заходів, спрямованих на зняття гострого нападу болю в правому підребер’ї і лікування самого синдрому. ***У разі появи сильного болю в правому підребер'ї*** під час тренувального заняття або змагання спортсмен повинен припинити виконання фізичного навантаження, що нерідко призводить до зникнення болю або значного зменшення його. Цьому сприяє також масаж або самомасаж ділянки печінки і ритмічне глибоке дихання. Спортсмен повинен бути спрямований на додаткове лікарське обстеження та лікування. За допомогою сучасних методів дослідження (УЗД, дуоденальне зондування, біохімічний аналіз крові) виявляють наявність порушень функції печінки та жовчного міхура та призначать відповідне лікування.

Профілактика передбачає усунення основних причин, що викликають печінковий больовий синдром, і супутніх факторів ризику розвитку. Для запобігання виникнення диспепсичного синдрому важливо дотримувати раціонального режиму харчування, тренувальних навантажень та відпочинку, проводити регулярний лікарський контроль для виявлення патологічних порушень органів шлунково-кишкового тракту.

Підвищене навантаження на ***нирки*** призводить до низки змін у сечі, які вкладаються в межі припустимих при фізіологічних реакціях. Однак такі минаючі зміни (упродовж 24-72 год.), як *протеїнурія, гематурія і циліндрурія,* після інтенсивних фізичних навантажень можуть набувати патологічного характеру. У таких випадках необхідне клінічне обстеження і лікарське спостереження. Необхідно з'ясувати, чи бувають в обстежуваного біль у ділянці попереку під час сечовиділення, набряки під очима вранці, чи змінюється колір сечі і чи пов'язані ці симптоми із фізичним навантаженням. Зміни в сечі у спортсменів можуть бути наслідком хронічного фізичного перенапруження і потребують клінічного обстеження та лікування. Необхідно пам'ятати, що у спортсменів після великого фізичного навантаження і наступного охолодження може виникнути *гематурія*, а внаслідок травматичного міозиту – *міоглобінурія*. В останньому випадку може розвинутися важка загальна інтоксикація і навіть гостра ниркова недостатність.

Перенапруження системи крові в умовах напруженої м’язової діяльності – це порівняно рідке й мало досліджене явище.

Анемії – зниження кількості еритроцитів і/або концентрації гемоглобіну в крові нижче нормальних показників. Найчастіше її реєструють у бігунів (в першу чергу у жінок) на довгі і надто довгі дистанції.

З приводу причин спортивної анемії висловлюються різні точки зору: гемоліз еритроцитів в капілярах нижніх кінцівок (коли мова йде про бігунів), підвищена деструкція еритроцитів у результаті збільшення їх крихкості, системні зміни обміну білка у відповідь на додаткові навантаження, надмірна активізація еритропоезу після великих фізичних навантажень тощо.

Однак більшість фахівців схильні вважати, що однією з основних причин спортивної анемії є дефіцит заліза, причинами якого можуть бути дієта з нестачею заліза (особливо у жінок-спортсменок), зниження поглинання заліза, посилені втрати заліза у складі поту, а також через травний тракт і систему сечовиділення. Та в кожному конкретному випадку виникнення анемії у спортсменів в першу чергу *слід виключити причини, не пов’язані з напруженою м’язовою діяльністю*.

Профілактика. Слід забезпечити достатнє надходження заліза з їжею. При цьому необхідно враховувати, що залізо із м’ясопродуктів,

риби, птиці всмоктується тільки на 20-50%, а із зернових, овочів, молочних продуктів абсорбується значно слабкіше, засвоюючись приблизно на 5%, причому на цей процес впливає безліч чинників. Препарати заліза можуть бути призначені тільки після лабораторного підтвердження залізодефіцитного характеру анемії.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке стомлення, як визначити ступінь стомлення за візуальними ознаками?
2. Якими ознаками характеризується гостре стомлення?
3. Що таке відновлення спортивної працездатності, якими періодами характеризується?
4. Що таке перевтома, її ознаки, заходи для відновлення стану, профілактика?
5. Що таке перетренованість, її причини, типи, ознаки?
6. Які стадії перетренованості виділяють, заходи для відновлення стану, профілактика?
7. Що таке гостре фізичне перенапруження при заняттях спортом, причини, ознаки?
8. Яке ураження серця може розвиватись при гострому фізичному перенапруженні, ознаки?
9. Що таке раптова смерть у спортсменів?
10. Яке ураження органів дихання може розвиватись при гострому фізичному перенапруженні, ознаки?
11. Яке ураження ЦНС може розвиватись при гострому фізичному перенапруженні, ознаки?
12. Яке ураження нирок може розвиватись при гострому фізичному перенапруженні, ознаки?
13. Яке ураження системи крові може розвиватись при гострому фізичному перенапруженні, ознаки?
14. У чому полягає профілактика ураження органів і систем організму через гостре фізичне перенапруження?
15. Що таке хронічне фізичне перенапруження різних органів та систем при заняттях спортом, коли виникає?
16. Які синдроми і захворювання серця можуть розвиватись при хронічному фізичному перенапруженні, ознаки, профілактика?
17. Що таке печінковий больовий синдром, причини, ознаки, лікування, профілактика.
18. Періодично виникаючі гострі прояви хронічного фізичного перенапруження з боку системи крові, ознаки, профілактика.

Тестові завдання

1. Основними суб’єктивними ознаками стомлення є:
    1) Важкість у голові.
    2) Відчуття розбитості.
    3) Зниження працездатності.
    4) М’язові болі.
    5) Загальна слабість.
2. Які передумови приводять до виникнення гострого стомлення у спортсмена?
    1) Короткочасна м'язова робота.
    2) Граничне однократне фізичне навантаження.
    3) Частіше розвивається в добре тренованих спортсменів.
    4) Частіше розвивається в слабко тренованих спортсменів.
    5) Нашарування явищ стомлення.
3. Для покращення стану спортсмена при перевтомі необхідно:
    1) Внести на 1 місяць корективи в режим тренування.
    2) Відмінити тренування.
    3) Зниження навантаження на тренуванні.
    4) Додаткові дні відпочинку, урізноманітнення відпочинку.
    5) Посилення відновних заходів.
4. У другій стадії перетренованості участь у змаганнях припиняється на:
    1) 1-2 доби.
    2) 1-2 тижні.
    3) 1-2 місяці
    4) 6 місяців.
    5) Зовсім не припиняється.
5. Хронічне фізичне перенапруження розвивається:
    1) Під час форсованого тренування з підвищеним навантаженням, яке не відповідає функціональним можливостям спортсмена.
    2) Внаслідок тривалого фізичного навантаження.
    3) Частіше в основний період тренування і особливо на етапі основних змагань.
    4) На фоні зниження функціонального стану організму.
    5) Під час тренування після перенесеного захворювання.

РОЗДІЛ 11. ГОСТРІ ПАТОЛОГІЧНІ СТАНИ, ТРАВМИ І ХРОНІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ЯК НАСЛІДОК НЕРАЦІОНАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ СПОРТОМ, ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ

11.1. Причини виникнення та структура захворюваності у спортсменів

Аналіз захворюваності у спортсменів свідчить про те, що вони хворіють значно рідше, ніж особи, які не займаються спортом. Пов'язано це в першу чергу з тим, що фізичне тренування підвищує стійкість організму до різних несприятливих факторів, а також з ретельним лікарським відбором і контролем.

Причини, що призводять до захворювань у спортсменів, слід розділити на 2 великі групи:

1) причини, безпосередньо не пов'язані з заняттями спортом:

а) вплив різних факторів зовнішнього середовища (охолодження, перегрівання);

б) різні інфекційні захворювання, епідемії тощо;

в) вогнища хронічної інфекції (каріозні зуби, хронічний тонзиліт, холецистит);

2) причини, пов'язані з заняттями спортом:

а) при правильній організації і методиці тренування:

1) допуск лікарем до тренувань спортсмена, який має відхилення в здоров'ї;

2) допуск тренером спортсмена до тренувань всупереч забороні лікаря.

б) при неправильній організації і методиці тренування:

1) надмірне фізичне навантаження, що перевищує можливості спортсмена;

2) матеріально-технічні і санітарно-гігієнічні недоліки;

3) поєднання інтенсивних тренувань з напруженою розумовою працею;

4) неправильний режим дня, харчування тощо;

5) скорочення термінів допуску до тренувань після хвороби.

Зазначені причини приводять насамперед до виникнення у спортсменів таких патологічних станів як перевтома, перенапруження і перетренованість. А вони у свою чергу є основою для виникнення різних гострих та хронічних захворювань у спортсменів.

Особлива увага при допуску до занять фізичною культурою і спортом повинна бути зосереджена на виявленні ***вогнищ хронічної інфекції*** (хронічний тонзиліт, карієс, хронічний холецистит, отит, синусит, гайморит тощо). Вогнища хронічної інфекції можуть виникати практично у всіх органах людини, де є сприятливі умови для існування інфекційних агентів. Вони сприяють зниженню імунологічної реактивності, негативно впливають на серцево-судинну систему, склад крові тощо. У спортсменів вогнища хронічної інфекції сприяють також розвитку перевтоми й перенапруги провідних систем організму (нервової, ССС, дихальної, крові, травлення).

У структурі захворювань спортсменів переважають *хронічні запальні і дегенеративні захворювання ОРА,* пов'язані з спортивним травматизмом (частка їх складає близько 70%). Серед інших захворювань поширені захворювання серцево-судинної системи, дихальної системи і ЛОР-органів; шлунково-кишкового тракту.

Суттєвий вплив на прояви патології у спортсменів виявляє специфіка виду рухової діяльності і зовнішнього середовища, у якому ця діяльність здійснюється. Так, хронічні захворювання ОРА відносно рідкісні у плавців і набагато частіше спостерігаються у представників швидкісно-силових видів спорту і єдиноборств. Захворювання периферичної нервової системи частіше зустрічаються у стрибунів, метальників, бар'єристів, штангістів, борців і футболістів, ніж у представників інших спортивних спеціалізацій.

Найбільша кількість захворювань ЛОР-органів реєструється у спортсменів, які займаються стрільбою, водними і зимовими видами спорту. При цьому у стрільців домінує патологія слуху (неврити слухового нерву), а у плавців і лижників – захворювання глотки, порожнини носа і його придаткових пазух. Частка спортсменів з міокардіодистрофією внаслідок хронічного фізичного перенапруження, а також синдромами перенапруження систем травлення та сечовиділення найбільш висока у видах спорту, спрямованих на переважний розвиток витривалості. Справжня спортивна анемія, як

правило, спостерігається у бігунів (і в першу чергу жінок) на довгі та наддовгі дистанції. Підвищений артеріальний тиск дуже часто зустрічається в штангістів, а знижений – у гімнастів.

У практиці спортивної медицини серед ***захворювань серцево-судинної системи*** найчастіше зустрічаються: порушення ритму серця, гіпертонічна хвороба, міокардіодистрофії, міокардит, варикозне розширення вен. Тривалі нервово-психічні навантаження, а також гіпокінезія, куріння, ендокринні зсуви сприяють розвитку *гіпертонічної хвороби*. Гіпертонічна хвороба частіше виникає в осіб з сильним типом нервової системи.

Порушення ритму серця у спортсменів зустрічаються частіше, ніж у осіб, котрі не займаються спортом. Основними причинами виникнення порушень ритму є зміна нормальних співвідношень між збудливістю і провідністю з одного боку, і автоматизмом – з іншого, морфологічні зміни міокарда, внаслідок фізичного перенапруження, інфекцій, інтоксикацій, порушення обмінних процесів, гіперфункція серця, різні ендокринні порушення, алергічні захворювання тощо. До аритмій, які спричинені порушенням функції автоматизму, відносять різку синусову тахікардію і брадикардію, а також синусову аритмію. Аритмії, що виникають внаслідок порушення функції провідності, визначають тільки за допомогою електрокардіографії. У спортивній практиці частіше зустрічаються синоаурикулярна і АВ-блокади, неповна блокада правої ніжки передсердно-шлуночкового пучка і значно рідше – синдром передчасного збудження шлуночків.

