

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Гжицького
Факультет громадського розвитку та здоров'я
Кафедра фізичного виховання, спорту і здоров'я



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
з дисципліни «Сучасні технології відновлення у фізичній культурі і спорті»
для здобувачів другого рівня вищої освіти (магістр)
факультету громадського розвитку та здоров'я
за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»

Львів 2024

Автор:

Мусієнко О. В. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізичного виховання, спорту і здоров'я ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького

Рецензент:

Волошин О. Р. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

Мусієнко О.В. Методичні рекомендації з дисципліни «Сучасні технології відновлення у фізичній культурі і спорті» – для здобувачів другого рівня вищої освіти (магістр) факультету громадського розвитку та здоров'я за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт». Львів, 2024. 52 с.

У методичних рекомендаціях викладено матеріал для підготовки до практичних занять здобувачів вищої освіти з дисципліни «Сучасні технології відновлення у фізичній культурі і спорті».

Методичні рекомендації підготовлено відповідно до програми нормативної навчальної дисципліни «Сучасні технології відновлення у фізичній культурі і спорті» для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» у закладах вищої освіти III-IV рівня акредитації Міністерства освіти і науки України (Львів, 2024).

Розглянуто і рекомендовано до друку навчально-методичною комісією кафедри фізичного виховання, спорту і здоров'я (протокол № 8 від 3 травня 2024 р.) та навчально-методичною комісією факультету громадського розвитку та здоров'я Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (протокол № 11 від 22 травня 2024 р.).

ЗМІСТ

Вступ	4
Біологічні механізми втоми і відновлення	5
Діагностика втоми і відновлення	18
Загальна характеристика засобів відновлення фізичної працездатності спортсмена	23
Психологічні засоби відновлення	29
Медико-біологічні засоби відновлення у спорті	32
Питання, які розглядатимуться під час екзамену	51
Список рекомендованої літератури	52

ВСТУП

Сучасний рівень розвитку спортивної діяльності висуває надзвичайно високі вимоги до рівня розвитку фізичної, психологічної, технічної та тактичної підготовки висококваліфікованих спортсменів. Висока інтенсивність спортивної підготовки підвищує роль адаптаційних процесів організму людини до фізичних навантажень. Однією з найважливіших проблем сучасного спорту є підвищення працездатності спортсменів. Цю проблему не можна вирішити лише вдосконаленням методів тренування, збільшенням інтенсивності навантажень. Значне підвищення навантаження може негативно позначитися на здоров'ї та функціональному стані спортсменів, призвести до перетренованості.

В даних умовах питання оптимального протікання процесів відновлення так само важливе, як і сам тренувальний процес, оскільки неможливо досягнути високих спортивних результатів лише за рахунок збільшення інтенсивності та обсягу фізичних навантажень. Досить часто тренування відбуваються на фоні неповного відновлення від попередніх навантажень, що в свою чергу може призводити до появи хронічної втоми та зриву адаптаційних процесів в організмі спортсменів, і як наслідок, до розвитку перетренованості. Таким чином, засоби відновлення працездатності займають провідне місце в процесі підготовки висококваліфікованих спортсменів.

Разом з педагогічними і психологічними, медико-біологічні засоби відновлення посідають важливе місце при плануванні відновних процедур. До комплексу медико-біологічних відновлювальних заходів входять найрізноманітніші засоби: фізіо- та гідропроцедури, спортивний масаж, спеціалізоване харчування, фармакологічні препарати та ін.

Правильне, комплексне застосування медико-біологічних засобів відновлення на різних етапах спортивної підготовки дозволяє підвищити її ефективність, збільшити інтенсивність тренувань, прискорити відновлення, підвищити працездатність, та зменшити ризик отримання травм та перевтоми. Останнім часом особливого значення набуває вивчення закономірностей протікання відновлювальних процесів, характеру втоми і методів та засобів, що підвищують працездатність та ефективність тренувального процесу.

БІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВТОМИ І ВІДНОВЛЕННЯ

Фізіологія спортивної діяльності

Досягнення максимальних спортивних результатів і збереження здоров'я спортсмена можливе лише на основі узгодженого функціонування органів і систем різного рівня. Цей процес відображає можливості адаптації організму до фізичних і психічних навантажень.

Біохімічні та фізіологічні механізми адаптації до фізичних навантажень сформувалися в ході тривалої еволюції тваринного світу і зафіксовані в структурі ДНК. Тому у кожної людини є вроджені механізми адаптації, успадковані від батьків. Таким чином, організм спочатку має здатність адаптуватися до виконання фізичного навантаження. В принципі молекулярні механізми адаптації однакові для будь-якого організму. Проте рівень реалізації окремих адаптаційних механізмів характеризується значними індивідуальними коливаннями. Наприклад, одні індивіди мають виражену здатність адаптуватися до виконання короткочасних силових або швидкісних вправ, але швидко стомлюються при тривалій роботі. Інші ж легко переносять тривалі навантаження невисокої потужності, але не можуть розвинути більшу силу й швидкість.

Адаптаційні можливості протягом життя індивіда змінюються: у підростаючого організму з віком вони збільшуються, в зрілому віці стабілізуються і в міру старіння знижуються. Особливо значне збільшення адаптаційних можливостей відбувається при регулярному виконанні фізичних вправ. Під впливом систематичних тренувань адаптаційні механізми удосконалюються, і рівень адаптації до м'язової роботи значно зростає. Адаптація організму до фізичних навантажень носить фазний характер тому в ній виділяють два етапи – термінова і довготривала адаптація.

Основою термінової адаптації є структурно-функціональна перебудова, яка відбувається в організмі безпосередньо при виконанні фізичної роботи. Метою цього етапу адаптації є створення м'язами оптимальних умов для їх функціонування, і насамперед за рахунок збільшення їх енергопостачання.

Необхідні для цього біохімічні та фізіологічні зрушення виникають під впливом нервово-гормональної регуляції. Наслідком цього є збільшення швидкості кровообігу і легеневої вентиляції, що призводить до кращого постачання м'язів та інших органів, що мають відношення до м'язової діяльності, киснем і енергетичними субстратами. Великий внесок у розвиток термінової адаптації вносять стресорні гормони – катехоламіни і глюкокортикоїди.

На клітинному рівні під впливом нервово-гормональної регуляції збільшується вироблення енергії. В основі цього явища лежить зміна спрямованості метаболізму в клітинах: значно прискорюються реакції катаболізму при одночасному зниженні швидкості анаболічних процесів (головним чином синтезу білків). В ході катаболізму виділяється енергія і відбувається утворення АТФ, а відповідно, підвищення швидкості катаболізму збільшує енергозабезпечення м'язової роботи.

Ці біохімічні зрушення, що виникають при терміновій адаптації, якісно однакові для будь-якої людини. Однак під впливом систематичних навантажень, особливо спортивного характеру, ці зміни можуть бути більш глибокими і значними, що в підсумку дозволяє тренуваному спортсмену виконувати роботу більшої потужності й тривалості.

Етап довготривалої адаптації протікає в проміжках відпочинку між тренуваннями і вимагає багато часу. Біологічне призначення довготривалої адаптації – створення в організмі структурно-функціональної бази для кращої реалізації механізмів терміновій адаптації, тобто довготривала адаптація призначена для підготовки організму до виконання наступних фізичних навантажень в оптимальному режимі.

В ході тренувального процесу обидва етапи адаптації – термінова і довготривала по черзі повторюються і взаємно впливають один на одного. Так, термінова адаптація, що виявляється під час фізичної роботи, призводить до виникнення в організмі глибоких біохімічних і функціональних зрушень, які є необхідними передумовами для запуску механізмів довготривалої адаптації. У свою чергу, довготривала адаптація, підвищуючи енергетичний потенціал організму, збільшує можливості терміновій адаптації. Така їх взаємодія поступово веде до зростання працездатності спортсмена.

