ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ім. ІВАНА БОБЕРСЬКОГО

КАФЕДРА АНАТОМІЇ І ФІЗІОЛОГІЇ

Фізіологія фізичного виховання

ЛЕКЦІЯ № 3

Тема лекції: ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВТОМИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ. ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ.

План

1.Вступ.
2.Теорії втоми. Фази втоми. Біологічне значення втоми.
3.Роль змін функціонального стану ЦНС в розвитку втоми.
4.Особливості розвитку втоми при напруженій м'язовій роботі різного характеру і потужності.
5.Основні закономірності відновлення.
6.Показники відновлення працездатності.
7.Засоби відновлення фізичної працездатності, їх класифікація та механізми впливу на прискорення відновного процесу.
8.Висновки.

Тривалість лекції: 2 академічні години
Навчальні та виховні цілі: дати студентам уявлення про теорії, механізми та фази розвитку втоми, описати зміни у функціонуванні різноманітних фізіологічних систем організму при втомі, описати ознаки розвитку втоми, охарактеризувати особливості розвитку втоми при роботі різного характеру і потужності. Охарактеризувати основні закономірності процесу відновлення, структуру та фази відновного періоду, описати основні підходи до оцінки часової динаміки відновних процесів, дати характеристику основних груп засобів відновлення фізичної працездатності та механізмів їхньої дії

Матеріальне забезпечення: мультимедійна презентація.

Склала: проф. Коритко З.І.
Затверджено на засіданні
кафедри анатомії та фізіології
"__27_" серпня 2025р.
протокол № 1

Львів - 2025

ТЕОРІЇ ВТОМИ. ФАЗИ ВТОМИ. БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВТОМИ.

В питанні про фізіолого-біохімічні механізми м'язової втоми було запропоновано багато різних теорій. Причини втоми можуть бути як центральні так і периферичні. В одних теоріях пов'язували причини виникнення втоми тільки з діяльністю нервової системи, зокрема кори великих півкуль – це так звані центрально нервові теорії (І. Сеченов). В інших теоріях, причини виникнення втоми безпосередньо локалізувались в працюючих м'язах :

1. теорія "виснаження" енергетичних субстратів
2. теорія "забруднення" м'язів при неповному окисленні енергетичних субстратів
3. теорія "отруєння" в результаті накопичення "кенотоксинів" (т.з. м'язових ядів) в м'язах при фізичній роботі
4. теорія гіпоксична ("удушення") в результаті наростання нестачі кисню в працюючих м"язах.

На сьогодні одержані експериментальні дані не дають підстав для локалізації причин втоми в будь-якому одному органі або системі органів, в т.ч. і нервовій системі. В багатоланковій ж системі, що забезпечує продуктивність м"язової роботи, зниження працездатності може бути викликано недостатньою роботою не тільки нервової системи, але і різних інших робочих ланок: скелетних м'язів, органів дихання, серця, залоз внутрішньої секреції та інших.

Згідно сучасним уявленням про м'язову втому, вона пов'язана: по-перше, з наявністю "багато системних " змін показників функцій, тобто змін не в якомусь конкретному органі чи системі органів, а в багатьох із них, по-друге, з різним співвідношенням діяльності органів, погіршення показників функцій яких спостерігається при виконанні тієї чи іншої фізичної роботи.

В процесі напруженої м'язової діяльності, втома може бути до певної степені подолана за рахунок активації нервових і гуморальних механізмів, що забезпечують донесення кисню і поживних речовин до працюючих органів.

Іще в 1935 році Е.Сіменсон виділив період подолання втоми. В подальшому стали розрізняти два періоди (фази) в складному процесі розвитку втоми при напруженій м'язовій діяльності: перший - скритий (доланий) або компенсована втома і другий - явно виражений або некомпенсований, або період прогресуючого зниження працездатності.

