

ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СПОРТИВНА МЕДИЦИНА

Практикум для практичних занять та самостійної роботи студентів IV курсу медичних факультетів спеціальностей “Лікувальна справа”, “Педіатрія”, “Стоматологія”

Запоріжжя, 2018

**УДК 61:796(07)
М69**

*Практикум рекомендований до видання Центральною методичною радою Запорізького державного медичного університету
(протокол № 1 від 27 вересня 2018 р.)*

Рецензенти:

Богдановська Н.В. – професор, доктор біологічних наук, завідувач кафедри фізичної реабілітації Запорізького національного університету;

Ляхова І.М. – професор, доктор педагогічних наук, проректор з науково-педагогічної роботи Класичного приватного університету, директор Інституту здоров'я, спорту і туризму.

Автор:

Михалюк Є.Л. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я Запорізького державного медичного університету

С Спортивна медицина : практикум для практичних занять та самостійної роботи студентів IV курсу медичних факультетів спеціальностей “Лікувальна справа”, “Педіатрія”, “Стоматологія”./ Є.Л. Михалюк – Запоріжжя, ЗДМУ. 2018. –80 с.

В практикумі викладено 4 теми, що призначені для самостійної роботи студентів 4 курсів медичних факультетів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації

**УДК 61:796 (07)
М69**

© Михалюк Є.Л.

©Запорізький державний медичний університет

ЗМІСТ

1. Основні завдання і зміст лікарського контролю. Методика комплексного лікарського обстеження осіб, що займаються фізичними вправами.....	4
2. Дослідження та оцінка функціонального стану організму за допомогою функціональних проб. Лікарський висновок.....	31
3. Визначення і оцінка фізичної працездатності та толерантності організму до фізичних навантажень.....	48
4. Передпатологічні стани, захворювання та ушкодження, які виникають при нерациональних заняттях фізичними вправами.....	67

**ТЕМА: Основні завдання і зміст лікарського контролю.
Методика комплексного лікарського обстеження осіб,
що займаються фізичними вправами**

1. Актуальність теми: Здоров'я людини та нормальна життєдіяльність її організму суттєво залежить від способу життя, особливо від рухової активності. В клінічній медицині, майже немає розділу, в якому не виникали б питання, пов'язані з використанням фізичних вправ як засобу профілактики та оздоровлення, або як засобу лікування. Проте тільки оптимальний рівень фізичної активності забезпечує позитивний вплив на організм. Правильний вибір рухового режиму та дози фізичного навантаження під час занять різними видами фізичних вправ є не менш важливим і відповідальним завданням як, наприклад, дозування медикаментозних препаратів. Позитивний ефект при цьому в значній мірі залежить від ступеня відповідності фізичних навантажень індивідуальним особливостям кожної людини. В сучасних умовах, коли стан здоров'я населення постійно погіршується, це набуває особливого значення.

2. Тривалість теми: 4 (год.).

3. Навчальна мета: Оволодіти

Кінцеві цілі навчання на практичному занятті:

Знати:

- визначення спортивної медицини, мету та завдання лікарського контролю;
- основні розділи комплексного лікарського обстеження осіб, що займаються фізичною культурою чи спортом;
- особливості збору анамнезу (загального і спортивного) та лікарського огляду органів і систем при вирішенні питань щодо допуску до занять фізичними вправами;
- фізіологічні критерії тренуваності;
- особливості заповнення медичної документації: лікарсько-контрольної карти фізкультурника (форма 061-о).

Вміти:

- аналізувати дані загального і спортивного анамнезу;
- аналізувати дані лікарське обстеження органів і систем;
- інтерпретувати результати клінічних, лабораторних (аналізи крові та сечі) та інструментальних (ЕКГ, ФЛГ) методів дослідження;

Опанувати практичні навички:

- проводити збір загального і спортивного анамнезу;
- проводити лікарське обстеження органів і систем: визначати наявність скарг, досліджувати частоту, ритм і характер пульсу, визначати межі серця та серцевий поштовх, проводити аускультацию серця, вимірювати артеріальний тиск, досліджувати стан органів дихання, черевної порожнини, сечовиділення, ендокринної та нервової систем;
- заповнювати отримані дані у лікарсько-контрольну карту (форма 061-о).

4. Базові знання, вміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція) (табл.1)

Таблиця 1

№	Назви попередніх	Отримані навички
---	------------------	------------------

з/п	дисциплін	
1.	Анатомія	Знати анатомічну будову тіла людини, особливості скелетно-м'язової системи та опорно-рухового апарату.
2.	Фізіологія	Знати особливості фізіологічного стану організму у стані фізіологічного спокою та після дії на нього фізичного навантаження в нормі і при патології. Аналізувати фізіологічні константи м'язової роботи, стану ферментної системи організму. Визначати зміну пульсу, АТ, ОЦК, ЗПОС. Інтерпретувати зміни у загальному аналізі крові та сечі у стані спокою та після фізичного навантаження.
3.	Пропедевтика внутрішніх хвороб	Проводити збір загального анамнезу, лікарський огляд органів і систем. Інтерпретувати отримані анамнестичні та клінічні дані, показники лабораторних та інструментальних методів обстеження.

5. Поради студенту.

5.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття (табл. 2):

Таблиця 2

Термін	Визначення
1. <i>Спортивна медицина</i>	клінічна дисципліна, яка вивчає позитивний та негативний вплив фізичних навантажень різної інтенсивності (від гіпо- до гіпердинамії) на організм здорової чи хворої людини з метою оптимізації її рухової активності.
2. <i>Лікарський контроль</i>	розділ СМ, який вивчає особливості фізичного розвитку, функціонального стану, стану здоров'я та їх динаміку у осіб, що займаються оздоровчими формами фізичної культури, професійним спортом або спортом вищих досягнень.
3. <i>Комплексне лікарське обстеження</i>	уніфіковане обстеження, яке проводиться особам, що займаються (чи починають займатися) різними видами фізичних вправ з метою індивідуалізації рекомендацій щодо конкретних засобів і методів оздоровлення, а також визначення оптимальної дози фізичних навантажень

5.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Актуальні питання оптимізації рухової активності людини на сучасному етапі.
2. Визначення, мета та завдання СМ.
3. Організація служби СМ. Форми роботи лікаря зі СМ.
4. Поняття про лікарський контроль, мета і завдання лікарського контролю.
5. Особливості медичного обстеження осіб, що займаються фізичною культурою та спортом. Види лікарських спостережень.
6. Особливості лікарського контролю за особами різної статі і віку.
7. Оцінка умов, організації та методики проведення занять фізичними вправами.

8. Методика комплексного лікарського обстеження осіб, що займаються фізичними вправами, її мета та види в залежності від поставлених завдань.
9. Основні розділи комплексного лікарського обстеження в спортивній медицині.
10. Особливості збору паспортних даних та анамнезу (загального і спортивного).
11. Особливості загального лікарського огляду органів та систем.
12. Фізіологічні критерії тренуваності.

5.3. Практичні роботи (завдання), які використовуються на занятті:

1. Провести збір паспортних даних, загального та спортивного анамнезу.
2. Провести загальний лікарський огляд органів і систем.
3. Ознайомитися з медичною документацією: лікарсько-контрольною картою фізкультурника (форми 061-о).

5.4. Зміст теми:

Спортивна медицина – це клінічна дисципліна, яка вивчає позитивний та негативний вплив фізичних навантажень різної інтенсивності (від гіпо- до гіпердинамії) на організм здорової чи хворої людини з метою оптимізації її рухової активності. Основні завдання спортивної медицини (див. мат. лекції № 1). Організація служби СМ та форми роботи лікаря зі СМ. Одним з основних розділів СМ – є **лікарський контроль** – розділ, який вивчає особливості фізичного розвитку, функціонального стану, стану здоров'я та їх динаміку у осіб, що займаються оздоровчими формами фізичної культури, професійним спортом або спортом вищих досягнень.

Для найбільш ефективного оздоровчого використання засобів фізичної культури і спорту проводиться уніфіковане **комплексне лікарське обстеження** тих, хто займається, чи починає займатися різними видами фізичних вправ. **Метою** цього обстеження є індивідуалізація рекомендацій щодо конкретних засобів і методів оздоровлення, а також визначення оптимальної дози фізичних навантажень.

Комплексні лікарські обстеження за своїми завданнями поділяють на *первинні, повторні та додаткові*. **Первинне** обстеження проводять перед початком занять, а у спортсменів ще й на початку кожного спортивного сезону. Головне завдання цього обстеження – поглиблена оцінка морфологічних і функціональних особливостей організму та стану здоров'я. Саме під час первинного обстеження лікар мусить виявити всі недоліки в стані здоров'я та резервні можливості організму, що важливо для вирішення питань щодо допуску до конкретного виду занять фізичними вправами (тобто занять тим чи іншим видом спорту, оздоровчою фізичною культурою або лікувальною фізичною культурою), визначення оптимального рухового режиму та дози фізичних навантажень. **Повторні** обстеження проводять періодично (від 2 до 5 разів на рік) залежно від стану здоров'я та спортивної кваліфікації (у спортсменів) для визначення впливу фізичних навантажень на організм, їх адекватності та внесення відповідних корективів в процес оздоровчих або спортивних тренувань. **Додаткові** лікарські обстеження проводять у зв'язку з обставинами, які можуть негативно вплинути на стан здоров'я або спортивну працездатність (перенесена хвороба, підозра на перетренованість тощо). Зміст і застосовані при цьому методи дослідження визначаються завданнями, які постають перед лікарем в конкретних умовах.

Крім того, медичне забезпечення тренувального процесу передбачає проведення *етапних, поточних та термінових* лікарських контролів. **Етапний** контроль проводять для виявлення кумулятивних змін, які виникають в організмі тих, хто займається (переважно спортсменів), після закінчення кожного етапу тренувального циклу, а саме – для визначення динаміки тренуваності, встановлення ознак перевтоми, перетренованості, фізичного перенапруження з внесенням при необхідності відповідних корективів в тренувальний процес. Основним завданням **поточного** контролю є аналіз ступеню виразності відставлених післянавантажувальних змін у функціональному стані основних

фізіологічних систем організму, насамперед ефективність процесів відновлення. **Терміновий** лікарський контроль, включаючи лікарсько-педагогічні спостереження (у якому бере участь педагог або тренер), проводять для оцінки термінових змін функціонального стану ведучих систем організму безпосередньо в процесі тренування або найближчі 2 години після нього.

Комплексне лікарське обстеження включає наступні розділи:

1. Збір анамнезу (загального і спортивного).
2. Загальний лікарський огляд органів і систем.
3. Лабораторні (загальні аналізи крові та сечі), інструментальні (ЕКГ, флюорографія) та інші додаткові (при необхідності) методи дослідження.
4. Дослідження та оцінка фізичного розвитку, функціональних здібностей організму та стану здоров'я.
5. Висновок за результатами комплексного лікарського обстеження.
6. Вирішення питання щодо допуску до занять тими чи іншими видами фізичних вправ.
7. Рекомендації щодо режиму рухової активності, дози фізичних навантажень та інших оздоровчо-профілактичних або реабілітаційних заходів.

При вирішенні питань щодо допуску до занять фізичною культурою чи спортом, та під час щорічних поглиблених медичних оглядів необхідні (крім огляду спортивного лікаря) консультації вузьких спеціалістів – терапевта, хірурга-травматолога, невропатолога, стоматолога, отоларинголога, окуліста, гінеколога (уролога), дерматолога, а при необхідності – лікарів іншого профілю.

Дані комплексного медичного обстеження осіб, що займаються фізичною культурою та спортом заносяться у відповідний документ – лікарсько-контрольну карту фізкультурника та спортсмена (ф. 061-о та ф. 062-о).

Анамнез

При проведенні окремих розділів лікарського обстеження необхідно відзначити важливість збору анамнезу. Ретельно зібрані анамнестичні відомості – паспортні дані, анамнез життя та спортивний анамнез – мають важливе значення для попередньої оцінки фізичного розвитку, фізичної підготовленості та стану здоров'я, тим самим дозволяючи більш правильно оцінювати показники, що будуть отримані під час подальших досліджень, а також – для надання необхідних рекомендацій щодо організації режиму дня, застосування профілактичних та оздоровчих засобів, проведення занять фізичними вправами. Під час з'ясування *паспортних даних* слід правильно визначити вік обстежуваного – з точністю до 1 року (менш 6 міс. серед числа повних років відкидаються, більш 6 міс. – додаються).

П р и к л а д: а) на момент дослідження обстежуваному виповнилося 20 років 5 місяців та 29 днів; вік даного обстежуваного – 20 років; б) на момент дослідження обстежуваному виповнилося 20 років 6 місяців та 1 день; вік даного обстежуваного – 21 рік.

Загальний анамнез збирають за загальноприйнятою схемою. Перш за все, важливо отримати відомості про факти життя обстежуваного, які можуть мати відношення до виникнення хвороб – побутові умови, бюджет на одного члена родини, спадкові та інші хвороби у найближчих родичів, характер та періодичність харчування, професія і характер роботи, сумісництво роботи з навчанням, спосіб життя, шкідливі звички (паління, вживання алкоголю, наркотиків) та ін.

Особливу увагу слід звернути на перенесені захворювання, що могли викликати ускладнення з боку серця, печінки, нирок або інших життєво важливих органів, які при звичайних побутових навантаженнях нічим не проявлялися, але при збільшенні фізичної

активності, особливо під час занять професійним спортом, можуть негативно вплинути на пристосування організму до фізичних навантажень або більш серйозних негативних наслідків. Перш за все, це стосується таких захворювань, як дитячі інфекційні хвороби (кір, краснуха, скарлатина, паротитна інфекція та ін.), вірусний гепатит, ревматизм, туберкульоз, СНІД, венеричні хвороби та ін., особливо, якщо вони протікали у важкій формі. Не менш небезпечним є наявність в анамнезі відомостей, про часті гострі респіраторні вірусні інфекції або захворювання на грип, ангіни або ж дані про наявність вогнищ хронічної інфекції (хронічного тонзиліту, холециститу, каріозних зубів тощо). Обов'язково необхідно з'ясувати щодо перенесених захворювань, травм та операцій, зокрема таких, які могли б негативно відобразитися на стані опорно-рухового апарату та нервової системи. Звертається увага на прихильність до алергічних реакцій. Взагалі з'ясовується наявність захворювань та патологічних станів, які є протипоказаннями до занять оздоровчим і, особливо, спортивним тренуванням.

Спортивний анамнез дозволяє лікарю отримати уявлення про фізичну підготовленість обстежуваного. При цьому з'ясовуються відомості щодо занять фізичними вправами протягом усього попереднього періоду життя (які саме заняття – спорт, оздоровча фізична культура чи ЛФК; їх об'єм, інтенсивність; або за медичними показаннями (за якими саме) були звільнені від занять), яка була результативність цих занять (спортивний розряд, перемоги в змаганнях та ін.), а також чи не завдавали попередні заняття шкоди здоров'ю. Особливу увагу треба приділити наявному режиму рухової активності, в тому числі тому, що пов'язаний з професійною діяльністю, а також побутовими проблемами. Важливо дізнатися, як обстежуваний переносить ці навантаження, чи відчуває втому (після чого, її тривалість), чи супроводжується вона неприємними відчуттями, болем (у м'язах, ділянці серця тощо). Окреме питання стосується поточних занять фізичними вправами чи спортом. З'ясовують характер цих занять, їх систематичність, частоту, а також суб'єктивну оцінку їх впливу на самопочуття та стан здоров'я обстежуваного, а також динаміку спортивних результатів.

Загальний лікарський огляд

Цей розділ комплексного обстеження передбачає визначення наявності скарг, частоти, ритму і характеру пульсу, артеріального тиску, меж серця та серцевого поштовху, стану органів дихання, черевної порожнини, сечовиділення, ендокринної та нервової систем. Звертається увага на стан порожнини рота, мигдалин, вен нижніх кінцівок. Перевіряється наявність набряків, больових відчуттів. Визначаються сухожильні рефлекси, стійкість у позі Ромберга, швидкість та точність зорово-моторної реакції, стан ендокринної системи.

Крім того, під час проведення загального лікарського огляду необхідно завжди пам'ятати про існування так званих *“фізіологічних критеріїв тренуваності”*, тобто фізіологічних змін, що відбуваються в організмі внаслідок адаптації (перш за все серцево-судинної системи) до регулярних фізичних навантажень. До таких критеріїв відносять:

- фізіологічну синусову брадикардію: зменшення ЧСС до 40-60 уд/хв. в стані спокою; іноді ЧСС у спортсменів може знижуватись навіть нижче за 40 уд/хв., в таких випадках необхідне досить ретельне обстеження, для виключення розвитку блокади серця;
- фізіологічну гіпотензію (зниження АТ менш 100/60 мм рт.ст. без суб'єктивних скарг та при збереженні нормальної працездатності);
- помірну та рівномірну гіпертрофію міокарду поряд з тоногенною дилатацією його порожнин в поєднанні з адекватним розвитком капілярної мережі;
- деякі зміни аускультативних даних: наявність глухих або дещо посиленних тонів серця, послаблення або роздвоєння I тону, роздвоєння та посилення II тону на легеневій артерії, функціональні систолічні шуми. Глухі та приглушені тони серця можуть бути пов'язані зі значним розвитком м'язів у місцях, де

вислуховують серце. Підвищена звучність тонів може зустрічатися у осіб легко збудливих, з малою масою тіла і слабо розвинутими м'язами в місцях вислуховування тонів серця.

Однак, слід зазначити, що такі аускультативні зміни, як послаблення або роздвоєння I тону, роздвоєння та посилення II тону на легеневій артерії, функціональні систолічні шуми (які раніш відносили до фізіологічних змін) сьогодні потребують більш ретельного обстеження для виключення патології, перш за все, переходу так званого “фізіологічного” спортивного серця в “патологічне”, або ж проявів нерозпізнаних раніш природних вад (особливо синдрому з'єднувально-тканинної дисплазії серця) чи інших захворювань. Щодо функціональних шумів, то застосовуючи аускультацию серця з функціональними пробами з фізичними навантаженням можна відрізнити функціональний шум від органічного. Так, функціональний систолічний шум після фізичного навантаження звичайно слабшає або зникає, тоді як органічний – посилюється.

Методи визначення фізичного розвитку та стану опорно-рухового апарату

Під час медичного обстеження осіб, що починають займатися або займаються фізичними вправами, дуже важливою є оцінка особливостей фізичного розвитку та стану опорно-рухового апарату. Без урахування особливостей фізичного розвитку лікар не в змозі надати обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації рухової активності та вибору найбільш оптимального виду занять фізичними вправами.

Фізичний розвиток – це сукупність морфологічних (зріст, маса тіла, його розміри та об'єми) та деяких функціональних (пульс, кров'яний тиск, ЖЄЛ, функція серця, склад крові і т.д.) властивостей організму людини, які забезпечують його життєздатність.

Соматоскопія – зовнішній огляд тіла людини – проводиться почергово спереду, ззаду та у профіль. При цьому дослідник перебуває на відстані 2-3 шагів (приблизно 1 м) від обстежуваного. Оцінюється стан шкіри і зовнішніх слизових оболонок, ступінь розвитку мускулатури, характер жировідкладень, форма спини, грудної клітини та живота, форма верхніх та нижніх кінцівок і тип тілобудови. При цьому звертається увага на морфологічні особливості та пропорції тіла, поставу та стан опорно-рухового апарату. Огляд тіла дітей бажано проводити на фоні антропометричної сітки. Звертається та оцінюється стан шкіри та зовнішніх слизових оболонок, розвиток м'язів. Ступінь та характер жировідкладень. Дослідження постави. Положення голови. Плечовий пояс. Стан хребта і форма спини. Форма грудної клітини. Патологічні форми грудної клітини (плоска, куряча, емфізематозна). Форма живота. Положення тазу. Порушення постави.

Форма рук. При визначенні форми рук обстежуваний, не напружуючи руки, витягує їх уперед (долонями уверх), та з'єднує кисті з боку мізинців. Руки вважаються **прямими**, якщо передпліччя з плечем створюють пряму лінію і не стикаються в ділянці ліктів. Коли лікті сходяться – руки **X-подібні**.

Форма ніг. Форму ніг визначають стоячи, п'яти разом, носки злегка розведені. М'язи ніг при цьому не повинні бути напружені. Ноги можуть бути рівні (прямі), X-подібні та O-подібні. Якщо осі стегон і гомілок збігаються, а внутрішні поверхні колінних і гомілковостопних суглобів стикаються – ноги вважають рівними (прямими). Якщо внутрішні поверхні колінних суглобів стикаються, а між гомілковостопними суглобами є відстань – ноги X-подібні, і, навпаки, якщо при зімкнутих гомілковостопних суглобах коліна не стикаються, ноги – O-подібні.

Стопи. В нормі стопа має склепінчасту будову (поздовжнє та поперечне склепіння), що забезпечує їй дуже важливі функції – опори, утримання рівноваги та амортизації. При дослідженні стоп оцінюється їх форма, стан поздовжнього та поперечного склепіння,

ширина перешийка, який з'єднує ділянку п'яtkової кістки з передньою частиною стопи, форма пальців, положення п'яток.

Деформації стопи, при яких її склепіння опускаються та сплющуються називаються плоскостопістю. Існують 2 форми плоскостопості: подовжня та поперечна. В деяких випадках обидві форми поєднуються. Під час огляду стопи з її внутрішнього боку можна оцінити стан подовжнього склепіння стопи.

Антропометрія – вимірювання параметрів тіла людини – дозволяє отримати кількісну оцінку особливостей фізичного розвитку, ступінь його відповідності віку та статі, відхилення в ньому, а також дає змогу оцінювати зміни показників у динаміці, які відбуваються під впливом занять фізичними вправами.

За допомогою антропометрії досліджують такі показники фізичного розвитку, як довжина тіла (стоячи і сидячи), маса тіла, окружність грудної клітини та її екскурсія, життєва ємність легенів, м'язова сила та ін. Для отримання найбільш достовірних даних, які у подальшому можна буде порівнювати, антропометричні вимірювання необхідно проводити зранку (натще), в одні й ті ж години стандартними перевіреними інструментами за загально прийнятими методиками.

Довжину тіла (стоячи і сидячи) – вимірюють за допомогою ростоміра.

Масу тіла вимірюють на звичайних стандартних десятичних медичних терезах, чутливістю до 50г. **Окружність грудної клітки та її екскурсію** вимірюють сантиметровою стрічкою у вертикальному положенні обстежуваного. Сантиметрову стрічку накладають ззаду під нижніми кутами лопаток, спереду – у чоловіків та дітей обох статей до 12-13 років – під нижнім сегментом білясоскових кругів, у жінок – над молочною залозою, на рівні прикріплення IV ребра до грудини.

Життєву ємність легенів (ЖЄЛ) визначають за допомогою спірометра (водного чи повітряного) або під час спірографії. При спірометрії обстежуваний спочатку робить 1-2 глибоких вдихів та видихів, потім швидко робить максимальний вдих, захватуює губами мундштук спірометра і робить в нього повільний і плавний видих до відмови. Середні показники ЖЄЛ для дорослих чоловіків складають 3500-4000 мл, для жінок – 2500-3000 мл.

Силу м'язів визначають за допомогою динамометрії. Найчастіше при первинних медичних оглядах визначають силу м'язів кистей та спини.

Силу м'язів кистей визначають кистьовим динамометром. Обстежуваний в положенні стоячи бере в руку динамометр, потім без напруження в плечовому суглобі відводить руку в бік і без ривків або будь-яких додаткових рухів до стискує динамометр з максимальною силою (при цьому не дозволяється сходити з місця та згинати руку в ліктьовому суглобі). Досліджування проводять 2-3 рази для кожної руки, фіксують найкращий результат з точністю до 2 кг.

Середні показники сили правої (робочої) кисті для дорослих чоловіків складають 40-45 кг, для жінок – 30-35 кг. Якщо розділити отриманий результат динамометрії (в кг) на власну масу тіла (в кг), можна оцінити відповідність фактичної сили віку та статі.

Станову силу або силу м'язів спини (розгиначів) вимірюють становим динамометром. Обстежуваний стає на платформу, бере обома руками рукоятку динамометру і поступово, плавно, без ривків, не розгинаючи колін, із зусиллям випрямляє спину до відмови. При вимірюванні рукоятка динамометру повинна знаходитися на рівні колін. Вимірювання проводиться 2-3 рази, враховується найбільша величина. Точність виміру до 5 кг.

Визначення рухів у суглобах. При плануванні оздоровчих чи спортивних тренувань, а також в процесі фізичної реабілітації доцільним є визначення рухливості суглобів. Дослідження амплітуди активних і пасивних рухів у суглобах дозволяє судити, як про їх порушення, так і про відновлення. Для визначення амплітуди рухів у суглобах обстежуваному пропонують продемонструвати ступінь максимально можливого їх згинання і розгинання. При цьому необхідно відзначати: а) надмірне розгинання

(«перерозгинання») суглобів, особливо колінного і ліктьового, що частіше буває у жінок; б) зменшення амплітуди рухів, що може бути пов'язано з індивідуальними анатомічними особливостями, підвищеним тонусом м'язів або наявністю контрактур; в) «розхитаність» суглобів, що супроводжується частими звичними підвихами та вивихами.

Методи оцінки фізичного розвитку. При оцінці фізичного розвитку необхідно аналізувати не окремі показники, які його характеризують, а їх співвідношення та взаємозв'язок. Величина будь-якого показника фізичного розвитку оцінюється обов'язково з урахуванням віку та статі обстежуваного. У спортсменів важливо враховувати спортивну спеціалізацію і кваліфікацію, оскільки один і той же за величиною показник може бути сприятливим або несприятливим для спортсменів різної спеціалізації.

Метод стандартів. На цей час існують наступні методи оцінки фізичного розвитку, це метод стандартів, антропометричного профілю, індексів, кореляції, перцентилей та ін. Ретельно проаналізуємо метод антропометричних стандартів, який ми вважаємо більш сучасним. Отже, його основою є положення про відсутність єдиної, узагальненої для різних за віком, статі, професії, спортивної спеціалізації та ін. людей норми фізичного розвитку, навпаки, цей метод виходить з діалектичного уявлення про конкретність тілобудови, яка залежить від конкретних обставин. Цей метод дозволяє порівняти кожен вимірний показник із середніми величинами показників фізичного розвитку, одержаними під час обстеження тих груп населення, до яких належить досліджувана особа, при цьому враховуються конкретні умови життєдіяльності людини.

Метод стандартів може бути застосований для оцінки багатьох фізіологічних значень, в нашому випадку пропонуємо його для оцінки показників фізичного розвитку, яка проводиться за стандартами тієї групи, до якої належить обстежуваний. При цьому беруть стандарти по групах з довжини тіла тому, що більшість ознак – маса тіла, об'єм грудної клітини, життєва ємність легень (ЖЄЛ) та інші залежать від довжини тіла.

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

- визначити вік обстеженого в роках;
- знайти різницю між індивідуальними величинами довжини, маси тіла, об'єму грудної клітини, ЖЄЛ та ін. і їх середніми для даної віково-статевої групи;
- знайти частку від ділення різниці, що одержана, на величину середньоквадратичного відхилення – сигму (σ) кожного показника.

Діапазони коливань допустимі до кожного з показників потрібно розраховувати з використанням прийнятого у спортивній метрології підходу, завдяки якому межі коливань середніх величин визначаються як $M \pm 0,67\sigma$ [Башкіров П.Н., 1962]. Якщо частка складає величину до $\pm 0,67\sigma$, то дана ознака фізичного розвитку приймається за “середню”; якщо частка знаходиться в межах від $\pm 0,67\sigma$ до $\pm 2,0\sigma$, то показник оцінюється як “вище” чи “нижче середньої”; якщо частка перевищує $\pm 2,0\sigma$, то така ознака оцінюється як “висока” або “низька”. Таким чином, ми маємо п'ять оцінок: “низька”, “нижча середньої”, “середня”, “вища середньої” та “висока”.