Тоді виникає питання, що конкретно потрібно зробити, щоб ефект адаптації, або фізіологічні можливості людини стали значно вищими. З підручників фізіології та біохімії бачимо, що потрібно удосконалювати так звані енергетичні механізми. Які представляють собою:

- перше, алактат – це АТФ і КРФ (креатин фосфат). Ось ці джерела енергії можна вдосконалювати. Тобто можна витратити молекули АТФ, а вони будуть поповнюватися за рахунок КРФ і таким чином, людина може працювати секунд 10-15, потім потужність роботи падає, це алактатне джерело енергозабезпечення;

- друге джерело енергії, називається анаеробний гліколіз, або лактатний механізм енергозабезпечення. Він досить потужний, і складає близько 50-60% від максимальної потужності роботи, а потім за хвилину він практично закінчується;

- третє джерело – аеробний гліколіз. Він значно слабший, але за рахунок нього, можна далі продовжувати роботу.

Дана класика описана у всіх посібниках зі спортивної фізіології. Коли спортсмена запрошують до лабораторії, садять на велоергометр і пропонують крутити педалі щосили. На перших секундах такої роботи реєструють максимальну потужність, потім меншу, меншу і ще меншу. Так і виділяються дані компоненти. Але так може людина працювати лише в лабораторії, коли вона працює на всю. А в реальній ситуації, людина так на всю не працює, а розподіляє свої сили. Мало того, це годиться, тільки для конкретного певного випадку, для роботи на велосипеді і тільки ногами.

Наступне, де ж таки знаходяться ці енергетичні джерела в організмі людини. В посібниках, нажаль, про це не пишуть. А нас це принципово цікавить, тому що, всі ці джерела енергозабезпечення знаходяться в різних місцях нашого тіла, а не тільки в м'язах ніг. Тому, з точки зору фізичної підготовленості

спортсмена, треба обов'язково розглядати: м'язи руки – згиначі, розгиначі, тулуб – ті ж згиначі й розгиначі, ноги – згиначі й розгиначі; як мінімум шість м'язових груп треба проаналізувати. Кожну з м'язових груп треба окремо тренувати, щоб вони стали більш функціональними.

Далі м'язові групи складаються з окремих м'язів, м'язи – з м'язових волокон, а м'язові волокна – з міофібрил. З точки зору фізичної підготовки і спорту, всередині м'язового волокна, принципове значення мають міофібрили, мітохондрії і ДНК – спадкова інформація. Міофібрили – забезпечують силу і швидкість скорочення м'яза, мітохондрії – забезпечують поставку енергії, а ДНК дає фермент АТФ-фаза, яка ділить м'язові волокна на повільні та швидкі.

Чим швидше працює АТФ-фаза, тим швидшим є м'язове волокно, якщо вона повільно працює, то значить воно повільне. А чому швидко чи повільно, а тому що, ДНК – постійно синтезує клітини організму, коли міофібрила зникає на її місці з'являється інша за допомогою ДНК. Тому вчені доказали, що дана м'язова композиція по першому і другому типу за ферментом АТФ-фаза успадковується і змінити її не можливо.

Але, можна взяти інший фермент, який називається сукцинатдегідрогеназа (СДГ) – це фермент мітохондрій, який також ділить м'язові волокна на два типи: окислювальні і гліколітичні. Тому, чим більше буде всередині м'язового волокна мітохондрій, тим більше воно стає окислювальним. А чим менше мітохондрій, тим більше воно стає гліколітичним. Під гліколітичним розуміється таке м'язове волокно, яке виробляє молочну кислоту та іони водню.

Отже, існує два способи класифікації м'язових волокон. За швидкістю скорочення – успадкована класифікація. За мітохондріями – це та класифікація, яка не успадковується, а швидше набувається в процесі тренувального процесу. Звідси висновок, займаючись зі спортсменами, ми не змінюємо м'язову композицію за швидкістю скорочення, а нарощуємо мітохондрії. Людина стає більш працездатною тоді, коли в неї менше залишається гліколітичних волокон, а стає більше окислювальних.

Отже, у спортсмена є м'язові групи, всередині м'язів є м'язові волокна, вони успадковуються, кількість м'язових волокон протягом життя не змінюється, вони поділяються на повільні і швидкі, це те ж успадковується, тому цим керувати неможливо, але в той же час ці ж м'язові волокна можна розділити по іншому типу на окислювальні і гліколітичні, а цей поділ залежить від кількості ферменту сукцинатдегідрогеназа. Це фермент мітохондрій, чим більше цього ферменту, тим більше мітохондрій. Єдиним чим ми можемо керувати – кількістю мітохондрій і кількістю міофібрил. Міофібрили – це сила і швидкість скорочення, а мітохондрії – це та сама витривалість. Якщо людина буде сильною і витривалою, то володітиме швидкісною і силовою витривалістю, якщо у неї мітохондрій мало, а сила велика, то володітиме величезною швидкістю і відсутністю швидкісної витривалості і т.д. Ось такі терміни, які йдуть з теорії і методики фізичного виховання, вони приховані, всього навсього, в цих двох поняттях. Тобто всередині м'яза немає швидкості, всередині м'яза немає швидкісної витривалості, всередині м'язи немає ніяких цих загальноприйнятих понять фізичних якостей. Там є конкретні компоненти: міофібрили, мітохондрії і все. Також там є рибосоми,

лізосоми, але вони просто допомагають клітині жити, а з точки зору фізкультури, з точки зору скорочення тільки це важливо, плюс ще ДНК.

Звідси і завдання тренера, всіма можливими способами, позбавляти спортсмена від гліколітичних м'язових волокон, треба щоб їх взагалі не було в організмі, оскільки у нас весь організм бере участь у роботі, от щоб не в одному м'язі не залишилося гліколітичних волокон, треба їх всі переробити в окислювальні. Тоді спортсмен буде невтомним.

Вплив фізичних навантажень різної інтенсивності на організм людини. Під фізичним навантаженням розуміють міру дії фізичних вправ на організм людини, що складається з чергування фізичної роботи й відпочинку. Фізичні навантаження можуть викликати в організмі значні зміни, у крайніх випадках навіть несумісні з життям (тобто, призводити до смерті), а можуть дуже слабо впливати на організм. Це залежить, насамперед, від інтенсивності та тривалості фізичних навантажень: чим інтенсивніше та триваліше навантаження, тим більші відповідні зміни воно викликає. При виконанні фізичних вправ навантаження визначається обсягом (кількістю повторень, тривалістю виконання вправ, метражем і ваговим навантаженням) та інтенсивністю (швидкістю виконання вправ, інтервалом відпочинку між повторними вправами). Оцінити вплив навантаження на організм можна за показниками функціонального стану (наприклад, за величиною частоти серцевих скорочень під час роботи або швидкості її відновлення після навантаження; за швидкістю рухової реакції або чіткості відтворення рухів).

Серед фізичних навантажень можна виділити три види: статичні, при яких спостерігається довготривале напруження окремих груп м'язів (наприклад, вимушена робоча поза), динамічні, коли в групах м'язів чергується напруження і розслаблення (наприклад, ходьба, біг, плавання) і «вибухові», що характеризуються дуже сильним і короточасним напруженням м'язів (наприклад, піднімання тягара). Окрім цього, існують змішані види, а також гіподинамія (відсутність будь-яких видів навантаження, за винятком мінімальної м'язової діяльності). Динамічні навантаження можуть бути малої, середньої та високої інтенсивності.

Під час малої інтенсивності навантаження працюючим м'язам необхідно більше кисню, тому серце збільшує кількість і силу серцевих скорочень, активується гормональна система наднирників і щитовидної залози, посилюється згорання вуглеводів і підвищується засвоєння кисню м'язами. Відбувається активація спеціальних систем, спрямованих на гіпотензивний ефект, – механізм зворотного зв'язку: оскільки серце працює інтенсивніше, відповідно, спостерігатиметься підвищення артеріального тиску, а організм активує механізми, спрямовані на зниження артеріального тиску. Оскільки навантаження невелике, підвищення артеріального тиску буде незначним, на відміну від гіпотензивних процесів, що розпочнуться достатньо інтенсивно й відбуваються, в основному, за рахунок гормональних порушень. При цьому судини, розташовані в м'язах, при ритмічній роботі, будуть то здавлюватись, то звільнятись від здавлювання, отже, м'язи, скорочуючись, виштовхуватимуть кров з судин, а розслаблюючись, знову наповнювати їх.