І на сьогодні накопичилась значне число наукових даних, щоб позначити перший період (фазу), період передвтоми, терміном "компенсуєма втома" (але не компенсована), підкреслюючи цим, що повної компенсації діяльності функціональних елементів, що знижуються в цей період немає, а компенсаторні механізми активно і ефективно функціонують лише якийсь нетривалий час, після якого працездатність знижується, втома стає явною.

РОЛЬ ЗМІН ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЦНС В РОЗВИТКУ ВТОМИ.

При виконанні будь-якої вправи проходять функціональні зміни в стані нервових центрів, що керують м'язовою діяльністю і регулюють її вегетативне забезпечення. При цьому найбільш "чутливими" до втоми є коркові нервові

центри. Проявами центрально нервової втоми являється порушення в координації функцій (зокрема рухів), виникнення відчуття втоми.

Механізми центрально нервової втоми залишаються іще далеко не виясненими. Згідно теорії І. Павлова, втома нервових клітин є проявами поза граничного , охоронного гальмування, що виникає внаслідок їх інтенсивної (тривалої) активності.

Отже, дуже важлива роль при втомі належить процесам, що проходять в ЦНС. Діяльність ЦНС, як і інших систем організму, може погіршуватись як первинно, так і вторинно. При розумовій роботі, при важких для спортсмена ситуаціях, при боязні суперника і в деяких інших ситуаціях зміни в діяльності нервової системи являються первинними факторами, що викликають втому. Вторинно діяльність нервової системи пригнічується при збільшені в крові вмісту недоокисленних метаболітів при обміні речовин, виникнення гіпоксії, гіпоксемії, зміни концентрації гормонів в крові і т.д. В результаті погіршується програмування і координація рухових і вегетативних функцій, що приводить до зниження продуктивності роботи спортсмена і виникнення відчуття втоми.

Кожна клітина, кожний орган володіє здатністю до певної міри, протистояти втомі. Але особлива роль в цьому відношенні належить нервовій системі, яка, програмуючи і координуючи всі рухові і вегетативні функції, може змінювати форми координації, замінюючи в роботі клітини і органи, що втомились – не втомленими або менш втомленими, підвищувати степінь мобілізації ресурсів в працюючих органах і тканинах і т.д. В наслідок чого значно віддаляється момент виникнення втоми і зниження працездатності.

РОЛЬ ЗМІН ПОКАЗНИКІВ ВЕГЕТАТИВНИХ ФУНКЦІЙ В РОЗВИТКУ ВТОМИ.

Втома може бути зв'язана із змінами в самому виконавчому апараті – працюючих м'язах. При цьому м'язова (периферична) втома являється результатом змін, що виникають або в самому скоротливому апараті м'язових волокон, або в нервово м'язових синапсах, або в системі електромеханічного зв'язку м'язових волокон. При будь-якій із цих локалізацій м'язова втома проявляється зниженням скоротливої здатності м'язів.

Іще в минулому столітті були сформульовані три основні механізми (теорії) м'язової втоми, про які вже згадувалось вище, це – виснаження енергетичних ресурсів, забруднення, отруєння, гіпоксичний. На сьогодні вияснено, що роль цих механізмів в розвитку втоми неоднакова при виконанні вправ різної потужності та різного характеру.

Втома може бути пов'язана із змінами в діяльності вегетативної нервової системи і залоз внутрішньої секреції. Роль залоз внутрішньої секреції (гормонів) особливо велика при довготривалому виконанні фізичних вправ. Зміни в діяльності ендокринної системи може привести до порушення регуляції вегетативних функцій, енергетичного забезпеченні м”язової діяльності і т.д.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ВТОМИ ПРИ НАПРУЖЕНІЙ М’ЯЗОВІЙ РОБОТІ РІЗНОГО ХАРАКТЕРУ І ПОТУЖНОСТІ

Причиною розвитку втоми можуть бути зміни в діяльності систем вегетативного забезпечення, перш за все дихальної і серцево – судинної систем. Головні наслідки таких змін - зниження киснево - транспортних можливостей організму працюючої людини.