Що стосується висновків щодо загальної оцінки фізичного розвитку, то ми пропонуємо підхід, який був застосований у спортивній медицині для оцінки динаміки функціонального стану спортсменів [Алавердян А.М. зі співавт., 1983; Михалюк Є.Л., 1989; Михалюк Є.Л. зі співавт. 2008]. Цими авторами було показано, що сприятливий функціональний стан характеризується не стільки абсолютною величиною аналізованих показників, скільки збалансованістю їх відхилень та односпрямованістю динаміки. Іншими словами, якщо всі показники фізичного розвитку вкладаються в одну градацію, наприклад, в “середню” або у дві сусідні градації, наприклад, в “середню” та “нижчу за середню”, то фізичний розвиток такого досліджуваного може розглядатися як оптимальний, симетричний або гармонійний. Якщо ж окремі показники відрізняються один від одного на дві та більше градації, наприклад, відносяться до градацій “нижче середньої”, “середньої” та “вище середньої”, то такий фізичний розвиток оцінюється як

незадовільний, несиметричний або негармонійний. Подібна методологія ґрунтується на визначенні ролі симетрії у вивченні усіх явищ природи.

Роботами багатьох дослідників показано, що симетрія щільно пов'язана з поняттям гармонії. “Симетрія служить ознакою гармонії, а гармонія являє собою прояв симетрії у конкретному організмі, об'єкті чи явищі” [Дубров А.П., 1987]. Він вважає, що оскільки “Цілісність організму пов'язана з гармонійністю та збалансованістю діяльності всіх функціональних систем” до оцінки фізичного розвитку фізкультурників та спортсменів належно підходити з позиції гармонії, застосовуючи необхідні критерії.

Метод антропометричного профілю – це графічне зображення результатів оцінювання показників фізичного розвитку за методом стандартів. Для отримання антропометричного профілю усі показники відхилень фізичного розвитку в сигмах переносять на сітку антропометричного профілю у вигляді точок у відповідних графах (для довжини тіла, маси тіла та ін.) і послідовно з'єднують лініями. Отримана крива і є антропометричний профіль. На графіку видно, які ознаки фізичного розвитку знаходяться в межах середніх, які мають відхилення, що дозволяє судити про гармонійність або дисгармонійність фізичного розвитку.

Метод індексів є спрощеним варіантом визначення корелятивних зв'язків між ознаками фізичного розвитку. Проте більшість цих індексів науково не обґрунтовані, тому мають лише відносне значення і можуть бути використані лише для орієнтовної оцінки фізичного розвитку. Перевагою даного методу є його простота і легкість використання, недоліком – неточність і нелогічність, пов'язані з емпіричним підходом до розрахунків. Для оцінки фізичного розвитку використовують наступні індекси:

1. Месо-ростовий показник: відношення маси тіла до росту. Існує 2 варіанти розрахунку даного індексу:

а) Індекс Кетле – показує скільки грамів маси тіла припадає на сантиметр росту. Для визначення даного індексу необхідно масу тіла в грамах поділити на довжину тіла в см:

$$\text{Індекс Кетле} = \frac{\text{Загальна маса тіла, г}}{\text{Зріст, см}}$$

Оцінка: в нормі величина індексу Кетле у дорослих коливається у межах: 350-400 г/см для чоловіків і 325-375 г/см для жінок; підвищення до 500 і вище – свідчать про ознаки ожиріння, зниження до 300 і нижче – про ознаки пониженого живлення. У дітей 15 років нормальними величинами вважають: 325 г/см для хлопчиків і 318 г/см для дівчат.

б) Індекс маси тіла (ІМТ) – широко використовується на практиці. ІМТ – це відношення маси тіла до квадрату росту:

$$\text{ІМТ} = \frac{\text{Маса тіла, кг}}{\text{Довжина тіла, м}^2}$$

Оцінка: якщо індекс маси тіла (ІМТ) менше 15 – це гострий дефіцит маси тіла; від 15 до 18,5 – недостатня маса тіла (МТ); вище 18,5 до 24,9 – нормальна МТ; 25,0-29,9 – надлишкова МТ, 30,0-34,9 – ожиріння I ступеня, 35,0-39,9 – ожиріння II ступеня, більше 40 – ожиріння III ступеня.

2. Зросто-масовий індекс (індекс Брока-Бругша): придатний лише для оцінки фізичного розвитку дорослих людей, довжина тіла яких знаходиться у межах не нижче 155 см і не вище 185 см. Визначається за трьома формулами:

Зріст стоячи, см – 100 = маса тіла, кг (якщо зріст 155-165 см)

Зріст стоячи, см – 105 = маса тіла, кг (якщо зріст 165-175 см)

Зріст стоячи, см – 110 = маса тіла, кг (якщо зріст 175-185 см)

3. Індекс струнності (ІС): даний масо-ростовий індекс популярний в європейських країнах серед молодих жінок. Він вираховується за формулою:

$$ІС = \text{маса тіла, кг} / \text{ріст, см} - 100$$

Оцінка: коли індекс менший 0,8 – нездорова низька вага; 0,81-0,9 – стрункість; 0,91-1,0 – середня вага; 1,1 і більше – ожиріння.

4. Життєвий індекс (ЖІ): відображає, який об'єм життєвої ємності легенів приходить на 1 кг маси тіла і характеризує функціональні можливості дихальної системи:

$$ЖІ = ЖЄЛ, \text{мл} / \text{маса тіла, кг}$$

Оцінка: в нормі життєвий показник у нетренованих чоловіків дорівнює не менш 65-70 мл/кг, у жінок – не менш 55-60 мл/кг. У спортсменів даний показник значно вищий.

5. Індекс Ерісмана: це індекс пропорційності розвитку грудної клітини. Він застосовується переважно у дітей і вираховується шляхом віднімання від окружності грудної клітини в спокої в см половини довжини тіла в см:

$$ІЕ = \text{окружність грудної клітини в спокої} = \text{довжина тіла в см} : 2.$$

З поправками, чоловіки до отриманої величини повинні прибавити 5,8 см, а жінки – 3,8 см.

Якщо різниця менша або має негативне значення, це свідчить про вузьку грудну клітину.

6. Показник міцності тілобудови (індекс Піньє):

$$І = Р - (М + О),$$

де І – величина показника, Р – зріст (см), М – маса тіла (кг), О – окружність грудної клітини в стані видиху (см).

Оцінка: різниця менша 10 вказує на міцну тілобудову, від 10 до 20 – добру, від 21 до 25 – середню, від 26 до 35 – слабку, понад 36 – дуже слабку.

Автори більшості підручників, а також деякі науковці пропонують оцінювати міцність статури за допомогою індексу Піньє, при цьому вони справедливо вказують, що недоліком є “неточність і нелогічність, яка пов'язана з емпіричним підходом до розрахунків”.

Показник “міцності статури” був запропонований ще в 1901 році. Його автор Піньє (Pignet), намагаючись вивести закономірності у співвідношенні маси тіла, об'єму

грудної клітини та довжини тіла, прийшов до думки скласти числові величини середніх значень об'єму грудної клітини на видохи та маси тіла, вираховувати отриману суму з величини довжини тіла стоячи та призводити ці розрахунки для всіх ростових груп. Виходячи з сучасних уявлень про біометричні індекси "індекс Пінье" є грубо емпіричним рівнянням регресії. С.Ф.Баронов [1964] вказує, що при сумуванні числових значень об'єму грудної клітини та маси тіла були об'єднані в одну "ознаку" два різнорідних компонента. Іншими словами, некоректно складати сантиметри (об'єм грудної клітини) та кілограми (маса тіла). Великого значення при розрахунку цього індексу, надається довжині тіла, причому чим вона менша, тим міцніша статура, але це не завжди так. Крім зазначених помилок, індекс Пінье не враховує статеві, вікові особливості, а також професію (в даному випадку конкретний вид спорту) досліджуваних. Таким чином, "використання індексу Пінье на сучасному рівні знань не може бути виправданим".

7. Силові індекси: відображають розвиток сили окремих груп м'язів відносно маси тіла:

$$\text{Силовий індекс} = \frac{\text{Сила кисті (або станова), кг}}{\text{Маса тіла, кг}} \times 100 \%$$

Оцінка: середня величина сили кисті (для сильнішої руки) у чоловіків дорівнює 70-75 %, у жінок – 50-60 % маси тіла. Індекс станової сили у чоловіків в середньому дорівнює 200-220 %, у жінок – 135-150 % маси тіла. У спортсменів показники сили кисті в середньому складають у чоловіків 75-81%, у жінок – 60-70%; показники станової сили – у спортсменів 260-300%, у спортсменок – 150-200%.

Метод кореляції – метод взаємозв'язку, співвідношення (кореляції) між різними ознаками фізичного розвитку. Він дає можливість оцінити в об'єктивних кількісних показниках певні сторони біологічної організації людини. Чим більше взаємозв'язані між собою показники фізичного розвитку в процесі розвитку організму, тим досконаліша його біологічна організація. Зв'язок між ознаками фізичного розвитку можна встановити, визначивши при статичній обробці коефіцієнт кореляції, який позначається латинською літерою *r*. Його значення можуть коливатися від 0 до ± 1 . Чим ближче коефіцієнт кореляції до одиниці, тим тісніший зв'язок між ознаками. Позитивним зв'язком є такий, при якому збільшення однієї ознаки (наприклад, довжини тіла) призводить до збільшення іншої (наприклад, маси тіла). У разі негативної кореляції зв'язок зворотний – зменшення однієї ознаки (наприклад, ЧСС у стані спокою) у процесі підвищення тренуваності поєднується із збільшенням іншої (наприклад, ЖЄЛ).

Метод перцентилей дозволяє за допомогою перцентильної шкали виділяти осіб із середніми, високими та низькими показниками. Оцінку проводять за допомогою таблиць центильного типу, де один центиль – сота частка будь-якої основної одиниці міри. Колонки цих таблиць показують кількісні межі ознаки у певної частки чи відсотка (центилія) осіб (частіше дітей та підлітків) даного віку і статі. При цьому за середні чи умовно нормальні величини приймають значення, властиві половині здорових осіб в інтервалі від 25 до 75 центилей. Шкала має 6 цифр, які відображають значення ознаки, нижче від яких вона може зустрітися тільки у 3, 10, 25, 75, 90 та 97 % осіб віко-статевої групи. Двомірні центильні шкали «довжина тіла – маса тіла», «довжина тіла – окружність грудної клітки», за якими розраховують масу та окружність грудної клітки на належну довжину тіла, дозволяють оцінити гармонійність фізичного розвитку.

Загальна оцінка фізичного розвитку

Загальний висновок про фізичний розвиток обстежуваного здійснюється на підставі ретельного аналізу даних соматоскопічного обстеження та результатів оцінки антропометричних даних. Після оцінки окремих показників необхідно зробити загальну

оцінку фізичного розвитку, при цьому слід враховувати більшість ознак, які отримали однакову оцінку. Під час визначення загальної оцінки фізичного розвитку велику перевагу мають функціональні показники (ЖЄЛ, екскурсія грудної клітини, сила м'язів). В тих випадках, коли довжина або маса тіла обстежуваного є високими, а функціональні показники низькими або нижче за середні, до загальної оцінки фізичного розвитку слід додавати слово «дисгармонійне».

В цілому в и с н о в о к про фізичний розвиток оформлюється за планом:

1. Короткі відомості про досліджуваного.
2. Тип тілобудови та його особливості.
3. Постава з обов'язковим зазначенням дефектів.
4. Стан опорно-рухового апарату – мускулатури, форми кінцівок, рухливості суглобів.
5. Порівняльна оцінка антропометричних даних за методом стандартів, антропометричного профілю і кореляції (оцінка за індексами в розрахунок приймається не завжди).
6. Загальна оцінка фізичного розвитку.
7. Рекомендації щодо удосконалення або корекції окремих показників фізичного розвитку.

Загальна оцінка фізичного розвитку виглядає наступним чином:

- **Рівень фізичного розвитку:** середній; вище або нижче за середній; високий або низький.
- **Гармонійність фізичного розвитку** гармонійний чи дисгармонійний (із зазначенням ознак негармонійності).

Зміст лікарсько-педагогічних спостережень відповідно до завдань

I. Оцінка умов, організації та методики проведення тренувальних занять:

Для вирішення першої задачі ЛПС лікар разом з тренером повинен:

1. Ознайомитись з планами, програмами, цільовими установками і задачами тренувального заняття.
2. Провести санітарно-гігієнічний огляд спортивної бази та місць проведення занять, після чого скласти відповідний документ: «Акт санітарно-гігієнічного огляду спортивної бази».

Акт санітарно-гігієнічного огляду спортивної бази складається за наступним планом:

- 1) місце розташування спортивної бази;
- 2) обладнання приміщень та спортивних об'єктів;
- 3) стан спортивного обладнання та інвентарю;
- 4) стан підсобних та допоміжних приміщень;
- 5) організація лікарського контролю на спортивній базі.
- 6) висновки.

При оцінці місця розташування спортивної бази лікар повинен описати віддаленість її від центра міста та об'єктів, які забруднюють оточуюче середовище, надати характеристику підступів до бази, її території, характеру ґрунту та іншим факторам, які можуть вплинути на здоров'я тих, хто займається.

Ознайомлення з обладнанням приміщень та спортивних об'єктів – є одним з найважливіших пунктів санітарно-гігієнічного огляду. В цій частині лікар досконало оцінює розміри спортивної бази, внутрішній стан приміщень (стан підлоги, стелі, стін, спосіб і якість прибирання, наявність та стан опалення, відповідність санітарним нормам освітлення, вентиляції, температури, загальної та корисної площі, кубатури на 1

особу, що займається) або стан відкритих спортивних майданчиків (футбольних полів, хокейних площадок, катків, лижних трас та ін.).

При ознайомленні зі станом спортивного обладнання та інвентарю лікар повинен бути уважним і відповідальним, тому що від стану інвентарю, наявності страхувальних приладів в значній мірі залежить здоров'я тих, хто займається.

Санітарно-гігієнічна оцінка стану підсобних та допоміжних приміщень включає в себе характеристику кімнат відпочинку, роздягалень, душових, туалетів. В цій частині лікар також описує якість прибирання цих приміщень, їх відповідної дезінфекції. Кожна спортивна база повинна мати медичний кабінет. Лікар, який проводить ЛПС, повинен відвідати такий кабінет, перевірити якість його роботи і записати про це в акті санітарно-гігієнічного обстеження.

У висновках лікар надає ухвалення щодо придатності даної спортивної споруди до проведення оздоровчих, спортивних або відновних тренувань, змагань, масових спортивних заходів, описує умови експлуатації, приводить зауваження та пропозиції. Акт підписують лікар, який проводить ЛПС, лікар та директор спортивної бази. Якщо в акті є зауваження, обов'язково встановлюється строк їх усунення.

3. Перевірити відповідність одягу і взуття тих, хто займається, існуючим вимогам.
4. Оцінити правильність методики проведення заняття: наявність всіх розділів заняття (розминки, основної і заключної частини), раціональність зміни фізичних вправ, чергування фізичних вправ і активного відпочинку тощо.
5. Перевірити дотримання правил техніки безпеки під час занять фізичними вправами (наявність правильної страховки, можливість забезпечення першою медичною допомогою та ін.).

Крім того, лікар має звернути увагу наскільки заняття спортом поєднуються з навчанням чи роботою, який режим відпочинку, чи є інші фактори, що можуть вплинути на стан організму осіб, які підлягають спостереженню. Аналіз побудови та проведення тренування значно полегшується, якщо проводити їх протоколювання. Для цього може бути застосована спеціальна форма.

Для загальної характеристики та приблизної оцінки правильності розподілу фізичних навантажень на тренуванні використовується також хронометраж та визначення щільності заняття, а також побудова фізіологічної кривої заняття за даними окремих функціональних показників.

Щільність тренувального заняття – це виражене у відсотках відношення часу, який було витрачено на виконання фізичних вправ в різних частинах заняття, до загального часу тренування. Цей показчик характеризує насиченість заняття активною фізичною роботою. Визначення щільності тренування проводиться за допомогою метода хронометражу заняття. Кожне спортивне, оздоровче чи відновлювальне тренування складається з 4 частин: ввідної, коли проводиться перевірка присутніх та пояснюється мета заняття, підготовчої, основної та заключної частин. Для проведення хронометражу використовують секундомір, за допомогою якого вимірюють час, який було витрачено на виконання фізичних вправ, відпочинок, а також визначається тривалість кожної частини та загальний час заняття.

Для визначення щільності заняття лікар установлює спостереження за 2-3 особами, які займаються, і за допомогою секундоміра відмічає час, витрачений протягом заняття на: перевірку присутніх, пояснення викладача, виконання фізичних вправ, відпочинок, перехід до снарядів, очікування своєї черги та ін. При оцінці щільності треба пам'ятати, що вона неоднорідна і поділяється на загальну та моторну.

Загальна щільність має бути доведена до 100%, тоді можна бути впевненим, що ті, хто займаються весь час були під наглядом тренера. Загальна щільність тренування – це відношення педагогічно виправданих (раціональних) витрат часу до загального часу заняття, яке виражається у відсотках. Вона включає в себе і моторну щільність, і час, який було витрачено на пояснення, пояснювання та показ тренером фізичних вправ, та інші

організаційні питання.

Моторна щільність – це виражене у відсотках відношення часу, який було витрачено тільки на виконання фізичних вправ, до загального часу тренування. Моторна щільність ніколи не повинна сягати 100%. Це може призвести до перенавантаження та погіршення стану здоров'я, до погіршення спортивних результатів (у спортсменів). Чим більше моторна щільність тренування, тим більшим буде її фізіологічний вплив на організм тих, хто займається. При правильній організації тренувального заняття цей параметр в середньому дорівнює 60-70%. Його можна значно підвищити за рахунок скорочення простою або пасивного відпочинку, за умов заміни активним відпочинком та використанням принципу переключення з однієї роботи на іншу. При цьому слід пам'ятати, що при насиченості основної частини тренування інтенсивними, складно-координаційними вправами недоцільно прагнути підвищення щільності заняття. Такими вправами є гімнастичні комбінації, вправи зі штангою та ін. В цих випадках цілковито необхідним вважається, більш тривалий та повноцінний відпочинок після вправ, що потребують значних фізичних витрат. Ось чому щільність тренування гімнастів або штангістів, наприклад, суттєво менша (біля 30%), тоді як у марафонців, або велосипедистів може сягати 90% і більше.

Таблиця 3

Визначення щільності заняття методом хронометражу

Частини заняття	Тривалість (хвилини)		Щільність заняття (%)	
	загальна	Моторна	загальна	моторна
Ввідна				
Підготовча (розминка)				
Основна				
Заключна				
РАЗОМ:				

Другим чинником, який надає змогу оцінити тренувальний процес, є фізіологічна крива заняття. **Фізіологічна крива заняття** – це графічне зображення змін фізіологічних показників (частоти серцевих скорочень, дихання, артеріального тиску та ін.) на протязі окремих частин та всього тренувального заняття. Фізіологічна крива досить наглядно характеризує рівень напруження функціональних систем організму, як на протязі окремих частин, так і всього тренування, що дозволяє оцінити послідовність виконання та правильний розподіл фізичних навантажень.

Частіше за все, при правильному розподілу фізичного навантаження на тренуванні, фізіологічна крива виглядає як ломана лінія, яка плавно підіймається до найвищого рівня (або має декілька пікових підвищень) в основній частині і поступово знижується наприкінці заняття (рис.1).

Характер розподілу та зростання фізичних навантажень залежить від педагогічної мети та особистих задач тренування, що віддзеркалюється на формі фізіологічної кривої. Наприклад, фізіологічна крива тренування з легкої атлетики може мати значний пік спочатку, в період розминки, та ще декілька наприкінці заняття, якщо проводились багаторазові інтервалові забіги. Однак, загальний принцип розподілу фізичних навантажень на протязі тренування в цілому зберігає певну закономірність.

Незначний перепад фізіологічної кривої та її плоска форма свідчать про недостатність фізичних навантажень, а різке підвищення і відсутність тенденції до

зниження наприкінці тренування – ознака надмірних навантажень.



Рис. 1. Вигляд фізіологічної кривої навчально-тренувального заняття за змінами ЧСС та артеріального тиску (оптимальний варіант)

Визначення щільності та фізіологічної кривої тренувального заняття надають лікарю та тренеру об'єктивні дані, які потрібні для аналізу адекватності фізичних навантажень та методів, що використовуються в навчально-тренувальному процесі.

II. Уточнення даних, отриманих під час обстеження:

Для вирішення другої задачі лікарсько-педагогічних спостережень слід зіставити результати обстеження, які були отримані в лікарському кабінеті, з тими, що були отримані в конкретних тренувальних (змагальних) умовах. Слід вважати, що пріоритет в наданні заключної оцінки функціонального стану органів, систем і всього організму спортсмена належить даним, які були отримані на тренуванні чи змаганні. Вивчення реакцій організму в умовах звичної, специфічної для кожного виду тренувань обстановки, при виконанні спеціальних, притаманних тільки тому, чи іншому виду фізичних вправ, дозволяє більш об'єктивно і достовірно оцінити функціональні можливості організму тих, хто займається. Зокрема, під час лікарсько-педагогічного спостереження з'ясовується правильність віднесення до медичної групи, виявляється наявність прихованої патології, оцінюється динаміка стану здоров'я, здійснюється діагностика передпатологічних та патологічних змін у стані здоров'я при виконанні тренувальних навантажень та ін.

III. Визначення впливу тренувальних занять на організм:

Для вирішення третьої задачі лікарсько-педагогічних спостережень важливе місце займають безпосередні спостереження за обстежуваним в процесі тренувальної (чи змагальної) діяльності. Такі спостереження дозволяють визначити терміновий, відставлений та кумулятивний тренувальні ефекти.

Терміновий тренувальний ефект – це зміни в організмі, які виникають безпосередньо під час виконання фізичних вправ та в найближчий період відновлення.

Відставлений тренувальний ефект – це зміни в організмі, які виникають на пізніх стадіях відновлення.

Кумулятивний тренувальний ефект – це зміни в організмі, які виникають на протязі тривалих систематичних занять фізкультурою чи спортом в результаті багаторазового складання термінових і віддалених тренувальних ефектів.

Терміновий тренувальний ефект вивчають за допомогою оперативних спостережень, які проводять до, під час тренування, через 20-30 хвилин після його закінчення, а також (інколи) вранці та ввечері кожного тренувального дня. Віддалений тренувальний ефект, який виникає через добу та в наступні дні після тренування вивчають під час поточних спостережень, які проводять щоденно вранці чи ввечері, або вранці і ввечері на протязі декілька днів, в наступний після тренування день чи перед наступним тренуванням, а також на початку і наприкінці одного чи двох мікроциклів (у спортсменів). Поточні спостереження особливо ефективні в умовах навчально-тренувальних зборів. Кумулятивний тренувальний ефект визначають під час етапних обстежень, які проводять кожні 2-3 місяці. Перед обстеженням призначається день відпочинку, а в день обстеження спортсмен не виконує ніяких фізичних навантажень (забороняється навіть ранкова гімнастика). Самі обстеження проводяться через 1,5-2 години після легкого сніданку.

Спостереження за спортсменами безпосередньо на тренуванні дозволяє, по-перше, з'ясувати зацікавленість спортсменів змістом тренування, визначити активність при виконанні завдань, правильність вирішення тренером педагогічних задач та його кваліфікованість. По-друге, такі спостереження дозволяють визначити інтенсивність навантажень за загальними ознаками стомлення та його складність за якістю засвоєння матеріалу. Таким чином, лікар і тренер, що проводять спостереження за процесом тренування і реакцією тих, хто займається, при виконанні фізичних навантажень, мають змогу зробити висновок про правильність побудови та проведення спортивного чи оздоровчого тренування.

Для підвищення об'єктивності оцінки впливу фізичних навантажень на організм тих, хто займається, слід враховувати зовнішні ознаки втоми, які поділяють на три ступеня (Табл. 2):

Таблиця 2

Зовнішні ознаки втоми

Ознаки втоми	Рівень втоми		
	незначний	значний (середній)	різкий (високий)
Колір шкіри	Незначне почервоніння	Значне почервоніння шкіри обличчя	Різке почервоніння (багровий колір) або різка блідість обличчя, синюшність носо-губного трикутника
Пітливість	Невелика	Велика у верхній частині тіла	Різко виражена на всій поверхні тіла, інколи з «виступанням» солі
Дихання	Почащене, ритмічне	Дуже почащене	Різко почащене, поверхневе, з окремими глибокими вдихами дихання ротом, задишка, безладне дихання
Координація рухів	Бадьора хода	Неврівноважена, невпевнена хода, спотикання, похитування тіла	Різке похитування тіла, некоординовані рухи, тремтіння кінцівок, вимушена поза з опорою або падіння
Увага	Безпомилкове виконання вказівок	Неточність виконання команд	Загальмоване виконання команд, виконуються тільки голосні команди
Мова	Чітка	Утруднена	Дуже утруднена чи взагалі неможлива
Міміка	Звичайна	Напружений вираз обличчя	Вираз страждання на обличчі
Самопочуття	Скарг немає	Скарги на втому, біль у	Скарги на сильну втому, біль в

		м'язах, серцебиття, задишку, шум у вухах тощо	ногах, серцебиття, задишку, головний біль, головокружіння, запаморочення, біль в правій підреберній ділянці, нудоту, інколи гикавку, блювання.
--	--	---	--

Крім того, для вивчення тренувального ефекту застосовується визначення так званих «гострих зрушень», тобто змін в функціональному стані органів та систем всього організму фізкультурників чи спортсменів, які виникають після тренувань чи змагань. Для цього у кожної особи, що займається, до тренування (чи змагання) реєструють функціональні показники серцево-судинної системи (ЧСС, АТ, ЕКГ та ін.), апарата зовнішнього дихання (легеневу вентиляцію, ЖЄЛ, максимальну вентиляцію легенів, насиченість артеріальної крові киснем та ін.), нервово-м'язової системи (тонус і сила м'язів та ін.) і органів почуття. Такі самі показники реєструють після тренування. Найчастіше для визначення «гострих зрушень» використовують прості показники, які можна визначити швидко і точно. Так, до тренування чи змагання та на 1, 3, 5, 10 і 15 хвилинах після їх закінчення визначають ЧСС, вимірюють артеріальний тиск, ЖЄЛ, силу правої та лівої кисті, станову силу.

«Гострі зрушення» вважаються середніми, якщо після фізичних навантажень поряд з підвищенням ЧСС до 160-180 уд./хв. спостерігається підвищення АТ систолічного (до 180 мм рт.ст.), незначне зниження АТ діастолічного (нормотонічна реакція), зниження ЖЄЛ на 100-200 мл, станової сили – на 5-15 кг, сили кистей рук – на 2-3 кг. Відновлення всіх показників відбувається швидко в перші 3-5 хв. з подальшим уповільненням. Великі «гострі зрушення» характеризуються збільшенням ЧСС до 180-200 і більше ударів за хвилину, відсутністю значних змін АТ як систолічного, так і діастолічного (гіпотонічна реакція), зменшенням ЖЄЛ на 300-500 мл, станової сили – на 50-30 кг, сили кистей рук – на 2-6 кг. Відновлення всіх показників в період відпочинку значно уповільнено. У випадках, коли не спостерігається підвищення систолічного АТ, в відновлювальному періоді може відбуватися його зниження нижче вихідних даних. Малими «гострими зрушеннями» вважаються такі, що супроводжуються помірними змінами ЧСС та АТ, ЖЄЛ і силових показників. Відновлення всіх показників відбувається швидко.

Спостереження лікаря і тренера, визначення «гострих зрушень» під час поточних та етапних досліджень дозволяють оцінити наявність відставленого і кумулятивного тренувального ефектів, та виявити динаміку впливу тренувальних чи змагальних навантажень на організм спортсменів та фізкультурників.

IV. Визначення спеціальної працездатності та тренуваності:

Для вирішення четвертої задачі лікарсько-педагогічних спостережень розроблено багато методів, але найчастіше використовуються такі: метод повторних навантажень та метод додаткових навантажень.

Метод повторних навантажень передбачає виконання спортсменом чи фізкультурником серії повторних фізичних навантажень, які дозволяють визначити функціональний стан організму і рівень розвитку фізичних якостей, що мають вирішальне значення для досягнення високих результатів в обраному виді спорту. Інтенсивність навантажень має сягати граничних значень для наявного рівня підготовки спортсмена. Метод повторних навантажень доцільно використовувати в видах спорту, які базуються на циклічних вправах, в видах, де кожна вправа є закінченою дією (кидання снарядів, важка атлетика та ін.) та таких, що мають змішані вправи, а саме циклічні та ациклічні (всі види стрибків). В спортивних іграх, боротьбі, боксі, фехтуванні метод повторних навантажень недоцільний, тому, що в цих видах спорту відсутні повторні стереотипні рухові акти або вони мають штучний характер.