Міокардіодистрофія – метаболічне захворювання міокарду, причинами якого можуть бути: алкогольні інтоксикації, гормональні порушення, хронічний тонзиліт, хронічне фізичне перенапруження. Нерідко дистрофія міокарда у спортсменів виявляється під час реєстрації ЕКГ, оскільки відсутні суб’єктивні та об’єктивні дані.

Міокардит – запалення серцевого м’язу. Виникає через 2-3 тижні після перенесеного гострого інфекційного захворювання (ангіна, ГРЗ). Фактором який провокує міокардит, є охолодження, вакцинація, перевтома, авітаміноз, алергія.

Варикозне розширення вен у спортсменів може виникати як первинне захворювання (розширення підшкірних поверхневих вен); вторинне внаслідок тромбозу глибоких вен (тромбофлебіту).

Серед захворювань ***дихальної системи та ЛОР-органів*** найчастіше зустрічаються: грип, ГРЗ, бронхіт, пневмонія, особливої уваги заслуговує бронхіальна астма фізичного напруження, яка найчастіше зустрічається у атлетів високої кваліфікації. Серед цих захворювань у спортсменів можна виділити такі: 1) група гострих респіраторних інфекцій (гострий катар верхніх дихальних шляхів, гострий фарингіт, фаринголарингіт); 2) ангіна; 3) гострий та хронічний отит. У спорті вищих досягнень на тлі імунодефіциту спортсмени дуже чутливі до цих захворювань. У них вони можуть мати більш агресивний та атиповий перебіг.

Серед чинників, які призводять до розвитку ***захворювань органів травлення*** у осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, належать: якісно неповноцінне і нераціональне харчування, порушення режиму харчування (недотримання правила вживання їжі за 1-1,5 до занять фізичними вправами), наявність вогнищ хронічної інфекції та шкідливих звичок, порушення тренувального режиму (форсування тренування, нерегулярність, неадекватність фізичних навантажень, систематичне виконання навантажень відразу після їди). Однією із важливих причин таких захворювань є емоційне (психічне) навантаження змагального характеру і пов'язані з цим порушення нервових і гормональних регулюючих механізмів. Слід враховувати також конституціональні та спадкові чинники. Варто зауважити, що надмірні фізичні навантаження пригнічують функцію травного тракту, спричинюючи в ньому не тільки різні функціональні зрушення, а й морфологічні зміни. Так, пригнічується моторна і секреторна функції шлунка і кишок, порушується функція печінки і жовчовивідних шляхів, з'являються зміни в ділянці прямої кишки, зокрема розширення її вен (геморой), спланхноптоз тощо. Найчастіше виникають: хронічний гастрит, виразкова хвороба, функціональні порушення жовчного міхура, синдром подразненої кишки, запальні захворювання жовчного міхура, жовчовивідних шляхів і печінки тощо.

Захворювання органів сечовидільної системи у спортсменів. Роль сечових органів у збереженні гомеостазу під час занять фізичними вправами надзвичайно велика. Підвищене навантаження на нирки призводить до низки змін у сечі, які вкладаються в межі припустимих при фізіологічних реакціях (тривають не більше 24-48 год.,

максимально – 72 год). Однак такі минущі зміни, як протеїнурія, гематурія і циліндрурія, після інтенсивних фізичних навантажень можуть набувати патологічного характеру. У таких випадках необхідне клінічне обстеження і лікарське спостереження.

Серед можливих причин зміни сечі у спортсменів необхідно передовсім назвати інфекційно-токсичну нирку, гломерулонефрит, закриті травми нирок, нефроптоз і нирковокам'яну хворобу. Зміни в сечі у спортсменів можуть бути наслідком хронічного фізичного перенапруження і потребують клінічного обстеження та лікування. Необхідно пам'ятати, що у спортсменів після великого фізичного навантаження і наступного охолодження може виникнути гематурія, а внаслідок травматичного міозиту – міоглобінурія. В останньому випадку може розвинутися важка загальна інтоксикація.

Під час занять спортом нирки часто травмуються внаслідок забиття попереку, живота, надлобкової ділянки, падіння на сідниці. При цьому ушкодження виникає через удар нирок об хребет і нижні ребра, що спричинює надриви і розриви капсули нирки, ниркової миски і стінки сечового міхура, роздавлення нирки і повний або частковий відрив нирки. Під впливом численних травм у спортсмена формується патологічна *«спортивна нирка».*

Травми нирок супроводжуються шоковим станом, гематурією або утворенням біляниркової гематоми в разі ушкодження її капсули. Одночасно може виникнути затримка сечі з нападами ниркової кольки і крововилив із судин ушкодженої нирки. Внаслідок розриву сечового міхура також виникає шок і сеча швидко інфільтрує біляміхурову клітковину. Перша допомога полягає в місцевому застосуванні холоду, забезпеченні спокою, протишокових заходах і терміновій госпіталізації.

11.2. Гострі патологічні стани у спортсменів, що супроводжуються розладами свідомості

Непритомність *(зомління, синкопальний стан або синкопе)* – це короткочасна втрата свідомості та м'язового тонусу. Непритомність у спортсменів виникає внаслідок порушення кровопостачання головного мозку і недостатнього надходження кисню до нервових клітин. Є кілька механізмів виникнення непритомності під час занять спортом.

Однин з механізмів втрати свідомості у спортсменів полягає у розвитку т.з. ***гравітаційного шоку,*** при якому різко зменшується серцевий викид внаслідок зменшення повернення венозної крові до серця (депонується в судинах нижніх кінцівок). Може виникати при різкій зупинці після інтенсивного бігу, ходьби на лижах, їзди на велосипеді.

Ознаки: різке збліднення, головокружіння, наростаюча слабість, запаморочення і повна втрата свідомості.

Перша допомога: спортсмена необхідно вкласти горизонтально зі злегка піднятими ногами. Після гравітаційного шоку може деякий час зберігатись відчуття розбитості, слабкості. Таким чином, найпростішою формою ***профілактики гравітаційного шоку*** є продовження м'язової роботи після фінішу (рухатися з помірною інтенсивністю упродовж хвилини). *Сприяти виникненню гравітаційного шоку* можуть: недостатня тренованість, участь у змаганнях в стані перевтоми або після нещодавно перенесених гострих інфекційних захворювань, перегрівання тощо, що потрібно враховувати при розробці заходів профілактики.

Інший механізм виникнення непритомного стану у спортсменів полягає у розвитку ***ортостатичного колапсу,*** який може трапитись при переході з горизонтального положення у вертикальне. Розвиток ортостатичного колапсу також пов'язаний із зменшенням повернення венозної крові до серця внаслідок депонування її в судинах нижніх кінцівок, черевної порожнини. Виникненню цього стану сприяє низька ортостатична стійкість, яка пов'язана з гормональною недостатністю, втомою, перегріванням тощо.

Ознаки: різка блідість, холодний піт, пульс частий, слабкий, дихання поверхневе, прискорене, свідомість відсутня.

Перша допомога – така ж, як при гравітаційному шоку.

Профілактика полягає в усуненні та корекції факторів ризику.

Причиною виникнення непритомності у спортсменів може бути ***натужування,*** що часто спостерігається у важкоатлетів. Механізм розвитку цього стану полягає у зменшенні наповнення правих відділів серця у результаті різкого підвищення внутрішньогрудного і внутрішньочеревного тиску. Глибокої втрати свідомості не спостерігається, оскільки спортсмен внаслідок гіпоксії припиняє натужування, і кровопостачання мозку відновлюється майже відразу.

Профілактика: імовірність непритомного стану у важкоатлетів можна знизити, якщо не проводити гіпервентиляції легень перед підняттям штанги.

Кардіоваскулярні механізми можуть лежати в основі непритомних станів, які трапляються при сильних ударах, наприклад, у боксі, і характеризуються виникненням ***нокауту і нокдауну*** у спортсменів. Непритомність при цьому виникає внаслідок рефлекторної зупинки серця або значного сповільнення його роботи під впливом сильних ударів ділянки нервового сплетіння тулуба і шиї. При ударі в ділянку сонячного сплетіння різка брадикардія або навіть *короткочасна зупинка серця виникає за механізмом рефлексу Гольца* (в результаті рефлекторного підвищення тонусу блукаючого нерва). При ударі в ділянку шиї розвивається т.з. *синдром каротидного синусу*, який полягає в тому, що механічне подразнення каротидного тільця, рефлекторно, через блукаючий нерв сповільнює або тимчасово припиняє серцеву діяльність. Відновлення серцевої діяльності в обох випадках відбувається автоматично за механізмом вислизання серця з-під впливу блукаючого нерва. Відновлюється кровообіг, кровопостачання головного мозку і спортсмен повертається до свідомості.

Гіпоглікемічний стан у спортсменів пов'язаний із зменшенням вмісту глюкози в крові (гіпоглікемія). Він виникає у спортсменів переважно на змаганнях з бігу на довгі і дуже довгі дистанції, під час багатогодинних гонок у велосипедному спорті, при проходженні дуже довгих дистанцій лижниками, під час марафонських запливів. *Механізм розвитку* гіпоглікемічного стану полягає в тому, що тривале і інтенсивне фізичне навантаження приводить до зниження вмісту глюкози в крові. Це в свою чергу зменшує постачання глюкози до головного мозку. В результаті порушується робота ЦНС і виявляється комплекс неспецифічних і специфічних для діяльності нервової системи симптомів.

Однією з ранніх *ознак гіпоглікемічного стану* є: гостре відчуття голоду, далі з'являється слабість, головокружіння, спортсмен покривається холодним потом. Слідом за цим з'являються ознаки порушення функціонування ЦНС: запаморочення свідомості аж до повної її втрати, порушення мови; спортсмен на дистанції може здійснювати безглузді вчинки (наприклад, раптово змінити напрям руху і продовжити біг від фінішу до старту).

Сприяють розвитку гіпоглікемічного стану: недостатня акліматизація до незвичних умов змагань (високогір'я, незвичні теплі або холодні умови), а також порушення біоритмів у зв'язку з дальніми переїздами. Важливе значення має режим харчування. *Виконання тривалої багатогодинної роботи без спеціального харчування неприпустимо*! Так, перед змаганнями на довгі дистанції рекомендують прийом цукру, кількість не повинна перевищувати 100-120 г; харчування на дистанції здійснюється у вигляді рідких сумішей, які містять необхідну кількість легкозасвоюваних вуглеводів.

Гіпоглікемічний стан може спостерігатись також відразу після змагань і тренувань. Якщо хворому вчасно не надана перша допомога, гіпоглікемічний стан може перейти в ***гіпоглікемічну кому,*** яка характеризується тривалою і глибокою втратою свідомості та розвитком важких порушень діяльності різних органів і систем організму.

Перша допомога: при перших ознаках гіпоглікемічного стану спортсмену пропонують випити склянку теплого цукрового сиропу з хлібом або з'їсти кілька шматочків цукру, запивши його водою. Ефект при цьому досить швидкий – запаморочення проходить, самопочуття покращується. Більш важкий стан, який супроводжується глибокою втратою свідомості, вимагає ***екстреної медичної допомоги!***

11.3. Гострі травми опорно-рухового апарату у спортсменів, профілактика спортивного травматизму

Сучасний спорт пов'язаний з великими навантаженнями під час змагань і тренувань, що є фактором підвищеного ризику травм і захворювань у спортсменів. З кожним роком відбувається прогресуюче збільшення обсягів і інтенсивності тренувальних навантажень, зростають вимоги до технічної складності вправ у складно-координаційних видах спорту і психоемоційна напруга змагальної боротьби, з'являються нові види спорту, у тому числі травмонебезпечні. У різних країнах світу кількість травм у спорті коливається в межах 10-17% всіх пошкоджень. У сучасному спорті спостерігається підвищення травматизму, пов'язаного з великими фізичними навантаженнями, боротьбою за високу результативність, бажанням підвищити власну привабливість для спортивних команд тощо. Одночасно неухильно

підвищується кількість специфічних ушкоджень і хронічних захворювань опорно-рухового апарату (ОРА), які нерідко не тільки стають причиною тривалих перерв у тренуваннях, суттєвих фізичних і психічних труднощів, але і змушують спортсменів передчасно закінчити заняття спортом.