Втома при напруженій м'язовій діяльності – це складний процес, що зачіпає всі рівні функціонування організму (починаючи від молекулярного, субклітинного, клітинного, органного, системного і до рівня реакцій цілісного організму), тому поява зовнішніх ознак зниження працездатності буде залежати від кількості і маси найбільш активно функціонуючих елементів, від інтенсивності і тривалості навантаження.

Отже, для різних фізичних вправ характерна специфічна комбінація ведучих систем (локалізація втоми) і механізмів, що викликають втому.

При виконані вправ максимальної анаеробної потужності найбільш важливу роль в розвитку втоми відіграють процеси, що проходять в ЦНС і в нервово - м’язовому апараті. Під час виконання цих вправ вищі рухові нервові центри повинні активувати максимально можливе число спинальних мотонейронів працюючих м'язів і забезпечити максимально можливу високочастотну імпульсацію. Така інтенсивна “рухова команда” може підтримуватись лише на протязі декількох секунд. Особливо швидко знижується частота імпульсів і відбувається виключення швидких мотонейронів. Дуже швидко використовуються фосфагени в працюючих м’язах, особливо креатин фосфат, так що одним із ведучих механізмів втоми при виконанні таких вправ є виснаження фосфагенів. Анаеробне окислення розвивається повільно, тому за декілька секунд роботи концентрація лактату в м’язах , що скорочуються, зростає незначно. Системи вегетативного забезпечення в силу їх інертності не відіграють вирішальної ролі в виконані таких вправ і відповідно як причина розвитку втоми.

При виконанні анаеробної роботи субмаксимальної потужності ресинтез фосфагенів здійснюється досить швидко і тому в кінці роботи не виявлено помітного їх зменшення. Головна причина втоми при виконані таких вправ пов’язана з інтенсивним гліколізом, накопиченням лактату в м'язах і крові та зумовлене ним зниження pH в м'язових клітинах (міозитах) і крові. Ці обидва фактори приводять до зменшення швидкості глікогенолізу в м’язах і здійснюють негативний вплив на діяльність ЦНС. При анаеробній роботі субмаксимальної потужності додатковим фактором, що лімітує працездатність служать функціональні можливості киснево транспортної системи.

Вправи аеробного характеру субмаксимальної потужності здійснюють велике навантаження на серцево-судинну систему. Енергозабезпечення працюючих м’язів при виконані таких вправа забезпечується за рахунок аеробного окислення глікогену м'язів і глюкози крові. Головним механізмом розвитку втоми при виконані таких вправ служить виснаження запасів глікогену в працюючих м’язах і печінці. Певну роль в розвитку втоми відіграє необхідність підтримання певної температури тіла по мірі виконання роботи (робоча гіпертермія).

Вправи аеробного характеру малої потужності в значній мірі характеризуються тією ж локалізацією і механізмами розвитку втоми, як і вправи аеробного характеру середньої потужності. Відмінність полягає лише в більш повільному наступі описаних процесів і в більшому використані жирів, а недоокисленні продукти обміну, які можуть поступати в кров, будуть важливим фактором розвитку втоми.

При ациклічних видах фізичних вправ відмічаються різні форми втоми. У всіх спортивних іграх в результаті необхідності постійного нового програмування гравцями своїх дій при вирішені складних рухових завдань спостерігається втома вищих відділів ЦНС. Це приводить до зниження швидкості і координації рухів і погіршення функціонування деяких аналізаторів. В таких видах спорту як хокей, футбол суттєву роль відіграє (як і при циклічних вправах субмаксимальної потужності) недостатнє забезпечення киснем і накопичення кисневого боргу.

При гімнастичних і важкоатлетичних вправах втома відбивається перш за все на функціональному стані м'язів. Знижується їх збудливість, зменшується сила, змінюється твердість, в'язкість, скоротливість та розслаблення м'язів.