Дослідження методом повторних навантажень проводиться таким чином: після розминки спортсмен виконує серію повторних навантажень. Перед розминкою, після неї та після виконання кожного навантаження досліджуються показники головних функціональних параметрів, які детермінують фізичну працездатність в даному виді спорту. Одночасно реєструються спортивно-технічні результати: швидкість бігу, дальність кидання, техніка виконання вправ та ін. Вплив повторних навантажень на організм визначається за характером і типом реакцій функціональних систем та перебігом відновлювального періоду. Добрий функціональний стан організму, зокрема серцево-судинної системи, і хороша спеціальна працездатність характеризуються нормотонічною реакцією пульсу та АТ поряд з високими спортивно-технічними показниками. Виникнення гіпотонічної реакції на фоні високих спортивно-технічних результатів може свідчити про розвиток прихованого стомлення. В цьому випадку треба припинити виконання запланованих навантажень, тому що тренування на такому рівні фізичної роботи може призвести до загального перевтомлення. Якщо вчасно не провести корекцію тренувального процесу, може спостерігатися швидке погіршення спортивних показників внаслідок явної втоми організму. Метод повторних навантажень доцільно проводити при етапних обстеженнях спортсменів чи фізкультурників, шляхом динамічних спостережень. Справа в тому, що приховане стомлення в процесі раціонального тренування з'являється все пізніше, доки зовсім не зникне. Це свідчить про відновлення функціонального стану серцево-судинної системи і спеціальної працездатності спортсмена.

Метод додаткових навантажень передбачає виконання суворо дозованої за тривалістю та потужністю фізичної роботи перед та після тренування чи змагання. До та після виконання навантаження досліджують функціональний стан органів і систем організму. Найчастіше визначають ЧСС і АТ. Зміни їх реакції після повторного проведення додаткового навантаження в порівнянні з реакцією на її перше проведення буде об'єктивно відображувати функціональні зміни в організмі, які трапились під впливом тренувальних (змагальних) навантажень.

Додаткові навантаження можуть бути специфічними і неспецифічними. Специфічні навантаження – такі самі, як в методі повторних навантажень, тобто вони повторюють тренувальні вправи, але виконуються один раз, без повторень. Неспецифічні додаткові навантаження – будь яка функціональна проба (20 присідань, 15-секундний біг на місці в максимально швидкому темпі, сходження на сходинку, робота на ергометрі та ін.). Додаткове навантаження після тренування треба проводити не раніше 5 хв. по закінченні, тому що в перші хвилини відпочинку процеси відновлення організму ідуть дуже швидко і функціональні показники значно відрізняються від вихідних. Вже після 6-15 хв. відпочинку вони уповільнюються і наближаються до вихідних.

Оцінка результатів дослідження проводиться за трьома типами реакції:

I тип характеризується відсутністю значної різниці в реакції ЧСС і АТ на додаткове навантаження після тренування в порівнянні з попереднім виконанням і свідчить про відсутність суттєвих змін в функціональному стані спортсмена. Такий тип реакції зустрічається у добре підготовлених атлетів або в тих випадках, коли тренувальне чи змагальне навантаження було занадто мале.

При **II типі** спостерігається гіпотонічний варіант реакції ЧСС і АТ після тренування в порівнянні з нормотонічним на початку. Це свідчить про недостатню підготовленість спортсмена або про занадто великий обсяг виконаних навантажень.

При **III типі** реакції спостерігається на початку заняття нормотонічний тип реакції серцево-судинної системи на додаткове навантаження, а наприкінці – різко гіпотонічний, гіпертонічний або дистонічний тип. Це свідчить про значне погіршення функціонального стану організму спортсмена, є ознакою його низької підготовки чи надмірного навантаження.

Варіантом проведення додаткового навантаження є методика **тренд-аналізу** (Кару Т.Е.). Її проводять наступним чином: перед початком тренування обстежуваний виконує

короткочасне додаткове навантаження – 30 сходжень на сходинку заввишки 30 см протягом 1 хвилини або 15-сек. біг на місці в максимально швидкому темпі з високим підніманням стегон. Проводиться підрахунок пульсу за 10-секундні інтервали до навантаження (PS_0), на початку 1-ї (PS_1) та 3-ої (PS_3) хвилин відновлення. Максимальний (сistolічний) АТ визначається до навантаження (ATs_0) та після навантаження за ті 50 секунд, що залишаються після вимірювання пульсу на 1-ій (ATs_1) та 3-ій (ATs_3) хвилинах відновлювального періоду. За 15 хвилин після завершення тренування всі дослідження повторюють. На основі отриманих даних розраховують тренд пульсу (T_{PS}) та тренд максимального (сistolічного) артеріального тиску (T_{ATs}). Тренди пульсу та максимального АТ до тренування розраховуються за наступними формулами:

$$T_{PS0} = \frac{PS_0 + PS_1 + PS_3}{3}$$

$$T_{ATs0} = \frac{ATs_0 + ATs_1 + ATs_3}{3}$$

Далі розраховується індекс трендів (IT_0) згідно наступної формули:

$$IT_0 = \frac{T_{ATs0}}{T_{PS0}}$$

Так само розраховуються аналогічні показники за даними, отриманими після тренування (T_{PS1} , T_{ATs1} та IT_1). Наприкінці визначається величина впливу навантаження (ВВН) на організм за формулою: $ВВН = IT_1 - IT_0$

Величина впливу навантаження оцінюється за спеціальною шкалою (табл. 4).

Таблиця 4

Величина впливу навантаження*

ВВН	Оцінка
0 – 0,5	незначний
0,5 – 1,0	малий
1,1 – 2,0	середній
2,1 – 3,0	великий
> 3,0	надмірний

* Примітка: знак “мінус” не враховується.

Тренд-аналіз особливо доцільно використовувати в видах спорту, які тренують якість витривалості і мають циклічні фізичні навантаження.

Достатньо точним і перспективним методом визначення і оцінки спеціальної працездатності у спортсменів є реєстрація ЕКГ під час тренувань чи змагань за допомогою холтеровського моніторування або радіотелеметричного запису ЕКГ. Серед сучасних клінічних методів при ЛПС використовуються і такі методи, як вестибулометрия, біохімічні дослідження (визначення рівня молочної кислоти, сечовини, неорганічного фосфору, рН, глюкози крові та ін.).

У спортсменів, які мають добру підготовку, спостерігається підвищення ЧСС до 170 і більше уд./хв. поряд зі збільшенням амплітуди зубця Т. Відразу по завершенню навантаження амплітуда зубця Т знижується, з 30 секунди відпочинку – підвищується, з 3 хвилини відпочинку – знижується, а на 7-8 хвилині досягає вихідних значень. При недостатній підготовленості спортсмена під час фізичного навантаження спостерігається

зменшення амплітуди зубця Т поряд з підвищенням ЧСС. Відразу по завершенню навантаження вона збільшується, з 3-4 хвилини відпочинку зменшується і стає менше вихідних даних. Нерідко на 7-8 хвилинах відновлення зубець Т стає негативним. Такі зміни під час виконання тренувальних фізичних навантажень можуть бути підставою до зниження їх інтенсивності та внесення необхідних коректив в процес тренування.

V. Регуляція та вдосконалення процесу тренувань:

Регуляція та поліпшення якості процесу тренувань з медичної точки зору – п'ята задача лікарсько-педагогічних спостережень. Для її вирішення лікар і тренер повинні проаналізувати всі результати, які були отримані при попередніх дослідженнях. Тільки на підставі цих даних можливо провести ефективне керування удосконаленням процесу тренувань.

5.5. Матеріали для самоконтролю:

1) Питання для самоконтролю:

1. Від чого залежить здоров'я людини?
2. Яким чином впливають різні види рухової активності (недостатньої, надмірної та оптимальної) на стан здоров'я?
3. Дайте визначення СМ як клінічної дисципліни.
4. Вкажіть мету та основні завдання СМ.
5. Дайте загальну характеристику впливу оптимальних фізичних навантажень на організм людини.
6. Що таке лікарський контроль? Яка головна мета комплексного лікарського обстеження осіб, що починають займатися або займаються фізичними вправами, його види в залежності від поставлених завдань?
7. Вкажіть основні форми роботи з лікарського контролю.
8. Назвіть основні розділи комплексного лікарського обстеження. В чому полягають особливості збору загального і спортивного анамнезу?
9. Вкажіть особливості загального лікарського огляду органів та систем.
10. Які зміни в організмі людини відносять до «фізіологічних критеріїв тренуваності»?
11. Дайте визначення «фізичного розвитку» людини та вкажіть фактори, які на нього впливають?
12. Назвіть ознаки та показники, які характеризують фізичний розвиток людини. За допомогою яких методів проводиться їх дослідження, які існують вимоги до дослідження фізичного розвитку?
13. Яким чином проводиться методика зовнішнього огляду тіла людини (соматоскопія). Які ознаки при цьому досліджуються і як вони характеризуються?
14. Що таке «постава», яким чином вона визначається, яка постава вважається нормальною (правильною), які особливості правильної постави у дітей різного віку?
15. В чому полягає значення нормальної постави для здоров'я людини? Які причини призводять до порушення постави? Назвіть види порушення постави у сагітальній та фронтальній площині.
16. Що таке сколіоз? Як відрізнити сколіотичну поставу і сколіоз I ступеню?
17. Вкажіть особливості дослідження стану склепіння стопи та охарактеризуйте нормальну та патологічні форми стопи.
18. Назвіть типи тілобудови людини, дайте їх характеристику. Яке значення вони мають для вибору найбільш оптимального виду спортивної діяльності та до прихильності до деяких захворювань?
19. Яким чином проводиться методика антропометрії? Які правила вимірювання основних антропометричних показників?
20. Назвіть методи оцінки фізичного розвитку та дайте їх характеристику?
21. Яким чином вимірюється і оцінюється рухливість у суглобах?

22. Яким чином проводиться загальна оцінка фізичного розвитку?
23. Дайте визначення лікарсько-педагогічних спостережень в процесі занять фізичними вправами, назвіть їх мету і основні завдання.
24. Перерахуйте форми лікарсько-педагогічних спостережень.
25. Назвіть методи лікарсько-педагогічних спостережень.
26. Як оцінити умови, організацію та проведення навчально-тренувальних занять і змагань.
27. Яким чином можна визначити адекватність фізичних навантажень, що застосовувались під час тренування, функціональним можливостям тих, хто займався?
28. Із кількох частин складається навчально-тренувальне заняття та як вони називаються?
29. Що таке щільність тренувального заняття, чим відрізняється загальна і моторна щільність?
30. Що таке «фізіологічна крива» тренувального заняття, яким чином вона будується, та який вигляд має при правильному і неправильному розподілі фізичного навантаження протягом заняття?
31. Що таке терміновий, відставлений та кумулятивний ефект тренувальних занять?
32. Дайте характеристику зовнішніх ознак трьох ступнів стомлення при виконанні фізичних навантажень.
33. Дайте характеристику «гострих зрушень» у функціональному стані, які виникають після тренувань чи змагань.
34. Яким чином можна уточнити дані, які були отримані під час лабораторних досліджень під час тренувань або змагань.
35. Назвіть за допомогою яких методів можна визначити спеціальну працездатності та тренуваність при проведенні ЛПС?
36. Як проводиться і оцінюється методика тренд-аналізу?

Література:

О с н о в н а

1. Фізична реабілітація. Спортивна медицина : Національний підручник для студентів ВМНЗ України / За ред. В.В.Абрамова та О.Л.Смірної. – Дніпропетровськ, Журфонд, 2014. -456 с.
2. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина: Тестові завдання для контролю знань студентів медичного та стоматологічного факультетів вищих медичних навчальних закладів IV рівнів акредитації (Навчальний посібник) / Абрамов В.В., Клапчук В.В., Магльований А.В., Смирнова О.Л., та ін.; за ред. проф. В.В. Клапчука та проф. А.В. Магльованого. – Дніпропетровськ: Мед академія, 2006. – 124 с.

Д о д а т к о в а

1. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте: методические рекомендации для студентов IV курса медицинского факультета / Сост.: В.С. Соколовский, Н.А. Романова, В.С. Владова, И.И. Бондарев. – Одесса: Одесс. гос. мед. ун-т, 2001. – 93с.
2. Граевская Н.Д., Долматова Т.И. Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия. Учебное пособие. – Том 1 и 2.. – М.: Советский спорт, 2004.
3. Детская спортивная медицина: Руководство для врачей / Под ред. Тихвинского С.Б., Хрущева С.В. – М.: Медицина, 1991. – 560 с.
4. Макарова Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей. – Краснодар, 2000. – 678 с.
5. Спортивная медицина. Учебник / Макарова Г.А. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.

6. Михалюк Є.Л. Актуальні питання спортивної медицини / Монографія. – Запоріжжя, ЗДМУ. -2017. -160 с.
7. Современные представления о спортивной медицине и физической реабилитации. Медицинский контроль в процессе занятий физическими упражнениями. Методика комплексного врачебного обследования. Определение и оценка физического развития / Е.Л.Михалюк, С.Н.Малахова, А.А.Черепок // Учебно-методическое пособие. – Запорожье, ЗГМУ. -2013. -76 с.
8. Особливості наукових досліджень у спортивній медицині на сучасному етапі / Є.Л. Михалюк // Запорожский медицинский журнал, 2015. -№5 (92). –С.82-84.
9. Дослідження та оцінка фізичного розвитку, особливостей статури та стану опорно-рухового апарату / Навчальний посібник. Є.Л. Михалюк, О.О.Черепок. –Запоріжжя, ЗДМУ. –2008. –20 с.
10. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы / Учебное пособие. Е.Л. Михалюк, А.Н.Бражников. –Запорожье, ЗГМУ, 1994, -16 с.
11. Михалюк Є.Л. “Сучасна оцінка показників фізичного розвитку людини під час навчальних занять зі спортивної медицини” / Є.Л. Михалюк, М.М.Чечель, М.Г.Соловйова // Запорожский медицинский журнал, 2008. -№ 4. –С.153-154.
12. Михалюк Є.Л. зі співавт. “Дослідження фізичного стану фізкультурників і спортсменів студентами медичного університету під час навчальних занять зі спортивної медицини” // Запорожский медицинский журнал, 2008. -№6. –С.111-113.
13. Врачебно-педагогические наблюдения в процессе занятий физическими упражнениями / Е.Л.Михалюк, В.В.Клапчук // Учебно-методическое пособие. – Запорожье, ЗГМУ. -2013. -117 с.
14. Лікарсько-педагогічні спостереження в процесі занять з фізичного виховання і спорту / Є.Л.Михалюк, В.В.Клапчук // Навчальний посібник. Рекомендовано МОЗ України для студентів вищих навчальних закладів МОЗ України. –Запоріжжя, ЗДМУ, 2015. -81 с.
15. Методика проведення лікарсько-педагогічних спостережень за спортсменами-единоборцями (тхеквондо, бокс, кікбокс) /Є.Л.Михалюк, І.В.Ткаліч. Методичні рекомендації МОЗ України. –Київ, 2011. -27 с.

ТЕМА: Дослідження та оцінка функціонального стану організму за допомогою функціональних проб. Лікарський висновок

1. **Актуальність теми:** Найбільш важливим і відповідальним завданням лікарського контролю є правильна оцінка функціонального стану і функціональних здібностей людини. Для оцінки функціонального стану організму в медицині існує спеціальний розділ – функціональна діагностика. Як відомо, дослідження багатьох функціональних показників часто проводиться в стані відносного фізіологічного спокою, а це не завжди інформативно. Суть функціональної діагностики полягає в аналізі механізмів, які зумовлюють зміни в функціонуванні органів і систем під впливом різних провокуючих чинників. З цією метою під час функціонального обстеження використовують функціональні проби.
2. **Тривалість заняття (або теми):** 4 (год.).
3. **Навчальна мета:**
Навчитись досліджувати функціональні здібності серцево-судинної, дихальної та вегетативної нервової систем досліджуваного, виявляти ранні ознаки перевтоми та перенапруження органів і систем, які виникають при нераціональних заняттях фізичними вправами і на підставі цього рекомендувати найбільш оптимальні рухові режими та раціональні засоби оздоровчої фізичної культури і спорту.

Конкретні цілі:

Знати:

- теоретичні основи проведення функціонального проб та їх значення в функціональній діагностиці серцево-судинної, дихальної та вегетативної нервової систем;
- види функціональних проб;
- функціональні показники тренованості;
- поняття “функціональний стан” організму і фактори, що на нього впливають;
- перелік хвороб та станів при яких фізкультура і спорт є протипоказані.
- вікові межі допуску дітей до занять спортом;
- орієнтовані терміни відновлення занять фізичною культурою та спортом після захворювань, травм чи ушкоджень;
- медичні групи для занять фізичною культурою.

Вміти:

- оволодіти методикою проведення функціональних проб: з затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі); зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліноститичою); з дозованим фізичним навантаженням (20 присідань за 30 сек.);
- аналізувати отримані при проведенні функціональних проб дані;
- робити загальний висновок за результатами проведеного функціонального обстеження;
- визначати типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження;
- аналізувати результати комплексного лікарського обстеження, робити лікарський висновок (за схемою) з розподілом осіб, що займаються фізичними вправами, на медичні групи

- надавати рекомендації щодо вибору виду занять фізичними вправами і дози фізичних навантажень;
- призначати рекреаційно-оздоровчі або тренувальні рухові режими в залежності від функціональних здібностей обстежуваного.

Засвоїти практичні навички:

- самостійно вимірювати показники пульсу, АТ та ін. в процесі проведення функціональних проб;
- самостійно проводити функціональні проби: з затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі); зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліностатична); з дозованим фізичним навантаженням (20 присідань за 30 сек.);
- опанувати навички роботи зі спеціальною медичною документацією: заповнювати відповідні розділи у ф. № 061-о.

4. Базові знання, вміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція) (табл.1):

Таблиця 1

Назви попередніх дисциплін	Отримані навички
Нормальна фізіологія	Володіти навичками реєстрації основних фізіологічних показників, методиками проведення функціональних проб.
Патологічна фізіологія	Визначати механізми розвитку передпатологічних та патологічних змін в організмі, в т.ч. при неадекватних фізичних навантаженнях.
Пропедевтика внутрішніх хвороб	Вимірювати артеріальний тиск, ЧСС, давати характеристику пульсу. Проводити функціональні проби із затримкою дихання, зі зміною положення тіла у просторі, з фізичним навантаженням. Інтерпретувати отримані клінічні дані
Пропедевтика дитячих хвороб	Знати особливості функціонального стану дітей в залежності від віку.
Фізичне виховання	Мати уяву про методику оздоровчого та спортивного тренування. Проводити самоконтроль при фізичних тренуваннях.

5. Поради студенту.

5.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття:

№ з/п	Термін	Визначення
1.	Функціональний стан	Рівень адаптації основних фізіологічних систем до змін стану внутрішнього та/чи зовнішнього середовища
2.	Функціональна діагностика	Визначення та оцінка функціонального стану органів і систем організму як єдиного цілого

3.	Функціональні проби	Точно дозований вплив на організм різних факторів, який дозволяє вивчити реакцію фізіологічних систем на той чи інший вплив і дає змогу отримати уявлення про стан організму в умовах активної життєдіяльності
----	---------------------	--

5.3. Теоретичні питання до заняття:

1. Організація і мета функціональної діагностики. Загальні поняття про функціональні проби та їх значення в клінічній медицині.
2. Основні завдання, які вирішуються при проведенні функціональних проб.
3. Класифікація функціональних проб в залежності від фактору, що впливає. Види функціональних проб з фізичним навантаженням.
4. Загальні вимоги та схема проведення функціональних проб. Особливості реєстрації деяких показників при проведенні функціональних проб.
5. Методика проведення функціональних проб з затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі) та оцінка отриманих результатів.
6. Методика проведення функціональних проб зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліностатична) та оцінка отриманих результатів.
7. Методика проведення функціональної проби з фізичним навантаженням на відновлення для спортсменів низьких розрядів та осіб, що не займаються спортом (20 присідань за 30 сек. (Мартіне-Кушелевського)).
8. Оцінка результатів функціональних проб з фізичним навантаженням на відновлення. Типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження.
9. Характеристика нормального типу реакції на фізичне навантаження (нормотонічного).
10. Характеристика патологічних типів реакції на фізичне навантаження (гіпотонічного, гіпертонічного, гіперреактивного, дістонічного та східчастого).
11. Показник якості реакції на фізичне навантаження (за Кушелевським).
12. Медичні групи для занять фізичною культурою.
13. Вікові межі допуску дітей та підлітків до занять спортом.
14. Показання та протипоказання до занять фізичною культурою і спортом.
15. Перелік захворювань при яких призначається тільки лікувальна фізкультура.
16. Терміни тимчасових звільнень від занять фізичною культурою та спортом при захворюваннях у відповідності до регламенту МОЗ України.
17. Основні розділи лікарського висновку.
18. Рекомендації щодо вибору оптимальної рухової активності в залежності від особливостей функціонального стану та функціональних здібностей організму.

5.4. Практичні роботи (завдання), які виконуються на занятті:

1. Провести та оцінити функціональні проби із затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі).
2. Провести та оцінити функціональні проби зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліностатичну).
3. Провести та оцінити пробу з дозованим фізичним навантаженням на відновлення Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 сек.).
4. Заповнити відповідні розділи у формі № 061-о.
5. Провести аналіз лікарського обстеження осіб, що займаються фізичною культурою або спортом.
6. Виявити протипоказання до занять фізичними вправами, якщо такі є, визначити терміни тимчасового звільнення від занять фізичними вправами..

7. Скласти лікарський висновок про стан здоров'я обстеженого з урахуванням даних фізичного розвитку та функціональних можливостей організму.
8. Надати рекомендацій щодо вибору виду занять фізичними вправами та оптимального рухового режиму.

5.4. Зміст теми:

Основні завдання функціонального обстеження

1. Визначення і оцінка ступеня і характеру реакції органів та систем на фактор, який впливає.
2. Виявлення механізмів адаптації (приспособування) організму до умов, що змінюються.
3. Виявлення прихованих порушень функції, об'єму і ступеня цих порушень.

Функціональні проби використовуються для оцінки переважно реакції якоїсь окремої системи у відповідь на вплив. Однак більшість із них характеризують діяльність не однієї окремо взятої системи, а організму в цілому. Проте, щоб отримати більш повноцінне уявлення про функціональний стан організму, доцільно досліджувати ряд показників, які характеризують різні сторони його життєдіяльності. Фактори, які впливають на ті чи інші показники, також можуть бути різними, в залежності від конкретних завдань функціонального дослідження.

В спортивній і клінічній медицині найчастіше використовують функціональні проби: дихальні, зі зміною положення тіла у просторі, з дозованим фізичним навантаженням.

Основні вимоги до функціональних проб

Слід відзначити, що якими б не були функціональні проби, вони повинні відповідати визначеним вимогам, а саме – бути однотипними, стандартними і дозованими. Оскільки тільки при таких умовах можливо порівнювати дані, які отримані у різних осіб, або у однієї людини в різні періоди часу, тобто в динаміці. Крім того, функціональні проби повинні бути цілком безпечними і водночас достатньо інформативними, а також простими і доступними, не вимагати особливих навичок для їх виконання. Проби з фізичним навантаженням повинні забезпечувати включення в роботу якомога більшої кількості м'язів та давати змогу вимірювати й змінювати інтенсивність навантажень в необхідних межах.

Загальна схема проведення функціональних проб

При проведенні більшості функціональних проб, особливо з фізичним навантаженням, необхідно дотримуватися наступної схеми:

1. Визначення і оцінка вихідних (тобто у стані спокою) даних показників, що досліджуються.
2. Вивчення характеру і ступеню змін цих показників під впливом функціональної проби.
3. Аналіз тривалості і характеру відновлюваного періоду, протягом якого досліджувані показники повертаються до вихідного рівня.

Особливості реєстрації деяких показників при проведенні функціональних проб:

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

Методика проведення та оцінка функціональних проб

Під час лікарського контролю найчастіше використовуються функціональні проби з затримкою дихання, проби зі змінами положення тіла у просторі та проби з фізичним навантаженням.

1. Проби з затримкою дихання

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

Проба з затримкою дихання під час видиху (проба Генчі). Зробивши звичайний (не надмірний) видих, досліджуваний затримує дихання. Тривалість перерви у диханні відзначається секундоміром. Секундомір зупиняють в момент вдиху. Час затримки дихання у здорових нетренованих осіб коливається в межах 25-40 сек. у чоловіків і 15-30 сек. – у жінок. У спортсменів спостерігають значно вищі показники (до 50-60 сек. у чоловіків і 30-50 сек. у жінок).

Слід відзначити, що функціональні проби з затримкою дихання характеризують насамперед функціональні здібності серцево-судинної системи, проба Штанге до того ж відображає стійкість організму до недостачі кисню. Спроможність до тривалої затримки дихання залежить певним чином від функціонального стану та потужності дихальних м'язів.

Проте при проведенні вищенаведених проб слід мати на увазі, що вони не завжди є цілком об'єктивними, оскільки ще в значній мірі залежать від вольових якостей досліджуваного. Це в деяких випадках знижує практичну цінність даних проб.

* *Максимальний вдих, розтягуючи легені, може призвести до роздратування закінчень п. vagus, внаслідок чого активізується дихальний центр і людина не може тривалий час затримувати дихання.*

2. Проби зі зміною положення тіла у просторі

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

Ортостатична проба. Після перебування в положенні лежачи протягом не менше ніж 3-5 хв. у досліджуваного підраховують частоту пульсу за 15 сек. і результат помножують на 4. Тим самим визначають вихідну частоту серцевих скорочень за 1 хв. Після чого досліджуваний повільно (за 2-3 сек.) встає. Відразу після переходу у вертикальне положення, а потім через 3 хв. стояння (тобто коли показник ЧСС стабілізується) у нього знов визначають частоту серцевих скорочень (за даними пульсу за 15 сек., помноженими на 4).

Нормальною реакцією на пробу є збільшення ЧСС на 10-16 ударів за 1 хв. відразу після підйому. Після стабілізації цього показника через 3 хв. стояння ЧСС дещо зменшується, але на 6-10 ударів за 1 хв. вища ніж у горизонтальному положенні. Сильніша реакція свідчить про підвищену реактивність симпатичної частини вегетативної нервової системи, що притаманне недостатньо тренованим особам. Слабша реакція спостерігається у разі зниженої реактивності симпатичної частини і підвищеного тону

парасимпатичної частини вегетативної нервової системи. Слабша реакція, як правило, супроводжує розвиток стану тренуваності.

Кліностатична проба. Дану пробу проводять у зворотному порядку: ЧСС визначається після 3-5 хв. спокійного стояння, потім після повільного переходу у положення лежачи, і, нарешті, після 3 хв. перебування у горизонтальному положенні. Пульс підраховують також за 15-ти секундні інтервали часу, помножуючи результат на 4.

Для нормальної реакції характерно зниження ЧСС на 8-14 ударів за 1 хв. відразу після переходу в горизонтальне положення і деяке підвищення показника після 3 хв. стабілізації, але ЧСС при цьому на 6-8 ударів за 1 хв. нижча, ніж у вертикальному положенні. Більше зниження пульсу свідчить про підвищену реактивність парасимпатичної частини вегетативної нервової системи, менше – про знижену реактивність.

Під час оцінки результатів орто- і кліностатичної проб необхідно враховувати, що безпосередня реакція після зміни положення тіла у просторі вказує головним чином на чутливість (реактивність) симпатичного чи парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, тоді як відставлена реакція, вимірювана через 3 хв. характеризує їх тонус.

3. Проби з дозованим фізичним навантаженням

Функціональні проби з фізичним навантаженням використовуються переважно для оцінки функціонального стану і функціональних здібностей серцево-судинної системи.