На думку багатьох вчених, *спортивні змагання* вважаються найнебезпечнішими з точки зору ураження ОРА. Крім фізичної підготовленості, спортсмени на спортивних змаганнях піддаються величезним неврологічним і психологічним навантаженням, які супроводжуються сильним емоційним збудженням. По-перше, це пов'язано з фізичним контактом, а також з частими стрибками, спринтами, різкими поворотами, які найчастіше беруть участь у механізмах розвитку спортивної травми. Найбільше травм мають досвідчені спортсмени, які виступають на найвищому рівні понад 10 років.

Як відомо, ***травмою*** називають порушення анатомічної цілості та/або фізіологічної функції клітин, органів, систем, що виникають унаслідок дії чинників навколишнього середовища (механічних, хімічних, біологічних та психічних). ***Спортивна травма*** – це ушкодження у процесі занять фізичними вправами, яке супроводжується зміною анатомічних структур і функцій унаслідок впливу фізичного фактора, який перевищує морфофізіологічну міцність тканини. Спортивні травми можуть бути *гострими і хронічними.*

Гострі травми виникають внаслідок раптового впливу травмуючого фактора. Більшість гострих спортивних травм, як правило, характеризується сильним больовим синдромом. Серед гострих травм найбільший відсоток складають ушкодження менісків колінного суглоба та капсульно-зв'язкового апарату суглобів.

Хронічні травми є наслідком багаторазової дії одного й того ж травмуючого агента на певну ділянку тіла. Великі фізичні навантаження, які використовуються при заняттях спортом, сприяють розвитку хронічних процесів в результаті раніше отриманого ушкодження.

Найчастіші види травм у спортсменів – *механічні травми* внаслідок ударів, розтягнень, скручувань, розривів, протиударів. Характерним є переважання закритих ушкоджень: забоїв, розтягнень, надривів і

розривів м’язів і зв’язок. У спортивному травматизмі відзначається переважно ураження суглобів – 38%, забиття м’яких тканин – 31%, переломи – 9%, вивихи – 4%. У зимовий період травм більше (до 51%), ніж у літній період (21,8%), а в міжсезоння (у закритих приміщеннях) – 27,5%.

За ступенем важкості травми поділяють на такі групи:

1) важкі травми – це травми, які викликають різко виражені порушення здоров’я й призводять до втрати загальної й спортивної працездатності на термін понад 30 днів. Потерпілих госпіталізують або тривалий час лікують у спеціалізованих стаціонарних відділеннях чи амбулаторно. До важких травм належать, наприклад, розрив зв’язок задньої поверхні стегна.

2) травми середнього ступеня важкості – це травми з вираженою зміною в організмі, що призводять до втрати загальної й спортивної працездатності строком від 10 до 30 днів. Потерпілі потребують лікування в травматолога-ортопеда.

3) легкі травми – це травми, які не викликають значних порушень в організмі й втрати загальної й спортивної працездатності. До них належать удари, потертості, поверхневі рани, легкі забиті місця, розтягнення 1-го ступеня, які потребують надання першої медичної допомоги.

Більшість травм, характерних для сучасного спорту, відноситься до легких (71%), 20% – до середніх і 9% – до серйозних. Кількість потерпілих, яким необхідно стаціонарне лікування в результаті отриманої травми, становить близько 10%, а оперативне втручання – від 5 до 10%. Спортсмени високого класу через професійні захворювання та травми змушені пропускати від 7 до 45% тренувальних занять та від 5 до 35% змагальних стартів.

Найбільш часто травми зустрічаються у футболі, що зумовлено як специфікою виду спорту, так і його масовістю. Високим травматизмом відрізняються й інші ігрові види спорту. Так, на чемпіонатах світу з гандболу в кожному матчі в середньому один гравець з кожної команди отримує травму. В основному це переломи, розриви зв'язок, удари, втомні травми. Багато видатних спортсменів змушені значно більше часу і уваги приділяти лікуванню захворювань і травм, ніж власне тренувальній та змагальній діяльності.

За локалізацією травм у спортсменів в основному спостерігаються травми кінцівок – більше 80% особливо суглобів (колінного і гомілковостопного). Деякі види спортивних травм найбільш характерні *для того чи іншого виду спорту.* Так, забої найчастіше зустрічаються в хокеї, футболі, боксі, спортивних іграх, боротьбі, ковзанярському спорті. Ушкодження м'язів і сухожиль часто спостерігаються при заняттях штангою, легкою атлетикою і гімнастикою. Розтягнення зв'язок – переважають при заняттях штангою, боротьбою і легкою атлетикою і гімнастикою, спортивними іграми і боксом. Переломи кісток відносно часто виникають у борців, ковзанярів, велосипедистів, хокеїстів, боксерів, гірськолижників, футболістів. Рани, садна, потертості переважають при заняттях велосипедним, лижним, ковзанярським спортом, хокеєм, веслуванням. Струс мозку найбільше часто зустрічаються в боксерів, велосипедистів, футболістів, представників гірськолижного спорту. Пошкодження пальців кисті – для баскетболістів і волейболістів, ліктьового суглоба – для тенісистів, колінного суглобу – для футболістів. Однією з особливостей патології ОРА у спортсменів є наявність великої кількості захворювань мікротравматичного генезу, яка складає більш ніж 1/3 всієї патології.

Аналіз великої кількості травм при заняттях фізкультурою і спортом показав, що спортивний травматизм – це у значній мірі процес керований. І при організації належних заходів профілактики спортивні травми можна звести до мінімуму, особливо ушкодження середньої важкості і важкі.

Важливими задачами попередження спортивного травматизму є:

1) знання причин виникнення травм і їхніх особливостей при різних видах фізичних вправ;

2) розробка заходів для попередження спортивних травм.

В етіології спортивних травм тісно переплетені *зовнішні і внутрішні фактори,* кожен з яких в одному випадку може бути причиною ушкодження, а в іншому – умовою його виникнення. Нерідко зовнішні причини, викликаючи певні зміни в організмі, створюють внутрішню причину, яка приводить до травми, або навпаки.

До зовнішніх факторів спортивного травматизму відносять:

1) *недоліки і помилки в методиці проведення занять:* форсування тренування; систематичне застосування надмірних навантажень; невміння

забезпечити в ході занять і після них умови для відновлення функціонального стану організму; недооцінка систематичної і регулярної роботи над технікою; недостатня або неправильна розминка тощо.

2) *недоліки в організації занять і змагань:* комплектування груп без достатнього врахування рівня підготовленості, кваліфікації, статі, віку, а також вагових категорій (у боротьбі, боксі) спортсменів; проведення занять за відсутності тренера або викладача; проведення занять (тренувань) з великою кількістю учнів (спортсменів) під керівництвом одного педагога (тренера); неправильне розміщення осіб, які займаються, та перевантаження місць занять (спортзалу, спортмайданчика, басейну) великою кількістю учнів (спортсменів); зустрічний рух спортсменів; відсутність або погана якість огородження місць, де проходять змагання, від сторонніх осіб, особливо під час масових кросів, велосипедних гонок, стрибків з трампліну тощо.

3) *порушення техніки виконання вправ:* нанесення ударів, обумовлених сутністю силових вправ (при заняттях боксом, фехтуванням, футболом); «силова боротьба» як елемент спортивної техніки (при грі в хокей, футбол); падіння при виконанні вправ (у боротьбі, акробатиці, стрибках, спортивних іграх і ін.); травматичне виконання вправ, амплітуда яких перевищує межі активної рухливості в тих або інших суглобах, а також вправ, що вимагають граничної швидкості.

4) *неповноцінне матеріально-технічне забезпечення:* нерівна поверхня футбольного поля, ігрової площадки або бігової доріжки; твердий ґрунт у місцях тренування в бігу і стрибках; нерівна або слизька підлога гімнастичного залу, низька якість гімнастичних матів; погане закріплення снарядів; невиявлені дефекти (наприклад, надірваний трос на гімнастичних кільцях); застосування снарядів, розміри і вага яких відрізняються від прийнятих (наприклад, гра у волейбол футбольним м'ячем); невідповідність одягу і взуття спортсмена особливостям даного виду спорту і метеорологічним умовам занять.

5) *несприятливі гігієнічні і метеорологічні умови при проведенні занять і змагань:* незадовільний санітарний стан спортивних споруд; недотримання гігієнічних норм освітлення, вентиляції, температури повітря або води; ускладнені погодні умови (підвищена вологість

повітря, дуже низька або дуже висока температура повітря, сніг, туман, відлига, засліплюючі промені сонця, сильний вітер тощо); недостатня акліматизація до гірських умов.

6) *порушення спортсменами дисципліни і встановлених правил під час тренувань і змагань:* поспішність у діях, недостатня уважність і дисциплінованість; навмисна брутальність, недозволені прийоми, особливо в тих видах спорту, де має місце безпосередня боротьба спортивних суперників (футбол, хокей, баскетбол, бокс, водне поло, боротьба та інші); недостатня кваліфікація або лібералізм суддів, які своєчасно не припиняють грубість; недостатня виховна робота тренерів із спортсменами .

7) *порушення правил лікарського контролю:* допуск до занять без лікарського огляду; невиконання тренером і спортсменом лікарських рекомендацій, що стосуються термінів поновлення тренувань після травм і захворювань, рекомендацій, пов'язаних зі станом здоров'я спортсмена; неправильне зарахування осіб, які займаються, в ту або іншу медичну групу; невиконання рекомендацій лікаря по застосуванню відновних засобів.

До внутрішніх факторів спортивного травматизму відносять зміни в стані здоров’я спортсмена, які виникають під впливом несприятливих зовнішніх або внутрішніх умов:

1) стан втоми і перевтоми спортсмена, що веде до порушення координації і погіршення захисних реакцій і уваги;

2) зміни функціонального стану окремих систем організму спортсмена, викликані перервою в заняттях у зв'язку з захворюванням або іншими причинами (наприклад, припинення систематичних тренувань на тривалий термін викликає зниження сили м'язів, витривалості, швидкості скорочення і розслаблення м'язів);

3) вроджена схильність до спазмів м'язів і судин;

4) недостатня фізична підготовленість спортсмена до виконання напружених або складно-координаційних вправ.

Профілактика спортивного травматизму не є суто лікарською проблемою. Ця проблема стосується усіх, хто причетний до підготовки спортсменів і повинен забезпечувати нормальні умови проведення навчально-тренувальних занять і змагань: тренерів, лікарів, суддів,

технічного персоналу, проектувальників і будівельників спортивних споруд, представників спортивної науки, преси.

Профілактика спортивного травматизму – це комплекс організаційно-методичних заходів, спрямованих на постійне удосконалення матеріально-технічного забезпечення, поліпшення умов проведення навчально-тренувальних занять і змагань, постійне підвищення кваліфікації тренерсько-викладацького складу, неухильне дотримання правил лікарського контролю (допуск до занять і змагань, диспансеризація спортсменів), дидактичних принципів підготовки спортсменів, недопущення значної втоми і перевтоми на заняттях, забезпечення планомірного підвищення рівня їх фізичної і техніко-тактичної підготовленості, моральних і вольових якостей, зміцнення здоров'я; раціональне використання засобів відновлення спортивної працездатності; виконання лікарських рекомендацій щодо термінів поновлення тренувань після травм і захворювань тощо.

Тому необхідно детально вивчати причини травм і обставини, які їх викликали. Навіть незначна травма повинна аналізуватися лікарем команди, тренером і самим потерпілим для того, щоб вчасно усунути її конкретну причину і виключити можливість повторення. Дотримання профілактичних заходів значно знизить ризик виникнення спортивних патологій та рівень інвалідизації спортсменів.

11.4. Хронічне перенапруження та захворювання опорно-рухового апарату у спортсменів, ознаки, профілактика

Хронічне фізичне перенапруження ОРА у спортсменів може проявлятись у вигляді перенапруження: м’язів, сухожиль, суглобового хряща, кісткової тканини.

Найбільш частими ***ураженнями м'язів*** під час нераціональних занять спортом є: мікротравми, частковий і повний розрив м'язів, гострий м'язовий спазм, міалгія, міофіброз, невроміозит.

Мікротравми м'язів виникають у разі одно- чи багаторазової дії травмуючого чинника невеликої сили, систематичних фізичних перевантажень, довгих стереотипних асиметричних рухів зі статико-динамічним навантаженням. У початковий період у м'язовій тканині немає глибоких порушень її функції та структури, анатомічна цілість

м'язового волокна зберігається. Глибока пальпація виявляє підвищену чутливість. Спортсмени продовжують тренування або змагання, іноді після хлоретилового місцевого знеболювання. У подальшому під впливом сумації мікротравм, хронічної мікро-травматизації, спортивних перенапружень з'являється сильний біль, який виводить спортсмена з ладу на декілька днів. Тренування можливі тільки після повного функціонального відновлення.