При статичних зусиллях із значним напруженням однієї із причин виникнення втоми є зниження сили внаслідок виключення діяльності деяких найменш стійких м'язових волокон (РО).

ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ.

Відновний період має характеристики подвійного роду:по ступеню відхилення досліджуваних функцій від рівня спокою та по тривалості періоду відновлення, тобто по часу, необхідному для відновлення досліджуваних функцій організму на рівні вихідного стану спокою.

Основним фактором, який характеризує відновний період після м’язової роботи, є ліквідація змін хімізму внутрішнього середовища (Хілл А., 1924, 1925), який виникнув в результаті хімічних перетворень в м’язах, створюють загрозу порушення гомеостазу, концепція про метаболічні процеси при м’язовій роботі, як безперервний ланцюг зворотніх реакцій розпаду та окислювального ресинтезу, концепція про кисневий запит, споживання та борг була висунута А.Хілом (1925). Хоча він помилявся в першоджерелах енергетичних витрат в м’язах на механічну роботу та в послідовності протікання хіміко-енергетичних процесів, но в загальном закономірном характері цих реакцій він не помилився, що дало йому можливість сформулювати характеристику м’язової роботи і відновного періоду.

Саме зміни метаболізму м’язів при їх роботі, посилення споживання кисню, утворення продуктів обміну (вуглекислого газу, або недоокислених продуктів) при перевазі анаеробних процесів в працюючих м’язах є головним фактором мобілізації всіх адаптивних реакцій вегетативних систем організму під час роботи і відновних процесів.

Високу корекцію між вмістом піровиноградної кислоти в крові та МСК після м’язової роботи встановили в 1971 р., що показало тим самим пряму залежність адаптивних реакцій вегетатики від хімічних реакцій працюючих м’язів. Саме тому, підхід фізіологів в сутиці відновного періоду по часі, необхідному для ліквідації біохімічних наслудків виконаної роботи, виявився цілком виправданим. Проте, визначення тривалості відновного періоду як

періоду посиленого функціонування вегетативних систем в зв'язку з наслідками м'язової роботи буває тяжким. Відповідно класичному положенню А.Хілла, робочий обмін є безперервне відновлення, яке проходить як під час м'язової діяльності, так і після її закінченя. По механізму моторновісцеральних рефлексів м'язова діяльність приводить в дію процеси відновлення, а останні в свою чергу активізуються сигналами про майбутню м'язову діяльність.

тому необхідно розрізняти (НН.Д.Граєвська, Л.А.Йоффе, 1973) такі процеси:

1. Передробочі відновні процеси.
2. Робочі відновні процеси.
3. Післяробочі відновні процеси:
   3.1. строкові;
   3.2. відстрокові.

Відновлення функцій після роботи характеризується рядом особливостей, визначающих не тільки процес відновлення, але і взаємозв'язок з попередньою та наступною м'язовою діяльністю, ступінь готовності до повторної роботи:

1. Фазність відновлення (хвилеобразність).
2. Нерівномірність відновлення.
3. Різночасовість відновлення:
   3.1. вегетативних систем;
   3.2. вегетативних та соматичних функцій.

Фазність відновлення

Розрізняють ранні та пізні фази відновлення. Після легкої роботи ранні фази закінчуються на протязі декількох хвилин, після напруженої роботи - на протязі декількох годин. Пізні фази відновлення після тривалої та напруженої м'язової діяльності затягуються на декілька діб.

По рівню працездатності організму в періоді відновлення розрізняють фази зниженої та підвищеної працездатності. Перша фаза спостерігається зразу ж після закінчення роботи

Перші дослідження фазного характеру відновлення працездатності відносяться до 1926р. Так, в роботі Л.Л.Васільєва, А.П.Князевої було показано, що сила м'язів при повторних зусиллях залежить від величини відпочинку. в роботі М.В.Лейніка (1951) вивчалась збудливість "робочого органу" після максимальних статичних зусиль. Повторні зусилля, зроблені в пріод зниженої збудливості характеризуються меншими результатами, а в стадії підвищеної збудливості - зростає сила м'язів.