Функціональні проби на відновлення:

Під час проведення даних проб враховують зміни показників після припинення навантаження. Запропоновані вони давно, коли медицина ще не мала апаратури, яка б давала змогу реєструвати різноманітні фізіологічні показники безпосередньо під час виконання м'язового навантаження. Проте ще й зараз вони не втратили своєї практичної цінності, оскільки: 1) дають змогу якісно оцінити характер реакції в процесі навантаження; 2) відображають швидкість і ефективність відновлювальних процесів; 3) не потребують складної апаратури і сама процедура відзначається простотою.

При проведенні функціональних проб на відновлення використовується стандартне фізичне навантаження. Як стандартне навантаження у спортсменів низьких розрядів та тих, що не займаються спортом найчастіше застосовують пробу Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 сек.); у спортсменів – комбіновану пробу С.П. Летунова, або Руф'є чи велоергометрію.

Проба Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 сек.). Після відпочинку, протягом не менше 3-5 хв., у обстежуваного в положенні сидячи визначають вихідний рівень пульсу та артеріального тиску. Для цього накладають манжету тонометра на ліве плече і через 1-1,5 хв. (час, необхідний для зникнення рефлексу, що може з'явитися при накладанні манжети) вимірюють спочатку пульс, а потім артеріальний тиск. Частоту пульсу підраховують за 10-ти сек. інтервали часу до тих пір, поки не буде отримано дві-три однакові цифри піряд (наприклад, 12-12-12). Інколи, за наявності дихальної аритмії, тобто почастищення ЧСС під час вдиху та порідшення під час видиху, пульс може бути неритмічним (наприклад, 10,11,12,11,12,11), внаслідок чого не можливо зафіксувати піряд дві-три однакові цифри. В таких випадках обстежуваного просять затримати дихання (після звичайного видиху) на 10-20 сек. і в цей час підраховують частоту пульсу. Нерідко після функціональної проби цього явища не реєструється.

Потім, не знімаючи манжети, обстежуваному пропонують виконати 20 глибоких присідань за 30 сек. Дуже важливим при проведенні даної функціональної проби є правильність її виконання: присідання повинні бути достатньо глибокими, виконуватись в помірному темпі, при кожному присіданні обстежуваний повинен витягувати руки вперед, при вставанні – опускати. Під час виконання проби необхідно стежити за зовнішніми

ознаками перевтоми чи несприятливої реакції на фізичне навантаження, у разі виникнення яких пробу припиняють.

По закінченні присідань, обстежуваній сідає, лікар включає секундомір і проводить підрахунок пульсу за перші 10 сек. 1-ї хв. відновлюваного періоду, далі, протягом останніх 50 сек. 1-ї хв., вимірює артеріальний тиск; а з початку 2-ї хв. знову підраховує частоту пульсу за 10-ти сек. інтервали часу до трьохкратного повторення вихідної частоти пульсу. Проте, навіть, якщо пульс відновився вже на 2-й хв. відновлювального періоду, рекомендується не припиняти, а продовжувати рахувати його до кінця 3-ї хв. По закінченні 3-ї хвилини вимірюють в останнє АТ.

Частоту пульсу доцільно рахувати до кінця 3-ї хв. у зв'язку з тим, що існує ймовірність виникнення так званої «негативної фази пульсу», тобто зменшення його величини нижче від вихідного рівня більше ніж на 2-3 і більше ударів за 10 сек. Таке порідшання пульсу, як правило, триває не менше трьох 10-секундних відрізків, а потім пульс знову частішає і поступово повертається до норми. «Негативну фазу» пульсу пов'язують з розбалансованістю в діяльності симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, що призводить до зміни послідовності процесів відновлення. Такі відхилення реєструються у осіб з лабільною нервовою системою, при нейроциркуляторній дистонії, у спортсменів при перетренованості, після нервово-психічних перенапружень. Якщо після навантаження негативна фаза пульсу утримується більше 3 хв., то така реакція оцінюється як незадовільна.

Під час проведення проби, до та після навантаження, необхідно звертати увагу на характер пульсу (задовільного наповнення, ритмічний чи аритмічний), а також проводити аускультацию серця (в положенні стоячи, а за необхідності – лежачи).

Оцінка результатів функціональної проби здійснюється шляхом визначення типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Для визначення типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження враховують наступні параметри:

1. Збудливість пульсу – збільшення частоти пульсу по відношенню до початкового значення, відзначене у відсотках (в нормі становить 60-80 %);
2. Характер реакції АТ на навантаження. Виділять 5 основних типів реакції серцево-судинної системи: нормотонічний, гіпотонічний (астенічний), гіпертонічний, діатонічний та східчастий;
3. Період відновлення – час повернення показників пульсу і АТ до початкового рівня (в нормі становить до 3-х хвилин).

Виникнення того чи іншого типу реакції пов'язано зі змінами гемодинаміки, які відбуваються в організмі при виконанні м'язової роботи.

Як вже було сказано виділяють 5 основних типів реакції серцево-судинної системи: *нормотонічний, гіпотонічний, гіпертонічний, дістонічний та східчастий* (рис.1)

1. Для *нормотонічного* типу реакції характерно:

- прискорення частоти пульсу на 60-80% ;
- помірне підвищення систолічного АТ до 15-30% (15-30 мм рт.ст.);
- помірне зниження діастолічного АТ на 10-15% (5-10 мм рт.ст.), що зумовлено зменшенням загального периферичного опору внаслідок розширення судин периферичного судинного русла для забезпечення працюючих м'язів необхідною кількістю крові;
- значне підвищення пульсового АТ – на 80-100% (яке непрямо відбиває величину серцевого викиду і свідчить про її збільшення);
- нормальний період процесу відновлювання: у чоловіків складає до 2,5 хвилин, у жінок – до 3-х хвилин.

Даний тип реакції вважається нормальним і сприятливим, так як свідчить про адекватний механізм пристосування організму до фізичного навантаження. Збільшення

хвилиного обсягу кровообігу (ХОК) під час такої реакції відбувається за рахунок оптимального і рівномірного збільшення ЧСС і ударного обсягу серця (УОС).

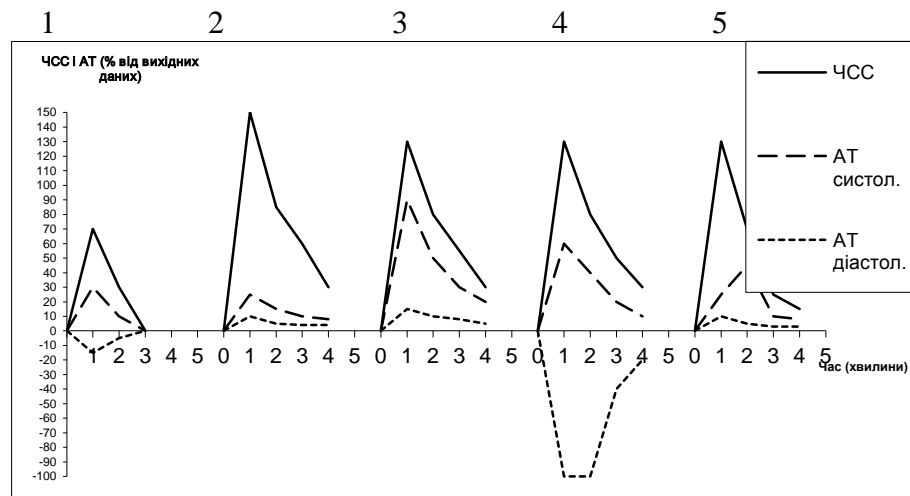


Рис. 1. Типи реакції серцево-судинної системи на стандартну функціональну пробу з фізичним навантаженням: 1 – нормотонічний, 2 – гіпотонічний (астенічний), 3 – гіпертонічний, 4 – дистонічний, 5 – східчастий.

2. Для **гіпотонічного (астенічного)** типу реакції характерно:

- значне прискорення пульсу – більш 120-150%;
- систолічний АТ при цьому незначно підвищується, або не змінюється, або навіть знижується;
- діастолічний АТ частіше не змінюється, або навіть підвищується;
- пульсовий АТ частіше знижується, а якщо і підвищується, то незначно – всього на 12-25%;
- значно уповільнений період відновлення – більш 5-10 хвилин.

Даний тип реакції вважається несприятливим, оскільки механізм адаптації до навантаження незадовільний. Посилення кровообігу досягається переважно тільки за рахунок збільшення ЧСС при незначному УОС, тобто серце працює мало ефективно і з великими енерговитратами. Спостерігається частіше від усього у осіб, що не займаються спортом та мало тренуваних осіб, при вегето-судинних дистоніях по гіпотонічному типу, після перенесених захворювань, при перевтомі та перенапруженні у спортсменів.

3. Для **гіпертонічного** типу реакції характерним є:

- значне прискорення пульсу – більше 100%;
- значне підвищення АТ систолічного – до 180-200 мм рт. ст. і вище;
- певне підвищення АТ діастолічного – до 90 і вище мм рт. ст., або тенденція до підвищення;
- підвищення пульсового АТ (котре в даному випадку зумовлено підвищеним опором кровотоку в результаті спазму периферичних судин і свідчить про надто напружену діяльність міокарду);
- період відновлення суттєво уповільнений (більше 3 хвилин).

Тип реакції вважається несприятливим у зв'язку з тим, що механізм адаптації до навантаження незадовільний. При значному збільшенні систолічного об'єму водночас з підвищенням загального периферичного опору в судинному руслі серце вимушено працювати з достатньо великим напруженням. Даний тип зустрічається при схильності до гіпертонічних станів (в тому числі при прихованих формах гіпертонії), вегето-судинних дистоніях по гіпертонічному типу, початкових і симптоматичних гіпертензіях; атеросклерозі судин, при перевтомі і фізичному перенапруженні у спортсменів.

Схильність до гіпертонічного типу реакції при виконанні інтенсивних фізичних навантажень може зумовити виникнення судинних “катастроф” (гіпертонічного кризу, інфаркту, інсульту тощо).

Слід також відзначити, що деякі автори виділяють, як один із варіантів гіпертонічного, *гіперреактивний* тип реакції, для якого, на відміну від гіпертонічного, характерне помірне зниження діастолічного артеріального тиску. При нормальному періоді відновлення його можна вважати умовно сприятливим. Проте, все ж таки, даний тип реакції свідчить про підвищення реактивності симпатичного відділу вегетативної нервової системи (симпатикотонії), що є однією з початкових ознак порушення вегетативної регуляції серцевої діяльності і підвищує ризик виникнення патологічних станів під час виконання інтенсивних навантажень.

4. Для *дистонічного* типу реакції характерно:

- значне прискорення пульсу – більше 100%;
- істотне підвищення систолічного АТ (іноді вище 200 мм рт.ст.);
- зниження діастолічного АТ до нуля (“феномен нескінченного тону”), яке триває протягом більше 2-х хвилин (тривалість даного феномену до 2-х хв. вважається варіантом фізіологічної реакції) ;
- уповільнення періоду відновлювання.

Тип реакції вважається несприятливим і свідчить про надмірну лабільність системи кровообігу, що зумовлено різким порушенням нервової регуляції периферичного (мікроциркуляторного) судинного русла. Спостерігається при порушеннях з боку вегетативної нервової системи, неврозах, після перенесених інфекційних захворювань, часто у підлітків у препубертатному та пубертатному періодах, при перевтомі і перенапруженні у спортсменів.

5. Для *східчастого* типу реакції характерно:

- різке збільшення пульсу – більш 100%;
- східчає підвищення систолічного АТ, тобто систолічний АТ, вимірний безпосередньо після навантаження – на першій хвилині – нижче, ніж на 2 або 3 хвилинах періоду відновлювання;
- уповільнений період відновлювання.

Тип реакції вважається несприятливим, тому що механізм адаптації до навантаження незадовільний. Він свідчить про послаблену систему кровообігу, не здатну адекватно і швидко забезпечувати перерозподіл кровотоку, необхідний для виконання м'язової роботи. Часто спостерігається у осіб похилого віку, особливо при захворюваннях серцево-судинної системи, після перенесених інфекційних захворювань, при перевтомі, при низькій фізичній підготовці, а також недостатній загальній тренуваності у спортсменів.

Слід відзначити, що **гіпотонічний, гіпертонічний, дистонічний і східчастий** типи реакції серцево-судинної системи **вважаються патологічними**. Незадовільним також вважається не відновлення пульсу протягом 3-х хвилин при нормотонічному типі реакції.

Фізіологічні зміни гемодинаміки при фізичних навантаженнях

Фізичне навантаження потребує суттєвого підвищення функції серцево-судинної системи, від якої в значній мірі (звичайно в тісному взаємозв'язку з іншими фізіологічними системами організму) залежить забезпечення працюючих м'язів достатньою кількістю кисню та видалення із тканин вуглекислоти й інших продуктів тканинного метаболізму. Саме тому з початком м'язової роботи в організмі відбувається складний комплекс нейрогуморальних процесів, які призводять, з одного боку, внаслідок активізації симпато-адреналової системи, до підвищення основних показників системи кровообігу – частоти серцевих скорочень, ударного та хвилинного обсягів крові,

системного артеріального тиску, об'єму циркулюючої крові та ін., а з другого боку – зумовлюють зміни тонуусу судин в органах і тканинах. Зміни судинного тонуусу проявляються в зниженні тонуусу й, відповідно, розширенні судин периферичного судинного русла (переважно гемокапілярів) водночас із збільшенням тонуусу й звуженням мілких судин внутрішніх органів. Вищенаведені зміни тонуусу судин забезпечують раціональний перерозподіл регіонального кровотоку між функціонально активними і неактивними при навантаженні органами. В функціонально активних органах кровообіг суттєво збільшується, наприклад, в скелетних м'язах в 15-20 разів (при цьому кількість функціонуючих гемокапілярів може зростати в 50 раз), в міокарді – в 5 разів, в шкірі (для забезпечення адекватної тепловіддачі) – в 3-4 рази, в легенях – майже в 2-3 рази. В функціонально неактивних при навантаженні органах (печінці, нирках, мозку та ін.) кровообіг значно зменшується. Якщо у стані фізіологічного спокою кровообіг у внутрішніх органах складає біля 50% хвилинного обсягу серця (ХОС), то при максимальному фізичному навантаженні він може знизатися до 3-4% від ХОС.

Оцінити якість серцево-судинної системи на навантаження можна також розрахувавши показник якості реакції (ПЯР) (1):

$$\text{ПЯР (за Кушелевським)} = \frac{\text{РД2} - \text{РД1}}{\text{Р2} - \text{Р1}} \quad (1)$$

де РД1 - пульсовий тиск до навантаження;
 РД2 - пульсовий тиск після навантаження;
 Р1 - пульс до навантаження;
 Р2 - пульс після навантаження.

Оцінка ПЯР: 0,1-0,2 – нераціональна реакція;
 0,3-0,4 – задовільна реакція;
 0,5-1,0 – добра реакція;
 > 1,0 – нераціональна реакція.

Лікарський висновок

Після обстеження згідно з лікарсько-контрольною карткою фізкультурника і спортсмена у висновку відображають: фізичний розвиток, функціональний стан, стан здоров'я, медичну групу, допуск до занять та змагань, необхідність направлення до фахівця в тій чи іншій галузі медицини, додаткові обстеження (за необхідності) термін повторної явки, а також додаткові рекомендації з профілактичних або реабілітаційних заходів. (див. схему). Лікар повинен приймати безпосередню участь в плануванні спортивних, оздоровчих або лікувальних тренувань, щоб попередити перетренування і забезпечити адекватне відновлення.

Схема лікарського висновку

1. Оцінка фізичного розвитку:

- середній, гармонійний чи не гармонійний (ознаки негармонійності);
- вище, нижче середнього, гармонійний чи не гармонійний;
- високий, низький , гармонійний чи не гармонійний.

2. Адаптація до фізичних навантажень:

- тип реакції системи кровообігу на фізичне навантаження (нормотонічний, гіпотонічний, гіпертонічний, гіперреактивний, дістонічний, східчастий);
- період відновлення (нормальний, уповільнений, значно уповільнений (незадовільний));
- показники фізичної працездатності (якщо визначались).

3. Оцінка функціонального стану (на основі даних, отриманих під час збору анамнезу, обстеження у стані спокою та функціональних досліджень):

- незадовільний;
- задовільний;
- добрий;
- перевтома, перетренованість, перенапруга (з боку яких систем).

4. Загальна оцінка стану здоров'я:

- **здоровий** – не виявлено абсолютно ніяких відхилень у фізичному розвитку, функціональному стані та стані здоров'я;
- **практично здоровий** – виявлені незначні відхилення, які не впливають на пристосування до фізичних навантажень та працездатність обстежуваного (при цьому обов'язково вказуються визначені порушення – наявність осередків хронічної інфекції (каріозних зубів, тонзиліту (компенсованого, субкомпенсованого або некомпенсованого та ін.), низький або негармонійний фізичний розвиток; дещо уповільнений період відновлення після фізичного навантаження при нормотонічному типі реакції та ін.);
- **діагноз** визначеного відхилення в стані здоров'я, яке може впливати на функціональні здібності і працездатність обстежуваного;
- **ступінь вірогідності прихованої патології**, враховуючи перенесені раніше хвороби (дитячі інфекційні захворювання (кір, скарлатину чи ін.), гепатит, тонзиліт та ін.) і проведене лікування з їх приводу, а також конституційні особливості досліджуваного.
- **ступінь вірогідності виникнення патології** в процесі фізичних тренувань, враховуючи патологічну спадковість (ГБ, ІБС, інсульт, сахарний діабет, венозну недостатність, грижі в анамнезі близьких родичів тощо), тобто відсутність порушень в стані здоров'я на час обстеження не виключає тенденції виникнення патології, особливо при інтенсивних навантаженнях.

5. Допуск до занять фізичними вправами з визначенням медичної групи:

За даними фізичного розвитку, функціональних здібностей організму та стану здоров'я, а також залежно від рівня фізичної підготовленості (враховуючи спортивний анамнез) визначається допуск до фізичних тренувань з деталізацією їх виду (заняття спортом, оздоровчою фізичною культурою або лікувальною фізичною культурою), спрямованості, масштабу змагань та ін. Для занять фізичним вихованням (фізичною культурою) в навчальних закладах обстежувані розподіляються на медичні групи*.

6. Лікарські рекомендації щодо режиму рухової активності:

- Вибір рухового режиму під час спортивних чи оздоровчих тренувань: щадний, щадно-тренуючий, тренуючий або інтенсивно-тренуючий (при цьому бажано вказати за рахунок яких елементів збільшити або зменшити інтенсивність, тривалість і кратність тренувань).
- Вибір інтенсивності (дозы) фізичних навантажень у разі призначення лікувальної фізичної культури: легка, середня або велика.

7. Призначення інших профілактичних або реабілітаційних заходів:

Призначаючи додаткові лікувально-профілактичні заходи чітко вказується їх характер, строки проведення, дозування, тривалість, необхідність припинення тренувань або зміни їх характеру.

8. Додаткові обстеження:

Якщо не визначено достатньо чіткої картини, слід вказати які додаткові обстеження необхідно провести і в які строки.

9. Строки наступного планового обстеження:

Вказати через який термін досліджуваний повинен з'явитися для наступного планового обстеження.

Медичні групи: для занять фізичним вихованням (фізичною культурою) в навчальних закладах виділяють 3 медичні групи:

Основна. Особи без відхилень у стані здоров'я, а також особи, які мають незначні відхилення за умови достатнього фізичного розвитку, їм дозволяють заняття за програмою в повному обсязі, у секціях та участь у змаганнях. До цієї групи також зараховують осіб середнього і похилого віку без відхилень у стані здоров'я за умови достатньої фізичної підготовленості. Вони займаються в групах загальної фізичної підготовки «Здоров'я», можуть змагатися і здавати норми з урахуванням віку.

Підготовча. Особи з недостатнім фізичним розвитком і мало фізично підготовлені без відхилень та з незначними відхиленнями в стані здоров'я. Вони займаються за програмою, відвідують додаткові заняття, здають нормативи у більш пізні терміни. До групи також зараховують осіб середнього і похилого віку з незначними відхиленнями в стані здоров'я на тлі вікових змін, але без істотних функціональних розладів. Заняття в групах загальної фізичної підготовки «Здоров'я» проводять за спеціальними програмами для різних вікових груп.

Спеціальна. Особи, що мають відхилення в стані здоров'я постійного або тимчасового характеру (в тому числі функціональні розлади на тлі вікових змін у осіб середнього та похилого віку без достатньої фізичної підготовленості), які потребують значного обмеження фізичних навантажень. Вони займаються за спеціальними програмами фізичного виховання, звільняються від складання деяких нормативів. У середньому та похилому віці займаються лікувальною фізкультурою.

Окремо вирішується питання щодо занять спортом дітей та підлітків. Зважаючи на великі навантаження, притаманні спортивним заняттям, дозвіл на такі заняття лікар дає лише тим, хто віднесений до основної медичної групи, не має жодних відхилень у стані здоров'я і досяг певного віку.

Вікові межі допуску дітей та підлітків до занять спортом

Вид спорту	Вік, роки	
	Початкові групи	Групи спеціалізації
Акробатика	8-9	10-11
Баскетбол	10-12	12-14
Бокс	12-14	14-15
Боротьба	10-12	12-14
Волейбол	10-12	12-14
Гімнастика спортивна	8-9	10-11
Гімнастика художня	7-8	9-10
Гірськолижний	8-9	10-11
Гребля академічна	10-11	12-16
Лижний	10-11	12-13
Легка атлетика	10-12	13-14
Плавання	7-8	8-10
Стрибки у воду	7-8	9-10
Фігурне катання	7-8	9-10
Хокей із шайбою	10-11	12-13

Як видно із даних табл., спортивна спеціалізація і участь дітей у спортивних змаганнях допускаються лише після 2—3 років початкової підготовки. Принцип помірності повинен втримуватись стосовно як тренувань, так і участі у змаганнях.

Після перенесених захворювань навіть звичайні групові заняття фізичним вихованням відновлюються лише після ретельного і всебічного додаткового

обстеження, через певний термін за умови доброго самопочуття і відсутності скарг, пов'язаних з перенесеною хворобою.

5.5. Матеріали для самоконтролю:

1) Питання для самоконтролю:

- Що таке функціональний стан? В чому полягає суть функціональної діагностики? Які основні діагностичні завдання вирішуються при функціональному обстеженні?
- Яка схема функціонального дослідження? Яка різниця між поняттями функціональний стан та функціональні можливості? Що таке функціональні проби?
- Яка існує класифікація функціональних проб в залежності?
- Які проби можна використовувати для дослідження функціонального стану серцево-судинної системи?
- Які проби можна використовувати для дослідження функціонального стану дихальної системи? Методика їх проведення та оцінка результатів.
- Які проби можна використовувати для дослідження функціонального стану вегетативної нервової системи? Методика їх проведення та оцінка результатів.
- Які проби найбільш інформативні для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи?
- Методика проведення функціональної проби Мартіне-Кушелєвського, за якими параметрами оцінюються отримані результати? Назвіть типи реакції системи кровообігу на фізичне навантаження?
- Дайте характеристику нормального та патологічних типів реакції на фізичне навантаження.
- Які питання мають бути відображені у лікарському висновку після обстеження функціонального стану організму досліджуваного?
- Які основні розділи загального лікарського висновку після комплексного лікарського обстеження?
- Охарактеризуйте медичні групи, які показання для призначення основної медичної групи.
- Які примірні терміни початку занять різними видами спорту у дітей?
- Перелічіть захворювання при яких заняття спортом протипоказані.
- Перелічіть патологічні стани при яких можна займатися тільки в спеціальній медичній групі.
- Орієнтовні терміни від захворювання до початку занять спортом після гострих захворювань та травм.

Література:

О с н о в н а

1. Фізична реабілітація. Спортивна медицина : Національний підручник для студентів ВМНЗ України / За ред. В.В.Абрамова та О.Л.Смірної. – Дніпропетровськ, Журфонд, 2014. -456 с.
2. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина: Підручник / Клапчук В.В., Дзяк Г.В., Муравов І.В. та ін.; за ред. В.В. Клапчука, Г.В. Дзяка. – К.: Здоров'я, 1995. – 312 с.
3. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина (Вибрані лекції для студентів) / Абрамов В.В., Клапчук В.В., Смирнова О.Л. та ін.; за ред. проф. В.В Клапчука. – Дніпропетровськ: Медакадемія, 2006. – 179 с.

Додаткова

1. Апанасенко Г.Л., Волгіна Л.Н. та ін. Експрес-скринінг рівня соматичного здоров'я дітей та підлітків. Методичні рекомендації. – Київ, 2000. – 11 с.
2. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте: методические рекомендации для студентов IV курса медицинского факультета / Сост.: В.С.

- Соколовский, Н.А. Романова, В.С. Владова, И.И. Бондарев. – Одесса: Одесс. гос. мед. ун-т, 2001. – 93с.
3. Детская спортивная медицина: Руководство для врачей / Под ред. Тихвинского С.Б., Хрущева С.В. – М.: Медицина, 1991. – 560 с.
 4. Спортивная медицина. Учебник / Макарова Г.А. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.
 5. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса / Ричард Д.Х. Бекус, Эрик У. Банистер, Клод Бишар и др. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 432 с.
 6. Загальна характеристика впливу фізичних навантажень різної інтенсивності на організм людини / Є.Л.Михалюк, О.О.Черепок / Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів при підготовці до практичного заняття. –Запоріжжя, ЗДМУ. -2009. -24 с.
 7. Михалюк Є.Л. Актуальні питання спортивної медицини / Монографія. –Запоріжжя, ЗДМУ. -2017. -160 с.
 8. Функціональні проби в спортивній медицині /Методичні рекомендації МОН України. / Є.Л.Михалюк. –Київ, 2005. –37с.

Тема: *Визначення і оцінка фізичної працездатності та толерантності організму до фізичних навантажень*

1. Актуальність теми:

Найважливішим розділом спортивної медицини є функціональна діагностика і, зокрема, тестування функціональної готовності, фізичної працездатності й інших характеристик функціонального стану організму тих, хто займається фізичними вправами. Це відноситься як до спорту, так і до масової фізичної культури, а також занять ЛФК. Загальні й специфічні адаптаційні можливості організму людини перевіряються за допомогою функціональних проб, що виконуються як у лабораторних умовах (у кабінеті функціональної діагностики), так і безпосередньо під час навчально-тренувальних занять. За результатами тестування можна визначити функціональний стан організму в цілому, його адаптаційні можливості та толерантність організму до фізичних навантажень в даний момент.

2. Тривалість теми: 4 год.

3. Навчальна мета: Оволодіти методиками дослідження і оцінки функціональних можливостей осіб, які займаються фізичними вправами, за допомогою функціональних проб на зусилля (навантажувальних тестів) для оцінки фізичної працездатності, аеробної продуктивності та толерантності організму до фізичних навантажень.

Конкретні цілі:

Знати:

- теоретичні основи, принципи проведення та оцінки функціонального проб на зусилля, їх особливості та значення в функціональній діагностиці;
- види функціональних проб з фізичним навантаженням на зусилля;
- визначення понять «фізична працездатність», «аеробна продуктивність» та «толерантність до фізичних навантажень»;
- умови проведення навантажувального тестування;
- клінічні та функціональні ознаки порогу толерантності;
- зв'язок фізичної працездатності з показниками фізичного здоров'я людини.

Вміти:

- оцінювати показання та протипоказання до навантажувального тестування;
- визначати фізичну працездатність при виконанні тесту PWC₁₇₀ за допомогою велоергометричного та степергометричного варіантів;
- визначати фізичну працездатність та толерантність до фізичних навантажень за допомогою тесту Наваккі;
- визначати аеробну продуктивність за методами Астранда, Купера або за даними тесту PWC₁₇₀;
- оцінювати результати навантажувальних тестів;
- заповнювати лікарсько-контрольну картку фізкультурника (форма № 061-о) за результатами проведених функціональних проб.

Опанувати практичні навички:

- самостійно проводити функціональні проби: тест PWC₁₇₀ (велоергометричний та степергометричний варіанти); тест Наваккі;

- розраховувати показник максимального споживання кисню (МСК) за методом Астранда або за даними тесту PWC_{170} ; .
- опанувати навички роботи зі спеціальною медичною документацією.