Такий феномен у спеціальній літературі описаний як «м'язове» серце, що, в свою чергу, допомагає розвантажити серце (ось чому навіть хворим з інфарктом міокарда і серцевою недостатністю рекомендують повільні прогулянки). Під час фізичних навантажень покращуються і реологічні властивості крові, зокрема, зменшується агрегація тромбоцитів, підвищується вміст ліпопротеїдів високої щільності (практично єдині речовини, що можуть розчинити холестерин, що випав у бляшку, і «вимити» його звідти).

При підвищенні інтенсивності фізичного навантаження збільшується артеріальний тиск, частота пульсу, вміст адреналіну та інших активізуючих гормонів у крові, а також зростає потреба в енергетичному забезпеченні, збільшується потреба в кисні, як необхідного субстрату продукції енергії. Якщо до цього основним джерелом енергії були вуглеводи, то на даному етапі джерелом є жири, «згорання» яких починається через 15–20 хвилин після навантаження. Якщо подібне навантаження не довготривале (тривалість залежить від віку, стану здоров'я, тренуваності тощо), то серце і весь організм отримують добре тренувальне навантаження, розвиваються адаптаційні можливості організму. Щоразу, виконуючи такі навантаження, організм пристосовується до цього режиму і виробляє економічніший та оптимальніший варіант діяльності. Оптимальним навантаженням є таке, що викликає бажані зміни в організмі.

На певному етапі при підвищенні інтенсивності навантаження тренувальний ефект на організм не збільшується, настає так званий ефект «плато» навантаження. У разі продовження збільшення інтенсивності фізичного навантаження настає момент, коли клітини організму не здатні забезпечити непомірні зростаючі потреби в енергетичних речовинах і, в першу чергу, кисню – «киснева межа», після якої навантаження стрімко руйнує організм: пошкоджується м'язова система, серце, судини, головний мозок, порушуються газовий, білковий, вуглеводний, жировий, гормональний та інші види обміну речовин (кардіоміопатія внаслідок хронічного фізичного перенапруження у спортсменів належить саме до цього класу захворювань).

При виконанні статичних навантажень спостерігається напруження м'язів без їх скорочення або розслаблення (м'язи напружені, але жодної зовнішньої роботи не спостерігається). При статичних вправах м'язи напружені, а в них проходить активна витрата енергії з накопиченням продуктів розпаду (перш за все, молочної кислоти).

Оскільки динамічного скорочення м'язів не спостерігається, а кровоносні судини стиснуті напруженими м'язами, серцю необхідно проштовхувати кров судинами, що тривалий час здавлені скороченими м'язами. Отже, при даному виді вправ основне навантаження припадає на серце. Крім цього, порушується не тільки приток, але й відтік крові – погіршується виведення шкідливих продуктів розпаду енергетичних структур, рідина застоюється в тканинах і клітинах, порушуючи природний обмін речовин. Проходить викид гормонів і гормоноподібних речовин, що значно підвищують артеріальний тиск, збільшуючи навантаження на серце. Зазвичай статичні навантаження мають і позитивний ефект на організм.

Так, фізичне навантаження м'язів в екстремальних умовах має сильний тренувальний ефект, що проявляється швидким нарощуванням фізичної сили й витривалості. Деякі автори зазначають, що невеликі статичні (ізометричні) навантаження сприяють активації системи зниження артеріального тиску.

Ізометричні навантаження, пов'язані з тривалим статичним навантаженням, протипоказані хворим зі стенокардією, серцевою недостатністю, запальними захворюваннями міокарда, або особам, які перенесли інфаркт міокарда. Ізометричні вправи потрібно виконувати не більше ніж 4–5 хвилин у 3–5 підходів за вправу, не частіше 3 разів на тиждень і обов'язково чергувати їх з дихальними і динамічними вправами.

«Вибухові» навантаження найшкідливіші для серця. При цьому виді навантаження серцю необхідно забезпечити значне м'язове напруження й об'єднати як статичне, так і динамічне навантаження (наприклад, підняття штанги). Незважаючи на коротку тривалість «вибухових» навантажень – серце витримує сильне напруження. Різке підвищення напруження від «нуля» до максимуму викликає:

- значне підвищення потреби серця в кисні та погіршує коронарний кровообіг;
- різкий викид гормонів наднирників (адреналіну та ін.), що при повторних навантаженнях може призвести до змін у наднирниках;
- підвищення рівня цукру й холестерину в крові;
- підвищення артеріального тиску й надмірне навантаження на судини, що при визначених умовах може призвести до розриву кровоносних судин (відповідно до інфаркту, інсульту тощо);
- зрив адаптаційних вегетативних механізмів, що може викликати порушення нормальної роботи внутрішніх органів.

Отже, «вибухові» навантаження категорично заборонені людям з ішемічною хворобою серця, артеріальною гіпертензією, підвищеним рівнем холестерину в крові, тим, хто переніс запальні захворювання міокарда, особам, які страждають на цукровий діабет або мають підвищену функцію щитовидної залози і т. ін.). Людям, які мають проблеми з серцем, рекомендовано особливо насторожено ставитись до вибору режиму і структури тренувань, для особи з ішемічною хворобою серця єдине навантаження може стати останнім.

Фізичні вправи мають безпосередній вплив на організм людини чи віддалений (через деякий час), або кумулятивний ефект, що проявляється сумарним впливом їх багаторазового виконання. Отже, і результати впливу на організм фізичних навантажень у людей, які займаються спортом професійно, будуть відрізнятися.

Так, спорт умовно поділяють на масовий і спорт вищих досягнень. Мета масового спорту – підвищення загального фізичного розвитку людини, її трудової та суспільної активності, розумне проведення вільного часу – забезпечується можливістю занять більше, ніж 70 видами спорту (легка атлетика, волейбол, баскетбол, футбол, шахи, настільний теніс, лижі, плавання тощо).

Спорт вищих досягнень (великий спорт) дозволяє на основі розвитку індивідуальних здібностей людини в конкретному виді спорту досягати

максимальних (рекордних) спортивних результатів, служить орієнтиром фізичних можливостей людини, сприяє впровадженню в масову практику високоефективних засобів і методів фізичної підготовки, стимулює розвиток масового спорту і заняття фізичною культурою.

Основою спорту є фізичні вправи:

- силові (з максимальним напруженням м'язів);
- швидко-силові (м'язи одночасно виявляють відносно велику силу і високу швидкість скорочення);
- вправи на витривалість (м'язи розвивають не дуже великі за силою та швидкістю, але підтримувані від кількох хвилин до кількох годин зусилля).

У відповідності з навантаженням на енергетичні системи й забезпеченням киснем, фізичні вправи поділяють на анаеробні (окислювально-відновні процеси в організмі здійснюються за рахунок запасів кисню в крові й тканинах) й аеробні (необхідний для м'язової діяльності кисень постійно доставляється в організм через систему зовнішнього дихання). Співвідношення різних систем енергопродукції визначає характер і ступінь змін у діяльності різних фізіологічних систем, що забезпечують виконання різних фізичних вправ.

Фізіологічні зміни в серцево-судинній системі при оптимальних фізичних навантаженнях:

- прискорення частоти серцевих скорочень;
- підвищення систолічного й середнього артеріального тиску;
- збільшення систолічного і хвилинного об'єму крові;
- збільшення потужності роботи серця за рахунок інтенсивнішого функціонування структур міокарда й споживання кисню з крові, що циркулює судинами;
- діастолічний тиск під час фізичного навантаження знижується поряд з підвищенням систолічного, що забезпечує оптимальні умови для кровопостачання працюючих м'язів.

Фізіологічні зміни в системі дихання при виконанні оптимальних фізичних навантажень:

- прискорення частоти дихання;
- збільшення дихального об'єму;
- збільшення хвилинного об'єму.