Фазові зміни працездатності відновного періоду встановлені експриментально. За даними Б.С.Гіппекрейтера (1951) після напружених силових вправ (жим штанги від грудей) "до відмови" через 1 хв. працездатність виявилась зниженою в середньому на 60% по відношенню до вихідної величини, на 7 хв вона нижче вихідної на 10%, на 12 хв працездатність відновилась , а с 13 по 25 хв наступила фаза підвищеної працездатності, яка змінилась фазою зниженої працездатності.

при повторному бігові на 200-400 м перша фаза (зниженої працездатності) продовжувалась 15 хв, період зверхвідновлення - наступні 5 хв. Після вправ максимальної потужності (біг на 60-80 м, їзда на велосипеді - 200 м) фазний характер змін працездатності співпадав з динамікою відновлення збудливості

ЦНС (І.Т.Елфімов, 1954; І.К.Гецирідзе, 1960; Б.В.Таваркіладзе, 1962). При багаторазовому повторенні вправ відновний період характеризується специфічними особливостями: після другого та наступних повторень силових вправ і статичних зусиль в слідовому процесі відсутня аза суперкомпенсації. Відновлення відбувається на 90-100% в порівнянні з вихідними данними. Друга особливість: якщо друга спроба виконання вправи після недостатнього інтервалу відпочинку (2-4 хв) характеризується різним зниженням результатів (на 55-60% нижче вихідних), то при третьому і наступних повторах вправ навіть при короткому відпочинку різкого зниження працездатності не спостерігається. Таким чином, фаза підвищеної працездатності не обов'язкова при слідових змінах працездатності. Мабуть, для виникнення фази підвищеної працездатності необхідний певний оптимальний стан нервово-м'язового апарату. при значному ущільні вправ, в умовах багаторазового повтору напружених вправ. відзначений феномен не проявляється.

Закономірність хвилеподібного коливання рухової працездатності людини після м'язової роботи, яка виконується звичайно до втоми показали в своїх дослідженнях: І.Т.Елфімов (1954) - у бігунів на середні дистанції, К.Д.Рохменес (1955) - у гімнастів, І.А.Кулак (1955) - при роботі на ерографі, І.К.Гицирідзе (1956, 1958, 1960, 1962) - в лабораторних умовах при роботі на велоергометрі і в натуральних умовах на велотреці . В.М.Волков (1959) - у юнаків при жимі штанги та при роботі на ергографі, В.В.петровський (1959) при бігові та роботі на ергографі.

Г.В.Фольборт із співавторами (1941, 1951, 1952, 1958) вивчали процеси втоми і відновлення в різних органах, починаючи зі слинної залози. Вони зробили висновок про хвильоподібні коливння відновних процесів, в якому фаза "зверхвихідного" функціонального стану (фаза суперкомпенсації) буває сильно виражена особливо після інтенсивної роботи або інтенсивного функціонування організму.

При проведенні біохімічних досліджень відновних процесів також підтверджено фазний характер відновлення використаних в процесі роботи речовин (глікоген, фосфокреатину, білкових ферментів) з виникненням періоду надлишкового відновлення (Л.І.Ямпольська, 1948, 1952; А.М.Яковлев, 1949, 1956, 1962; Ю.Л.Корнухіна, 1955, н.Р.Чаговець, 1957, 1958, 1962).

Нерівномірність відновних процесів

Згідно з А.Хілом, процес відновлення, зокрема, ліквідація кисневого боргу, має експотенціальний характер. Спочатку відновленн йде швидко "скачком", а потім - повільно "повзком". В найбільш виразній формі нерівномірність відновлення виражена після тяжкої роботи. Подібний характер відновлення - результат впливу двох факторів:

Невідповідності між кисневим запитом в період відновлення та інтенсифікацією функцій кровообігу. Після роботи відбувається швидке відновлення показників серцево-судиної системи і постачання киснем стає неадекватним потреби в цьому - ліквідація кисневого боргу сповільнюється.