Гострий м'язовий спазм патологічний стан, який характеризується виникненням гострого судомного болю в момент різкого руху та при спробі відновити рух (необхідно диференціювати від надриву м'яза). Різкий судомний біль змушує спортсмена негайно припинити рух. Під час пальпації визначають болюче ущільнення ділянки м'яза або болючий тяж по ходу м'яза. Причини стану: неповноцінна розминка, переохолодження, простудні захворювання, передозування певного виду навантажень, виконання незвичних вправ, ацидоз, дефіцит натрію, калію, магнію й вітамінів групи В.

Перша допомога: припинити тренування, захопити спазмований м'яз двома руками, розтягнути його і після зняття спазму легко розмасажувати. Увечері – сухе тепло.

Міалгію (біль у м’язах) спостерігають у найбільш навантажених групах м'язів після одноразових або систематичних фізичних перевантажень наприкінці інтенсивного тренування. Причиною міалгії може бути переохолодження, перегрівання, низький або високий атмосферний тиск, порушення режиму тренувань. Пальпація визначає болючість і зниження еластичного тонусу м'язів. Інколи виявляють валикоподібне стовщення окремих пучків м'яза. Частіше міалгію спостерігають у спортсменів-початківців, її необхідно диференціювати із невралгією.

Міогелоз – захворювання, в основі якого лежить перенапруження м'язів і зв’язкового апарату, характеризується збільшенням дистрофічних змін у м'язі й виникненням у ньому стійких контрактур з явищами фіброзу, часткового переродження і порушенням кровообігу. Міогелоз характеризується зниженням еластичності м'язів, скутістю рухів, неможливістю розслабити м'язи, помірним болем у них. При пальпації визначають вузлуваті, трохи болючі ділянки ущільнення, розташовані по ходу м'язових волокон. Міогелоз є частково зворотним процесом.

Міофіброз – наступна стадія розвитку міогелозу і є наслідком хронічного перебігу дегенеративного процесу у м'язовій тканині, що характеризується переродженням міофібрил. У м'язах пальпуються щільні тяжі подовженої форми, характерні для всієї товщі м'яза. Процес незворотний і компенсується гіпертрофією незмінених волокон, відзначають явища атрофії без зниження м'язової сили. Болючість уражених м'язів незначна або відсутня. Можуть з'являтися обмеження рухливості у суглобах, надриви і розриви м'язів.

Нейроміозит – поєднане захворювання м'язів і периферичних нервів, що характеризується хронічним перебігом та періодичними загостреннями. Причини: фізичне перенапруження у поєднанні з охолодженням. Захворювання починається з підвищення втомлюваності і важкості в кінцівках, потім з'являється біль під час рухів і пальпації. У разі прогресування захворювання м'язи стають болючими, в'ялими, атрофічними, під час пальпації визначають різні за формою і розмірами щільні вузли, розташовані не по ходу м'язових волокон. Стан незворотний.

При надмірному фізичному навантаженні на ***кістку*** порушується її живлення, і може розвинутись патологічна функціональна перебудова кістки, описана в літературі як ***утомні переломи*** – "*перелом від перевантаження*", "*перелом від стомлення*", "*маршовий перелом*".

До специфічних проявів ***хронічного перенапруження сухожильно-зв'язкового апарату*** при заняттях фізичною культурою і спортом відносять патологічні процеси, які розвиваються найчастіше у місцях прикріплення сухожиль і зв'язок до окістя. До них належать:

- ***тендиніт*** – патологічний процес, який розвивається в самому сухожиллі внаслідок мікророзривів;
- ***паратеноніт*** – захворювання сухожильних піхв;
- ***тендоперіостеопатія*** – патологічний процес, який розвивається найчастіше в місцях прикріплення сухожиль і зв'язок до окістя.

Виникненню цих станів сприяють хронічні мікротравми, фізичні перевантаження і перенапруження. Загальними ознаками є помірний біль, який з'являється внаслідок певних рухів і спотворює техніку спортивної рухової навички. Під час пальпації й одночасного розтягування статично напружених м'язів виявляють найбільш болючі ділянки в зонах прикріплення м'язів і сухожилків до кістки. Частою

патологією сухожильно-зв’язкового апарату у спортсменів є тендиніт Ахіллового сухожилля, «лікоть тенісиста».

Тендиніт Ахіллового сухожилля, як правило, є реакцією на серію мікронадривів, спричинених його повторними розтяганнями. Часто поширений серед осіб, старших 30 років, внаслідок дегенеративних змін, що розвиваються в Ахілловому сухожиллі.

Причини: раптове збільшення частоти, тривалості й інтенсивності тренувань. Додатковими факторами ризику є: гіпертонічні литкові м'язи, слабке, нееластичне Ахіллове сухожилля, високе склепіння стопи (порожня стопа), надмірне підвертання стопи усередину, а також використання зношеного взуття, біг по твердому або похилому тренувальному покриттю й заняття в умовах низьких температур.

Ознаки: поступове наростання болю над сухожиллям; набряк сухожилля; у міру погіршення стану – почервоніння області сухожилля; крепітація (потріскування) у сухожиллі при згинанні й розгинанні стопи. Надалі, за відсутності регламентації навантажень і відповідного лікування, біль і тугорухливість до, під час і після виконання вправ, яка підсилюється при підйомі по сходах, болючість при пальпації сухожилля.

Ризику піддаються переважно бігуни на довгі дистанції, особливо ті, хто має вищевказані фактори ризику.

«Лікоть тенісиста», під яким розуміють три стани:

1) патологічний процес у місці прикріплення сухожилля триглавого м'яза плеча до ліктьового відростка ліктьової кістки;

2) патологічний процес у місці прикріплення сухожилля м'яза супінатора до латерального надвиростка плеча;

3) відображений біль в області латерального надвиростка плеча, зовнішньої поверхні ліктя й у проміжку між вказівним і великим пальцями, який виникає при утворенні тригерних точок у м'язі-супінаторі (тригерні точки являють собою гіперподразливу ділянку в ущільненому або тугому тяжі скелетного м'язу, який локалізований у м'язовій тканині і її фасції; при натисканні на ці точки виникаючий у них біль може відображатися у віддалені ділянки тіла).

Більше половини тенісистів, які грають щодня, і 25%, які з'являються на корті один або два рази в тиждень, страждають на це захворювання. «Лікоть тенісиста» характерний не тільки для гравців у

теніс, але й для представників інших видів спорту, заняття якими пов'язані з використанням ракетки (сквош, гольф).

Причини: повторне напруження триглавого м'яза плеча, яке передається до місця прикріплення м'язового сухожилля до ліктьового відростка ліктьової кістки.

Додаткові фактори ризику: слабкі або нееластичні м'язи плеча; перенапруження м'язів манжети повороту плеча і як наслідок слабкість усієї руки, що приводить до порушення техніки; вік спортсменів (у середньому й старшому віці мікронадриви м'язового сухожилля в місці прикріплення до ліктьового відростка ліктьової кістки не встигають відновитися між матчами). Недостатній рівень тренованості, неправильна техніка (як правило, удари ліворуч занадто «зап'ястні» удари), невідповідне спорядження (важка ракетка), старі й більш важкі м'ячі, тверда поверхня корту, особливо трав'яне й бетонне покриття, які збільшують швидкість удару м'яча об ракетку й відповідно величину напруження, переданого на лікоть.

Ознаки:

- поступове наростання болю безпосередньо над зовнішнім виступом ліктя (латеральним надвиростком плечової кістки);
- посилення болю при обертанні зап'ястя проти зовнішньої сили, наприклад при спробі повернути дверну ручку або потиснути руку.

Ризику зазнають в основному гравці в теніс, гольф і представники усіх видів спорту, пов'язаних з використанням ракеток.

Найпоширеніші ***захворювання суглобів,*** які зустрічаються у спортсменів, – *артрит (синовіїт), періартрит і артроз.*

Артрит – *запалення суглобів*, виникає під впливом гострого або хронічного перевантаження суглобів. При цьому різко зростає в'язкість синовіальної рідини і зменшується її кількість, що призводить до зносу суглобових хрящів. У спортсмена з'являється відчуття скутості в суглобі, інколи відчувається хрускіт. У разі виникнення артриту тренування необхідно припинити. Час відновлення тренувальних занять визначають індивідуально залежно від клінічного перебігу захворювання.

Періартрит – захворювання, що характеризується виникненням дегенеративно-запальних змін у тканинах навколо суглобів. Звичайно періартрит розвивається повільно, як продовження запальних

захворювань зв’язок і сухожиль. Визначають ущільнення тканин навколо суглоба, помірну болючість під час пальпації та сильнішу під час рухів, незначну атрофію м'язів. Частіше уражаються плечовий, ліктьовий та променево-зап'ястковий суглоби.

Артроз – хронічне захворювання суглобів дегенеративно-дистрофічного характеру. Причиною артрозу є систематичне перевантаження суглобу. Більш, ніж у половини хворих причиною розвитку деформуючого артрозу колінного суглобу є травма. Тривале надмірне навантаження призводить до появи порушення цілості гіалінового покриття поверхні суглоба аж до оголення кісткової речовини. У виникненні артрозу може мати значення зменшення кількості синовіальної рідини внаслідок довгих фізичних перевантажень.

У початковій стадії розвитку артрозу спортсмен *скаржиться* на відчуття втоми у суглобі, що настає досить швидко, тупий і ниючий біль, що змушує часто змінювати положення кінцівки. Вранці відзначають деяку обмеженість і скутість рухів. З розвитком хвороби відчуття болю під час навантажень стає постійним і унеможливлює продовження тренувань. Відзначають згладженість контурів суглобу, незначну атрофію м'язів, зменшення амплітуди рухів. З часом виникає обмеженість рухомості в суглобах не тільки під час рухів, а й у спокої.

У спортсменів уражаються суглоби, які найбільш навантажені: у бігунів, футболістів, волейболістів – колінний, гомілковостопний, у гімнастів – плечовий і ліктьовий, у борців – суглоби хребта.

Під час *лікування артрозу* обов'язковою є заборона тренувань, у деяких випадках тренувальні навантаження різко обмежують на тривалий період.

Профілактика *захворювань опорно-рухового апарату у спортсменів:* усунення всіх можливих причин та умов їх виникнення; при появі перших ознак перенапруження різних ланок опорно-рухового апарату необхідно повністю припинити навантажувати ушкоджену кінцівку, встановити причину і провести відповідне лікування та реабілітацію, щоб уникнути розвитку необоротних органічних змін.

11.5. Терміни допуску спортсменів до занять (тренувань) після перенесених захворювань і травм

Нерідко не враховується те, що спортсмен, який переніс навіть легку хворобу, має інший функціональний стан, ніж до хвороби. Тому скорочення *терміну допуску* до тренувальних занять після хвороби, застосування таких самих навантажень, як і до хвороби, часто є причиною нових захворювань. Наприклад, великий відсоток хронічних захворювань ОРА у кваліфікованих спортсменів у значній мірі пов'язаний з передчасним поновленням тренування після травми, швидким розширенням тренувальних засобів ще до настання необхідного ступеня анатомічного й функціонального відновлення. Загалом потрібно відзначити, що неправильна методика тренування в період реабілітації після травм і захворювань нерідко служить причиною розвитку нової патології у спортсменів.

Терміни поновлення тренувальних занять після перенесених ушкоджень опорно-рухового апарату наведені у таблиці 11.1.