4. Базові знання, вміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція) – (табл. 1):

Таблиця 1

Назви попередніх дисциплін	Отримані навички
Нормальна фізіологія	Володіти навичками реєстрації основних фізіологічних показників, методиками проведення функціональних проб з фізичним навантаженням.
Патологічна фізіологія	Визначати механізми розвитку передпатологічних та патологічних змін в організмі, в т.ч. при неадекватних фізичних навантаженнях.
Пропедевтика внутрішніх хвороб	Вимірювати артеріальний тиск, ЧСС, давати характеристику пульсу. Володіти методикою електрокардіографії. Проводити функціональні проби з фізичним навантаженням. Інтерпретувати отримані клінічні дані
Пропедевтика дитячих хвороб	Знати особливості функціонального стану дітей в залежності від віку.

5. Поради студенту.

5.1 Теоретичні питання до заняття:

1. Функціональні проби на зусилля (навантажувальні тести), їх види та особливості.
2. Показання та протипоказання для призначення навантажувальних тестів і стани, що потребують особливої уваги при тестуванні.
3. Умови проведення тестування.
4. Види і початкова величина навантажень при проведенні навантажувальних тестів.
5. Поняття про загальну фізичну працездатність, аеробну продуктивність та толерантність до фізичних навантажень.
6. Прямі і непрямі методи визначення фізичної працездатності та аеробної продуктивності.
7. Клінічні і функціональні ознаки порогу толерантності до фізичних навантажень.
8. Субмаксимальний тест PWC_{170} . Методика проведення та принципи розрахунку фізичної працездатності при виконанні тесту PWC_{170} (при велоергометрії і степергометрії).
9. Визначення максимального споживання кисню. Розрахунок показника максимального споживання кисню за номограмою Астранда і за величиною PWC_{170} .
10. Тест Наваккі, методика проведення та оцінка результатів тестування.
11. Функціональні класи (класи фізичного стану) в залежності від потужності навантаження, виконаного при тестуванні фізичної працездатності, а також від аеробної продуктивності.

12. Зв'язок фізичної працездатності з показниками фізичного здоров'я людини.

5.2 Практичні роботи (завдання), які використовуються на занятті:

1. Опишіть методику
 2. Опишіть методику проведення та оцінки результатів Гарвардського степ-тесту.
 3. Опишіть методику проведення та оцінки результатів тестів Купера
 4. Опишіть методику визначення та оцінки гліколітичної, гліколітично-оксидативної та оксидативної статичної працездатності великих м'язових масивів людини.
 5. Розрахуйте показник максимального споживання кисню за величиною PWC_{170} .
9. Провести визначення фізичної працездатності за допомогою методу PWC_{170} (степергометричного та/або велоергометричного варіанту), оцінити результати дослідження.
 10. Провести визначення фізичної працездатності та толерантності організму до фізичних навантажень за допомогою теста Наваккі, оцінити результати дослідження.
 11. Розрахувати величину МСК за величиною PWC_{170} .
 12. Дати загальну оцінку функціональним здібностям організму за результатами дослідження.
 13. Надати рекомендацій щодо вибору виду занять фізичними вправами та оптимального рухового режиму в залежності від результатів навантажувального тестування.

5.4. Зміст теми:

Функціональні проби на зусилля (навантажувальні тести), на відміну від функціональних проб з фізичним навантаженням на відновлення, 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, що 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.

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. Запальовальні 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 прогресуючі 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.

10. 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 тредмил, сходинки та ін.);
2. Апаратура для проведення функціональної діагностики (електрокардіоскоп, електрокардіограф, пульсотаксметр, 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). П
2. Приміщення повинно мати естетичний вигляд, необхідно усунути різноманітні сигнали (звукові, світлові 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.

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 ВОЗ 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 тренуваних осіб цей стан настає приблизно через 2 хвилини, у нетренуваних – приблизно через 5 хвилин після початку виконання роботи певної потужності. Саме тому тривалість ступенів навантаження при тестуванні тренуваних осіб найчастіше (хоча і не завжди) складає 2 хв., а нетренуваних – 5 хв.

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 «**порог толерантності**». При виникненні хоча б жодної 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 покривів, 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 макс. розраховується за формулами):

- у осіб, що займаються спортом: ЧСС макс. = 220 – вік;
- у осіб, що не займаються спортом: 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 осіб, що займаються спортом більше 240/120 мм рт.ст.,
- у осіб, що не займаються спортом, 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 порівнянні з записами у спокою.
3. Зміни зубця T:
 - виникнення загостреного і високого зубця T із збільшенням його амплітуди більш ніж у 3 рази або на 0,5 мВ у порівнянні з вихідним у будь-якому з відведень, особливо у відведенні V₄;
 - зменшення вольтажу зубця T 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.

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКА ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА АЕРОБНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

За допомогою навантажувальних тестів найчастіше проводиться визначення фізичної працездатності людини, яка, в свою чергу суттєво залежить від аеробної продуктивності організму. Дані показники дають змогу оцінити функціональний стан організму і його адаптаційні можливості.

Фізична працездатність – це потенціальна здатність людини до виконання максимального фізичного зусилля в статичній, динамічній або змішаній роботі. Даний показник відображає функціональний стан багатьох фізіологічних систем організму, однак в основному його застосовують для оцінки функціональних здібностей кардіореспіраторної системи та системи енергозабезпечення. В таких випадках мається на увазі *загальна* фізична працездатність.

В спортивній медицині розрізняють також *спеціальну* фізичну працездатність, яка залежить від спортивної спеціалізації й майстерності.

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 аеробної продуктивності.

Аеробна продуктивність – це здатність організму споживати та засвоювати кисень 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'язовій роботі. 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.

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 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 кошовної 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, а й у хворих (К. Andersen et al., 1971; Хроніка ВООЗ, 1971, 25/8, с. 380 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 абрєвіатуру 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 (W) і частотою серцевих скорочень в межах від 120 до 170 уд/хв. (рис. 5.1), коли ще відбуваються аеробні механізми енергозабезпечення (Sjostrand та Wahlund).

При більш високих значеннях ЧСС лінійний характер цього взаємозв'язку утрачається, 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 не небезпечним), а визначати величину PWC_{170} на основі ЧСС після двох навантажень меншої інтенсивності (при умові, що друге навантаження більше першого) методом екстраполяції.

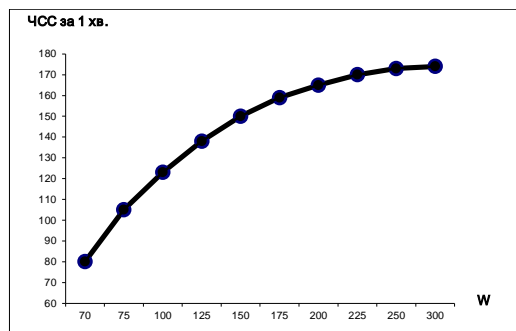


Рис. 1. Залежність ЧСС від потужності (W) навантаження, яке виконується

В практиці існує 2 варіанти тесту PWC_{170} : велоергометричний і степергометричний. Суть обох варіантів полягає в тому, що досліджуваний виконує 2

навантаження тривалістю по 5 хв. різної (але помірної) потужності з 3-хвилинним інтервалом відпочинку. Наприкінці навантажень протягом останніх 30 сек. підраховують частоту пульсу (аускультативним методом або за допомогою електрокардіографа). Подвоюючи ці числа, одержують ЧСС за 1 хв. (f_1 і f_2).

Слід відзначити, 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.).

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

$$W = P \cdot h \cdot n \cdot 1,33$$

де W – 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.).

Фізична працездатність визначається за допомогою номограми (В.В. Волков з співав., 1973). Але більш точним вважається розрахунок даного показнику за формулою, яка запропонована В.Л. Карпманом з співав. (1974):

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \times \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}$$

де PWC_{170} – потужність фізичного навантаження при ЧСС, що дорівнює 170 уд/хв.; W_1 и W_2 – потужність першого і другого навантаження (Вт або кгм/хв.); f_1 и f_2 – ЧСС наприкінці першого та другого навантаження.

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 в формулу замість числа 170 необхідно поставити 150 або 130 і тоді тест буде називатися PWC_{150} чи PWC_{130} .

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. 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 (В.Л.Карпман, З.Б. Білоцерковський, І.А. Гудков, 1988).

У спортсменів показники PWC_{170} вищі, особливо у представників видів спорту, які тренуються на витривалість (в середньому 23,0-24,0 кгм/хв/кг або 3,8-4,0 Вт/кг), тобто на 60-70% більше, ніж у нетренованих людей.

Тест Наваккі. Тест передбачає визначення часу протягом якого досліджуваний 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. Тривалість кожного ступеню 2 хв. Тест проводиться до тих пір, поки досліджуваний може виконувати навантаження або до появи ознак порогу толерантності.

При обстеженні осіб середнього чи похилого віку, а також хворих величина початкового навантаження повинна складати $\frac{1}{4}$ Вт/кг.

Оцінка результатів тесту здійснюється з урахуванням потужності навантаження і його тривалості (табл.2).

Таблиця 2

Шкала для оцінки тесту Наваккі

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 протягом 2 хв. навантаження потужністю 3 Вт/кг, у тренуваних – 4 Вт/кг .

Дослідження максимального споживання кисню 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} , так як між даними показниками існує висока кореляційна залежність.

$$МСК = 1,7 \times PWC_{170} + 1240$$

$$МСК = 2,2 \times PWC_{170} + 1070 \quad (\text{для спортсменів, що тренуються на витривалість})$$

де МСК виражається в мл/хв, а PWC_{170} – в кгм/хв.

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 К. Соорег (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.

Оцінка: Отримані величини МСК необхідно оцінювати з урахуванням маси тіла досліджуваного. В середньому МСК у нетренованих молодих чоловіків складає 44-51 мл/хв/кг, у жінок – 35-38 мл/хв/кг. Показник МСК нижчий ніж 25 мл/хв/кг у чоловіків і 20,5 мл/хв/кг у жінок – свідчить про дуже поганий функціональний стан, а вищий ніж 51,5 мл/хв/кг у чоловіків і 38,9 мл/хв/кг у жінок – про відмінний функціональний стан. У тренуваних осіб МСК може досягати 80-90 мл/хв/кг і більше.

За величинами PWC_{170} і МСК, крім функціональних здібностей, можна визначити також клас працездатності (тобто професійну придатність) та групу інвалідності (придатність до трудової діяльності).

ЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ З ПОКАЗНИКАМИ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я

Визначенню фізичної працездатності та аеробної продуктивності у функціональній діагностиці надають великого значення ще й тому, що дані показники дозволяють оцінити рівень фізичного здоров'я людини.

За думкою дослідників (Г.Л. Апанасенко, Л.О. Попова, 1998 та ін.), медицина і суспільство в цілому наближаються до розуміння того, що стратегія досягнення оптимального рівня здоров'я людини тільки через лікування хвороб не може вирішити всіх проблем і є безперспективною й безвихідною. Стає все більш очевидним, що перевагу слід віддавати другому напрямку, а саме охороні здоров'я практично здорової людини. Проте збереження і зміцнення здоров'я не можливо без чіткого уявлення його сутності. На жаль, в практичній медицині ще й досі оцінка здоров'я базується на єдиній альтернативі “здоровий-хворий”, тобто, якщо при обстеженні у пацієнта не виявлено ознак захворювання, то методом виключення ставиться діагноз “здоровий”.

Враховуючи визначення зі Статуту ВООЗ, що здоров'я – це не тільки відсутність хвороб чи фізичних вад, було розпочато дослідження щодо розробки конкретних критеріїв соматичного здоров'я людини. Вперше М.М. Амосов поставив запитання: “Хто із здорових здоровіший?” та запропонував термін “кількість здоров'я”. На думку автора, соматичне здоров'я представляє собою певний функціональний резерв, який забезпечує максимальну продуктивність органів і систем при збереженні якісних меж їх функцій, що зумовлює швидку адаптацію організму до умов навколишнього середовища та сприяє підвищенню резистентності до різних несприятливих чинників. Автор підкреслює, що цей функціональний резерв може бути виражено конкретними показниками чи параметрами.

На теперішній час існує декілька моделей, на яких базується визначення “кількості здоров'я”. Серед них на особливу увагу заслуговують: модель “донозологічної діагностики” та модель “діагностики здоров'я по прямим показникам”.

Модель “донозологічної діагностики” основана на “адаптаційній” концепції В.П. Казначеева і Р.М. Баєвського (1974). В основу даної концепції покладено положення про те, що адаптаційні можливості людини є мірою її здатності зберігати нормальну життєву діяльність в неадекватних умовах середовища. На думку авторів, при переході від стану здоров'я до хвороби відбувається декілька стадій, під час яких організм намагається пристосуватися до нових умов існування завдяки змінам рівня функціонування і напруження регуляторних механізмів. Залежно від ступеня напруження адаптаційних

механізмів, автори пропонують здійснювати донозологічну діагностику. При цьому вони виділяють наступні стадії адаптаційного процесу або донозологічні стани: задовільна адаптація, функціональне напруження механізмів адаптації, незадовільна адаптація та зрив механізмів адаптації. Для характеристики донозологічних станів найбільше розповсюдження отримав метод математичного аналізу варіабельності серцевого ритму (Р.М. Баєвський, 1979), який дозволяє визначати індекс напруження міокарду (ІН), та метод розрахунку “адаптаційного потенціалу системи кровообігу” (АП).

Недостатком даної моделі є те, що дезадаптація та зрив адаптації можуть виникнути, незважаючи на значні резерви функцій (наприклад, в екстремальних умовах) або, навпроти, при низькому рівні здоров'я (наприклад, під час ремісії при хронічному захворюванні) може визначатися стадія задовільної адаптації.

Друга модель передбачає діагностику здоров'я на основі визначення “прямих показників”, до яких відносяться енергопотенціал та біологічний вік. Дані показники дозволяють оцінювати, перш за все, біологічну функцію виживання, тобто здатність біосистеми зберігати свою структуру та функцію в умовах існування, які постійно змінюються, що є одним з основних проявлень здоров'я.

Визначення енергопотенціалу базується на “енергетичній” теорії Г.Л. Апанасенка (1985), згідно якої основна умова існування усього живого на Землі – це здатність поглинати енергію з навколишнього середовища, акумулювати її та використовувати для здійснення процесів життєдіяльності. Чим вищі резерви біоенергетики, та, відповідно, здібності до мобілізації функціональних резервів організму, тим вищий рівень життєздатності. Оскільки найбільш ефективним та економним постачальником енергії в організмі є аеробний метаболізм, то саме аеробна продуктивність визначає рівень соматичного здоров'я людини. Інтегральним показником аеробної продуктивності, як вже було відзначено, є МСК. Саме тому даний показник експертами ВООЗ рекомендовано як один з найбільш інформативних та надійних критеріїв рівня здоров'я населення планети, тобто як показник “кількості здоров'я”.

Г.Л. Апанасенко підкреслює, що чим вищий рівень МСК, тим вища стійкість організму до різноманітних несприятливих чинників – “від гіпоксії та інтоксикації до втрати крові та радіації”. Більш того, клінічні спостереження автора показали, що існує певна межа аеробного потенціалу, нижче від якої, розвиваються спочатку ендогенні фактори ризику, а в разі наступного зниження – хронічні соматичні захворювання, збільшується ризик смерті. Дану межу автор назвав “безпечний рівень соматичного здоров'я індивіда”. У чоловіків він складає **40-42** мл/хв/кг, у жінок – **33-35** мл/хв/кг.

Враховуючи, що дослідження МСК є не завжди доступною процедурою, особливо при масових обстеженнях, запропоновані системи кількісної оцінки рівня фізичного здоров'я за допомогою експрес-методів на основі показників, які корелюють з показником МСК.

Визначення другого прямого функціонального показника рівня здоров'я – біологічного віку (В.П. Войтенко, 1991) – дозволяє оцінити ступінь відповідності “вікового зносу” календарному віку людини, а саме відображає темпи біологічного старіння, від яких в значній мірі залежить функціонування основних систем життєзабезпечення та тривалість життя.

Таким чином, дослідження та оцінка функціонального стану організму, фізичної працездатності та рівня соматичного здоров'я дозволяє своєчасно виявляти групи ризику серед практично здорового населення з проведенням відповідних профілактичних заходів, спрямованих, перш за все, на оптимізацію рухової активності людини, а також – на ліквідацію факторів ризику захворювань.

5.3 Матеріали для самоконтролю:

1) Питання для самоконтролю:

13. Дайте загальну характеристику та особливості функціональних проб на зусилля (навантажувальних тестів).

14. Сформулюйте показання та протипоказання для призначення навантажувальних тестів.
15. Опишіть умови проведення навантажувальних тестів.
16. Назвіть види і початкову величину навантажень при проведенні навантажувальних тестів.
17. Дайте визначення загальної фізичної працездатності, аеробної продуктивності і толерантності організму до фізичних навантажень.
18. Сформулюйте клінічні та функціональні ознаки порогу толерантності до фізичних навантажень.
19. Наведіть прямі і непрямі методи визначення фізичної працездатності і аеробної продуктивності.
20. Опишіть методику проведення та принципи розрахунку фізичної працездатності при виконанні субмаксимального тесту PWC₁₇₀ при велоергометричному варіанті.
21. Опишіть методику проведення та принципи розрахунку фізичної працездатності при виконанні субмаксимального тесту PWC₁₇₀ при степергометричному варіанті.
22. Дайте визначення поняття «максимальне споживання кисню».
23. Наведіть методи визначення максимального споживання кисню. Опишіть методику розрахунку показника максимального споживання кисню за номограмою Астранда і за величиною PWC₁₇₀.
24. Тест Наваккі: методика проведення та оцінка результатів тестування.
25. Наведіть класи фізичного стану та їх класифікаційні ознаки.
- 26.
27. Опишіть зв'язок фізичної працездатності з показниками здоров'я.

Література:

Основна

3. Фізична реабілітація. Спортивна медицина : Національний підручник для студентів ВМНЗ України / За ред. В.В.Абрамова та О.Л.Смірної. – Дніпропетровськ, Журфонд, 2014. -456 с.
4. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина: Тестові завдання для контролю знань студентів медичного та стоматологічного факультетів вищих медичних навчальних закладів ІУ рівнів акредитації (Навчальний посібник) / Абрамов В.В., Клапчук В.В., Магльований А.В., Смирнова О.Л., та ін.; за ред. проф. В.В. Клапчука та проф. А.В. Магльованого. – Дніпропетровськ: Мед академія, 2006. – 124 с.

Додаткова

1. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте: методические рекомендации для студентов ІУ курса медицинского факультета / Сост.: В.С. Соколовский, Н.А. Романова, В.С. Владова, И.И. Бондарев. – Одесса: Одесс. гос. мед. ун-т, 2001. – 93с.
2. Основи реабілітації, фізіотерапії, лікувальної фізичної культури і масажу / За ред. В.В. Клапчука, О.С. Полянської. – Чернівці: Прут, 2006. – 208 с.
3. Спортивная медицина. Учебник / Макарова Г.А. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.
4. Учебник «Лечебная физкультура и врачебный контроль» под ред. Епифанова и Г.Л.Апанасенко –с.14-16, 25-37.
5. Михалюк Є.Л. Актуальні питання спортивної медицини / Монографія. –Запоріжжя, ЗДМУ. -2017. -160 с.
6. Функціональні проби в спортивній медицині (Методичні рекомендації) /Михалюк Є.Л. – Київ. –2005. –37с.
7. Исследование физической работоспособности и максимального потребления кислорода /Учебное пособие. Е.Л.Михалюк, А.Н.Бражников. –Запорожье. ЗГМУ, 2000. –18с.

8. Вивчення фізичної працездатності у спортсменів /Є.Л.Михалюк та ін. //Медичні перспективи. 2001. –Т.VI, -№3. –С.99-103.
9. Деякі вдосконалення викладання предмету “Лікувальна фізична культура та спортивна медицина /Є.Л.Михалюк //Запорожский медицинский журнал, 2002. -№1-2. – С.72-73.
10. Оцінка та інтерпретація результатів проби PWC₁₇₀ при проходженні студентами медичного університету теми “Визначення фізичної працездатності” /Є.Л.Михалюк //Запорожский медицинский журнал, 2002, -№4. –С.77-78.
11. Деякі інструментальні методи дослідження серцево-судинної системи спортсменів, що пропонуються студентам під час занять зі спортивної медицини /Є.Л.Михалюк та ін. //Запорожский медицинский журнал, 2003. -№2-3. –С.122-123.
12. Патент на корисну модель №121901. “Спосіб вибору потужності другого фізичного навантаження на велоергометрі для визначення фізичної працездатності за субмаксимальним тестом PWC₁₇₀ у спортсменів” / Є.Л.Михалюк. А61В5/024. Дата публікації 26.12.2017. Бюл. №24.
13. Переваги проби Мартіне-Кушелевського для оцінки функціонального стану школярів і студентів / Є.Л.Михалюк, С.М.Малахова // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка. –Вип.118. –Т.Ш. -2014. –С. 182-184.
14. Визначення та оцінка загальної працездатності та аеробної продуктивності. Толерантність до фізичного навантаження // Є.Л.Михалюк, О.О.Черепок / Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів при підготовці до практичного заняття. – Запоріжжя, ЗДМУ, 2008. -36 с.
15. Граничні та патологічні стани при заняттях фізичною культурою і спортом: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів /Є.Л.Михалюк. – Запоріжжя, ЗДМУ, -2010. -113 с.
16. Понятіе о физическом (соматическом) здоровье. Клинико-физиологические основы физической оздоровительной тренировки // Михалюк Е.Л., Малахова С.Н., Черепок А.А. – Запорожье: ЗГМУ, 2014. -68 с.
17. Біологічний вік та кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я людини. Навчально-методичний посібник /Є.Л.Михалюк, О.О.Черепок, С.М.Малахова. –Запоріжжя, ЗДМУ. - 2011. -92 с.
18. Гендерні відмінності у спорті та оздоровчому фізичному тренуванні: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів /Є.Л.Михалюк. –Запоріжжя, ЗДМУ. -2010. -117 с.
19. Медичне забезпечення фізичного виховання у навчальних закладах I-IV рівнів акредитації /Навчальний посібник. Є.Л.Михалюк, О.О.Черепок. -Запоріжжя, ЗДМУ. – 2008. –30с.
20. Спорт и оздоровительная физическая тренировка женщин /Учебное пособие. Е.Л.Михалюк. –Запорожье, ЗГМУ, 1999, -22 с.
21. Аналіз результатів комплексного лікарського обстеження. Лікарський висновок / Михалюк Є.Л., Малахова С.М., Черепок О.О. //Навчально-методичний посібник. – Запоріжжя, ЗДМУ. -2013. -120 с.
22. Біологічний вік та кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я людини / Є.Л.Михалюк, О.О.Черепок, С.М.Малахова. –Запоріжжя, ЗДМУ. Навчальний посібник. -2014 р. – 134 с. Затв. МОН України.

**Тема: Передпатологічні стани, захворювання
та ушкодження, які виникають при
нераціональних заняттях фізичними вправами**

- 1. Актуальність теми:** Добре відомий позитивний вплив фізичних вправ на здоров'я людей, так само, як і небезпека тривалої фізичної бездіяльності. Проте фізична активність тільки тоді корисна, коли вона не надмірна і відповідає індивідуальним можливостям людини. Нераціональне дозування фізичних навантажень під час занять спортом, фізичною культурою або в процесі фізичної реабілітації може стати причиною виникнення передпатологічних змін та розвитку серйозних патологічних станів, які іноді навіть не сумісні з життям. Саме тому, одним з найактуальніших завдань спортивної медицини є вивчення різноманітних відхилень у стані здоров'я, які виникають при неадекватних, перш за все, надмірних фізичних навантаженнях, або через допуск до занять фізичними вправами, особливо спортом, осіб, з різними, найчастіше прихованими, відхиленнями в стані здоров'я.

Безперечно, що глибоке знання причин виникнення, механізмів розвитку, принципів надання невідкладної допомоги і вчасного лікування передпатологічних станів, захворювань чи ушкоджень, що розвиваються при неадекватних фізичних навантаженнях, зможе забезпечити їх профілактику і подальше уникнення в процесі занять фізичними вправами.

- 1. Тривалість заняття (або теми):** 4 (год.).
- 2. Навчальна мета:** Ознайомитися з передпатологічними станами, захворюваннями та ушкодженнями, які виникають при нераціональних заняттях фізичними вправами, оволодіти методами їх своєчасної діагностики та надання першої медичної допомоги, засвоїти основні принципи їх лікування і профілактики.

Конкретні цілі:

Знати:

- зміни основних фізіологічних систем організму під впливом фізичних навантажень різної інтенсивності;
- причини виникнення, патофізіологічні механізми та способи запобігання передпатологічних та патологічних станів, а також раптової смерті при нераціональних заняттях фізичною культурою і спортом.

Вміти:

- виявляти зовнішні ознаки різних ступенів стомлення при виконанні фізичних вправ;
- проводити діагностику гострого та хронічного фізичного перенапруження, а також інших захворювань і ушкоджень, що виникають внаслідок неадекватних фізичних навантажень;
- володіти методами невідкладної допомоги і лікування гострого та хронічного фізичного перенапруження.

Оволодіти практичними навичками:

- самостійно проводити діагностику зовнішніх ознак різних ступенів стомлення при виконанні фізичних вправ;

- самостійно діагностувати ранні ознаки гострого та хронічного фізичного перенапруження, а також інших захворювань та ушкоджень, які виникають при неадекватних фізичних, особливо надмірних, навантаженнях;
- володіти методами надання невідкладної допомоги при гострих патологічних станах, які виникають при надмірних фізичних навантаженнях.

3. Базові знання, уміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція):

Назви попередніх дисциплін	Отримані навички
Нормальна фізіологія	Володіти навичками реєстрації основних фізіологічних показників, методиками проведення функціональних проб.
Патологічна фізіологія	Визначати механізми розвитку передпатологічних та патологічних змін в організмі, в т.ч. при неадекватних фізичних навантаженнях.
Пропедевтика внутрішніх хвороб	Вимірювати частоту дихання, артеріальний тиск, ЧСС, давати характеристику пульсу. Оцінювати зовнішні ознаки втоми та перевтоми, гострого та хронічного фізичного перенапруження різних органів і систем. Інтерпретувати отримані клінічні дані
Пропедевтика дитячих хвороб	Знати особливості функціонального стану дітей в залежності від віку.
Фізичне виховання	Мати уяву про методику оздоровчого та спортивного тренування. Проводити самоконтроль при фізичних тренуваннях.

5. Зміст теми:

5.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття:

№ з/п	Термін	Визначення
1.	Передпатологічні стани під час занять фізичними вправами	Це початкові форми порушення у функціонуванні органу або системи, що протікають без суб'єктивних відчуттів, але які мають тенденцію до переходу в патологію, якщо своєчасно не проводиться корекція фізичних навантажень та / або не застосовуються адекватні лікувально-профілактичні засоби.
2.	Втома	Фізіологічний процес, який супроводжує любе заняття фізичними вправами та проходить сам по собі після відпочинку.
3.	Перевтома	Стан, що виникає при накопиченні явищ втоми, коли організм людини протягом певного часу повністю не відновлюється від одного тренувального заняття або змагання до іншого.