Поведінка молочної кислоти.

Ще в 30-х рр. було виявлено, що дві фракції кисневого боргу мають різну природу. Перша, алактатна, зв'язана з ресінтезом фосформісних сполук (АТФ, крД); друга - лактатна - з окислювальною ліквідацією лактата. Виявляється, що

максимальні розміри алактатного кисневого боргу у спортсменів складають 3-5 л, а у неспортсменів 1,5-2,5 л. При значному накопиченні молочної кислоти в умовах напруженої м'язової діяльності лактатний борг може зростати до 8-13 л (120-230 мл/кг ваги). Ліквідація лактатного кисневого боргу відбувається в 40-50 разів повільніше, чим ліквідація алактатного кисневого боргу. Після виконання вправ максимальної потужності за перші 5 хв ліквідація кисневого боргу проходить майже в 5 разів швидше ніж за наступні 15 хв відновлення.

Потрібний характер відновлення був знайдений при виконанні вправ в повільному темпі на протязі 5 хв. За перші 5 хв відновного періоду споживання кисню знизилось з 640 до 405 мл, а за наступні 15 хв - лише на 300 мл.. За перші 5 хв величина ЧСС відновилась з 122 до 95 уд/хв. Далі, майже до 20 хв відновного періоду, величина ЧСС коливалась в межах 90 уд/хв. В силових вправах (підйом гантелей вверх через сторони з вагою 50% від граничної ваги) нерівномірність відновлення проявлялась в тому, що за перші 3 хв після виконання вправи споживання кисню зменшилось з 700 до 465 мл, а за наступні 2 хв лише до 365 мл.

таким чином, нерівномірність відновлення вегетативних та рухових функцій становить становить відмінну рису відновного періода.

Гетерохронізм відновних процесів

Ще в 1930р. М.Е.Маршак довів, що процес відновлення після важкої м'язової роботи відбувається в різних вегетативних системах з різною швидкістю і навіть в межах однієї системи різні показники її функцій повертаються до рівня спокою неодночасно.

Після роботи середньої важкості повернення величин споживання кисню до рівня спокою відбувається раніше, ніж знижується до норми концентрація молочної кислоти в крові, а відновлення рівня резервної лужності крові затягується на ще довщий строк.

В спортивній медичній практиці (1933, 1938) вперше звернув увагу на гетерохронізм відновних процесів в різних системах організму бігунів та борців.

Після бігу на 18 км першою повертається до вихідного рівня функція дихання, потім ЧСС, а час сенсомоторної реакції повертається до вихідного рівня через добу. Після 40 хв боротьби у спортсменів швидко відновлюється режим дихання, потім пульса, а показники динамометрії залишаються зниженими більше доби. процеси відновлення енергетичного потенціалу в м'язах проходять в різні строки. Вміст АТФ повертається надзвичайно швидко - секунди, хвилини, вміст фосфокреатину - дещо повільніше, а рівень глікогену відновлюється десятки хвилин, або годину (М.М.Яковлев, 1955), вміст білків відновлюється ще пізніше (Н.Р.Чаговець, 1964). Швидкість відновлення вмісту глікогену в різних органах так само різна: раніше всього його запаси поновлюються в головному мозку, потім - в серці, скелетних м'язах і з великою затримкою - в печінці (М.М.Яковлев, 1952, 1954).

Визначення тривалості відновного періодуяк найбільш пізно нормалізуючої функції пропонував А.А.Маркосян (1959).