Таблиця 11.1

Терміни поновлення тренувальних занять після перенесених травм опорно-рухового апарату

Локалізація ушкоджень	Терміни поновлення занять	Примітка
1	2	3
Переломи		
Щиколотки	45-60 днів з моменту зняття іммобілізуючої пов'язки	У випадку підвивиху гомілковостопного суглобу або розходження «вилки» через 90 днів
Кістки гомілки	90-120 днів з моменту зняття іммобілізуючої пов'язки	У випадку перелому малої гомілкової кістки без зміщення термін може бути скорочений до 45-60 днів
Стегнова кістка	6-8 місяців із моменту зняття іммобілізуючої пов'язки	При поганому зрощенні відламків питання вирішується індивідуально
Кістки стопи без порушень склепінь і ресорної функції	3-4 місяці з дня перелому	Потрібне застосування супінатора на термін не менше 6 місяців
Кістки стопи з порушенням склепінь і ресорної функції	6-8 місяців з дня перелому	Виключаються заняття спортом із тривалим навантаженням на ноги
Ключиця	30-60 днів з дня перелому	За умови гарного зрощення ключиці та відсутності ускладнень

Продовження таблиці 11.1

1	2	3
Плече	60-90 днів з моменту зняття іммобілізуючої пов'язки	При заняттях спортивною гімнастикою, боксом, боротьбою і видами, пов'язаними з підняттям важкостей, термін визначається індивідуально
Передпліччя	45-60 днів з моменту зняття іммобілізуючої пов'язки	При поганому зрощенні відламків виключаються заняття спортивною гімнастикою, боксом, боротьбою, підняття важкостей
Кістки кисті	40-60 днів з моменту зняття іммобілізуючої пов'язки	Те саме
Компресійні переломи в грудному і поперековому відділах хребта	12-18 місяців з дня перелому	За відсутності скарг на больові відчуття виключаються підняття важкостей, боротьба, бокс, стрибки на лижах, стрибки у воду, парашутні стрибки
Розтягнення і забиті місця		
Розтягнення зв'язкового апарату гомілковостопного суглоба: I ступеню II ступеню III ступеню	 7-10 днів 14-21 день 21-30 днів з дня надходження	При повному зникненні випота з суглобу
Розтягнення і забої колінного суглоба без гемартрозу	10-14 днів від дня травми	
Розтягнення з незначним крововиливом і ушкодженням зв'язкового апарату	15-40 днів з дня травми	У випадку ушкодження хрестоподібних зв'язок заняття не дозволяються
Розтягнення з вираженим гемартрозом і ушкодженнями зв'язкового апарату	Не раніше 45 днів з моменту травми	
Розтягнення променево-зап’ясного і плечового суглобів	7-30 днів з дня травми	З урахуванням клінічних даних
Вивихи ліктьового й плечового суглобів	30-45 днів з дня травми	
Операція видалення меніска колінного суглобу (артроскопічно)	40-60 днів з дня операції	

Спортсмени і тренери повинні дотримуватись рекомендованих термінів відновлення занять фізичними вправами та участі у змаганнях після перенесених захворювань (таблиця 11.2).

Таблиця 11.2

Орієнтовні терміни відновлення занять фізичними вправами та участі у змаганнях спортсменів після деяких захворювань

Назва хвороби	Мінімальні терміни від моменту одужання (у днях), коли дозволяється:	
	розпочинати заняття фізичними вправами і тренування	виступати на змаганнях
Ангіна	4-6	7-10
ГРЗ	4-6	7-10
Пневмонія	15-20	25-30
Бронхіт	7-14	25-30
Плеврит: - сухий - ексудативний	 14-16 40-45	 20-25 60-70
Грип	7-10	14-18
Гострі неінфекційні захворювання (тиф, дизентерія, скарлатина та інші)	25-30	40-45
Ревматизм (суглобова форма, хорея)	20-25	30-40
Ревмокардит	120-180	180-240
Гострий нефрит	45-50	60-70
Апендицит гострий	10-14	24-30
Струс мозку	30-60	60-70

Запитання для самоконтролю

1. Які причини виникнення та структура захворюваності у спортсменів?
2. Захворювання яких систем та органів найчастіше розвиваються у спортсменів?
3. Що таке непритомність, гравітаційний шок у спортсменів, причини, ознаки, перша допомога?
4. Що таке ортостатичний колапс, у спортсменів, причини, ознаки, перша допомога?
5. Що таке гіпоглікемічний стан у спортсменів, причини, ознаки, перша допомога?
6. Які причини виникнення травм опорно-рухового апарату у спортсменів, види спортивних травм?
7. Назвіть зовнішні і внутрішні фактори спортивного травматизму, профілактика.
8. Які патологічні зміни у м’язах виникають під впливом хронічних фізичних перевантажень у спортсменів, ознаки, профілактика.
9. Які види травматичного ушкодження сухожильно-зв’язкового апарату виникають під впливом хронічних фізичних перевантажень у спортсменів, ознаки, профілактика.
10. Охарактеризуйте «лікоть тенісиста», ознаки, профілактика.

11. Назвіть найпоширеніші захворювання суглобів, які зустрічаються у спортсменів, ознаки, профілактика.
12. Чому необхідно враховувати терміни допуску спортсменів до занять (тренувань) після перенесених захворювань і травм?

Тестові завдання

1. До "внутрішніх" причин спортивних травм не відносяться:
   1) Стан стомлення.
   2) Зміна функціонального стану організму спортсмена, викликана перервою в заняттях або хворобою.
   3) Різне співвідношення повільних і швидких волокон у м’язах.
   4) Змагання у жарку або морозну погоду.
   5) Щоденні тренування без періодів відпочинку.
2. Які ознаки характерні для міогелозу?
   1) Щільні тяжі подовженої форми, характерні для всієї товщі м'язу.
   2) Помірні болі у м’язах.
   3) Вузлуваті, трохи болючі ділянки ущільнення, розташовані по ходу м'язових волокон.
   4) Болючість уражених м'язів незначна або відсутня.
   5) Неможливість розслабити м'язи.
3. Основними засобами профілактики травм і захворювань опорно-рухового апарату є:
   1) Значне зменшення обсягу тренувальних навантажень.
   2) Раціоналізація тренувальних навантажень.
   3) Вживання медикаментозних засобів, що підвищують спортивну працездатність.
   4) Підвищення функціональних можливостей слабких відділів опорно-рухового апарату.
   5) Активізація відновних процесів у тканинах.
4. До причин захворювань у спортсменів, безпосередньо не пов’язаних з заняттями спортом, належать:
   1) Допуск лікарем до тренувань спортсмена, який має відхилення в здоров’ї.
   2) Вплив різних несприятливих факторів зовнішнього середовища.
   3) Матеріально-технічні і санітарно-гігієнічні недоліки.
   4) Поєднання інтенсивних тренувань з напруженою розумовою працею.
   5) Вогнища хронічної інфекції (каріозні зуби, хронічний тонзиліт).
5. Гравітаційний шок у спортсменів виникає внаслідок:
   1) Порушення притоку крові в легені.
   2) Депонування крові в судинах нижніх кінцівок.
   3) Зменшення повернення венозної крові до серця.
   4) При переході з горизонтального положення у вертикальне.
   5) При різкій зупинці після інтенсивного бігу.

РОЗДІЛ 12. СУЧАСНА СИСТЕМА ВІДНОВЛЕННЯ СПОРТИВНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

12.1. Поняття про відновлення спортивної працездатності. Види відновлення

Відновлення **–** це повернення працездатності та рівня функціонування організму до початкового (доробочого) рівня або його перевищення.

Стомлення – закономірне фізіологічне явище, наслідок проробленої роботи і супроводжує в різному ступені будь-яке навантаження. Воно характеризується появою відчуття втомленості, тимчасових змін обміну, регуляції, функціонування основних фізіологічних систем, зменшенням енергетичних запасів, погіршенням реакції на навантаження, зниженням загальної й спортивної працездатності. По суті, без стомлення немає тренування. Важливо, щоб ступінь стомлення відповідав проробленій роботі. Поява відчуття втомленості має й охоронне значення, сигналізуючи про напруження діяльності організму, охороняє його тим самим від перенапруження і перетренованості.

Уже в ході роботи, що викликає стомлення, починають розвиватися відновлювальні процеси, тобто стомлення є *стимулятором відновних процесів в організмі.* Особливо енергійно вони протікають після припинення навантаження. Найефективніша стимуляція відновних процесів відбувається тоді, коли процес втоми не перевищує можливостей організму. Працездатність, залишаючись деякий час зниженою, потім нормалізується, підвищується і, нарешті, знову досягає вихідного рівня або навіть підвищується. Після короткочасної роботи відновлення може завершуватись упродовж декількох хвилин. При більш тривалих навантаженнях з великими енерговитратами відновлення може тривати від декількох годин до кількох діб після закінчення м'язової діяльності.

Відновлення спортивної працездатності і нормального функціонування організму після тренувальних і змагальних навантажень – невід'ємна складова частина системи спортивної підготовки, не менш важлива, ніж раціональний режим навантаження.

Оптимальне поєднання стомлення і відновлення - фізіологічна основа *довгострокової адаптації організму* до фізичних навантажень. У процесі відновлення, якщо попередня втома була значною, але не перевищувала можливостей організму, працездатність не лише повертається до вихідного рівня, але й підвищується і деякий час утримується на такому підвищеному рівні.

Період відновного процесу, коли працездатність перевищує вихідний рівень, одержав назву періоду ***суперкомпенсації.*** Саме цей період створює найсприятливіші умови для повторного навантаження, адже підвищена працездатність дозволяє без шкоди для організму використати збільшені навантаження.

Таким чином, розрізняють *3 фази відновних процесів – стомлення, відновлення* і *суперкомпенсація,* коли організм функціонує найбільше ефективно.

Глибина стомлення, його тривалість і прояви, як і швидкість відновлення, обумовлені поєднанням трьох основних груп факторів: виконаної роботи, стану тренованості організму і умов навколишнього середовища. Особливостями відновного процесу є *нерівномірність його перебігу і гетерохронність* (неодночасне відновлення різних функцій і різних параметрів однієї функції). Особливості перебігу відновних процесів можуть обумовити як прогресивне підвищення тренованості й працездатності спортсмена, так і кумуляцію викликаних стомленням фізіологічних відхилень, розвиток перевтоми і перетренованості, припинення росту результатів і падіння працездатності.

Розрізняють наступні ***види відновлення:***

1) *раннє відновлення* – в ході самої роботи, безпосередньо після навантаження;

2) *пізнє відновлення* – після тренування.

Здатність організму до відновлення може тренуватись. ***Швидкість відновлення*** – один з основних діагностичних критеріїв реакції на навантаження і рівня тренованості. Доведена можливість активного цілеспрямованого впливу на перебіг відновних процесів для швидшого подолання втоми і супутніх їй змін у органах і системах організму.

Основний шлях оптимізації відновних процесів – раціональне тренування і режим, здоровий спосіб життя, дотримання правил гігієни.

12.2. Класифікація та характеристика відновних засобів

Для покращення відновних процесів, попередження перевтоми і перенапруження застосовують *спеціальні допоміжні відновні засоби.* Вони різні за походженням і характером впливу, але спрямовані на вирішення о*сновного завдання - стимуляцію відновних процесів.* Уміння лікаря й тренера управляти процесами стомлення і відновлення визначає можливість досягнення високої працездатності та результатів при збереженні здоров'я спортсмена навіть в умовах напруженого тренування.

Класифікація відновних засобів (рис. 12.1)***:***

1) педагогічні;
2) психологічні;
3) медико-біологічні.

Педагогічні, психолого-педагогічні і природні гігієнічні засоби (І клас) необхідно вважати основними, обов'язковими для всіх категорій осіб, які займаються, на всіх етапах підготовки. Їх можуть використовувати тренери, викладачі, спортсмени (самостійно лише після консультацій лікаря). Такі відновні заходи повинні бути невід'ємною складовою частиною занять фізичними вправами для будь-якого контингенту.