Фізіологічні зміни в системі крові при виконанні оптимальних фізичних навантажень:

- зменшення кількості плазми;
- зменшення кількості еритроцитів;
- збільшення кількості лейкоцитів (міогенний лейкоцитоз);
- зростання кількості тромбоцитів (міогенний тромбоцитоз);
- зниження рН крові;
- змінюються рівні глюкози, вільних жирних кислот і сечовини в крові.

Фізіологічні зміни в нервовій системі під час оптимального фізичного навантаження:

- формування в головному мозку моделі кінцевого результату діяльності;
- формування в головному мозку програми майбутньої поведінки;
- генерація в головному мозку нервових імпульсів, що запускають м'язове скорочення, і передача їх м'язам;
- управління змінами в системах, що забезпечують м'язову діяльність, і не беруть участь у м'язовій роботі;
- сприйняття інформації про те, яким чином відбувається скорочення м'язів, робота інших органів, як змінюється оточення;
- аналіз інформації, що поступає від структур організму і навколишнього середовища;
- внесення за необхідності корекцій у програму поведінки, генерація і посилення нових виконавчих команд м'язам.

Фізіологічні зміни в системі виділення при виконанні оптимальних фізичних навантажень:

- зменшення кількості сечі;
- зміна складу сечі;
- збільшення кількості фосфатів;
- збільшення сечовини та креатиніну;
- поява у сечі білката формених елементів крові (еритроцити, лейкоцити);
- збільшення виведення нирками недоокислених продуктів обміну речовин (молочної, β -оксимасляної та оцтової кислоти).

Фізіологічні зміни в системі травлення при виконанні оптимальних фізичних навантажень:

- гальмування соковидільної функції шлунка та кишок;
- посилення моторної функції травного тракту.

Фізіологічні зміни в імунній системі при виконанні оптимальних фізичних навантажень:

- підвищення імунобіологічної реактивності;
- зміцнення захисних сил організму.

Спортсменам властиві висока продуктивність м'язової діяльності та здатність до її швидшого відновлення після великих фізичних навантажень. У них збільшуються маса й об'єм скелетних м'язів, особливо тих, що забезпечують виконання силової та швидко-силової роботи, поліпшується їх кровопостачання. Серце часто збільшене, що зумовлено робочою гіпертрофією серцевого м'яза й, частково, розширенням порожнини серця (спортивне серце). У міокарді при цьому підвищується вміст міоглобіну, розвивається потужніша мережа капілярних судин, стінки шлуночків і передсердя стають потовщеними. Частота серцевих скорочень у тренуваних спортсменів у стані спокою, як правило, зменшена. Найрідший пульс (40–50 ударів за хвилину) в спокої спостерігається у бігунів і лижників, які спеціалізуються в бігу на довгі дистанції. Зміна дихальної системи спортсменів виявляється, перш за все, загальним розвитком дихальних м'язів, збільшенням дихального об'єму, вентиляційної

здатності легенів. Найбільші показники життєвої ємності легенів (ЖЄЛ) спостерігаються у лижників, веслярів і плавців (до 7000–8000см³).

У дітей і підлітків, у зв'язку з незавершеністю процесів зростання та формування організму, виконання фізичних вправ пов'язане з відносно більшими, ніж у дорослих, енергетичними витратами. Однакове з дорослими м'язове навантаження у дітей супроводжується значним посиленням зовнішнього дихання і споживанням кисню. Регулярне спортивне тренування зменшує споживання кисню у спокої, прискорює розвиток рухових якостей.

При недостатньому фізичному навантаженні серце людини слабшає, погіршується функція нервових та ендокринних механізмів судинної регуляції, особливо страждає кровообіг в області капілярів. Навіть помірне навантаження виявляється непосильним для м'яза серця, погано забезпеченого киснем. Небезпечною для здоров'я і життя може видатись будь-яка несприятлива ситуація, що вимагає зростання активності серця. Майже 3/4 випадків інфаркту міокарда походить від незахищеності нетренованого серця при емоційних та інших функціональних навантаженнях.

Основи енергозабезпечення м'язової діяльності. Як було сказано вище, працюючим м'язам необхідна енергія. Отже, будь-яке фізичне навантаження вимагає постачання енергії. У нашому організмі існують різні системи енергозабезпечення, кожна з яких має свої особливості. Складання оптимальної тренувальної програми можливе тільки при хорошому знанні принципів енергозабезпечення.

Якщо прислухатися до свого організму, то можна достатньо точно встановити, яка саме з систем в даний момент задіяна для постачання працюючих м'язів енергією. Однак, на практиці, багато спортсменів не прислухаються до сигналів свого організму, у відповідності з якими вони могли б вносити зміни в свою тренувальну програму. Багато спортсменів тренуються занадто інтенсивно або надто одноманітно, деякі тренуються з надмірно низькою інтенсивністю. Як би то не було, ні ті, ні інші, ніколи не зможуть досягти бажаних результатів. Встановити оптимальну тренувальну інтенсивність можна двома способами: за допомогою замірів рівня лактату (Молочної кислоти) в крові або за допомогою реєстрації частоти серцевих скорочень (ЧСС). Використовуючи обидва або один з цих методів, спортсмени часто домагаються більш високих результатів навіть при меншому обсязі й інтенсивності тренувань.

В організмі людини існує така високоенергетична хімічна речовина як аденозинтрифосфат (АТФ), яка є універсальним джерелом енергії. Під час м'язової діяльності АТФ розпадається до аденозінфосфата (АДФ). В ході цієї реакції вивільняється енергія, яка безпосередньо використовується м'язами для енергії.

Вміст АТФ в м'язах незначний. При інтенсивній м'язовій діяльності запаси АТФ витрачаються протягом 2 сек. Однак всередині м'язів існує декілька допоміжних систем, які безперервно відновлюють АТФ з продукту її розпаду АДФ. Завдяки безперервному відновленню (ресинтезу) АТФ в організмі підтримується відносна сталість цієї речовини, що дозволяє м'язам працювати без

зупинки. Виділяють три основні системи ресинтезу АТФ: фосфатну, лактатну і кисневу.

Фосфатний механізм ресинтезу АТФ включає використання наявних запасів АТФ в м'язах і швидкий її ресинтез за рахунок високоенергетичної речовини креатинфосфату (КРФ), запаси якого в м'язах обмежуються за 6- 8 с інтенсивної роботи.

Реакція ресинтезу АТФ за участю Крф виглядає наступним чином: Крф АДФ $\rightarrow$ АТФ креатин

Фосфатна система відрізняється дуже швидким ресинтезом АТФ з АДФ, проте вона ефективна лише протягом дуже короткого часу. При максимальному навантаженні фосфатна система виснажується протягом 10 сек. Спочатку протягом 2 сек витрачається АТФ, а потім протягом 6-8 сек – Крф. Така послідовність спостерігається при будь-якій інтенсивності фізичної діяльності. Фосфатна система важлива для спринтерів, футболістів, стрибунів у висоту і довжину, металників диска, боксерів і тенісистів, тобто для всіх вибухових, короткочасних, стрімких і енергійних видів фізичної діяльності.

Швидкість ресинтезу Крф після припинення фізичного навантаження також дуже висока. Запаси високоенергетичних фосфатів (АТФ і КРФ), витрачених під час навантаження, відновлюється протягом декількох хвилин після її завершення. Вже через 30 с запаси АТФ і Крф відновлюються на 70%, а через 3-5 хв відновлюються повністю. Для тренування фосфатної системи використовуються різкі, нетривалі, потужні вправи, що чергуються з відрізками відпочинку. Відрізки відпочинку повинні бути досить тривалими, щоб встигав відбуватися ресинтез АТФ і КРФ. Вміст АТФ і КРФ в організмі збільшується на 25-50% після 7 місяців тренувань на витривалість у вигляді бігу три рази в тиждень. АТФ і КРФ є самими доступними джерелами енергії. Збільшення запасів АТФ і КРФ підвищує здатність спортсмена показувати хороші результати в видах діяльності, які тривають не більше 10 сек.