При співставленні соматичних та вегетативних функцій спостерігається ще більше розходження строків відновлення вихідного рівня після м'язової роботи. Він спостерігав більш раннє відновлення вегетативних функцій в порівнянні з

функцією скелетних м’язів. Але, так само відомо, що м’язова сила повертається до вихідного рівня дуже швидко, що показали вправи зі штангою (Б.С.Гіппекрейтер, 1953), після легкоатлетичних вправ (Л.І.Абросімова, 1957), або після роботи з максимальною інтенсивністю на велотреку (І.К.Гоцирідзе, 1960), випереджаючи вегетативні функції. Ці факти свідчать про більш високу натренованість сучасних легкоатлетів.

Особливо видно гетерохронізм відновлення функцій різних систем у відстроченомі відновному періоді.

Дослідження М.Я.Горкіна з співавторами (1956, 1960, 1962) показали, що уштангістів, плавців, легкоатлетів, гімнастів після інтенссивних тренувань цикл відновних процесів може затягуватись на 2 і навіть на 3 доби, причому спочатку відновлюються ЧСС, АТ, ЖЕЛ, далі біологічні показники сечі та крові, потім реакція серця на функціональне навантаження, величина МВХ, лабільність нервово-м’язового апарату, показники динамометрії в останню чергу відновлюються рівень основного обміну та спортивно-технічні результати.

М.Я.Горкін (1962) пояснює динаміку відновних процесів виходячи з положення К.М.Бикова (1942) про різну енерцію систем і органів.

Гетерохронізм відновлення вегетативних функцій виявляється більш вираженим у мало натренованих спортсменів, а також у підготовчому періоді, що вказує на динамічність явищ гетерохронізма відновлення (Л.І.Карпенко, Е.І.Шевцов, 1970).

ПОКАЗНИКИ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Найбільш повним показником інтенсивності відновних процесів є рівень працездатності, об’єм повторної роботи, яку може виконати людина в даних умовах.

Виконання додаткової напруженої роботи не може бути рекомендоване для спортивної практики. Більш зручним та достатньо інформативним засобом оцінки працездатності є вивчення особливостей реакцій організму на різні тести, які виконуються до тренувального заняття та в період відновлення.До таких тестів належать не пряме вивчення МПК, PWC_{170} і т.п. Проте, ні однав з цих величин не може вважатися достовірним критерієм готовності всіх систем організму до повторних навантажень, що пов’язане з гетерохронністю відновлення.

Велика різноманітність запропонованих критерієв готовності організму до повторної м’язової роботи свідчить по-перше, про складний взаємозв’язок м’язової працездатності та вегетативних функцій в періодж реституції, по-друге, про відсутність єдиних, однакових для різних вправ, критерієв готовності до повторної роботи. Працями Рейндела і співавторів (1959) встановлено, що величина пульса розглядається як визначальний критерій готовності до циклічних вправ максимальної та субмаксимальної потужності.

тривалість інтервалів відпочинку між окремими вправами на тренувальних заняттях, між ними та повторними виступами на змаганнях повинна плануватися з врахуванням того, що ефекивність наступної роботи буде більше тоді, коли втома від попередньої діяльності майже локалізована, а позитивна післядія цієї роботи ще збережена.

Оптимальні інтервали відпочинку між тренувальними заняттями можуть бути різними, але їх тривалість не повинна бути більше 48 годин. Для досягнення спортивних результатів потрібно тренуватися з меншими інтервалами відпочинку. На тренувальних зборах навантаження виконуються 2-3 рази на день. Не повне відновлення в цих умовах не є перешкодою для повторної роботи.

ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ НА ПРИСКОРЕННЯ ВІДНОВНОГО ПРОЦЕСУ.

Проблема відновлення в спорті тісно пов'язана з вирішенням питань розвитку натренованості. роль процесів відновлення в підвищенні спортивної майстерності загальновідома. наростання натренованості, з біоенергетичної точки зору - це результат відновних процесів на системному, органному та тканинному рівнях.