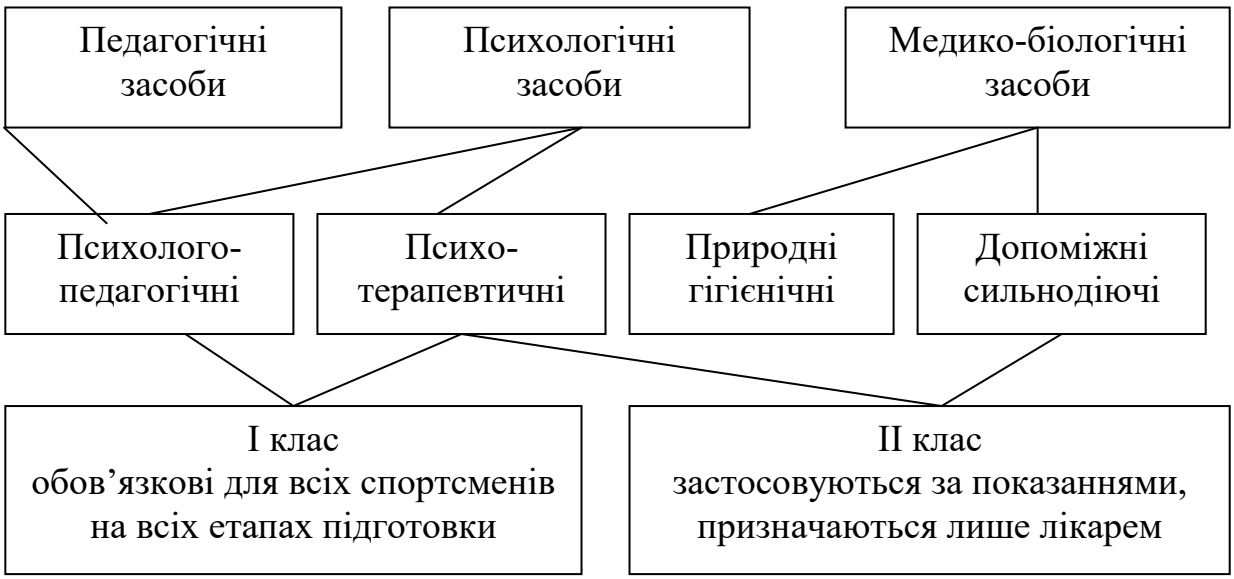


Рис. 12.1. Схема засобів відновлення спортивної працездатності

Психотерапевтичні і допоміжні сильнодіючі засоби (ІІ клас) призначаються тільки лікарем за певними показаннями. Їх використання

для регуляції життєдіяльності в екстремальних умовах спорту фізіологічно виправдане і принципово відмінне від застосування допінгів, однак призначення цих засобів вимагає певної обережності. При неправильному застосуванні вони можуть не тільки виявитися неефективними, але й викликати небажані, побічні впливи та парадоксальні реакції, що негативно впливає на здоров'я та працездатність спортсмена.

12.3. Педагогічні засоби відновлення та активний відпочинок

Педагогічні засоби відновлення належать до основних. Ці засоби безпосередньо регулюють співвідношення між процесами втоми і відновлення, забезпечуючи оптимальну стимуляцію відновних процесів у м'язах, нервових центрах та інших органах, які навантажуються під час рухової діяльності. Вони сприяють найшвидшому відновленню організму засобами самого тренування, режиму рухів і відпочинку. Вони обов'язкові для всіх осіб, які тренуються – від провідних спортсменів до тих, хто займається в оздоровчих групах. Ці засоби умовно поділяють на *сутo педагогічні та активний відпочинок.*

До ***сутo педагогічних засобів відновлення*** працездатності належать:

- раціональне поєднання обсягу, інтенсивності навантажень, статичних і динамічних навантажень;
- правильне проведення вступної й заключної частини заняття;
- правильне поєднання специфічних і неспецифічних видів вправ;
- спеціальні вправи на розслаблення м'язів у ході заняття;
- забезпечення нормальних умов тренування;
- варіативність методів тренування, внесення відповідних змін у тренування;
- раціональне поєднання навантаження і відпочинку в мікро-, макро- і багаторічних циклах підготовки,
- введення днів профілактичного відпочинку,
- збереження спортивної форми під час і після змагань.

Активний відпочинок має діапазон застосування, який значно виходить за межі фізичного тренування і спорту. Фахівці використовують його для стимуляції працездатності при заняттях

фізичними вправами, а також в умовах праці та навчання. Будь-яка одноманітна тривала робота потребує активного відпочинку як обов'язкової умови раціональної діяльності людини. Різниця між дією суто педагогічних засобів, і активним відпочинком полягає у тому, що педагогічні засоби впливають безпосередньо на перебіг процесів втоми і відновлення в працюючих органах (м'язи, рухові центри нервової системи, м'яз серця тощо), тоді як активний відпочинок втручається у перебіг процесів втоми і відновлення, змінюючи функціональний стан ЦНС та поліпшуючи кровопостачання стомлених м'язів.

Найефективнішим методом активного відпочинку є застосування за перших ознак втоми (не тоді, коли вона значна!) фізичних вправ для м'язів, які не беруть участі в роботі. Якщо робота не пов'язана зі значною м'язовою діяльністю (наприклад, розумова праця), то як активний відпочинок можна використати загальнорозвиваючі вправи або переключення на інший вид роботи. Найбільш цінний оздоровчий результат застосування активного відпочинку проявляється у так званому ефекті гасіння реакцій кровообігу і дихання, спричинених попередньою роботою. Вплив активного відпочинку можна розуміти як своєрідне антинавантаження, коли на відміну від тренувальних занять застосовувані вправи полегшують діяльність організму.

12.4. Психологічні засоби відновлення

Психологічні засоби відновлення – спрямовані на зменшення нервово-психічного навантаження, що в свою чергу сприяє швидшому відновленню організму. Ці засоби набувають в останні роки дедалі ширшого застосування. Психологічні чинники і функціональна музика поліпшують загальний стан організму та перебіг відновних процесів, діючи через ЦНС. Усуваючи нервово-психологічне напруження, вони сприяють відновленню м'язової працездатності та фізіологічних функцій організму.

Виділяють 2 групи *психологічних засобів відновлення*:

а) психолого-педагогічні:

- індивідуальний підхід тренера до спортсмена з урахуванням його особливостей і стану;
- організація відпочинку;

- створення хорошого морального мікроклімату в колективі;
- врахування психологічної сумісності при формуванні команд тощо.

б) *психотерапевтичні засоби,* спрямовані на регуляцію і корекцію психічних станів (аутогенне тренування, навіювання, гіпноз і т.п.).

12.5. Медико-біологічні засоби відновлення

Медико-біологічні засоби відновлення спрямовані на швидке зняття загальної і локальної втоми, відновлення терморегуляції і кровопостачання, балансу вітамінів, мікроелементів, підвищення ферментної й імунної активності, захисних сил організму, його стійкості до різних несприятливих факторів зовнішнього й внутрішнього середовища. До медико-біологічних засобів належать: раціональне харчування, фармакологічні препарати, вітаміни, білкові препарати, спортивні напої, кисневий коктейль, фізіо- та гідротерапія, різні види масажу, бальнеотерапія, баровпливи, локальний негативний тиск, лазні (сауни), оксигенотерапія, адаптогени і препарати, що впливають на енергетичні процеси, електростимуляція, електросон, аероіонізація, музика (світломузика). Механізм їх дії пов'язаний з поліпшенням обміну речовин та енергії у стомлених м'язах і нервових центрах, підвищенням адаптаційних можливостей організму, а також із усуненням загальної і локальної втоми. Вони не стимулюють організм як допінг, а навпаки допомагають поповнити запаси енергетичних, пластичних, нервових ресурсів, витрачених при великих фізичних навантаженнях.

Медико-біологічні засоби відновлення поділяють на 2 великі групи:

1) природні гігієнічні;

2) допоміжні (їх умовно називають сильнодіючими).

До допоміжних засобів відновлення належить багато різних за своєю механізмом впливу засобів:

- *фізичні чинники* – механічні (масаж і негативний тиск), температурні (водні процедури, сауна), фізіотерапевтичні;
- *фармакологічні засоби, вітаміни і біологічно активні речовини.*

Відновні процедури, що належать до різних груп, у свою чергу поділяють на *засоби загального або локального впливу*.

До ***засобів загального впливу*** відносять водні процедури (ванна, душ), аероіонізацію, ультрафіолетове опромінювання, масаж,

гіпербаричну оксигенацію, вітаміни, фармакологічні препарати, застосування біологічно активних речовин тощо**.**

Засобами локальної дії є сегментарний масаж і точковий масаж, негативний тиск, який застосовують на стомлені м'язи за допомогою спеціального апарату, деякі електропроцедури.

Гігієнічні засоби, повноцінне збалансоване харчування, раціональний спосіб і режим життя, використання природних оздоровчих засобів, загартовування, гідропроцедури, самомасаж тощо, поряд з педагогічними, повинні бути основними, однаково необхідними для всіх осіб, які займаються фізичними вправами, на всіх етапах підготовки. Допоміжні засоби застосовуються суворо індивідуально й призначаються тільки лікарем.

12.6. Загальні принципи використання засобів відновлення

1. *Комплексність використання* – сукупне використання всіх засобів з метою одночасного впливу на основні функціональні ланки організму – рухову сферу, нервові процеси, обмін речовин і енергії, ферментний і імунний статус і т.п.

2. Сумісність і раціональність застосовуваних засобів. Враховувати, підсилюють чи послаблюють вони дію одне одного; правильно поєднувати і призначати засоби локального і місцевого впливу.

Так, кількість одночасно призначених процедур не повинна бути більше 2-3 (але не більше однієї процедури кожного виду). Деякі засоби підсилюють дію один одного (наприклад, теплий душ і місцевий баровплив, гідромасаж і сауна, електрофорез і теплові процедури), а інші, навпаки, нівелюють (наприклад, прохолодний душ і електропроцедури).

3. Врахування індивідуальних особливостей організму спортсмена – швидкість відновлення, чутливість до фізіопроцедур, алергія тощо. З урахуванням гетерохронізму відновлення велику увагу слід звернути на ті органи і системи, які повільно відновлюються, для чого обов'язково попередньо вивчити природний перебіг відновних процесів при даному навантаженні у даного індивідуума.

4. Впевненість у повній нешкідливості застосовуваних засобів.

Для використання того або іншого препарату з метою відновлення працездатності в спорті необхідно також бути впевненим, що він не

відноситься до розряду допінгів відповідно до «Забороненого списку» як Міжнародного стандарту,що є частиною Всесвітньої антидопінгової програми.

5. Використання відновних засобів у повній відповідності до виду спорту, задач і етапів тренування.

При цьому особливе значення має вплив на той орган чи систему, яка піддається найбільшому навантаженню при заняттях певними видами спорту. Так, для видів спорту, що характеризуються переважним тренуванням витривалості, – такою ланкою буде кардіо-респіраторна система і біоенергетика, для складно-технічних видів спорту, що вимагають тонкої координації рухів – ЦНС і аналізатори, для швидкісно-рухових видів спорту – нервово-м'язовий апарат.

В спорті існує правило – з метою розширення функціональних можливостей організму і досягнення нового, більш високого рівня працездатності періодично допустимо проведення чергового тренування на фоні незавершеного відновлення. Однак, після таких періодів ("ударний мікроцикл") необхідна компенсація у вигляді зменшення навантаження, збільшення інтервалів відпочинку, переключення на інший вид роботи, застосування додаткових засобів відновлення.

6. *Недопустимим є тривале застосування з метою відновлення фармакологічних і деяких фізичних засобів.* При цьому можливі негативні наслідки – звикання, кумуляція (накопичення) побічних дій, зниження треную чого ефекту навантаження.

Таким чином, завжди необхідно застосовувати *педагогічні* засоби відновлення. Медичні засоби доцільно використовувати на певних етапах підготовки – при багатоденних напружених змаганнях, кількох стартах в день, на етапах нарощування навантажень і засвоєння нових складних рухових навиків, після напруженого сезону тренувань і змагань. Найкращим є циклове застосування таких засобів тривалістю не більше 3-4 тижнів. Дуже обережно треба застосовувати деякі засоби відновлення у юних спортсменів.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке відновлення, які фази відновлення розрізняють?
2. Назвіть характерні ознаки та види відновлення.
3. Як класифікують відновні засоби?
4. Що таке педагогічні засоби відновлення, характеристика?
5. Що таке активний відпочинок, характеристика?
6. Що таке психологічні засоби відновлення, характеристика?
7. Які засоби відновлення належать до медико-біологічних, класифікація, характеристика?
8. Назвіть загальні принципи використання засобів відновлення.