Лактатна система. У міру збільшення інтенсивності навантаження настає період, коли м'язова робота вже не може підтримуватися за рахунок однієї тільки аеробної системи через брак кисню. З цього моменту в енергозабезпечення фізичної роботи залучається лактатний механізм ресинтезу АТФ, побічним продуктом якого є молочна кислота. При нестачі кисню молочна кислота, яка утворилася в першій фазі аеробної реакції, не нейтралізується повністю в другій фазі, в результаті чого відбувається її накопичення в працюючих м'язах, що призводить до ацидозу, або закислення, м'язів. Реакція лактатного механізму проста, і виглядає так:

Глюкоза АДФ $\rightarrow$ молочна кислота АТФ

Болючість м'язів – характерна риса наростаючого ацидозу (Біль у ногах у велосипедиста або бігуна, біль в руках у весляра). При наростаючому ацидозі спортсмен не здатний підтримувати той же рівень навантаження. Найчастіше ацидоз відбувається в тих випадках, коли спортсмен-велосипедист, бігун або лижник – прискорюються. Спортсмен, який здатний відтягувати момент ацидозу довше за всіх, з більшою ймовірністю виграє гонку.

При перевищенні певного рівня інтенсивності (який варіюється від людини до людини) відбувається активація якогось механізму, за допомогою якого організм переходить на повністю анаеробне енергозабезпечення, де в якості джерела енергії використовуються виключно вуглеводи. При переході на повністю анаеробне енергозабезпечення інтенсивність навантаження протягом декількох секунд або хвилин, в залежності від інтенсивності навантаження та рівня підготовленості спортсмена, різко знижується (Або робота зовсім припиняється) внаслідок накопичення молочної кислоти, яка стає причиною наростаючої м'язової втоми.

Киснева система (аеробне енергозабезпечення). Киснева, або аеробна, система є найбільш важливою для спортсменів на витривалість, оскільки вона може підтримувати фізичну роботу протягом тривалого часу. Киснева система забезпечує організм, і зокрема м'язову діяльність, енергією за допомогою хімічної взаємодії харчових речовин (головним чином, вуглеводів і жирів) з киснем. Харчові речовини надходять в організм з їжею і відкладаються в його сховищах для подальшого використання за потребою. Вуглеводи (цукор і крохмалі) відкладаються в печінці і м'язах у вигляді глікогену. Запаси глікогену можуть сильно варіюватися, але в більшості випадків їх вистачає як мінімум на 60- 90 хв роботи субмаксимальної інтенсивності. У той же час запаси жирів в організмі практично невичерпні.

Вуглеводи є більш ефективним "паливом" у порівнянні з жирами, тому що при однаковому споживанні енергії на їх окислення потрібно на 12% менше кисню. Тому в умовах нестачі кисню при фізичних навантаженнях енергоутворення відбувається в першу чергу за рахунок окислення вуглеводів. Оскільки запаси вуглеводів обмежені, обмежена і можливість їх використання у видах спорту на витривалість. Після вичерпання запасів вуглеводів до енергозабезпечення роботи підключаються жири, запаси яких дозволяють виконувати дуже тривалу роботу.

Внесок жирів і вуглеводів в енергозабезпечення навантаження залежить від інтенсивності вправи і тренуваності спортсмена. Чим вище інтенсивність навантаження, тим більший внесок вуглеводів в енергоутворення. Але при однаковій інтенсивності аеробного навантаження тренований спортсмен буде використовувати більше жирів і менше вуглеводів в порівнянні з не підготовленою людиною. Таким чином, тренувана людина буде більш економічно витрачати енергію, оскільки запаси вуглеводів в організмі не безмежні.

Продуктивність кисневої системи залежить від кількості кисню, яке здатний засвоїти організм людини. Чим більше споживання кисню під час виконання тривалої роботи, тим вищі аеробні здібності. Під впливом тренувань аеробні здібності людини можуть зрости на 50%. Окислювання жирів для енергії відбувається за наступним принципом: Жири + кисень АДФ → вуглекислий газ АТФ + вода.

Отриманий в ході реакції окислення вуглекислий газ виводиться з організму легенями. Розпад вуглеводів (гліколіз) протікає за більш складною схемою, в якій задіяні дві послідовні реакції:

Перша фаза: глюкоза АДФ → молочна кислота АТФ

Друга фаза: молочна кислота кисень АДФ → вуглекислий газ АТФ вода

Перша фаза протікає без участі кисню, друга – за участю кисню. При легкому фізичному навантаженні побічний продукт розпаду вуглеводів молочна кислота використовується безпосередньо у другій фазі, тому остаточне рівняння виглядає так: Глюкоза кисень АДФ → вуглекислий газ АТФ вода.

Поки споживаного кисню достатньо для окислення жирів і вуглеводів, молочна кислота не буде накопичуватися в організмі.

Фізіологічна та біохімічна характеристика процесів втоми та відновлення організму спортсмена.

Будь-яка робота, виконувана людиною, не може тривати нескінченно, тому що стає все важче працювати, хочеться відпочити. Суб'єктивно такий стан характеризується терміном

«втомився», об'єктивно - як стомлення.

Стомлення – стан організму, що виникає внаслідок тривалої або напруженої роботи і характеризується зниженням працездатності. Це нормальний стан, що сигналізує про наближення несприятливих біохімічних зрушень в організмі і запобігає їм зниженням інтенсивності роботи. Якщо обсяг і інтенсивність тренування вірні, а період відпочинку досить тривалий, організм не тільки відновлюється, але і перевищує свої колишні можливості. Дане явище називається суперкомпенсацією.

Питання для самоконтролю:

- Що таке фізична втома і які основні фактори її викликають?
- Які види втоми існують (м'язова, нервова, психічна тощо)? Охарактеризуйте їх.
- Опишіть основні фізіологічні зміни, що відбуваються в організмі під час втоми.
- Які є основні етапи процесу втоми?
- Як рівень аденозинтрифосфату (АТФ) впливає на виникнення втоми?
- Яку роль відіграють молочна кислота і гліколіз у процесі розвитку м'язової втоми?
- Як впливає порушення іонного балансу (зокрема, кальцію і натрію) на виникнення втоми?
- Охарактеризуйте роль центральної нервової системи у розвитку фізичної втоми.
- Які гормони беруть участь у процесах втоми та відновлення? Охарактеризуйте їхню дію.
- Як здійснюється процес відновлення після фізичних навантажень?
- Які механізми відновлення існують на клітинному рівні?
- Опишіть основні етапи відновлення м'язової тканини після фізичних навантажень.
- Яка роль гідратації і харчування у процесах відновлення?
- Які є сучасні методи та засоби для прискорення процесів відновлення у спорті?
- Як тренування впливають на адаптацію організму до втоми?
- Що таке суперкомпенсація і як вона пов'язана з процесами відновлення?
- Як енергетичні запаси м'язів відновлюються після тренування?

- Яку роль відіграють відновлювальні процедури (масаж, кріотерапія, сауна) у зниженні рівня втоми?
- Як оцінити рівень втоми у спортсменів?
- Що таке хронічна втома у спортсменів і які фактори сприяють її розвитку?

ДІАГНОСТИКА ВТОМИ І ВІДНОВЛЕННЯ

Зовні фізичне стомлення проявляється зниженням частоти і сили м'язового скорочення, порушенням координації рухів. Усередині організму найбільш важливими біохімічними змінами є:

- Порушення балансу АТФ;
- Виснаження енергетичних запасів,
- Зміни у внутрішніх середовищах,
- Порушення анаболічних реакцій,
- Виснаження ферментних і гормональних систем,
- Втрата води і мінеральних речовин.