Система відновних засобів у спорті складається з педагогічних, психологічних і медико-біологічних факторів.

Ведучими засобами впливу на процеси відновлення є педагогічні фактори. До цієї групи належать засоби пов'язані з учбово-тренувальним процесом. оптимальне планування мікро-, мезо- та макроциклів, індивідуалізація процесів тренувння, хвилеподібність та варіативність навантаження, широке застосуваня, переключення, різноманітність умов та місць тренування, введення спеціальних відновних мікроциклів та днів профілактичного відпочинку, а також впливи, пов'язані з оптимізацією окремого тренувального заняття: індивідуалізація розминання, заключної частини, дотримування раціональної послідовності вправ різного типу, виконання вправ для активного відпочинку та розслаблення в інтервалах між навантаженням. Створення певного емоційного фону, використання прийомів самомасажу.

Найбільш розповсюдженою є група медико-біологічних факторів, які враховують біоритміку функцій, раціональне харчування, використанні фізіотерапевтичних процедур та фармакологчних препаратів. Облік факторів біоритміки включає: режим життя та діяльності поза тренувальних занять, місце тренувальних занять в добовому режимі та поєднання тренувальних занять з працею, співвідношення режимів "сон - не спання", фізичний, емоційний та інтелектуальний біоритми. До факторів раціонального харчування належать постачання спортсменів необхідною кількістю енергії, дотримування принципів збалансованості харчування, вибір адекватних форм харчування, створення необхідного метаболічного фону, використання індуційного впливу їжі для активності біохімічних процесів, прискорення збільшення м'язової маси та сили, вибір адекватних прийомів їжі в залежності від режиму тренувань й змагань, використання елементарних факторів для згону ваги та індивідуалізації харчування.

До фізіотерапевтичних дій входять загальні кліматичні умови, мікроклімат спортивних баз, місце роботи, житла, застосування електротерапії, світло-, водо-, повітрялікування, різні види масажу.

До фармакологічних факторів відносяться засоби впливу на ЦНС (седативні, збуджуючі, неспецифічні адаптогени), препарати, які діють на серцево-судинну систему, засоби, які покращують функцію нирок та печінки;

речовини які впливають на тканинний обмін: вітаміни, стимулятори гемопоезу, гормони, анаболічні засоби, амінокислоти, цукри, препарати, які містять солі та мікроелементи.

Психологічні фактори включають засоби психопрофілактики та психогігієни; прийоми психорегуляції - різні варіанти аутогнного тренування; навіюваний “сон-відпочинок”, вправи для м’язової релаксації, музика, танці, спецінофільми, стимулювання хобі, культурно-масові заходи.

Засоби, які впливають на процеси відновлення є додатковим подразником для органів та систем організму.

Характер застосування відновних заходів визначається задачами учбово-тренувального процесу, контингентом спортсменів, їх функціональним станом, матеріально-технічними можливостями та компетенцією педагогів, лікарів, фізіологів, психологів.

Література

1. Вовканич Л.С. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: навч. посібник для перепідготовки спеціалістів ОКР "бакалавр" / Вовканич Л.С., Бергтраум Д.І. – Л.: ЛДУФК, 2013. – Ч. 2. – 196 с.
2. Вілмор Дж.Х., Костіл Д.Л. Фізіологія спорту. – К.: Олімпійська література, 2003. – 655 с.
3. Методичний посібник до лабораторних занять з фізіології. / за ред. Є.О. Яремка . Л.: 1990. – 143 с.
4. Яремко Є.О. Спортивна фізіологія. – Львів, Сполом, 2006.- 159 с.
5. Яремко Є.О. Фізіологія спорту та фізичних вправ. – Львів, ЛП, 2010. - 180 с.
6. Яремко Є.О.Фізіологія фізичного виховання і спорту: навч. посіб. для практичних занять / Є. О. Яремко, Л. С. Вовканич. – Л. : ЛДУФК, 2014.– 192 с.