Тестові завдання

1. Що таке відновлення?
    1) Закономірне фізіологічне явище, наслідок проробленої роботи, яке характеризується зниженням працездатності.
    2) Стан організму, коли спостерігається пригнічене функціонування основних фізіологічних систем.
    3) Стан організму, коли інтенсивно накопичуються продукти обміну речовин.
    4) Повернення працездатності та рівня функціонування організму до початкового рівня.
    5) Стан організму, у якому можливо досягнути періоду суперкомпенсації.
2. Що таке суперкомпенсація?
    1) Закономірне фізіологічне явище, наслідок проробленої роботи, яке характеризується підвищенням працездатності.
    2) Закономірне фізіологічне явище, наслідок проробленої роботи, яке характеризується зниженням працездатності.
    3) Повернення працездатності та рівня функціонування організму до початкового рівня.
    4) Період відновного процесу, коли працездатність перевищує вихідний рівень.
    5) Період тренувального процесу, коли спортсмен досягає піку спортивної форми.
3. Які засоби відновлення відносяться до основних?
    1) Педагогічні.
    2) Психолого-педагогічні.
    3) Психотерапевтичні.
    4) Природні гігієнічні засоби.
    5) Медичні.

4. Які засоби відносяться до суто педагогічних засобів відновлення ?

1) Раціональне поєднання обсягу, інтенсивності навантажень, статичних і динамічних навантажень.
2) Правильне проведення вступної й заключної частини заняття.
3) Застосування фізичних вправ для м'язів, які не беруть участі в роботі.
4) Введення днів профілактичного відпочинку.
5) Переключення на інший вид роботи.

5. Завдяки якому механізму медико-біологічні засоби сприяють відновленню спортсмена?

1) Вплив безпосередньо на перебіг процесів втоми і відновлення в працюючих органах.
2) Ефект гасіння реакцій кровообігу і дихання, спричинених попередньою роботою.
3) Усунення нервово-психологічного напруження.
4) Поліпшення обміну речовин та енергії у стомлених м'язах і нервових центрах.
5) Підвищення захисних сил організму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відновлювальні засоби працездатності у фізичній культурі і спорті: підручник / І.О. Ячнюк, О.О. Воробйов, Л.В. Романів, Ю.Б. Ячнюк, І.В. Марценяк, Р.Р. Білик. Чернівці: Книги – ХХІ, 2009. 432 с.
2. Вільчковський Е.С., Курок О.І. Теорія і методика фізичного виховання дітей дошкільного віку: навч. посіб. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 428 с.
3. Всесвітній антидопінговий кодекс. Київ, 2015. 109 с.
4. Всесвітній антидопінговий кодекс. Міжнародний стандарт. Заборонений список 2022. URL: https://nadc.org.ua/wp-content/uploads/2022/01/Zaboronenyj-spysok-2022ukr.pdf
5. Дегтяренко Т.В., Долгієр Є.В. Медико-педагогічний контроль у фізичному вихованні та спорті: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Атлант ВОИ СОИУ, Одеса. 2018. 282 с.
6. Ізмайлова О.В., Щербак Ю.Є. Допінг і боротьба з ним: методичний посібник. Полтава, 2005. 72 с.
7. Єрьоміна О.Л., Котова Л.І. Основи спортивної медицини. навчально-методичний посібник для практичних занять студентів медичного факультету. Полтава, 2005. 44 с.
8. Земцова И. Питание спортсменов: учебное пособие. К.: Олимпийская литература, 2006. 498 с.
9. Лікувальна фізкультура та основи спортивної медицини / В.В. Клапчук, Г.В. Дзяк, І.В. Муравов та ін.; за ред В.В. Клапчука, Г.В. Дзяка. К.: Здоров'я, 1995. 312 с.
10. Маліков М.В., Сватьєв А.В., Богдановська Н.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗДУ, 2006. 227 с.
11. Медицинская реабилитация в спорте: Руководство для врачей и студентов / под общ. ред. В.Н. Сокрута, В.Н. Казакова. Донецк: «Каштан», 2011. 620 с.
12. Мелега К.П., Дуло О.А., Бондарчук Н.Я. Відновлення працездатності у спортсменів: навч. посібник для студентів вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту. Ужгород: ПоліПрінт, 2007. 100 с.
13. Мелега К.П., Кручаниця М.І. Невідкладна допомога при травмах і гострих станах у спортсменів: навчальний посібник. Ужгород: Графіка, 2011. 120 с.

14. Михалюк Є.Л., Малахова С.М., Черепок О.О. Аналіз результатів комплексного лікарського обстеження. Лікарський висновок: навчально-методичний посібник. Запоріжжя: ЗДМУ, 2013. 131 с.

15. Осіпов В.М. Спортивна медицина: навчальний посібник для студентів напрямів підготовки 6.010201 «Фізичне виховання», 6.010203 «Здоров'я людини». Бердянськ: БДПУ, 2013. 215 с.

16. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Т. Бойчук, М. Голубєва, О. Левандовський, Л. Войчишин. Л.: ЗУКЦ, 2010. 240 с.

17. Основи спортивної медицини: підручник для студентів і лікарів / за заг. ред. В.М. Сокрута. Донецьк: «Каштан», 2013. 472 с.

18. Основи спортивної медицини і фізична реабілітація: навч. посібник / В.А. Шаповалова, В.М. Коршак, В.М. Халтагарова та ін. К.: Медицина, 2008. 248 с.

19. Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Обмін речовин та енергозабезпечення м'язової діяльності в запитаннях, завданнях і відповідях: навчальний посібник / П.Д. Плахтій, Д.П. Плахтій. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2013. 464 с.

20. Савка В.Г., Радько М.М., Воробйов О.О., Марценяк І.В., Бабюк А.В. Спортивна морфологія: навч. посібник / за ред. Радька М.М. Чернівці: Книги – ХХІ, 2005. 196 с.

21. Спортивные травмы. Клиническая практика предупреждения и лечения / под общ. ред. Ренстрёма П.А.Ф.Х. Киев, «Олимпийская литература», 2003. 470 с.

22. Фаворитов В.М. Фармакологічне супроводження в спорті: навчальний посібник для студентів факультету фізичного виховання. Запоріжжя: ЗНУ, 2011. 96 с.

23. Фізичний розвиток дитини: навч. посібник для студентів 3 курсу мед. факультету / О.Г. Іванько, М.В. Пацера, Н.В. Кизима та ін. Запоріжжя: ЗДМУ, 2013. 65 с.

24. Яремко Є.О., Вовканич Л.С. Фізіологія фізичного виховання і спорту: навч. посіб. для практичних занять. Л.: ЛДУФК, 2014. 192 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Код форми за ЗКУД
Код закладу за ЗКПО

Міністерство охорони здоров'я України
Найменування закладу

МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ
ФОРМА № 061/о
Затверджена наказом МОЗ України
27.12.99 р. № 302

ЛІКАРСЬКО-КОНТРОЛЬНА КАРТА

фізкультурника і спортсмена

Дата заповнення "_____" _____ _____ р.

Організація (ДЮСШ, спортколектив _____ Вид спорту _____
№ поліклініки за місцем проживання _____

1. Прізвище, ім'я, по батькові _____
2. Дата народження _____ (число, місяць, рік)
3. Стать ч. – 1, ж. - 2 ____
4. Домашня адреса _____ Телефон _____
5. Місце роботи _____
6. Професія, посада _____
7. Освіта _____ 8. Житлові умови _____
9. Режим харчування _____
10. Перенесені: а) хвороби _____
    б) травми _____
    в) операції _____
11. Вживання алкоголю: випадково, мало, багато, часто, не вживає (підкреслити)
    Паління: зі скількох років _____
    по _____ штук в день, не палить (підкреслити)
12. Яким видом спорту переважно займається _____
13. Скільки часу _____
14. Якими іншими видами спорту займався _____
15. По яких видах спорту приймав участь в змаганнях
16. Розряд _____ (дата одержання кожного розряду)
    з якого виду спорту

стор.2 ф.№ 061/о

17. Антропометричні дані

		1-е обстеження Дата огляду		2-е обстеження Дата огляду		3-е обстеження Дата огляду		4-е обстеження Дата огляду	
		вік	оцінка *)	вік	оцінка *)	вік	оцінка *)	вік	оцінка *)
Вага									
Зріст стоячи									
Об'єм грудної клітки	вдох								
	видих								
	пауза								
	розмах								
Спірометрія									
Дина-момет-рія	права кисть								
	ліва кисть								
	станова								

18. Дані зовнішнього огляду

Шкіра								
Видимі слизові оболонки								
Лімфатична система								
Жировідкладення								
Мускулатура								
Стан грижових воріт								
Грудна клітка								
Спина								
Стопа								
Ноги								

*) Оцінка для дітей і підлітків до 17 років включно

19. Найближчі дані спортивного анамнезу		
	1-е обстеження Дата огляду_____	2-е обстеження Дата огляду_____
Короткі дані про тренування і спортивні виступи		
20. Дані обстеження внутрішніх органів		
Скарги		
Органи дихання: верхні дихальні шляхи, легені (аускультація)		
Органи кровообігу: серце (границі, аускультація)		
Органи травлення: язик, живіт (пальпація)		
Сечостатева система		
Ендокринна система		
Нервова система		
Огляд спеціалістів:		
офтальмолога		
отоларинголога		
хірурга		
травматолога		
стоматолога		
інших спеціалістів (вписати)		

3-е обстеження Дата огляду_____	4-е обстеження Дата огляду_____

Число, місяць, рік обстеження						
До навантаження	Дихання					
	Пульс					
	Характер пульсу					
	Артеріальний тиск					
Після навантаження	П У Л Ь С 10					
	20					
	30					
	40					
	50					
	60					
	Тиск					
	Дихання					
	Характер пульсу					
	Аускультація Стоячи					
	Лежачи					
21. Висновок						
Фізичний розвиток						
Стан здоров'я (функціональний стан)						
Медична група						
Допуск до занять, змагань з . . .						
Направлений до спеціаліста						
Повторна явка						
Рекомендовано						
Примітка						

Додаток Б

Код форми за ЗКУД							
Код закладу за ЗКПО							

Міністерство охорони здоров'я України Найменування закладу	МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ **ФОРМА №** 0 6 2 / о Затверджена наказом МОЗ України 2 7. 1 2. 9 9 р. № 3 0 2

ЛІКАРСЬКО-КОНТРОЛЬНА КАРТА
диспансерного нагляду спортсмена

_____
(лікарсько-фізкультурний диспансер)

Прізвище _____

Ім'я _____

По батькові _____

ДСС _____

Вид спорту _____

Розряд _____

_____

Прізвище тренера _____

Лікар _____

Дата заповнення "____" _____ _____ р.

_____
(заповнюється на спортсменів, які взяті під диспансерний нагляд)

І. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1. Прізвище, ім'я, по батькові _____

_____

Дата народження |_|_|_|_|_|_| Стать: ч.-1, ж.-2 ☐
(число, місяць, рік)

Домашня адреса _____

_____ Телефон _____

№ поліклініки за місцем проживання _____

Освіта _____ Професія _____

Місце роботи _____

Тривалість робочого дня _____

Сімейний стан _____

Житлові умови: _____

_____

_____

Режим харчування: регулярне, нерегулярне _____

_____ раз на день.

Вживання алкоголю: багато, мало, звично, випадково (підкреслити).

Паління: так, ні, з якого віку _____

кількість цигарок вдень _____

2. Перенесені захворювання, операції, травми _____

_____

_____

_____

_____

Захворювання в сім'ї _____

_____

_____

3. Зміни загальних відомостей _____

_____

_____

_____

_____

ІІ. ЗАГАЛЬНІ ДАНІ СПОРТИВНОГО АНАМНЕЗУ

1. З якого віку почав займатися спортом і якими видами _____

2. Заняття основним видом спорту (початок занять, систематично, з перервами (більше півроку), самостійно, під керівництвом тренера _____

3. Динаміка спортивної кваліфікації _____

	(число, місяць, рік)	(число, місяць, рік)	(число, місяць, рік)	(число, місяць, рік)
Дата				
Розряд				
Вид спорту				

4. Динаміка спортивних результатів _____

5. Тренування в минулому, особливості: круглорічне, сезонне, різнобічне, вузькоспеціальне _____

6. Участь в змаганнях без достатньої підготовки, ні (підкреслити)

7. Чи були явища перетренування чи перенапруження (коли, причини, ознаки)

8. Спортивні травми (коли, характер, локалізація, тяжкість, лікування, залишкові явища) _____

9. Самоконтроль в процесі тренування _____

III. НАЙБЛИЖЧІ ДАНІ СПОРТИВНОГО АНАМНЕЗУ	
Дата обстеження	
1. Коли і з якими результатами закінчив попередній спортивний рік (сезон)	....
2. Тривалість і характер відпочинку після попереднього року (сезону)	....
3. Характеристика тренувань по періодах (коли почав тренування, частота, тривалість і характер тренувань) Чи змінив режим тренувань. Число проведених змагань, (їх масштаби і результати): а) підготовчий період б) основний період в) активний відпочинок	....
4. Захворювання, спортивні травми, перетренування або фізична перенапруга в цьому спортивному році (сезоні)	....
5. Як оцінює спортсмен свою тренованість в даний період	....