Вправи субмаксимальної потужності забезпечуються енергією за рахунок анаеробного гліколізу, що призводить до швидкого вичерпання запасів глікогену в м'язах і накопиченню в організмі молочної кислоти. За рахунок останньої значно знижується рН в м'язах, крові і тканинах різних органів. Значення рН при цьому можуть зменшуватися в м'язах з 8,98 до 6,4, а в крові з 7,4 до 7,0-6,8. Молочна кислота безпосередньо впливає на скоротливі білки, знижуючи їх скоротливу здатність, викликає набухання м'язового волокна і мітохондрій, змінює проникність сарколеми. Розвивається ацидоз. У сечі з'являється білок, в мітохондріях відбувається роз'єднання окислення з фосфорилуванням, що ускладнює енергетичне забезпечення організму. Від хеморецепторів в ЦНС надходить потік імпульсів, що провокує охоронне гальмування. Спостерігається гіпофункція ендокринної системи.

Вправи великої потужності забезпечуються енергією майже в рівній мірі анаеробними і аеробними процесами. Тому зменшуються запаси глікогену в м'язах і печінці, відзначається ацидоз, але не такий глибокий, як при виконанні вправ субмаксимальної потужності. Знижується зміст структурних протеїнів і білків-ферментів (внаслідок посилення катаболізму білків), накопичуються продукти білкового обміну (сечовина, сечова кислота та ін.) Порушується гомеостаз. Посилений хеморецепторний вплив на ЦНС в комплексі з перерахованими факторами призводить до формування стомлення.

Вправи помірної потужності викликають різноманітні зміни в організмі, пов'язані з енергетичним, білковим та водно- сольовим обміном, гормональної діяльністю, з роботою систем поглинання і доставки кисню до тканин. Протягом 20-30 хвилин роботи запаси глікогену в печінці зменшуються, що в подальшому призводить до гіпоглікемії, а так як глюкоза є основним джерелом енергії для клітин мозку та деяких інших тканин, працездатність знижується. Уникнути цього можна, пропонуючи спортсменам напої, що містять, зокрема, прості вуглеводи. Активне використання ліпідів призводить до накопичення кетонових тіл. Ацетоуксусна кислота є нормальним продуктом ліпідного обміну і «охоче» використовується м'язами та іншими тканинами як джерело енергії. Поява оксимасляної кислоти і ацетону вказує на порушення ліпідного обміну. Кетонемію викликає ацидоз. Зменшується вміст структурних білків, ферментів, хромопротеїдів (гемоглобіну, міоглобіну), нуклеопроїдів та ін. Значно зростають втрати з потом води і мінеральних речовин, зменшується продукція

гормонів. Змінюється робота серцево- судинної і дихальної систем. Формується глобальне стомлення.

Під час м'язової роботи переважають катаболічні реакції, спрямовані на її енергетичне забезпечення, в періоді відпочинку ведуче місце належить анаболічним процесам. Енергія макроергічних зв'язків АТФ використовується зараз для забезпечення різних біологічних синтезів, спрямованих на відновлення доробочих біохімічних співвідношень.

Процеси відновлення мають в основі принцип, відкритий В. А. Енгельгардом (1932). Він полягає в тому, що «первинний процес розщеплення завжди викликає або посилює реакцію, яка виробляє ресинтез». Тобто особливості процесів відновлення повністю зумовлюються тими біохімічними змінами, які відбуваються в м'язах та інших органах і тканинах під час роботи.

Біохімічні процеси в м'язах після завершення роботи нагадують те, що спостерігається в організмі під час роботи при переході до стійкого стану: енергетичний обмін набуває аеробного характеру, в мітохондріях спостерігається висока ступінь сполучення дихання з фосфорилуванням. Це створює умови для підвищеної продукції АТФ, яка забезпечує пластичний обмін.

Для ресинтезу енергетичних речовин, які розпалися під час роботи, потрібна не тільки енергія, а й речовини, які служать вихідними субстратами в реакціях відновлення. Для ресинтезу креатинфосфату і глікогену м'язів використовуються внутрішні фонди організму (вільний креатин, молочна кислота і глюкоза, що утворилася при глікогонеогенезі), але для відновлення глікогену печінки, ліпідів і білків необхідне надходження поживних речовин з їжею. Якщо робота супроводжувалася значним потовиділенням, то у відновному періоді поповнюються запаси води і мінеральних солей. Джерелом останніх є продукти харчування. Причини, що викликають суперкомпенсацію, різноманітні. З них виділимо такі:

1. Високий рівень споживання кисню, (пов'язаний з ліквідацією «кисневого боргу»), забезпечує аеробний ресинтез АТФ.

2. Підвищена швидкість кровотоку сприяє активному перерозподілу речовин в організмі, зокрема, доставки субстратів окислення і біосинтезу до тканин.

3. Висока активність ферментів аеробного окислення, яка вже з початку періоду відпочинку може бути вищою, ніж під час роботи.

4. Підвищена секреція гормонів наднирників, щитоподібної, підшлункової та статевих залоз, яка потужно стимулює біосинтетичні реакції. Зокрема, інсулін виступає як індуктор синтезу глікоген-синтетази; глюкокортикоїди сприяють, з одного боку, перетворенню ряду амінокислот в глюкозу (глікогонеогенез), а з іншого - побудови нових амінокислот для синтезу функціональних білків; андрогени підсилюють синтез білків м'язів, безпосередньо впливаючи на генетичний апарат клітини; тироксин стимулює білковий синтез і мобілізацію нейтрального жиру з подальшим окисленням жирних карбонових кислот як основного джерела енергії для процесів відновлення.

5. Велика кількість субстратів для біологічних синтезів: використовуються метаболіти (молочна кислота, кетонів тіла, Ацетил-КоА) і поживні речовини, що надійшли після роботи в організм з їжею.

Тривалість фази суперкомпенсації пов'язана з інтенсивністю та тривалістю роботи. Після дуже потужної короткочасної роботи суперкомпенсація настає швидко, але і швидко проходить, після тривалої роботи - для її появи потрібен значний проміжок часу, але зате вона зберігається довго. Наприклад, після швидко-силових навантажень суперкомпенсація креатинфосфата настає через 30-40 хвилин і зберігається 4-6 годин, глікогену м'язів - через 3-4 години і зберігається 12 годин. Після тривалої роботи помірної потужності суперкомпенсація глікогену настає через 12 годин і спостерігається 24-48 годин. Надмірне витрачання енергетичного матеріалу ускладнює процеси відновлення.

За характером змін в організмі біохімічних і фізіологічних процесів можна виділити:

1. «Поточне» відновлення, яке має місце під час самої роботи. Полягає воно у частковому заповненні витрачених енергетичних речовин (креатинфосфату і глікогену) за рахунок перерозподілу їх у найбільш активно працюючі органи; підтримці гомеостазу, збереженні сталості активної реакції внутрішнього середовища організму.

2. «Термінове» відновлення починається відразу після закінчення роботи і триває до 1,5 години. У цей час відбувається оплата кисневого боргу, припиняється надлишкове виділення вуглекислого газу, що характеризує роботу двокарбонатної буферної системи щодо усунення молочної кислоти, нормалізується активна реакція внутрішнього середовища організму. Послідовно в головному мозку, серцевому і скелетних м'язах відбувається ресинтез креатинфосфату і глікогену. Для синтезу останнього активно використовується молочна кислота, що накопичилася при гліколізі під час роботи.

3. «Відставлене» відновлення поширюється на багато годин відпочинку після роботи. Часом воно триває від 2-3 до 6-8 діб в залежності від характеру м'язової діяльності. Суть відставленого відновлення полягає у посиленні процесів пластичного обміну, відновлення іонної і ендокринної рівноваги. Витрачені речовини не тільки відновлюються до початкового рівня, але і перевищують його. Суперкомпенсується глікоген у м'язах і печінці, інтенсивно синтезуються білки клітин (після силових вправ - міофібрилярні, після тривалих - мітохондріальні). Після граничних навантажень біосинтез білка завершується на 7-8 добу після роботи, про що свідчить підвищений рівень сечовини в крові. Синтетичні процеси забезпечуються енергією за рахунок мобілізації ліпідів з жирових депо. Тому через 2-3 і більше годин після роботи концентрація вільних жирних кислот і гліцерину в крові продовжує наростати, причому швидкість мобілізації ліпідів тим більше, чим менше в крові молочної кислоти і вільної глюкози, які стимулюють синтез, а не розщеплення жиру. На стадії відставленого відновлення може встановлюватися рівновага між швидкістю мобілізації нейтральних жирів із депо і швидкістю біосинтезу різних ліпідів в інших органах.