4.	Перенапруження	Порушення функції органів і систем організму внаслідок дії неадекватних – надмірних – навантажень.
5.	Гостре фізичне перенапруження	Гострий патологічний стан, що розвивається під час або відразу після одноразового фізичного навантаження, яке значно перевищило функціональні можливості людини в момент його виконання.
6.	Хронічне фізичне перенапруження	Патологічні зміни в органах і системах, які розвиваються внаслідок дії тривалих фізичних та/або психоемоційних перенавантажень.
7.	Хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження	Ряд гострих станів, що постійно (хронічно) виникають під час або відразу після виконання тренувальних чи змагальних навантажень.
8.	Допінг	

5.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Поняття про втому, перевтому, гостре та хронічне фізичне перенапруження.
2. Причини виникнення передпатологічних станів, захворювань і ушкоджень під час занять фізичними вправами.
3. Види гострого фізичного перенапруження.
4. Хронічне фізичне перенапруження ЦНС (перетренованість), причини виникнення, типи та стадії перетренованості, лікувально-профілактичні заходи.
5. Хронічне перенапруження серцево-судинної системи. Поняття про «фізіологічне» та «патологічне» спортивне серце.
6. Кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження, клінічна картина, стадії перебігу, лікування та профілактика.
7. Порушення ритму серця під час занять фізичною культурою та спортом.
8. Гіпер- та гіпотонічні стани під час занять фізичною культурою та спортом.
9. Хронічні ураження та перенапруження опорно-рухового апарату.
10. Хронічно виникаючі гострі фізичні перенапруження під час занять фізичною культурою і спортом (печінковий больовий синдром, гравітаційний шок, гіпоглікемічний стан та ін.), причини виникнення, невідкладна допомога.
11. Раптова смерть в процесі занять фізичною культурою та спортом, визначення та основні причини, які до неї призводять.
12. Патологічні стани, захворювання і ушкодження, які найчастіше призводять до раптової смерті при фізичних навантаженнях.
13. Основні заходи профілактики раптової смерті під час занять фізичною культурою і спортом.
14. Поняття про допінг, основні види допінгів, наслідки їх застосування.

5.3. Практичні роботи (завдання), які використовуються на занятті:

1. Зробити опис клінічної картини, стадій перебігу, лікування та профілактики гострої та хронічної фізичної перенапруги.
2. Дайте опис клінічної картини, лікування та профілактики різних типів перетренованості.
3. Зробіть огляд клінічної картини, стадій перебігу, лікування та профілактики метаболічної кардіоміопатії внаслідок хронічного фізичного перенапруження.

4. Встановіть причини виникнення та наведіть схему надання невідкладної допомоги при гострих патологічних станах під час занять фізичною культурою та спортом (печінковий больовий синдром, гравітаційний шок, гіпоглікемічний стан).

5.4. Зміст теми:

Причини передпатологічних та патологічних станів, що виникають в процесі занять фізичними вправами поділяють на дві великі групи:

1. Не пов'язані безпосередньо із заняттями фізичними вправами:

- 1) негативні впливи зовнішнього середовища (переохолодження, перегрівання, висока вологість та ін.);
- 2) наявність вогнищ хронічної інфекції (хронічного тонзиліту, гаймориту, холециститу, каріозних зубів та ін.), які послаблюють захисні сили організму і погіршують адаптацію організму до фізичних навантажень;
- 3) допуск до занять фізичними вправами осіб з наявністю граничних станів або прихованої патології внаслідок недостатньо точної їх діагностики чи недооцінки лікарем виявлених порушень, особливо таких як передгіпертонічні стани, синдроми з'єднувально-тканинної дисплазії (в т.ч. аневризми серця і крупних судин; вади серця, додаткові хорди лівого шлуночка) та ін.

2. Пов'язані із заняттями фізичними вправами:

- 1) неправильна організація та методика тренувань, насамперед, застосування надмірних фізичних навантажень;
- 2) недостатнє відновлення після тренувань чи змагань;
- 3) початок тренувань без попереднього лікарського обстеження; допуск до тренувань у хворобливому стані або нехтування рекомендаціями лікаря;
- 4) не дотримання термінів відновлення тренувань і змагань після перенесених захворювань, особливо таких, як грип, ангіна та ін.; наслідки закритих травм (навіть незначних) голови, грудної клітини, живота;
- 5) неправильна поведінка осіб, що займаються фізичною культурою та спортом (порушення режиму тренувань і відпочинку, неякісне харчування, шкідливі звички (зложивання алкоголем, паління та ін.), дисимуляція (прихованість) скарг при захворюваннях, поєднання інтенсивних тренувань з напруженою фізичною чи розумовою діяльністю або навчанням, іспитами тощо;
- 6) несприятливі санітарно-гігієнічні умови місць тренувань чи змагань;
- 7) погане матеріально-технічне забезпечення навчально-тренувального процесу.

До передпатологічних станів, що виникають в процесі занять фізичними вправами відносяться **перевтома** і **перенапруження** провідних систем організму.

Перевтома – стан, що виникає при накопиченні явищ втоми, коли організм людини протягом певного часу повністю не відновлюється від одного тренувального заняття або змагання до іншого. Перевтома характеризується більш тривалішим, ніж звичайно, збереженням після фізичних навантажень відчуттям втоми, супроводжується погіршенням самопочуття, сну, нестійким настроєм, небажанням тренуватися. Фізична працездатність може в цілому залишатися без істотних змін або трохи знижуватися. Проте стає помітним ускладнення при утворенні нових рухових навиків, виконанні складних тактичних задач, з'являються технічні погрішності, можуть знижуватись спортивні результати, подовжується відновлювальний період після дозованих фізичних навантажень.

Перенапруження – порушення функції органів і систем організму внаслідок дії неадекватних, насамперед, **надмірних** навантажень. Будь-яке фізичне перенапруження правильно вважати не самостійною патологією, а лише етіологічними факторами, які призводять до розвитку патологічних станів.

Фізичне перенапруження має три клінічні форми:

- гостре фізичне перенапруження;
- хронічне фізичне перенапруження;
- хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження.

Гостре фізичне перенапруження – це гострий патологічний стан, що розвивається під час або відразу після одноразового фізичного навантаження, яке значно перевищило функціональні можливості людини в момент його виконання.

Гостре фізичне перенапруження виявляється різко вираженими вегетативними розладами – появою холодного поту, нудоти, блідості шкірного покриву. Задуха, тахікардія, загальна слабкість і запаморочення не дозволяють продовжувати виконання фізичного навантаження. Відзначають велике число ознак, які свідчать про ураження ЦНС, серцево-судинної системи, органів дихання, нирок і системи крові.

- **Гостре перенапруження ЦНС** може проявлятися у вигляді: спазму судин головного мозку з розвитком парезів, паралічів; гіпнотичного сну; ретроградної амнезії; стану патологічного афекту; рефлексорного, больового або травматичного шоку.

- **Гостра судинна недостатність** виявляється непритомністю, колапсом і шоком (гравітаційним, ортостатичним, вазавагальним та ін.).

- **Гостре ураження серця** як наслідок гострого фізичного перенапруження, виявляється гострою серцевою недостатністю (лівошлуночковою, правошлуночковою, змішаною); інфарктом міокарда, крововиливом в серцевий м'яз, розривом міокарда.

- **Гостра поразка органів дихання** виявляється розвитком емфіземи легенів, гострого спонтанного пневмотораксу, гострої дихальної недостатності.

- **При гострому ураженні нирок** розвивається дистрофія ниркового епітелію з крововиливом у ниркову паренхіму і розвитком інфаркту нирки. Крім того, можуть виникати: гемоглобінурія (внаслідок внутрішньосудинного гемолізу та гемоглобінемії) та міоглобінурія з розвитком міоглобінурійного нефрозу і ниркової недостатності (при травматичному міозиті).

Гостре ураження системи крові при фізичних навантаженнях призводить до появи в периферійній крові значного лейкоцитозу (міогенного), патологічної зміни лейкоцитарної формули, зниження функціональної активності гранулоцитів, гіпоглікемії, ДВС-синдрому.

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 та тільки у відповідній віковій, кваліфікаційній, а в єдиноборствах – ваговій групі. Тренування і змагання у хворобливому стані повинні заборонятися. Слід своєчасно ліквідувати запальні процеси хронічної інфекції і суворо слідкувати за тим, щоб спортсмени дотримувалися тренувального режиму, режиму праці, відпочинку, харчування і лікування.

В усіх випадках гострих фізичних перенапружень спортсмена треба обов'язково госпіталізувати і провести ретельний клінічний аналіз для виявлення причин захворювання.

Хронічне фізичне перенапруження – патологічні зміни в органах і системах, які розвиваються внаслідок дії тривалих фізичних та/або психоемоційних перенавантажень.

Хронічне фізичне перенапруження у спортсменів можна спостерігати під час форсованого тренування та тренування з підвищеними навантаженнями, які не відповідають функціональним можливостям організму. У виникненні хронічного фізичного перенапруження суттєве значення можуть мати порушення режиму життя, роботи, відпочинку, харчування, фізичні та психічні травми, інтоксикація із запалень хронічної інфекції, тренування на тлі будь-якого захворювання або невдовзі після перенесеного грипу, ангіни, гострого респіраторного захворювання. Усі ці чинники знижують здатність організму переносити фізичні навантаження, у зв'язку з чим звичайні тренувальні та змагальні навантаження, можуть стати для спортсмена надмірними. Хронічне фізичне перенапруження у спортсменів частіше розвивається в основний період тренувального процесу і, особливо, коли спортсмен, який перебуває в «спортивній формі», прагне поліпшити свої досягнення шляхом нераціонального збільшення тренувальних навантажень. Хронічне фізичне перенапруження може привести до ураження ЦНС, серця, печінки, нирок і системи крові. Воно може бути також причиною виникнення порушення ритму серця, підвищення або зниження артеріального тиску.

Основними клінічними формами хронічного фізичного перенапруження є: хронічне перенапруження ЦНС; серцево-судинної системи; системи травлення; системи сечовиділення; системи неспецифічного захисту та імунітету; опорно-рухового апарату.

Хронічне перенапруження ЦНС («хронічна втома» або «перетренованість») – це патологічний стан, який характеризується дезадаптацією, порушенням досягнутого в процесі тренування рівня функціональної готовності, зміною регуляції діяльності систем організму, оптимального співвідношення між корою головного мозку і нижче лежачими відділами нервової системи, руховим апаратом і внутрішніми органами. Останнім часом перенапруження ЦНС поділяють на 2 типи (Г. А. Макарова, 2002):

I тип – «перетренованість» розвивається внаслідок постійної фізичної та психоемоційної перевтоми. Може проявлятися у вигляді наступних синдромів: 1) невротичного (невроз I, II та III стадії); 2) кардіалгічного; 3) вегетативно-дістонічного; 4) змішаного.

В основі перетренованості I типу лежить перенапруження коркових процесів, у зв'язку з чим провідними ознаками цього стану є зміни ЦНС, які протікають переважно по типу **неврозів**. Велику роль при цьому виконують і зміни ендокринної сфери, головним чином, кори надниркової залози і гіпофіза. Повторно, внаслідок порушення регуляції, можуть виникати зміни функцій різних органів і систем (серця, судин та ін.).

Причиною виникнення стану перетренованості є не тільки надмірні, але і одноманітні й часті тренування, що проводяться без урахування емоційного стану спортсмена. Слід пам'ятати, що критеріями ризику є надмірні фізичні навантаження еволюційно не передбачені, або помірні навантаження на генетично неповноцінне або ушкоджене серце. Мають також значення порушення режиму. Все це приводить до порушення координації між ЦНС, внутрішніми органами і руховим апаратом. При перетренованості функціональний стан інших органів і систем може бути на достатньо високому рівні.

Звичайно, в клініці хронічного перенапруження ЦНС виділяють нечітко обмежені один від одного **три стадії**.

I стадія. Скарги найчастіше відсутні, лише в окремих випадках спортсмени скаржаться на порушення сну або небажання тренуватися. Відзначають відсутність зростання спортивних результатів (інколи зниження), гіршає пристосованість серцево-судинної системи до швидкісних навантажень, порушується найтонша рухова координація, з'являються патологічні реакції пульсу та АТ на фізичне навантаження.

II стадія. Характерні функціональні порушення в різних органах та системах організму і зниження спортивних результатів. Спортсмени скаржаться на апатію, млявість, сонливість або, навпроти, на підвищення роздратованості, безсоння. Досить часто

зникає бажання тренуватися. Крім того, можуть виникати зниження апетиту, легка втома, неприємні відчуття і біль у ділянці серця. Прогресують розлади 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 I, інколи II ступеня. У спокої в спортсменів може бути тахікардія і підвищення АТ або, навпаки, різка брадикардія і гіпотензія, часом розвивається вегетативна дистонія.

III стадія. Для неї характерний розвиток неврастенії та різке погіршення спортивних результатів. Клінічно характеризується підвищеною нервовою збудливістю, відчуттям втоми, загальною слабкістю, апатією та безсонням. Часто спортсмени мають характерний вигляд – бліда шкіра обличчя, запалі очі, синюватий колір губ і синці під очима.

Лікувально-профілактичні засоби при «перетренованості» I типу: відпочинок 1-3 тижні; зменшення інтенсивності навантажень, усунення нервової напруги (застосування електросну, аутотренінгу та інших відновлювальних засобів).

II тип – «перетренованість» розвивається при надлишкових обсягах фізичного навантаження на тлі високого рівня витривалості, як феномен «переекономізації» забезпечення м'язової діяльності. Єдиним проявом I типу «перетренованості» може бути лише нездатність показати високі спортивні результати при відсутності будь-яких патологічних змін в організмі.

Для того, щоб вийти з даного стану, необхідно на деякий час змінити вид спортивних тренувань на інший.

Хронічне перенапруження системи кровообігу

- Фізіологічне і патологічне спортивне серце

Сьогодні контроль за формуванням фізіологічного спортивного серця є важливим завданням для спортивної кардіології. Недостатні за об'ємом та інтенсивністю, а також неадекватні за характером рухової діяльності фізичні навантаження не здатні викликати сприятливі адаптаційні зміни, з якими асоціюються оздоровчі ефекти фізичних тренувань. Так, навантаження статичного характеру у спортсменів, які розвивають якість сили, не забезпечують ефектів економізації функції апарату кровообігу і вдосконалення кисневотранспортної функції. Адже, надмірні фізичні навантаження здатні викликати порушення адаптації й несуть у собі небезпеку перенапруження. Це вимагає знання основних критеріїв фізіологічного серця й уміння діагностувати порушення адаптації на ранніх стадіях.

Формування **фізіологічного спортивного серця** прийнято пов'язувати з «класичною» тріадою ознак, що виявляються у спокої, - брадикардією, артеріальною гіпотензією і помірною гіпертрофією міокарда. Ця тріада сьогодні вимагає доповнень і уточнень. А саме: тренування якості витривалості призводить не стільки до гіпертрофії, скільки до тоногенної дилатації порожнин серця. Стійкої адаптації апарату кровообігу до фізичних навантажень, переважно на витривалість, супроводить формування гіпокінетичного типу кровообігу, який повністю вписується в уявлення про економізацію функції апарату кровообігу в спокої у відповідь на адаптацію до навантажень. Дуже доцільно ознаки спортивного серця розглядати в результаті комплексного обстеження функції апарату кровообігу в спокої і при фізичних навантаженнях.

Таким чином, брадикардія, артеріальна гіпотензія і, особливо, гіпертрофія не є однозначними атрибутами фізіологічного апарату кровообігу і повинні розглядатися не тільки як крок до розвитку патологічного стану (О.Г. Дембо), але і як початок патологічного процесу.

Патологічне спортивне серце може формуватися і формується в тих випадках, коли на апарат кровообігу перепадає надмірне навантаження. Це навантаження може стати надмірним через невідповідність її об'єму й інтенсивності можливостям і функціональним резервам організму. Подібна невідповідність можлива завдяки неправильно побудованому тренувальному процесу при високих функціональних здібностях, або при низьких, недостатніх, невідповідних сучасному рівню спортивних досягнень, функціональних здібностях. До розвитку дезадаптації можуть також приводити дії ряду зовнішніх або внутрішніх чинників (несприятливі кліматичні умови, згін ваги, прийом допінгів, недостатнє і/або неповноцінне харчування, наявність нерозпізнаних захворювань, аномалій розвитку та ін.). Слід враховувати, що перехід від фізіологічного до патологічного спортивного серця відбувається поступово і непомітно для спортсмена. Тому хороше самопочуття і відсутність скарг не можуть служити підставою до висновку про відсутність патологічних змін. Між фізіологічним і патологічним спортивним серцем, яке ще не є захворюванням у клінічному розумінні цього терміна, існують різні перехідні стани. Саме їх слід своєчасно діагностувати для профілактики важко зворотних наслідків фізичного перенапруження. Таким чином, у вирішенні питання про фізіологічне або патологічне спортивне серце, може допомогти тільки ретельне клінічне і сучасне інструментально-діагностичне дослідження.

Особливості електрокардіограми осіб, що займаються спортом

Сучасний спорт, з його багаторазовими тренувальними навантаженнями в тижневому циклі тренувального процесу, а також збільшення кількості змагальних днів, пред'являє високі вимоги до функціональних систем організму спортсмена. Фахівцями зі спортивної медицини доведено, що серцево-судинна система лімітує розвиток пристосувальних реакцій організму, вона найбільше реагує на зміни як зовнішнього так і внутрішнього середовища і від її стану залежить працездатність м'язової системи.

Дані вітчизняної та зарубіжної наукової спортивно-медичної літератури свідчать, що ЕКГ-скринінг є невід'ємною частиною поглибленого медичного обстеження спортсменів. Цей скринінг дозволяє виявити поширеність змін на ЕКГ серед спортсменів, що є як наслідком переважання вагусних впливів, що формуються внаслідок багаторічних фізичних навантажень, особливо аеробної спрямованості, так і неадекватних за обсягом і інтенсивністю тренувальних і змагальних навантажень, що призводять до розвитку передпатологічних і патологічних станів у спортсменів.

ЕКГ-дослідження, виявляючи функціональний стан серця і вказуючи на наявність в ньому морфологічних змін, в загальному комплексі лікарських досліджень, дозволяють рано розпізнавати передпатологічні і патологічні зміни в серці. У спортсменів воно також дає можливість повніше і точніше визначати стан загальної і спеціальної тренуваності організму, виявляти ознаки його перетренованості, перенапруження і здійснювати оцінку застосовуваних засобів фізичної підготовки.

Відомо, що в процесі спортивних тренувань в функціональному і морфологічному стані серця відбуваються виражені зрушення. Так, в змагальному періоді у спортсмена, що знаходиться в хорошій "спортивній формі" на електрокардіограмі відзначаються такі зміни, як синусова брадикардія, низькі зубці Р, високі зубці Т, зміщення сегмента ST вище ізолінії, високий вольтаж зубців комплексу QRS, синусова аритмія. Ці зміни, вказуючи на високу функціональну здатність серця, більш виражені у тих спортсменів, які мають хорошу загальнофізичну підготовку і в тренуванні багато уваги приділяють виробленню якості витривалості. У ряді випадків вони різко виражені і виходять за межі вироблених з урахуванням спортивної специфіки нормативів електрокардіографічних показників для спортсменів. Правильна оцінка цих змін, відомих в літературі під назвою "особливостей ЕКГ спортсменів", викликає великі труднощі, тому що клінічне значення їх досі вивчено недостатньо. Іноді під особливостями ЕКГ спортсменів можуть ховатися як варіанти норми функціонального і морфологічного стану серця спортсмена, так і передпатологічні і

патологічні зміни в ньому. У зв'язку з цим в кожному конкретному випадку, перш ніж називати ту чи іншу особливість ЕКГ спортсмена варіантом норми, потрібно довести, що вона не є патологією. Тільки такий підхід при клінічній оцінці особливостей ЕКГ дозволить уникнути помилок, які можуть завдати серйозної шкоди здоров'ю спортсменів. (Ходарев С.В.).

Незважаючи на те, що ЕКГ за даними багатоцентрових досліджень має обмеження через низьку чутливість (21 %-58 %) і специфічність (45 %-76 %) в діагностиці гіпертрофії міокарда, вона вигідно відрізняється 100 % специфічністю і чутливістю у виявленні порушень ритму серця і провідності.

Відомо, що зміни на ЕКГ у спортсмена обумовлені різко вираженими превалюваннями функції парасимпатичної ланки автономної нервової системи у відповідь на фізичні навантаження. Метод ЕКГ, глибоко відображаючи сутність біоелектричних процесів в міокарді, характеризує відхилення від стану норми, виявляючи локальність і специфіку патогенетичних змін, і дозволяє оцінювати функціональну готовність, як серцево-судинної системи, так і організму в цілому, не вдаючись до складних і дорогих методів апаратного контролю [С.Л. Михалюк зі співавт., 2014].

Якщо на початку розвитку спортивної медицини дослідників (спортивних лікарів, педагогів, фізіологів та ін.) влаштовували дані ЕКГ-показників у спортсменів "взагалі", тобто без урахування виду спорту, періоду тренувального процесу, кваліфікації, статі, віку та ін., то в даний час виникає потреба отримання та аналізу даної інформації з урахуванням цих факторів [С.Л. Михалюк, 2015].

Картіна ЕКГ у спортсменів варіабельна і відрізняється від ЕКГ у осіб, які не займаються спортом настільки, що американська асоціація кардіологів за даними В.І. Марон [2009] не рекомендує проводити ЕКГ спортсменам, вказуючи на її низьку чутливість і специфічність, "яка призводить до отримання великої кількості хибнопозитивних результатів, а також значно збільшує кінцеву вартість виявлення потенційно життєвоzagрозуючих захворювань".

У 2010 році були видані рекомендації [D.Corrado et al., 2010], які розглядають різницю між фізіологічними і потенційно злоякісними змінами на ЕКГ спортсмена, в яких ЕКГ-феномени були розділені на дві групи:

- 1) ті, що пов'язані зі спортом і зустрічаються часто і,
- 2) що не пов'язані зі спортом і зустрічаються рідко.

Оскільки наш огляд присвячений вивченню ЕКГ у спортсменів, нам більш актуальні феномени першої групи, до яких відносяться синусова брадикардія, синдром ранньої реполяризації шлуночків (СРРШ), неповна блокада правої ніжки пучка Гіса (НБПНПГ), АВ-блокада 1 ступеня та ізольовані вольтажні критерії гіпертрофії міокарда лівого шлуночка.

Частим ЕКГ-феноменом, що виявляється у спортсменів, є вольтажні критерії гіпертрофії лівого шлуночка (критерій Соколова-Лайона і Корнельський показник) зі збереженням нормальної електричної вісі серця, шлуночкової та передсердної електричної активності, без зміщення сегмента ST і змін зубців Т в лівих відведеннях. Ці критерії не застосовуються в дитячому віці і практично ніколи не свідчать про дійсно існуючу гіпертрофію міокарда у спортсмена. Так, вивчивши електрокардіографію 1005 спортсменів високого класу А. Pelliccia et.al., [2000] виявив вольтажні критерії гіпертрофії у 60% обстежених, однак в подальшому жоден з випадків не підтвердився даними ультразвукового обстеження. Отже, вольтажні критерії гіпертрофії міокарда лівого шлуночка не свідчать про дійсно існуючу гіпертрофію міокарда у спортсменів.

Разом з тим, невольтажні критерії гіпертрофії міокарда шлуночків, такі як гіпертрофія лівого передсердя, відхилення електричної вісі серця вправо, зміна сегмента ST і зубця Т, збільшення часу внутрішнього відхилення, патологічні зубці Q вимагають проведення ультразвукової візуалізації для виключення структурних захворювань серця (И.Я.Лутфуллін, А.І.Сафіна, 2012).

Серед змін на ЕКГ у спортсменів ще частіше зустрічається синусова брадикардія (ЧСС менше 60 уд/хв). Сам по собі факт того, що у осіб, які активно займаються фізичною культурою і спортом, середня ЧСС нижче, ніж в популяції порівнянних за статтю та віком осіб, які не займаються фізичними вправами не дивний. Більш того, вважається, що найнижчі значення ЧСС в спокої характерні для спортсменів, що виконують великі обсяги фізичних навантажень. В основному це види спорту аеробної спрямованості тренувального процесу. (З.Б.Білоцерківський, 2005). Це можуть бути як чисто циклічні види спорту (біг на довгі дистанції, лижні гонки, плавання та ін.), так і циклічні види спорту з силовим компонентом (наприклад, веслування), єдиноборства (різні види боротьби, бокс та ін.), ігрові види спорту.

В процесі адаптації до фізичних навантажень, в результаті хронотропного впливу блукаючого нерва на синоатріальний вузол у спортсменів сповільнюється ЧСС. Це загальноприйнята точка зору. Синусову брадикардію у спортсменів слід розцінювати, як прояв економізації діяльності серця. Зменшення ЧСС подовжує діастолу, знижує потребу міокарда в кисні, зменшує роботу серця. Виникає вона внаслідок зміни нейрогуморальної регуляції, удосконалення в процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень [Е.В.Земцовський, 1995]. При цьому має місце відносно переважання тону парасимпатичного відділу автономної нервової системи [В.Екблом et al. [1979]. Разом з тим, між ступенем брадикардії і тренуваністю спортсмена повного паралелізму немає [Л.О. Бутченко, 1986].

Фізіологічне зменшення ЧСС у спортсменів перешкоджає "зношування" міокарда і має, крім усього іншого, важливе оздоровче значення. Протягом доби, коли не було тренувальних занять або змагань, сума добового пульсу у них на 15-20% менша, ніж у осіб того ж віку і статі, які не займаються спортом. Характерно, що навіть у дні напружених фізичних навантажень, коли відзначається виражена тахікардія, добова сума пульсу виявляється менша, ніж у осіб, які не займаються спортом.

У висококваліфікованих спортсменів частіше у чоловіків, ніж жінок, нерідко зустрічається різко виражена брадикардія (нижче 40 уд/хв), яка викликає сумніви щодо її фізіологічного походження. Різко виражена брадикардія може бути проявом дисфункції синусового вузла, синоатріальної і АВ-блокади, і тому обов'язково необхідно обстежити спортсменів з ЧСС, яка становить 40 уд/хв. і менше, оскільки така частота може бути одним з ранніх сигналів зростання "ціни адаптації" до фізичних навантажень або навіть проявом дізадаптації [Е.В.Земцовський, 1995]. Приблизно у 1/3 спортсменів з різко вираженою брадикардією відзначається погана пристосовуваність до фізичного навантаження, знижена працездатність, швидка стомлюваність, розлад сну, апетиту і різні інші скарги.

Різко виражена синусова брадикардія за даними Л.О.Бутченка [1963] з 2000 обстежених спортсменів зустрілася в 1,55% випадків, Е.В.Земцовський [1995], обстеживши 1293 спортсмена високого класу таких спортсменів виявив в 2,4%, а О.С.Філявіч [1982] з 3000 спортсменів – 6,3%.

У той же час виражена синусова брадикардія часто є одним із симптомів неблагополуччя з боку серцево-судинної системи і може бути характерна для різних типів органічної патології серця, електролітних порушень, синдромів дисфункції і слабкості синусового вузла та іншої патології (М.А.Школьнікова, 1995).

Як вважається рядом дослідників, одним з основних критеріїв фізіологічності брадикардії спокою може служити висока толерантність спортсмена до виконання звичної роботи і відповідна фізичній роботі динаміка ЧСС. Цей феномен, на думку більшості дослідників є у спортсменів варіантом норми і його слід розцінювати як прояв економізації діяльності серця.

Розрізняють 2 форми синусової аритмії: циклічну (дихальну) і нециклічну (не пов'язану з диханням). У спортсменів в змагальному періоді, що знаходяться в хорошій

"спортивній формі" спостерігається циклічний вид синусової аритмії в частому поєднанні з синусовою брадикардією.

Огляд наукових досліджень, що стосуються поширеності синусової брадикардії у спортсменів показує, що загальноприйнята думка про наявність синусової брадикардії у великому відсотку у спортсменів, розвиваючих якість витривалості, не завжди відповідає дійсності. Згідно з даними О.Н.Котцовой з співавт. [2017] у лижників високого класу, тренувальна та змагальна діяльність котрих, спрямована на розвиток якості витривалості, синусова брадикардія зустрічається в 29,0% випадків, а у плавців аналогічної направленості – 37,3% . Для порівняння наводимо дані, отримані в групах видів спорту (від 6-ти до 19-ти), в яких знаходилося від 5,5% до 32,8% спортсменів, що розвивають якість витривалості, в яких спортсменів з синусовою брадикардією знаходилося від 44,8 % до 75,3 %. Згідно з даними, отриманими у спортсменів високого класу в індивідуальних видах спорту синусова брадикардія зустрічається в межах від 43,4 % до 69,4 % [Є.Л.Михалюк, 2014-2018].

Отже, представлений огляд свідчить про те, що не завжди синусова брадикардія у спортсменів високого класу напряму пов'язана з спрямованістю тренувального процесу на розвиток якості витривалості. Можна припустити, що багаторічні фізичні навантаження будь-якої спрямованості тренувального процесу сприяють розвитку економізації фізіологічних функцій, що виявляється розвитком синусової брадикардії.