НАЙБЛИЖЧІ ДАНІ СПОРТИВНОГО АНАМНЕЗУ		
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ДАНІ			
		Дата	Оцінка *)
Вік			
Вага			
Зріст стоячи			
Зріст сидячи			
Шиї			
Плеча правого	Спокійно		
	Напружено		
Плеча лівого	Спокійно		
	Напружено		
Грудної клітки	Вдох		
	Видих		
	Пауза		
	Розмах		
Стегна правого			
Стегна лівого			
Гомілки правої			
Гомілки лівої			
Плечовий			
Гр. фронтальний			
Гр. сагітальний			
Тазовий			
Динамометрія правої кисті			
Динамометрія лівої кисті			
Динамометрія станова			
Життєва місткість легень			
Загальна оцінка фізичного розвитку і відповідність його вказаному віку			

*) обов’язково для дітей і підлітків

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ДАНІ

Дата	Оцінка *)	Дата	Оцінка *)	Дата	Оцінка *)

*) в віці до 17 років

Дата "_____" _____ _____ р.

Скарги

ЗОВНІШНІЙ ОГЛЯД

Шкіра	
Видимі слизові	
Лімфатична система	
Жировідкладення	
Мускулатура	
Опорно-руховий апарат	

ДАНІ ОБСТЕЖЕННЯ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ

Органи дихання	Верхні дихальні шляхи		
	Перкусія і аускультація легень		
Органи кровообігу	Серцевий поштовх		
	Границя серця	Права	
		Ліва	
	Аускультація	Стоячи	
		Лежачи	
	Судини		
Органи травлення	Язик		
	Печінка		
	Інші органи травлення		
Сечостатева система			
Ендокринна система			

ВИСНОВОК СПЕЦІАЛІСТІВ		
	Травматолог	.....
	Невропатолог	.....
	Офтальмолог	.....
	Отоларинголог	.....
	Стоматолог	.....
	Гінеколог	.....
	Інші спеціалісти	.....

стор.12 ф.№ 062/о

ДАНІ РЕНТГЕНОСКОПІЇ (ФЛЮОРОГРАФІЇ)

стор.13 ф.№ 062/о

ДАНІ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

стор.14,16 ф.№ 062/о

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ОБСТЕЖЕННЯ

До навантаження: Пульс _____ Артеріальний тиск _____ Дихання _____

Дата		20 присідань			15-секундний біг				3-х хвилинний біг				
		Оцінка _____			Оцінка _____				Оцінка _____				
		1`	2`	3`	1`	2`	3`	4`	1`	2`	3`	4`	5`
Після навантаження	10												
Характер пульсу	20												
	30												
	40												
	50												
	60												
Артеріальний тиск													
Дихання													
Аускультація													

Інші тести визначення працездатності _____

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ОБСТЕЖЕННЯ

Дата останнього тренування і загальна оцінка його навантаження: _____

Оцінка адаптації організму до фізичних навантажень _____

ДАНІ ЕКГ І ІНШИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ВИСНОВОК ПО ДИСПАНСЕРНОМУ ОБСТЕЖЕННЮ	
Дата	
Оцінка фізичного розвитку	
Оцінка стану здоров'я (функціонального стану і працездатності)	…… …… …… ……
Діагноз основний	…… ……
Діагноз супутній	……
Допуск до тренувань	
Загальні вказівки по режиму тренувань	……
Допуск до змагань	……
Рекомендовані лікувально-профілактичні заходи	…… …… …… ……
Дата повторного обстеження	…… …… …… …… ……
Підпис лікаря	…… ……

стор.21 ф.№ 062/о

ВИСНОВОК ПО ДИСПАНСЕРНОМУ ОБСТЕЖЕННЮ
…… …… …… ……

стор.22 ф.№ 062/о

Дата	Поточні і додаткові спостереження, лікарсько - педагогічні

стор.23 ф.№ 062/о

спостереження, призначення	Підпис лікаря

Додаток В

Схема розпитування (збирання анамнезу) фізкультурника і спортсмена

Загальні відомості включають паспортні дані про людину: 1) прізвище, ім’я, по-батькові; 2) дата і місце народження; 3) національність; 4) освіта і професія; 5) родинний стан. Окремо уточняються дані про можливі професійні шкідливості, що позначаються на способі життя і фізичної активності людини (у спорті це надмірні навантаження при нераціональному відновленні).

Анамнез життя включає: 1. Відомості про особливості росту і розвитку людини, починаючи з народження (зі слів батьків). 2. Самопочуття і скарги: за наявності їх – анамнез захворювання (початок, перебіг хвороби, яке лікування застосовувалося тощо). 3. Перенесені захворювання: а) загального характеру (дитячі інфекції, інші інфекційні захворювання, часті ангіни, грип, ревматизм, захворювання шлунково-кишкового тракту, печінки, жовчовивідних шляхів, нирок, легень і верхніх дихальних шляхів, наявність каріозних зубів тощо, вказати коли, наслідки); б) пов'язані з заняттями фізичними вправами і спортом: перенапруження, перетренованість (коли, наслідки, тривалість перерви в тренуваннях), чи виступав у змаганнях у стані хвороби або відразу після хвороби. 4. Спортивні травми (коли, які, результат, тривалість перерви в заняттях). 5. Спадковість. 6. Умови життя в минулому. 7. Умови життя в теперішній час: а) квартирні умови (метраж, кількість проживаючих, гігієнічна оцінка приміщення); б) харчування (достатнє, недостатнє, регулярне, нерегулярне, з урахуванням або без урахування тренування, скільки разів у день гаряча їжа); в) чи поєднує навчання з роботою (яка, скільки годин у день). 8. Шкідливі звички (куріння, алкоголь тощо).

Спортивний анамнез у осіб, які займаються фізичними вправами, збирається найбільш докладно. У ньому відображають відомості про заняття ФК і спортом з дитячих років до теперішнього часу. Спортивний анамнез повинен в основному висвітлити питання фізичної підготовленості, але він може дати багато корисних даних і для з'ясування стану здоров'я і визначення фізичного розвитку:

Спортивний анамнез включає: 1. Заняття ФК в школі (допуск, звільнення, медична група, секції). 2. З-якого віку почав систематичні заняття спортом, якими видами. 3. Якими видами спорту займається в теперішній час, основний вид (як давно займається цим видом, регулярність, чи були тривалі перерви, їхні причини). 4. Спортивна кваліфікація (вид спорту, розряди, рік одержання). 5. Динаміка росту спортивних досягнень. (Вказати найбільші змагання, вид спорту, результати, коли показані кращі результати.) 6. Тренування в даний період (докладно: цілорічне, сезонне, період тренування, задачі, засоби, умови, у яких проводяться тренування, кількість тренувань у тиждень, їхня тривалість і інтенсивність; частота виступів у змаганнях, тренується самостійно або під керівництвом тренера). 7. Оцінка тренування самим спортсменом (стосовно величини навантаження, самопочуття, загальної фізичної підготовки, спортивно-технічного росту). 8. Загальна характеристика режиму днів тренування і днів відпочинку (кількість годин: спортивної діяльності, сну, відпочинку, культурних розваг, тренування, домашніх справ тощо). 9. Чи займається ранковою зарядкою, загартовуванням (душ, умивання холодною водою тощо).

Висновок з анамнезу робиться на основі аналізу всіх його складових частин і відбиває загальний рівень здоров'я і тренованості людини. У висновку узагальнюються найбільш істотні дані з анамнезу для врахування їх у наступних спортивних тренуваннях. Це насамперед умови навчання (праці) та відпочинку, активна діяльність упродовж дня, режим харчування, стан здоров'я (включаючи дані про перенесені захворювання, травми), зміст тренування тощо. У висновку повинні бути надані рекомендації про те, як раціонально використовувати наявні можливості з метою оздоровлення і для забезпечення найкращих результатів спортивного тренування. Рекомендації повинні бути зроблені з позицій лікарського контролю.

Додаток Г

Оцінка проби Мартіне (20 присідань за 30 с)

Показник	Початковий	Після навантаження	Період відновлення після навантаження				
			1-а хв	2-а хв	3-я хв	4-а хв	5-а хв
ЧСС (пульс): - за 10 с							
- за 1 хв							

Визначити:

1. Початковий пульс (вибрати): нормальний, брадикардія, тахікардія.

2. Приріст пульсу (%) після навантаження_____

Оцінюється як (вибрати): нормальний, високий, низький.

3. Відновлення пульсу на ____ хв.

Висновок. Функціональний стан серцево-судинної системи (вибрати): поганий, знижений, добрий, відмінний.

Додаток Д

Оцінка проби Руфьє (30 присідань за 45 с)

Показник	Початковий	Після навантаження	Через 30 с після навантаження
ЧСС (пульс): - за 15 с			

Розрахунок індексу Руфьє (IP) за формулою:

$$IP = \frac{4 \times (ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3) - 200}{10} =$$

Рівні ***функціонального резерву серця*** за IP визначаються з урахуванням п’яти градацій:

1) менше 3 – високий рівень;
2) 4-6 – вище середнього (добрий);
3) 7-9 – середній;
4) 10-14 – нижче середнього (задовільний);
5) більше 15 – низький.

Висновок. Функціональний резерв серця (вибрати): низький, задовільний, середній, добрий, високий.

Додаток Ж

Вибір навантажень для спортсменів у пробі з повторними специфічними навантаженнями

Вид спорту	Характер навантаження	Кількість повторень	Інтервали між повторами, хв
Легка атлетика			
Біг на короткі дистанції	Біг на 60 м	4-5	3-4
Біг на середні дистанції	Біг на 100 м	4-5	3-5
Біг на довгі дистанції	Біг на 200-400 м	5-8	6-8
Марафонський біг	Біг на 1000-3000 м	3-4	7-10
Спортивна ходьба	Ходьба на 1000-3000 м	3-4	7-10
Стрибки	Стрибки	3 серії, по 3 стрибки в кожній	4-5
Метання	Метання	3 серії по 3-5 метань в кожному	5-6
Плавання			
Короткі дистанції	Плавання на 50 м	3-4	3-5
Довгі дистанції	Плавання на 200 м	3-4	3-5
Веслування	Веслування на 500 м	3-4	5-7
Ковзанярський спорт			
Короткі дистанції	Біг на 300-500 м	5-6	5-6
Довгі дистанції	Біг на 800-1000 м	4-5	5-7
Інші види спорту			
Бокс	Бій з тінню, 3 хв	3	3
Боротьба	Кидки манекену назад із прогином упродовж 30 с	3-4	2-3
Гімнастика	Обов'язкові вільні вправи	3	3-5
Фігурне катання на ковзанах	Обов'язкова програма	3	3-5
Важка атлетика	Підняття штанги вагою 75-80% від максимального тренувального	3-4	3-4
Футбол	Біг серіями 5х30 м з поверненням на старт легким бігом	3	2-3
Велоспорт (трек)	Заїзди на 200 м	4-5	3-5

Навчальне видання

Мелега Ксенія Петрівна

ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

Навчальний посібник

Гарнітура Times New Roman.
Формат 60x84/16.
Ум.друк.арк. 17,43. Обл.вид.арк. 13,37.
Зам. № 26. Наклад 100 прим.

Оригінал-макет виготовлено
у редакційно-видавничому відділі ДВНЗ «УжНУ»
88000, м. Ужгород, вул. Заньковецької, 89
E-mail: dep-editors@uzhnu.edu.ua

Видавництво УжНУ «Говерла».
88000, м. Ужгород, вул. Капітульна, 18.
Свідоцтво про внесення до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія Зт № 32 від 31 травня 2006 року