Відновлення – необхідна частина тренувального процесу. На жаль, багато спортсменів часто тренуються за принципом «Чим більше, тим краще» і нехтують

достатнім відпочинком і відновленням. У цьому випадку різко зростає небезпека перетренованості. При відсутності відновного періоду суперкомпенсації не відбувається, і тренування стають неефективними. З іншого боку, якщо відновлювальний період триває дуже довго, то ефект суперкомпенсації нетривалий. Таким чином, тренувальний процес є мистецтвом, в якому необхідно знайти вірний баланс між тренувальними навантаженнями і відновними періодами.

Складність полягає в тому, що час відновлення - це не постійна величина, а величина, яка сильно варіює від однієї тренувальної методики до іншої. Тривалість відновного періоду залежить від наступних факторів:

- Методу тренування
- Тренувального стажу
- Ступеня втоми
- Віку
- Фізичної здатності до відновлення

При тривалому періоді недовідновлення неминуче виникає перетренованість. У процесі відновлення важливу участь приймають гормональна і нервова системи. Обидві системи управляються і координуються таким собі центром в мозку, який називається гіпоталамусом. Головне завдання гіпоталамуса - управляти реакцією організму на різні зовнішні подразники. Подразником може бути як фізичне навантаження (наприклад, інтенсивне тренувальне заняття), так і психологічний стрес (проблеми вдома або на роботі). Гіпоталамус може впоратися з певним фізичним і психологічним тиском, однак при перевищенні допустимих меж робота гормональної та нервової систем порушується, що і відбувається при перетренованості. До факторів, які надають сильний стресовий вплив на організм, відносяться:

- Особисті проблеми (пов'язані з приватним життям або роботою)
- Екзаменаційний період в школі, університеті, інституті
- Участь у великій кількості стартів
- Боязнь невдачі
- Харчовий дефіцит
- Зміна клімату
- Порушення добового ритму
- Інфекційні захворювання
- Алергічні реакції
- Тренування в гірських умовах

Перераховані вище фактори тимчасово знижують фізичні можливості організму. Якщо спортсмен не бере до уваги ці чинники і продовжує посилено тренуватися всупереч зниженим фізичним можливостям, він впадає «в штопор», що в кінцевому результаті призводить до перетренованості.

Питання для самоконтролю:

- ☐ Що таке діагностика втоми і для чого вона важлива у спорті?
- ☐ Які основні методи діагностики втоми використовуються у спорті?
- ☐ Як визначити рівень фізичної втоми у спортсменів?
- ☐ Які біомаркери використовуються для оцінки втоми?

- ☐ Як частота серцевих скорочень (ЧСС) і варіабельність серцевого ритму (ВСР) пов'язані з рівнем втоми?
- ☐ Яку роль відіграють біохімічні аналізи крові (рівень креатинкінази, лактату, кортизолу тощо) у діагностиці втоми?
- ☐ Як суб'єктивні методи оцінки (анкети, опитувальники) допомагають діагностувати втому?
- ☐ Які технології використовуються для моніторингу сну та його впливу на відновлення?
- ☐ Які методи використовуються для оцінки психологічної втоми у спортсменів?
- ☐ Як можна використовувати оцінку рівня м'язової сили та витривалості для діагностики втоми?

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СПОРТСМЕНА

Оптимізація тренувального процесу спортсменів передбачає ефективне використання засобів відновлення спортивної працездатності. Серед основних засобів відновлення розрізняють педагогічні, медико-біологічні та психологічні.

Студенти мають володіти знаннями не лише як спланувати програму тренувальних і змагальних навантажень, але й яким чином можна здійснювати процес відновлення затраченої енергії, фізичних і нервових сил.

В цьому плані в нагоді має стати даний навчально-методичний посібник. В посібнику характеризуються основні засоби відновлення. Найбільша увага приділяється педагогічним засобам відновлення, що обумовлено майбутньою професійною діяльністю випускників інституту фізичного виховання і спорту. В посібнику, також, в достатній мірі висвітлені медико-біологічні засоби відновлення, особливо таких форм відновлення як масаж, гідро процедури, сауна, ванни. Досить детально в посібнику описана система і методика харчування. Що стосується психологічних засобів відновлення, то враховуючи складність психічних процесів та певною мірою керуючись тим, що ці засоби в основному мають використовуватися більш вузькими спеціалістами, вони викладені в посібнику лише як ознайомчий варіант. Більш детально психологічні засоби відновлення описані в спеціальній літературі.

Загалом зміст навчально-методичного посібника дозволить збагатити знання студентів з проблем теорії і методики тренувального процесу спортсменів.

Проблема відновлення спортивної працездатності

Оптимізація тренувального процесу спортсменів високої кваліфікації неможлива без ефективного використання засобів відновлення спортивної працездатності. Це обумовлено тим, що при великих навантаженнях повторне тренування відбувається на фоні загального і локального невідновлення функціональних можливостей організму спортсмена. Тому перед спеціалістами постійно виникає проблема максимально можливого відновлення працездатності спортсменів після попереднього навантаження перед наступним тренуванням чи змаганням. Ця проблема вирішується у двох напрямках:

- в оптимальному плануванні тренувальних навантажень і структурних одиниць тренувального процесу;
- в цілеспрямованому плануванні та використанні різних засобів відновлення.

Виходячи з цього в сучасній практиці спорту використовуються різні засоби відновлення спортивної працездатності, які спрямовані на вирішення питань оптимального планування тренувального процесу, так і розробки засобів відновлення.

Відновлення – це процес, що спрямований на відновлення порушеного гомеостазу і працездатності. Відновлення це реакція на стомлення.

Під стомленням розуміють особливий вид функціонального стану людини, що виникає під впливом тривалої чи інтенсивної роботи і призводить до зниження її ефективності.

Необхідно розрізняти такі поняття як стомлення та втома. Якщо стомлення – об’єктивний процес, що викликаний реакцією організму на тривалу роботу, то втома – суб’єктивне відчуття спортсмена відносно виконуваної роботи. Завдячуючи відчуттю втоми відбувається попередження організму від перевтоми.

Перевтома – сукупність стійких функціональних порушень в організмі людини, що виникають в результаті багаторазового повторення стану стомлення.

Основною метою відновлення є не лише повернення організму до попереднього стану перед навантаженням, але й понадвідновлення (суперкомпенсація), що й лежить в основі адаптації спортсмена до навантажень і забезпечує підвищення результатів у спортивній діяльності.

Оперативне відновлення

Оперативне відновлення здійснюється безпосередньо в процесі проведення та після закінчення тренувального заняття.

Для здійснення оперативного відновлення необхідно враховувати:

- тривалість та інтенсивність вправ;
- інтервал та характер відпочинку між вправами;
- послідовність та спрямованість попереднього навантаження;
- емоційний фон в процесі тренувального заняття та після його завершення;
- структуру та зміст тренувального заняття.

Тривалість вправ визначається спрямованістю навантаження, а також специфічними особливостями виду спорту.

Так для розвитку швидкості та швидкісно-силових якостей тривалість вправ не повинна перевищувати 10-15 с. Для розвитку швидкісної витривалості тривалість вправ коливається в межах від 20 с до 5 хв. Підвищення рівня загальної витривалості здійснюється з використанням вправ тривалістю від 30 хв. до 2-3 год.

Інтенсивність вправ обумовлюється їх тривалістю та спрямованістю навантаження. Вправи, тривалість яких не перевищує 20 с виконуються з максимальною інтенсивністю. Субмаксимальна інтенсивність характерна для вправ, що спрямовані на розвиток швидкісної витривалості. Підвищення рівня загальної витривалості реалізується за рахунок вправ, що виконуються великою і помірною інтенсивністю [8, 36].