Синусова брадикардія, як ми бачимо, зустрічається досить часто у спортсменів і вимагає диференціальної діагностики з синдромом слабкості синусового вузла. Останній, виявляється скаргами на запаморочення і непритомність, низькою збудливістю пульсу при проведенні проби з фізичним навантаженням, і підтверджується результатами функціональних і медикаментозних проб.

Порушення ритму серця.

У спортсменів нерідко виявляються різні порушення ритму серця, атріовентрикулярної і внутрішньошлуночкової провідності. Незважаючи на широке поширення аритмії в загальній популяції, для спортсменів дана проблема набуває особливого значення у зв'язку з умовами професійної діяльності, коли спортсмен піддається максимальним фізичним та емоційним навантаженням. Слід зауважити, що диференціальна діагностика між варіаціями нормального серцевого ритму, часто приймають крайні значення у спортсменів на піку "спортивної форми" і патологічними аритміями, які нерідко супроводжуються несприятливими симптомами або навіть становлять загрозу для життя, може виявитися досить скрутною.

На сьогоднішньому етапі знань про порушення ритму серця у спортсменів доцільно дотримуватися такої тактики:

1. Виявлення будь-якого сумнівного або клінічно значущого порушення ритму вимагає проведення спеціального медичного обстеження.

2. Враховуючи транзиторний характер значної частини аритмій та їх неоднакову клінічну значущість, виявлення більшості з них (за винятком різко виражених стійких порушень і пароксизмальних розладів) вимагає повторного дослідження з реєстрацією ЕКГ (не менше 3-х хвилин) для перевірки стабільності (стійкості) порушень і уточнення ступеня їх вираженості.

3. У разі відсутності порушення ритму серця при повторних дослідженнях і відсутності передпатологічних станів і патологічних змін серця спортсмен може бути допущений до тренувань під ретельним лікарським спостереженням.

4. При виявленні порушень ритму під час повторного дослідження лікарська тактика визначається характером аритмії та результатами спеціального медичного обстеження.

5. У разі повторного виявлення порушень автоматизму нормосистолічного типу або АВ-блокади тактика лікаря повністю визначається результатами спеціального медичного обстеження, тобто характером виявлених відхилень у стані здоров'я; за відсутності таких,

спортсмен може бути допущений до тренувань під постійним лікарським контролем; повторне виявлення інших аритмій вимагає проведення спеціальних заходів, незалежно від того, вдалося встановити безпосередньо причину аритмії чи ні.

Порушення ритму серця виникають внаслідок двох основних причин: перша – зміни нормальних співвідношень між збудливістю і провідністю, з одного боку, і автоматизмом специфічної провідникової та м'язової тканини серця – з іншого; Другою причиною є – морфологічні зміни міокарда внаслідок найрізноманітніших причин, зокрема інфекцій, інтоксикацій, порушень обміну ендокринного і екзогенного характеру.

Порушення ритму серця можуть бути проявом різних патологічних змін міокарда, в той же час можуть зустрічатися у абсолютно здорових людей у результаті різних екстракардіальних впливів. 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 пучка Гіса і значно рідше – синдром передчасного збудження шлуночків.

У більшості випадків у спортсменів з АВ-блокадою 1 ступеня при проведенні навантажувального тестування на ЕКГ відзначається скорочення інтервалу PQ. Однак, при виявленні порушень комплексу QRS або значного подовження інтервалу PQ (> 300 мс) показано проведення поглибленого обстеження, що включає тестуюче навантаження, холтерівське моніторування ЕКГ і ехокардіографію. Спортсмени з АВ-блокадою 1 ступеня та структурно незмінним міокардом допускаються для занять спортом при відсутності ознак прогресування ступеня блокади.

Відомо, що справжнє порушення атріовентрикулярної провідності зустрічається досить рідко і не має конкретного відношення до певного виду спорту. Зміни АВ-провідності у спортсменів найчастіше носять функціональний характер і обумовлені високим тонусом блукаючого нерва, що часто нівелюється після проб з фізичним навантаженням або атропіном.

Зустрічальність АВ-блокади 1 ступеня в групах видів спорту серед спортсменів високого класу знаходиться в межах від 1,6 % до 6,0 %. Н.В.Іванова зі співавт. [2018] серед 305 спортсменів циклічних видів спорту виявила цей феномен у 2,6%, а серед 105 спортсменів ігрових видів – у 4,0%. У той же час в конкретних видах спорту цей відсоток становить від 0,7 % до 3,6 % [О.Н.Котцова зі співавт. 2017; Є.Л.Михалюк, 2018].

Наявність АВ-блокади 1 ступеня у спортсменів вимагає додаткового обстеження тільки при супутньому розширенні комплексу QRS, подовженні інтервалу PQ більш ніж на 300 мсек і при погіршенні АВ-проведення при навантажувальних тестах або пробі з гіпервентиляцією.

До порушень ритму, що зумовлені змінами функції збудливості, відносять екстрасистолію, яка у спортсменів зустрічається частіше від інших аритмій.

Зазвичай шлуночкова екстрасистолія носить доброякісний характер. При відсутності структурної патології відчуття перебоїв в роботі серця, що виникають в спокої, екстрасистоли регресують на тлі фізичного навантаження і не супроводжуються епізодами нестійкої шлуночкової тахікардії, вважаються доброякісними і не вимагають обмеження фізичних навантажень. Якщо на тлі фізичних навантажень відзначається тенденція до почастишання екстрасистолії або вона трансформується в відрізки нестійкою тахікардії то необхідно проведення поглибленого обстеження. Спортсмени з одиночною шлуночковою екстрасистолією і її варіантами, без структурного захворювання серця, можуть займатися будь-якими видами спорту. Рекомендований стрес-тест з навантаженням, порівняним з таким, що є на тренуваннях і змаганнях, з метою наближення умов тестування до змагальних.

Особливу увагу слід приділяти спортсменам з наявністю екстрасистолії. Екстрасистолія – найчастіше порушення серцевого ритму, полягає в передчасному

порушенні і скороченні всього серця або його відділів під впливом ектопічних імпульсів з різних ділянок провідної системи. Різні види екстрасистолій мають неоднакову клінічну значимість і прогностичні характеристики. Найбільш небезпечними є шлуночкові екстрасистолії, що розвиваються на тлі органічного ураження серця. Відомо, що наявність екстрасистол може бути проявом як функціональних, так і морфологічних змін в серці. До функціональних екстрасистолій відносяться порушення ритму нейрогенного походження.

У спортсменів екстрасистолія може спостерігатися при різному порушенні блукаючого нерва або перетренованості, часто при нейроциркуляторної дистонії, психоемоційних стресових ситуаціях. У ряді випадків екстрасистоли маніфестують собою органічний характер змін в міокарді, у деяких спортсменів причиною екстрасистолії може служити кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження.

Розвиток екстрасистолії буває обумовлено порушенням співвідношення іонів натрію, калію, магнію і кальцію в клітинах міокарда, негативно впливають на провідну систему серця. Фізичні навантаження можуть провокувати екстрасистолію, пов'язану з метаболічними і серцевими порушеннями, і пригнічувати екстрасистоли, викликані вегетативної дизрегуляцією. Слід зазначити, що після проведення дозованого фізичного навантаження екстрасистолія у даних спортсменів не спостерігається, що свідчить про функціональні порушення, і в першу чергу з боку нервової системи.

Дані спортивно-медичної літератури свідчать, що шлуночкові екстрасистоли у спортсменів зустрічається відносно рідко. Серед 206 лижників високого рівня її процент становив 0,5 % [О.Н.Котцова зі співавт. 2017], а серед 83 плавців – 1,2 % [О.Н.Котцова и И.Н.Крайнова, 2017]. За даними Н.В.Іванової зі співавт. [2018], серед 305-ти представників циклічних видів спорту екстрасистолія становила 2,3 %, а серед 150-ти спортсменів ігрових видів – 2,7 %. Н.П.Гарганеева зі співавт. [2017] повідомляє про наявність 5,17 % спортсменів з таким феноменом.

Залежно від того, в якій ділянці серця утворюються гетеротопні запальні процеси, розрізняють передсердні та шлуночкові екстрасистоли. Передсердні екстрасистоли характеризуються змінами зубця Р на ЕКГ. У хворих із передсердними екстрасистолами шлуночковий комплекс не змінюється і, звичайно, спостерігається неповна компенсаторна пауза. За наявності шлуночкових екстрасистол зубець Р відсутній, комплекс QRS змінюється, а за екстрасистолюю йде компенсаторна пауза. Крім такої нерегулярної екстрасистолії, зустрічаються “ритмічні” порушення ритму у вигляді бігеменії, тригемінії, квадрогемінії тощо.

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. Екстрасистолію, що виявляється в стані спокою і зникаючу при фізичних навантаженнях, прийнято пов'язувати з підвищенням тону блукаючого нерва і називати «екстрасистолією спокою» на відміну від «екстрасистолії напруги», що з'являється або посилюється під час або після фізичних навантажень і пов'язаної з підвищенням тону симпатичного відділу ВНС. Навпаки, «екстрасистолія навантаження» є ознакою, що свідчить про патологічні зміни в серці. Усі спортсмени з різними порушеннями ритму потребують ретельного лікарського обстеження з обов'язковим електрокардіографічним контролем.

Відомо, що спортсмени мають ряд характерних особливостей ЕКГ. Так, циклічна синусова аритмія часто зустрічається у спортсменів і вважається залежною від дихання зміною ЧСС.

Передсердний ритм (повільний передсердний ритм) – дуже повільний ектопічний ритм з вогнищами генерування імпульсів в передсердях.

Правопередсердний ектопічний ритм – ритм ектопічного вогнища, розташованого в правому передсерді. На ЕКГ реєструється негативний зубець Р в V1-V6, II, III, aVF відведеннях. Інтервал PQ звичайної тривалості, комплекс QRST не змінений.

Ритм коронарного синуса (ритм вінцевої пазухи) – імпульси для збудження серця виходять з клітин, розташованих в нижній частині правого передсердя і коронарної синусної вени. Імпульс поширюється по передсердям ретроградно від низу до верху. Це призводить до реєстрації негативних зубців Р в II, III, aVF. Зубець Р в aVR позитивний. У відведеннях V1-V6 зубець Р позитивний або двофазний. Інтервал PQ вкорочений і зазвичай менше 0,12 с. Комплекс QRST не змінений. Ритм коронарного синуса може відрізнитися від правопередсердного ектопічного ритму тільки укороченням інтервалу PQ.

Левопередсердний ектопічний ритм – імпульси для збудження серця виходять з лівого передсердя. При цьому на ЕКГ реєструється негативний зубець Р в II, III, aVF, V3-V6 відведеннях. Можливо також поява негативних зубців Р в I, aVL; зубець Р в aVR позитивний. Характерною ознакою левопередсердного ритму є зубець Р у відведенні V1 з початковою округлою куполоподібною частиною, за якою слід загострений пік – "щит і меч" ("купол і шпиль", "лук і стріла"). Зубець Р передує комплексу QRS з нормальним інтервалом P-R = 0,12-0,2 с. Частота передсердного ритму – 60-100 за 1 хв, рідко < 60 (45-59) за 1 хв або > 100 (101-120) за 1 хв. Ритм правильний, комплекс QRS не змінений.

Нижньопередсердний ектопічний ритм – ритм ектопічного вогнища, розташованого в нижніх відділах правого або лівого передсердя. Це призводить до реєстрації негативних зубців Р в II, III, aVF відведеннях і позитивного зубця Р в aVR відведенні. Інтервал PQ – укорочений. За даними багатьох дослідників його частота коливається від 1,6 % до 13,9 % [Михалюк Є.Л., 2014-2018].

Треба зазначити, що передсердний (нижньо-, право-) ритм серця слід розглядати як варіант норми у спортсменів, якщо відсутні скарги або захворювання з боку серця та інших органів.

Міграція водія ритму (MBP) є поступовим переміщенням джерела збудження серця від синусового вузла до передсердь, AV-з'єднання і назад.

Міграція водія ритму по передсердям (блукаючий ритм, що ковзає ритм, мігруючий ритм, міграція водія серцевого ритму, wandering pacemaker). Розрізняють декілька варіантів блукаючого (мандрівного) ритму:

Блукаючий ритм в синусовому вузлі. Зубець Р має синусове походження (позитивний у II, III, aVF), але його форма змінюється при різних серцевих скороченнях. Інтервал P-R залишається відносно постійним. Завжди в наявності виражена синусова аритмія.

Блукаючий ритм в передсердях. Зубець Р позитивний в II, III, aVF, форма і розмір його змінюються при різних серцевих скороченнях. Поряд з цим змінюється тривалість інтервалу P-R.

Блукаючий ритм між синусовим і атріовентрикулярними вузлами. Це найбільш частий варіант блукаючого ритму. При ньому серце скорочується під впливом імпульсів, періодично змінює своє місце: поступово переміщуються від синусового вузла, передсердної мускулатури до AV-з'єднання і знову повертаються в синусовий вузол. ЕКГ критерії міграції водія ритму по передсердям – це ≥ 3 різних зубців Р на серії серцевих циклів, зміна тривалості інтервалу P-R. Комплекс QRS не змінюється.

Міграція водія ритму спостерігається при підвищеному тонусі вагуса у молодих людей (при цьому відсутня органічна патологія міокарда), а також може бути викликана такими захворюваннями серцево-судинної системи, як кардіоміопатія, міокардит будь-якого генезу. MBP може вважатися нормою і не вимагає додаткового обстеження, якщо не веде до зниження ЧСС, що супроводжується відповідною симптоматикою, хоча до цих пір цей феномен, при його виявленні у спортсмена викликає занепокоєння не тільки у лікарів загальної практики, а й у фахівців спортивної медицини і часто є приводом для відсторонення від занять спортом. Згідно даних спортивних кардіологів MBP зустрічається від 1,2 % до 10,8 %.

Синдром ранньої реполяризації шлуночків (СРРШ) зустрічається в 20-50% у спортсменів, що тренуються на розвиток якості витривалості, що є наслідком фізіологічної нерівномірності протікання процесів де- і реполяризації шлуночків. Згідно з

цим, підйом сегмента ST в грудних відведеннях при СРРШ відображає передненаправлене зміщення вектора ST як результат затриманої реполяризації в субендокардіальній зоні, або ранньої реполяризації субепікардіальної зони серця. Така точка зору визнається більшістю авторів, повністю виправдовуючи термін рання реполяризація шлуночків. На користь вагусного генезу СРРШ свідчить проба з фізичним навантаженням, після якої ознаки синдрому мінімізуються.

Поширеність СРРШ у спортсменів коливається також в широких межах, що може бути пов'язано з спрямованістю тренувального процесу на розвиток фізичних якостей, віком, статтю, спортивною кваліфікацією. Обстеження груп спортсменів високого класу демонструє зустрічальність СРРШ також в широких межах, від 8,7 % до 33,8 %. Поширеність СРРШ у спортсменів високого класу конкретних видів спорту, а це були боксери, кікбоксери, тхеквондисти, бігуни на дистанції 100-200 метрів та 400 метрів, а також гандболістів варіює від 14,1 % до 71,4 % [Михалюк Є.Л., 2015-2018].

З порушень внутрішньошлуночкової провідності для спортсменів характерно уповільнення проведення електричного імпульсу по правій ніжці пучка Гіса, яке проявляється наявністю комплексів rSR¹ в правих грудних відведеннях; в ряді випадків зустрічається комплекс rSR¹ без значного розширення шлуночкового комплексу. Подібне порушення провідності найчастіше трактується як неповна блокада правої ніжки пучка Гіса (НБПНПГ), яка є феноменом, який найбільш часто реєструється у спортсменів. НБПНПГ є приблизно у 50% спортсменів. Іноді, при малій вираженості, фахівці зі спортивної кардіології навіть не виносять його на заключення.

Зустрічальність НБПНПГ в групах видів спорту серед спортсменів високого класу становить від 5,7 % до 29,4 %, але при обстеженні 73 елітних спортсменів обох статей у віці від 21 до 34 років, що займаються гандболом, каяком, велоспортом, сучасним п'ятиборством і іншими видами спорту, НБПНПГ була виявлена в 71,2% випадків [A.Swiatomiec et al., 2009], що підтверджує позитивний зв'язок частоти виникнення НБПНПГ зі спортивною кваліфікацією спортсменів.

Поширеність НБПНПГ в конкретних видах спорту серед боксерів, кікбоксерів, тхеквондистів, бігунів на дистанції 100-200 метрів та 400 метрів, лижників, гандболістів показало наявність цього феномена від 3,0% до 20,4% [Михалюк Є.Л., 2014-2018; Котцова О.Н. зі співавт., 2017],

Інверсія зубця Т в III стандартному і aVF відведенні інтерпретується багатьма дослідниками як порушення процесів реполяризації і зустрічається у спортсменів від 1,4% до 12,4% випадків. Слід зауважити, що в більшості випадків серед обстежуваних великий відсоток становили спортсмени-чоловіки. Нами, Є.Л. Михалюк та В.В. Сиволап [2007] цей феномен представляється як зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу спільно з депресією/елевацією сегмента ST не більше 1 мм.

Нами проведено аналогічний аналіз частоти змін кінцевої частини шлуночкового комплексу у спортсменів високого класу в групах видів спорту, який свідчить, що такі зміни зустрічаються від 1,4 % до 13,5 %. У конкретних видах спорту (гандболісти, бігуни на дистанції 100-200 метрів (чоловіки і жінки), 400 метрів (чоловіки), лижників, плавців на дистанції 100-200 метрів (жінки) зміни шлуночкового комплексу зустрічаються від 2,05 % до 17,0 % [Михалюк Є.Л., 2014-2018; Котцова О.Н. зі співавт., 2017].

T-infantile, це феномен, який часто виявляється у дітей і підлітків до 14 років у вигляді негативних, двофазних і двогорбих зубців Т в правих грудних відведеннях. Для нього характерні збіг (або невелике випередження вершин негативних зубців Т в правих грудних відведеннях і позитивних зубців Т в лівих грудних відведеннях; зменшення глибини негативної фази зубців Т від V1 до V4; збіг центрального западання зубця Т (при двогорбії) в правих грудних відведеннях з вершиною зубця TV5 і TV6; відсутність дугоподібного підвищення сегмента ST в грудних відведеннях ЕКГ [Гомирато Сандруччо М., 1966]. Важливо зауважити, що описані зміни ЕКГ у юних спортсменів є варіантом

норми, нічого спільного не мають з ЕКГ-проявами кардіоміопатії внаслідок хронічного фізичного перенапруження [Скуратова Н.А., 2016].

Гіпо- і гіпертонічні стани.

Дослідження і правильна оцінка змін рівня артеріального тиску у спортсменів вкрай важливі для вирішення питань відбору і допуску до занять спортом, а також для оцінки впливу фізичних тренувань на серцево-судинну систему.

Артеріальні гіпотензії. Усі артеріальні гіпотензії можна розділити на дві групи – фізіологічні та патологічні. До фізіологічних, або адаптаційних, відносяться гіпотензії, що зустрічаються у здорових осіб, при клінічному обстеженні яких не виявляється ніяких патологічних змін, здатних викликати гіпотензію. При цьому зберігається хороше самопочуття і висока фізична працездатність. Така гіпотензія є варіантом норми і є своєрідним типом регуляції кровообігу. Сюди ж слід віднести гіпотензію, яка формується під впливом регуляторних тренувань і є адаптаційною реакцією апарату кровообігу, що функціонує у спокої, відповідно до принципу економізації функції, а також компенсаторну гіпотензію, яка формується у осіб, що проживають у гірських районах. Патологічна артеріальна гіпотензія може бути первинною і вторинною. Первинна розглядається як прояв нейроциркуляторної дистонії за гіпотонічним типом. Вторинна (симптоматична) – є симптомом основного захворювання, як правило, гострої або хронічної інфекції або інтоксикації. У спортсменів може мати місце як фізіологічна, так і патологічна гіпотензія. На формування фізіологічної гіпотензії впливають стать, вік, спортивний стаж, рівень спортивної майстерності, спрямованість тренувального процесу і період тренувального циклу. Відомо, що артеріальна гіпотензія у жінок виявляється в 2,5 рази частіше, ніж серед чоловіків. Серед здорових осіб, із збільшенням віку, спортсмени з гіпотензією зустрічаються рідше. Вплив стажу і рівня спортивної майстерності має протилежну спрямованість, і число спортсменів з артеріальною гіпотензією серед спортсменів високого класу і осіб з великим спортивним стажем істотно вища, ніж серед новачків.

Серед спортсменів з артеріальною гіпотензією зустрічаються особи без відхилень у стані здоров'я з дуже високим рівнем фізичної працездатності, а також з вираженими відхиленнями, що дозволяє говорити про артеріальну гіпотензію, як прояв фізіологічного або патологічного спортивного серця. Гіпотензія високої тренуваності супроводжується хорошим самопочуттям і високою працездатністю з відсутністю скарг і відхилень у стані здоров'я.

Крім названого фізіологічного варіанту артеріальної гіпотензії, у спортсменів виявляється вторинна гіпотензія, яка пов'язана, як правило, з перевтомою або з несприятливою дією осередків хронічної інфекції (ОХІ). Нерідко, така гіпотензія розвивається у спортсменів після згону ваги, або після тренувань і змагань у хворобливому стані. Артеріальна гіпотензія, що виникає у відповідь на перевтому, як правило, носить транзиторний характер і проходить після відпочинку, а викликана ОХІ, за умови успішного лікування або ліквідації вогнища хронічного запалення.

Найрідкіснішою причиною артеріальної гіпотензії у спортсменів є нейроциркуляторна дистонія за гіпотензивним типом, для якої характерні порушення функції ЦНС (головні болі, запаморочення, порушення сну), вегетативна недостатність і порушення функції серцево-судинної системи (кардіалгії, порушення ритму, зміни ЕКГ).

Таким чином, фізіологічна артеріальна гіпотензія не є перешкодою для занять спортом, а патологічна – вимагає виявлення причин порушення судинного тонуусу, усунення перевантажень, лікування ОХІ і вегетативних порушень.

Артеріальні гіпертензії. Сьогодні є дані про те, що спортивне тренування виконує певну роль у розвитку граничної артеріальної гіпертензії та гіпертонічної хвороби.

Артеріальна гіпертензія – найпоширеніше захворювання серцево-судинної системи в загальній популяції і провідний чинник ризику розвитку кардіальної патології у висококваліфікованих спортсменів. При вирішенні питання щодо максимально допустимого рівня фізичних навантажень, які можуть бути рекомендовані спортсмену з артеріальною гіпертензією, необхідно оцінити вираженість уражень органів-мішеней, що розвинулись на фоні гіпертензії. Незважаючи на те, що артеріальна гіпертензія асоціюється з підвищеним ризиком розвитку життєвозагрозливих шлуночкових аритмій, у молодих спортсменів дане захворювання не розглядається в якості самостійної причини раптової серцевої смерті. На тлі регулярної фізичної активності населення відзначається зниження артеріального тиску і зменшення поширеності гіпертонічної хвороби в популяції, що знижує ймовірність розвитку інсульту. Регулярні заняття фізичними вправами позитивно впливають на серце і дихальну систему, що призводить до зниження як серцево-судинної, так і загальної смертності.

Тим часом, підвищення як систолічного, так і діастолічного тиску під час виконання напружених статичних або інтенсивних аеробних навантажень у недостатньо підготовлених осіб, може привести до розвитку гострого інфаркту міокарда або раптової серцевої смерті. Однак, оцінюючи довгострокові ефекти дозованих фізичних навантажень, слід зазначити, що на тлі аеробних навантажень значення систолічного і діастолічного тиску дещо зменшуються і залишаються зниженими протягом 24 годин після тренування.

Таким чином, наявність гіпертонічної хвороби 1 стадії, при відсутності ураження органів-мішеней не є протипоказанням для занять спортом та участі у змаганнях. Спортсмени з гіпертонічною хворобою повинні контролювати тиск кожні 2-4 місяці (при необхідності частіше), для оцінки його динаміки на тлі фізичних навантажень. Особам з артеріальним тиском понад 140/90 мм рт. ст. показано амбулаторне вимірювання артеріального тиску. Особам з високим нормальним артеріальним тиском (АТ) (від 120/80 мм рт.ст. до 139/89 мм рт.ст.) слід рекомендувати зміну способу життя, однак без обмеження фізичної активності. Спортсменам з стійким підвищенням артеріального тиску показано проведення ЕхоКГ, при виявленні патологічної гіпертрофії лівого шлуночка слід обмежити заняття спортом до нормалізації артеріального тиску на тлі гіпотензивної терапії. Спортсмени з гіпертонічною хворобою 2 стадії (САД > 160 мм рт. ст. і / або ДАТ > 100 мм рт. ст.) навіть при відсутності ураження органів-мішеней повинні бути відсторонені від занять спортом до нормалізації артеріального тиску на тлі зміни способу життя або гіпотензивної терапії.

Клінічна оцінка АГ у спортсменів має особливе значення, оскільки тісно пов'язана з проблемою відбору і вирішенням питання про допуск до тренувань. Це питання слід вирішувати з урахуванням ступеня вираженості й числа чинників ризику, величини і стійкості підйомів артеріального тиску, а також результатів дослідження стану апарату кровообігу в цілому і його реакції на фізичне навантаження. Враховуючи ту обставину, що фактори ризику, привертаючи до формування стійкою АГ, зустрічаються у спортсменів не менш часто, ніж у популяції, а стресові дії, порушення електролітного балансу, надмірна маса тіла у спортсменів (важкоатлетів) навіть частіше, ніж у осіб, що не займаються спортом, не дають підстав чекати у них рідшого виявлення АГ. У чоловіків-спортсменів збільшення рівня артеріального тиску зустрічається в 3 рази частіше, ніж у жінок. Факт виявлення АГ у спокою, особливо у спортсменів, що розвивають якість витривалості, повинен насторожувати лікаря.

Заняття спортом можливі за умови проведення всебічного клінічного та інструментального обстеження, що повинно включати навантажувальне тестування з ЕКГ і ЕхоКГ. У тих випадках, коли ЕхоКГ не виявляє ознак вираженої гіпертрофії і/або порушень діастолічної функції, а при навантажувальному тестуванні не виявляються патологічна реакція апарату кровообігу або порушення електрогенезу міокарда і аритмії серця, спортсмену можна продовжувати заняття спортом під диспансерним лікарським спостереженням.

- Метаболічна кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження

Відповідно до наявної класифікації МКХ-10, термін дистрофія міокарда замінений на метаболічну кардіоміопатію внаслідок хронічного фізичного перенапруження (МКМПХФП). Метаболічна КМП фізичного перенапруження є захворюванням, викликаним невідповідністю між об'ємом та / або інтенсивністю фізичних і емоційних навантажень і адаптаційними можливостями серцево-судинної системи, яке виявляється порушеннями електрогенезу, незбалансованою гіпертрофією і дилатацією, електричною нестабільністю і зниженням скоротливості міокарда.

Перебіг КМПФП у спортсменів може бути гострим або хронічним. При гострому фізичному перенапруженні в здоровому серці можуть виникнути порушення коронарного кровообігу, викликані парадоксальною реакцією коронарних артерій. Гостра КМПФП може виявитися серцевою недостатністю, що виникає під час або відразу після надмірного фізичного навантаження. Хронічне перенапруження серця наростає поволі і супроводжується формуванням патологічної гіпертрофії і/або метаболічної кардіоміопатії.

Основні варіанти клінічної перебігу КМПФП:

- безсимптомний;
- аритмічний;
- з порушенням скоротливої функції серця;
- змішаний варіант клінічної течії.

Діагностика КМПФП та визначення стадійності процесу, незважаючи на мізерну клінічну симптоматику, ґрунтується загалом на змінах кінцевої частини шлуночкового комплексу ЕКГ. Однак, зазначені ознаки не мають специфічності у відношенні КМПФП.

Спроби удосконалення інструментальної діагностики КМПФП доповнюються методами біохімічного визначення продуктів деградації низькомолекулярних білків, тропонінів, лактатдегідрогенази та креатинкінази. Останнім часом, з метою диференційної діагностики КМПФП застосовують навантажувальні проби з ЕхоКГ візуалізацією. Запропонована рання комплексна діагностика метаболічної кардіоміопатії за допомогою парного тропонінового тесту та стрес-ехотесту, при цьому обґрунтовано доцільність вибору субмаксимального тесту PWC_{170} в якості дозованого фізичного навантаження під час проведення тестування спортсменів з КМПФП (Михалюк Є.Л., 2007).

Пропонуємо класифікацію порушень реполяризації міокарда у спортсменів з КМПФП (за А.Г.Дембо в модифікації Л.А.Бутченка зі співавт., 1980).

I ступінь. Зміни зубця Т: зменшення амплітуди, ізоелектричність, $TV_1 > TV_6$, сплющення вершини, двогорбистість, центральна інверсія, термінальне сплющення і термінальна ізоелектричність – не менше, ніж у 2-х відведеннях. Зміни сегменту ST: косовисхідний зсув угору. Зміни зубця U збільшення.

II ступінь. Зубець Т: термінальна інверсія (у декількох відведеннях), початкова інверсія (у декількох відведеннях), повна інверсія (не більше ніж у 2-х відведеннях). Сегмент ST: патологічний зсув вниз. Зубець U: збільшення.

III ступінь. Зубець Т: повна інверсія в багатьох відведеннях. Сегмент ST: виражений зсув у багатьох відведеннях, синдром, симулюючий гостру коронарну недостатність, виражений підйом сегмента з термінальною інверсією зубця Т. Зубець U: збільшення.

Питання лікування і профілактики КМПФП надзвичайно актуальні. Сьогодні слід розглядати лікарсько-педагогічний і медикаментозний напрям у їх реалізації. До лікарсько-педагогічних заходів слід віднести регулярні лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС) і обстеження, що дозволяють виявити порушення адаптації до фізичних навантажень. Взаємодію лікаря і тренера дозволяє понизити або навіть на деякий час повністю припинити тренування, усунути чинники ризику, сприяючі порушенням адаптації серця. Іноді тільки цих заходів буває досить, щоб добитися

нормалізації функціонального стану серцево-судинної системи. Проте очікуваний ефект досягається швидше і виявляється стійкішим, якщо використовується поєднання лікарсько-педагогічних і медикаментозних засобів лікування КМПФП. Терапевтичні заходи слід вибирати з урахуванням різноманіття патогенетичних механізмів розвитку КМПФП і враховувати важливу роль ОХІ при цьому патологічному стані.

Враховуючи роль емоційного і фізичного стресів у розвитку КМПФП, доцільно використовувати засоби для нормалізації психоемоційного статусу. При гіперадренергічному типі КМПФП показано використання β -адреноблокаторів для захисту кардіоміоцитів від ушкоджувальної дії ліпідної тріади і, перш за все, продуктів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), рекомендують використовувати мембранопротектори. При участі у формуванні КМПФП порушенні іонної рівноваги слід активно використовувати препарати калію (панангін, каліпоз, аспаркам), а також блокатори кальцію (верапаміл). Істотна роль у лікуванні КМПФП належить стимуляції відновлювальних процесів і синтезу нуклеїнових кислот, за рахунок прийому оротату калію і незамінних амінокислот. Рекомендуються препарати, стимулюючі репаративні процеси (метилурацил). Показано застосування екзогенних макроергічних фосфатів (АТФ-лонг, фосфокреатин). Для профілактики КМПФП у період інтенсивних тренувальних навантажень показані антиоксиданти. Антиоксиданти як інгібітори ПОЛ пригнічують процес порушення структури і функції біологічних мембран. Рекомендується прийом J-токоферолу (100 мг), вітаміну РР. Враховуючи роль простаноїдів у розвитку КМПФП, деякі автори рекомендують дієту з високим вмістом поліненасичених жирних кислот і есенціальних фосфоліпідів для модуляції окислювальних перетворень попередників ендогенних простаноїдів, препарати для регуляції простагландин-тромбоксанового балансу в серці, а також використання простаноїдів з кардіопротективною дією. Слід використовувати продукти харчування, що містять підвищену кількість протеїнів, включаючи незамінні амінокислоти. Профілактика КМПФП полягає у тренувальному процесі, що строго індивідуалізується, і відповідності можливості спортсмена пропонованого фізичного навантаження. Необхідні також ретельні лікарські спостереження і систематичний ЕКГ-контроль.

- Хронічно виникаючі гострі прояви фізичного перенапруження – ряд гострих станів, що постійно (хронічно) виникають під час або відразу після виконання тренувальних чи змагальних навантажень. До таких станів відносяться: печінковий больовий синдром, гравітаційний шок, гіпоглікемічний стан, диспепсичний синдром (блювота); анемія (зниження рівня гемоглобіну нижче 130 г/л у чоловіків і нижче 120 г/л у жінок); протеїнуричний синдром (поява в сечі білка); гематурічний синдром (поява в сечі еритроцитів); м'язово-больовий синдром.

- Печінковий больовий синдром

Печінковий больовий синдром виявляється сильними болями у області правого (можливо лівого або обох) підребер'я, які, як правило, виникають у період виконання тривалих напружених навантажень. Нерідко він розвивається гостро, без передвісників, і часто такий виражений, що примушує спортсмена припинити тренування. Іноді біль має невелику інтенсивність, яка наростає в міру збільшення тривалості або потужності роботи. В деяких випадках, при зниженні інтенсивності або припиненні навантаження, болі зникають і не поновлюються при її повторному збільшенні. Проте припинення роботи не завжди веде до купірування болів, які, поступово слабшаючи, можуть зберігатися протягом багатьох годин, посилюючись при фізичному навантаженні.

Розвиток клінічної картини часто пов'язаний з якимось одним надмірним навантаженням. Такі ознаки, як збільшення печінки і поява іктеричності склер, можуть зберігатися до тижня і більше після провокуючого навантаження, хоча частіше вони відсутні.

Можливе виділення двох груп причин виникнення печінково-больового синдрому.

1-а група – гемодинамічні:

- збільшення об'єму печінки, що призводить до розтягування її капсули і за рахунок цього – виникнення болю;
- зменшення об'єму печінки в результаті виходу депонуючої в ній крові в ефективне судинне русло (як механізм термінової адаптації системи циркуляції до напруженої м'язової діяльності), що приводить до натягнення зв'язок, які фіксують її в черевній порожнині, і за рахунок цього – болі (подібний варіант можливий у атлетів, що тільки починають заняття).

2-а група – холестатичні: як правило, дискінезія жовчовивідних шляхів за гіпо- або гіперкінетичним типом, рідше – хронічний холецистит. Надається значення перенесеному у минулому вірусному гепатиту.

Таким чином, поява у спортсмена болю в області печінки вимагає ретельного клінічного обстеження (в першу чергу жовчних шляхів) з метою з'ясування етіології цього болю. До стійкого усунення болю та інших виявлених відхилень, заняття спортом заборонені.

- Гравітаційний шок

Гравітаційний шок – патологічний стан у вигляді запаморочення або втрати свідомості, який виникає внаслідок швидкого припинення інтенсивної м'язової діяльності. Розвивається під час різкої зупинки або відпочинку сидячи з максимальним розслабленням м'язів одразу після динамічних фізичних навантажень, таких як біг на короткі та середні дистанції, ходьба на лижах, їзда на велосипеді тощо. По суті, це судинний колапс, зумовлений розширенням судин венозного русла м'язів (особливо нижніх кінцівок) з одночасним виключенням «м'язових насосів» (які інтенсивно функціонували при циклічних рухах), що призводить до різкого зниження серцевого викиду і, відповідно, до порушення кровопостачання мозку.

Клінічно характеризується появою відчуття слабкості, нудоти, головокружіння, різкою блідістю шкіряних покривів (особливо обличчя), звуженням зіниць, поверхневим та уповільненим диханням, частим і ниткоподібним пульсом, якій може навіть не прощупуватися, запамороченням та втратою свідомості.

Невідкладна допомога. При даному виді непритомності слід залишити того, хто впав, на землі обличчям угору і послабити комір або будь-який одяг, що заважає вільному диханню, підняти на 15 секунд ноги вертикально вгору (останнє забороняється робити при підозрі на перелом хребта, кісток тазу або нижніх кінцівок), дати понюхати нашатирний спирт. Якщо після цього свідомість не повернулася, то необхідно негайно приступити до заходів, направлених на профілактику западання язика і уточнення причин втрати свідомості. Додатково до комплексу заходів застосовується бинтування нижніх кінцівок еластичним бинтом. Якщо цього виявляється недостатньо, необхідно ввести препарати, що підвищують АТ. Профілактика гравітаційного шоку полягає в поступовому (не різкому) припиненні м'язової роботи.

- Гіпоглікемія – це патологічний стан, обумовлений зниженням вмісту глюкози в крові. Гіпоглікемічний стан може розвинути під час змагань з бігу на наддовгі дистанції, при багатогодинних шосейних велоперегонах, лижних перегонах на наддовгі дистанції, марафонських запливів та ін. Початковими проявами гіпоглікемічного стану є гостре відчуття голоду, відчуття втоми, занепокоєння, психічне роздратування, порушення мови, можливі безглузді вчинки (зміна напрямку руху, наприклад, від фінішу до старту). Якщо у цей момент не забезпечити прийом вуглеводів, може розвинути гіпоглікемічна кома: запаморочення, холодний піт, втрата свідомості. При об'єктивному обстеженні шкірні покриви вологі, червоні, тонус очних яблук підвищений, зіниці розширені, тремтіння в тілі, м'язи напружені, тахікардія, АТ знижений, але не менше 70 мм рт.ст. При

гіпоглікемічному стані слід негайно ввести внутрішньовенно 40-100мл 40% розчину глюкози; після приходу до свідомості дати випити солодкий чай, а також 1ст. ложку хлористого кальцію або 3 таблетки глюконату кальцію.

Хронічні ураження та перенапруження опорно-рухового апарату

- Хронічне перенапруження м'язів

Проявами хронічного перенапруження м'язів у спортсменів за даними З.С.Міронової зі співавт. (1982) можуть бути:

- гострий м'язовий спазм або координаторний міоспазм у момент різкого руху;
- міалгія (міозит);
- міогелоз;
- міофіброз;
- нейроміозит.

- **Гострий м'язовий спазм** – це патологічний стан, що характеризується виникненням гострого судорожного болю при спробі відновити рух (необхідно диференціювати від надриву м'яза). Пальпаторно відчувається хворобливе ущільнення ділянки м'яза або хворобливий тяж по ходу м'яза. Причиною такого стану може бути неповноцінна розминка, переохолодження, охолодження після розминки, простудні захворювання.

- **Міалгія (міозит)** – це патологічний стан, основним проявом якого є біль у м'язі характеру, що ломить або стріляє, спочатку тільки при русі, а потім і в стані спокою. Окрім болю, спостерігається зниження чіткості рухів і їх вимушене обмеження, пов'язане з посиленням болю. М'яз при пальпації хворобливий, в ньому визначаються окремі потовщені пучки м'язових волокон. У основі міалгії можуть бути дистрофічні (істинна міалгія) або запальні (міозит) зміни в м'язі. При міалгії процес зворотний.

- **Міогелоз** – це патологічний стан, що характеризується посиленням дистрофічних змін у м'язі та виникненням у ньому стійких контрактур з явищами фіброзу, часткового переродження і розладом кровообігу. Міогелоз – це вже частково незворотний процес. Основними проявами міогелозу є помірні болі у м'язах і неможливість їх розслаблення. При обстеженні відмічається зниження еластичності та вузлуваті хворобливі ущільнення у м'язі.

- **Міофіброз** – це подальша стадія розвитку процесу, що характеризується переродженням міофібрил. Клінічно болі стають більш постійними. При пальпації наголошується хворобливість, що посилюється при розтягуванні м'яза, а також множинні щільні тяжі довгастої форми.

- **Нейроміозит** – це поєднане захворювання м'язів і периферичних нервів, що характеризується хронічною течією і періодичними загостреннями. Звичайно, захворювання розвивається при поєднанні тривалих фізичних навантажень і переохолодження.

Виділяють три ступеня нейроміозиту.

I ступінь – постійне відчуття втоми і важкості в кінцівці;

II ступінь – мимовільні болі, що посилюються при рухах та пальпації;

III ступінь – виражений больовий синдром, атрофія м'яза, зниження її тону, визначаються по ходу м'яза щільні вузли.

- Хронічне перенапруження сухожильно-зв'язкового апарату

До числа специфічних проявів хронічного перенапруження сухожильно-зв'язкового апарату у фізкультурників і спортсменів відносяться патологічні процеси, що розвиваються найчастіше в місцях прикріплення сухожиль і зв'язок до окістя –

тендоперіостеопатії та паратеноніти – захворювання сухожильних піхв. Найчастіше зустрічаються тендоперіостеопатії такої локалізації:

- верхнього або нижнього полюса надколінника;
- горба п'яти;
- надвиростки плечової кістки;
- лобкового зчленування;
- сідничого горба;
- великого і малого горба плечової кістки;
- великого і малого вертелюга стегнової кістки.

Найчастішою локалізацією паратенонітів є: ахіловий сухожилок; сухожилля стопи; рідше – сухожилля довгої головки двоголового м'яза плеча.

- **Хронічне перенапруження суглобового хряща** є розвитком у ньому дегенеративних змін і, як наслідок, мікротріщини суглобового хряща. Якщо на фоні хронічного перенапруження суглобового хряща продовжуються тренування, то виникає деформуючий артроз, а потім осередковий асептичний некроз суглобової поверхні й хондромаліяція. Це пов'язано з тим, що структура пошкодженого хряща в подібних умовах повністю не відновлюється і в ньому прогресують дистрофічні зміни.

- **Хронічне перенапруження кісткової тканини** протікає у вигляді трьох послідовних стадій патологічної перебудови кісткової тканини:

- періостозу або гіперстозу;
- появи зон лінійного або лакунарного розсмоктування кістки (зон Лоозера);
- загоєння зон перебудови (займає 1,5-2 роки).

Ризик раптової смерті під час занять фізичною культурою та спортом

Раптова смерть під час занять фізичною культурою та спортом – це випадок смерті, яка настала безпосередньо під час фізичних навантажень, а також протягом перших 24 годин з моменту появи гострих симптомів, які співпали зі спортивною діяльністю (безпосередньо перед стартом, під час змагань, одразу після фінішу) за відсутності зовнішніх причин, які самі по собі могли бути причиною смерті.

Причини, що викликають раптову смерть під час занять фізичною культурою і спортом, умовно поділяють на три групи:

- 1) безпосередньо не пов'язані зі спортивною діяльністю;
- 2) пов'язані зі спортивною діяльністю;
- 3) пов'язані з впливом додаткових факторів ризику.

- **Перша група** включає раніше існуючі, незалежно придбані або виниклі на певному етапі, в результаті спадкової схильності, захворювання і патологічні стани, за наявності яких, інтенсивна м'язова діяльність виступає тільки в ролі чинника, що провокує, посилює або ускладнює існуючу патологію.

- **До другої групи** відносяться гострі патологічні стани, що виникають внаслідок використання неадекватних функціональним можливостям організму фізичних навантажень. Це, гострі деструктивно-дегенеративні зміни міокарда, некоронарогенні (метаболічні) некрози міокарда, крововиливи у м'яз серця та інфаркти міокарда при інтактних коронарних судинах (порушення згортаючої та противозгортаючої систем крові з подальшим тромбозом і тромбоемболією вінцевих судин серця, а також вазорегуляторні порушення коронарного кровотоку, що приводять до спазму вінцевих артерій). До цієї групи зараховують також гостру гіпоглікемію і міоглобінурію.

- **Третю групу** складають випадки раптової смерті, що виникають під час фізичного навантаження на фоні додаткових чинників ризику, до яких відносяться осередки хронічної інфекції, перевтома, прийом фармакологічних препаратів, що становлять групу

допінгу, алкогольна і ніотинова інтоксикація, недостатня кількість споживання рідини, барометрична гіпоксія, висока температура навколишнього середовища в поєднанні з високою вологістю і невідповідним екіпіруванням, падіння в холодну воду, довге носіння мокрого одягу в деяких видах спорту на відкритому повітрі, гарячий душ після тренувань і змагань, гострий психологічний стрес, несприятливі умови змагань, низький рівень звичної рухової активності, характерологічні особливості людини.

Патологічні стани, захворювання та ушкодження, які найчастіше призводять до випадків раптової смерті під час занять фізичними вправами:

I. Патологія серцево-судинної системи (78,6% всіх випадків):

1. Нерозпізані вроджені хвороби: аневризми серця і крупних судин (аорти, судин мозку); вроджені вади серця (аортальний стеноз, пролапс мітрального клапану та ін.); аномальний розвиток коронарних артерій; порушення проведення імпульсу; аритмогенна дисплазія правого шлуночка та ін.
2. Гостре перенапруження здорового серця (гострий коронарний синдром, гостра серцева недостатність, інфаркт міокарда).
3. Недооцінена придбана патологія (міокардитичний, міодістрофічний або післяінфарктний кардіосклероз, гіпертрофічна кардіоміопатія, міокардит, латентні форми гіпертонічної хвороби та ін.).

II. Травми внутрішніх органів і головного мозку:

1. Рефлекторна зупинка серця після удару в груди, живіт (сонячне сплетіння), область шиї (каротидного синусу).
2. Розриви печінки, кишечника, селезінки, шлункові кровотечі (після травм живота).
3. Закриті травми черепа, удари і струси головного мозку, що призводять до внутрішніх крововиливів.

III. Захворювання, які виникають в результаті використання допінгу.

IV. Інші причини (гіпоглікемія, нещасні випадки і т.д.).

Основні заходи профілактики випадків раптової смерті в спорті

- ***Цілеспрямоване опитування*** з уточненням будь-якої нез'ясованої глибокої неприємності, запаморочень, головних болів, нападів тахікардії, болю у грудній клітині, задишки, швидкої стомлюваності, шумів у серці, що мали місце раніше, ревматичного поліартриту. Необхідно також з'ясувати, чи були в сім'ї випадки раптової смерті у молодому віці, найчастішою причиною яких є гіпертрофічна КМП, інфаркти міокарда, мозкові інсульти, вади серця, надмірно високі родичі. Окрім цього, повинні бути виключені такі захворювання як синдром гіпермобільності суглобів, цукровий діабет, виразкова хвороба 12-ти палої кишки, сімейний спонтанний пневмоторакс. Продромальні симптоми, які виникли за тиждень до раптової смерті, по частоті їх виникнення були згруповані Northcote et al., (1986) таким чином: нападоподібні болі в серці, підвищена стомлюваність, порушення з боку ШКТ, виражена раптова задуха, болі у вусі та шиї, легке нездужання, респіраторні захворювання, запаморочення, серцебиття, сильний головний біль.

- ***Ретельне фізикальне та інструментальне обстеження*** в стані спокою, а також під час та після виконання навантаження.

- ***Максимальне виключення додаткових чинників ризику***, тобто своєчасна санація осередків хронічної інфекції, заборона прийому не апробованих препаратів або засобів, що відносяться до групи допінгів, алкогольних напоїв і куріння, повна компенсація втрати

рідини і електролітів, адекватне розігрівання і охолодження, строге дотримання рекомендацій щодо температурних умов при проведенні змагань на довгі та наддовгі дистанції.

Під час поглибленого медичного обстеження з метою профілактики випадків раптової смерті, в т.ч. раптової кардіальної смерті (РКС) **на першому етапі** обов'язковим є кардіологічне обстеження: ретельний збір анамнезу життя (виявлення факторів ризику РКС), сімейного анамнезу (випадки РКС, синдром подовженого QT та ін. у родичів), ретельний фізикальний огляд (аускультация, вимірювання тиску на верхніх та нижніх кінцівках), 12-канальна ЕКГ у спокої та з недозованим фізичним навантаженням (ФН). Фактори ризику РКС: синкопе, пресинкопе; серцебиття у спокою; задишка; біль (дискомфорт) у лівій половині грудної клітки; артеріальна гіпертензія, документовані шлуночкові порушення ритму серця, зокрема під час ФН; ішемічні зміни під час стрес-тесту; стигми Марфана (дисплазія одного або декількох клапанів серця, розширення кореня аорти); зміни реполяризації високого ризику (збільшення інтервалу та дисперсії QT), міксоматозна дегенерація стулок мітрального клапана та значна мітральна регургітація. Наявність симптомів, які асоційовані з РКС, а також зміни ЕКГ (зубців Р, Т, комплексу QRS, сегмента ST, інтервалу QT) є беззаперечним показанням для подальшого обстеження і подальшого усунення спортсменів від навчально-тренувального процесу.

На другому етапі – необхідно виконати двомірну доплер-ехоКГ; навантажувальне тестування (ВЕМ, тредміл); тести на ревматичну активність і вірусні інфекції; добове холтерівське моніторування ЕКГ з періодом інтенсивного ФН.

На заключному третьому етапі обстеження, якщо є підозри на специфічну хворобу серця доцільне проведення магніто-резонансного обстеження серця, ендоміокардіальної біопсії з метою більш чіткої візуалізації структурної патології серця – трансезофагальної ЕхоКГ; при шлуночкової аритмії та додаткових шляхах проведення – трансезофагальної передсердної електрокардіостимуляції та/або ендокардіального електрофізіологічного дослідження; дослідження пізніх потенціалів шлуночків; антидопінгових тестів; при диференційній діагностиці ранньої коронарної хвороби й порушень процесів реполяризації міокарда – ізотопної скінтиграфії у спокою й при ФН, стрес-ехоКГ, катетеризації серця і коронарографії.

Таким чином, вирішення проблеми раптової смерті у спорті та підходи до її вирішення залежать від розвитку профілактичного напрямку спортивної медицини. Гостро стоїть питання організації серйозних профілактичних обстежень, що включають застосування навантажувальних тестів з використанням ЕКГ та ЕхоКГ візуалізацією серця.

Застосування допінгу в спорті

Допінгом вважається введення в організм спортсменів будь-яким шляхом (у вигляді уколів, таблеток, при вдиханні) фармакологічних препаратів, а також різного роду маніпуляції з біологічними рідинами для штучного примусового підвищення працездатності і спортивного результату.

Основні види допінгів

- Заборонені класи фармакологічних препаратів:

1. Стимулятори (стимулятори центральної нервової системи, симпатоміметики, анальгетики).
2. Наркотики (наркотичні анальгетики).
3. Анаболічні стероїди та інші гормональні засоби з анаболічною дією.
4. Бета-блокатори.
5. Діуретики та інші маскуючі агенти.

- Заборонені методи:

1. Кров'яний допінг.
2. Фармакологічні, хімічні та механічні маніпуляції з біологічними рідинами (застосування маскуючих засобів, підміна проб, .
3. Класи засобів, що підлягають обмеженому застосуванню, навіть при прийомі з лікувальною метою:
 - алкоголь (настоянки на основі етилового спирту);
 - марихуана;
 - засоби місцевої анестезії;
 - кортикостероїди.

Групи допінгових препаратів в залежності від досягнутого ефекту:

З точки зору досягнутого ефекту спортивні допінги умовно поділяють на 2 основні групи:

1. Препарати, які застосовуються безпосередньо в період змагань – для короткочасної стимуляції працездатності, психічного і фізичного тону спортсмена (психостимулятори, аналептики, наркотичні анальгетики).
2. Препарати, які застосовуються протягом тривалого часу в ході тренувального процесу – для нарощування м'язової маси та / або забезпечення адаптації спортсмена до максимальних фізичних навантажень (анаболічні стероїди та інші гормональні засоби).

Наслідки тривалого прийому анаболічних стероїдів на різні органи і системи організму

- патологія печінки і жовчовивідних шляхів (гепатит, онкологічні захворювання печінки);
- вплив на сечостатеву систему (розвиток пухлин нирок, відкладення каменів, порушення процесу утворення сечі);
- вплив на ендокринну систему (атрофія яєчок, імпотенція, гінекомастія, вірилізація, псевдогермафродитизм, безпліддя та ін.);
- побічна дія на опорно-руховий апарат;
- психічні порушення;
- патологія серцево-судинної системи (атеросклероз);
- зниження імунітету.

5.5. Матеріали для самоконтролю

1) Запитання для самоконтролю:

- 1) Сформулюйте поняття про перевтому, гостре та хронічне фізичне перенапруження.
- 2) Наведіть причини виникнення передпатологічних станів, захворювань і ушкоджень під час занять фізичною культурою та спортом.
- 3) Перетренованість, причини виникнення, стадії перетренованості.
- 4) Дайте визначення «фізіологічного» та «патологічного» спортивного серця.
- 5) Метаболічна кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження, клінічна картина, стадії перебігу, лікування та профілактика.
- 6) Порушення ритму серця, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 7) Гіпер- і гіпотонічні стани, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 8) Причини виникнення та невідкладна допомога при печінково-больовому синдромі під час занять фізичною культурою та спортом.

- 9) Причини виникнення та невідкладна допомога при гравітаційному шоці під час занять фізичною культурою та спортом.
- 10) Причини виникнення та невідкладна допомога при гіпоглікемічному стані під час занять фізичною культурою та спортом.
- 11) Хронічні ураження та перенапруження опорно-рухового апарату, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 12) Захворювання й ураження нервової системи, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 13) Захворювання вуха, горла, носа, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 14) Захворювання органів травлення, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 15) Захворювання сечових органів, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 16) Захворювання і порушення ендокринної системи, які виникають під час занять фізичною культурою та спортом: причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання.
- 17) Дайте визначення поняття «раптова смерть під час занять фізичною культурою та спортом», опишіть причини, патофізіологічні механізми та способи запобігання раптової смерті під час занять фізичною культурою та спортом.
- 18) Що таке допінг, назвіть основні види допінгів, наслідки їх застосування.

Література

Основна

1. Фізична реабілітація. Спортивна медицина : Національний підручник для студентів ВМНЗ України / За ред. В.В.Абрамова та О.Л.Смирнової. – Дніпропетровськ, Журфонд, 2014. -456 с.
2. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина: Тестові завдання для контролю знань студентів медичного та стоматологічного факультетів вищих медичних навчальних закладів ІV рівнів акредитації (Навчальний посібник) / Абрамов В.В., Клапчук В.В., Магльований А.В., Смирнова О.Л., та ін.; за ред. проф. В.В. Клапчука та проф. А.В. Магльованого. – Дніпропетровськ: Медакадемія, 2006. – 124 с.

Додаткова

1. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте: методические рекомендации для студентов IV курса медицинского факультета / Сост.: В.С. Соколовский, Н.А. Романова, В.С. Владова, И.И. Бондарев. – Одесса: Одесс. гос. мед. ун-т, 2001. – 93с.
2. Спортивная медицина: Учебник / Макарова Г.А. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.
3. Лечебная физкультура и врачебный контроль: Учебник / Под ред. В.А.Епифанова и Г.Л.Апанасенко. М.: Медицина, 1990. –С.37-67.
4. Михалюк Є.Л. Діагностика граничних та патологічних станів при крайніх фізичних навантаженнях в олімпійському та професіональному спорті: Автореф дис. ... д.мед.н. 14.01.24. –Дніпропетровськ, 2007. -36 с.
5. Михалюк Є.Л. Актуальні питання спортивної медицини / Монографія. –Запоріжжя, ЗДМУ. -2017. -160 с.
6. Передпатологічні стани, захворювання та ушкодження, які виникають при нераціональних заняттях фізичною культурою та спортом /Є.Л.Михалюк, О.О.Черепок / Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів при підготовці до практичного заняття. –Запоріжжя, ЗДМУ. -2008. -36 с.

7. Граничні та патологічні стани при заняттях фізичною культурою і спортом: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів /Є.Л.Михалюк. –Запоріжжя, ЗДМУ, - 2010. -113 с.
8. Михалюк Е.Л. Внезапная смерть в спорте: причины, меры профилактики (обзор литературы). // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Національні бойові культури в контексті світової цивілізації. Феномен”. –Запоріжжя, 2015. –С.39-50.
9. Неотложные состояния в практике спортивной медицины / Е.Л.Михалюк, С.Н.Малахова, А.А.Черепок // Учебно-методическое пособие. –Запорожье, ЗГМУ. -2013. - 117 с.
10. Профилактика внезапной смерти в спорте / Е.Л.Михалюк, А.А.Черепок, С.Н.Малахова // Учебное пособие. –Запорожье, ЗГМУ. -2014. -117 с.