Одним із основних компонентів оперативного відновлення спортивної працездатності є **тривалість і характер відпочинку між вправами**. При плануванні інтервалів відпочинку між вправами необхідно враховувати такі особливості:

- швидкість відновлювальних процесів неоднакова і характеризується трьома фазами: фазою швидкого зниження ЧСС, фазою повільного зниження ЧСС, фазою стабілізації (рис. 7.2). У фазі швидкого зниження ЧСС зменшується

на 27,7 % за 1 хв., у фазі повільного зниження – на 11,5 %, у фазі стабілізації – на 9,5 % за 1 хв.;

Показники, що характеризують ті чи інші функції організму відновлюються через різний час;

У процес відновлення обумовлюється кваліфікацією спортсмена та рівнем його тренуваності.

Рівень оперативного відновлення та оперативної адаптації може визначатись за такими показниками як індекс оперативного відновлення (IOB) та індекс оперативної адаптації (IOA).

Враховуючи нерівномірність за часовим інтервалом відновлення різних функціональних систем організму спортсменів спеціалістами були виділені три характерних режими чергування навантаження та відпочинку: А, В, Д Лейник, Петровський.

Критерієм для визначення оптимальної тривалості інтервалів відпочинку між вправами в тренувальному занятті – частота серцевих скорочень. Повторна робота в режимі А виконується при ЧСС 125-130 уд/хв., в режимі В – 105-120 уд/хв., в режимі Д – 90-100 уд/хв. [16, 19, 20]. В режимі А вирішуються завдання розвитку та удосконалення швидкісної, стрибкової та загальної витривалості, в режимі В – швидкості, сили стрибучості, координації, в режимі Д – підтримання досягнутого функціонального рівня.

Характеристика режимів А, В, Д перекликається з класифікацією інтервалів за повнотою відновлення. За показниками працездатності розрізняють такі типи інтервалів 8, 12, 26:

- повні інтервали – відновлюється працездатність до початку наступної вправи;
- неповні інтервали – наступна вправа починається на 60-70 % часу, необхідного для повного інтервалу;
- скорочені інтервали – повторна робота починається в фазі зниженої працездатності;
- продовжені інтервали – вправа повторюється через проміжок часу в 1,5 – 2 рази, що перевершує тривалість відновлення працездатності.

Скорочені і неповні інтервали використовуються під час розвитку спеціальної витривалості, а також під час удосконалення спортивної майстерності в умовах змагальної боротьби.

Розвиток швидкості та швидкісно-силових якостей, а також засвоєння нових прийомів техніки використання повних та продовжених інтервалів.

Для оперативного відновлення працездатності важливим є не лише тривалість, але й їх характер.

Характер відпочинку між вправами в певній мірі впливає на відновлювальні процеси. Він може бути пасивним і активним. Під час пасивного відпочинку спортсмен не виконує ніякої роботи, активний відпочинок передбачає мало інтенсивну діяльність спортсмена, наприклад, ходьба, стретчинг, повільний біг тощо.

При плануванні оперативного відновлення дуже важливим є взаємодія вправ різної спрямованості.

Розрізняють три типи взаємодій, при яких навантаження попередньої вправи впливає на зрушення, що викликані попереднім навантаженням 8:

- а) позитивні (підсилює зрушення);
- б) негативні (зменшує зрушення);
- в) нейтральні (мало впливає на зрушення).

Позитивні взаємодії проявляються у випадку коли виконуються вправи:

- спочатку на розвиток швидкості та швидкісно-силових якостей, а потім на швидкісну витривалість;
- спочатку на розвиток швидкості та швидкісно-силових якостей, а потім на загальну витривалість (у невеликому обсязі), а потім на
- загальну витривалість [6, 8, 12, 26].

Важливим в оперативному відновленні є врахування величини попереднього навантаження. Якщо попереднє тренувальне заняття було з великим навантаженням, то в наступному занятті планується більше повних та продовжених інтервалів.

Слід, також, враховувати емоційний фон в якому спортсмени виконують тренувальну роботу. Позитивні емоції більш активно сприяють відновлювальним процесам.

Поточне відновлення

Поточне відновлення спрямовано на забезпечення оптимального функціонального стану організму спортсмена в період після попереднього до наступного навантаження. Поточне відновлення планується з урахуванням таких чинників:

- величини і спрямованості попереднього і наступного навантаження;
- нерівнозначності за тривалістю відновлення різних компонентів рухових здібностей спортсменів (силових, швидкісно-силових, витривалості);
- чергування мікроциклів різної спрямованості.

Варто зазначити, що поточне відновлення спортивної працездатності має бути оптимальним, тобто рівень відновлення не повинен знижувати загальний тонус організму спортсменів перед наступним тренуванням. Це пов'язано з тим, що кожна відновлювальна процедура несе в собі додаткове навантаження, що при певних обставинах може призвести до зниження спортивної працездатності.

Важливою умовою відновлення є раціональне планування величини та спрямованості попереднього і наступного навантажень. Оптимальним є таке планування, коли тренувальне заняття з великим навантаженням проводиться після заняття з малим чи середнім навантаженням. В свою чергу, після заняття з великим навантаженням, наступним має бути заняття з малим навантаженням.

Це також стосується і спрямованості тренувальних навантажень. Важливо, щоб заняттям спрямованим на розвиток швидкісної витривалості передували заняття швидкісної та швидкісно-силової спрямованості, а заняття щодо розвитку

загальної витривалості проводились після заняття, в якому удосконалювалась швидкісна витривалість.

Спеціалістами доведено, що відновлення окремих функцій організму спортсменів відбувається не одночасно. Нерівнозначність за тривалістю відновлення різних компонентів рухових якостей змушує планувати тренувальні навантаження певної спрямованості у відповідності з цією закономірністю. Так, за даними Г.А. Лисенчук після календарної гри через 24 години до вихідного рівня не відновлюється жоден з показників, що характеризують фізичну підготовленість футболістів.

Через 48 год. після гри відновлюються показники, що характеризують прояв швидкісних здібностей. В той же час показники сили та швидкісно-силових якостей після 48 год. відпочинку були на 3,7% нижче вихідного рівня. Лише після 72 год. після гри відновились практично всі показники рухових функцій футболістів.

Однією з умов оптимального поточного відновлення є використання мікроциклів різної спрямованості. Важливо, щоб після двох-трьох стимуляційних мікроциклів проводився відновлювальний мікроцикл.

Безумовно, вкрай важливим в оперативному відновленні є раціональне планування структури та змісту тренувального заняття. В залежності від спрямованості і величини навантаження основної частини плануються тривалість і спрямованість підготовчої та заключної частин заняття. Так, якщо основна та заключна частина тривала 60 хв., а навантаження було мале, то тривалість підготовчої частини має бути в 4 рази меншою (15 хв.), а заключної 8 разів меншою (7,5 хв.). У випадку, коли величина навантаження основної частини є середньою, то тривалість підготовчої частини має бути в 3 рази меншою (20 хв.), заключної – в 6 разів меншою (10 хв.). При великому навантаженні в основній частині заняття тривалість підготовчої частини має бути в 2 рази меншою (30 хв.), а заключної в 4 рази меншою (15 хв.). Таке планування тривалості частин тренувального заняття дозволить по-перше оптимально адаптуватись спортсменам до навантажень різної величини, а по-друге – довести всі системи організму до рівня, близького до того, що був перед тренуванням. Що стосується спрямованості вправ які використовуються в підготовчій частині заняття, то вони підбираються з такою умовою, щоб змодельовати наступну діяльність спортсменів в основній частині заняття. Тобто, якщо в основній частині заняття буде вирішуватись завдання анаеробної гліколітичної спрямованості, то в підготовчій частині (в її другій половині) мають використовуватись вправи анаеробної гліколітичної спрямованості. У цьому випадку в заключній частині заняття в більшій мірі використовується біг в аеробній зоні з поступовим переходом на ходьбу.

Отже, раціонально спланованна структура і зміст кожного тренувального заняття дозволяє найбільш оптимально вирішувати завдання оперативного відновлення спортивної працездатності спортсменів.

Етапне відновлення

Планування етапного відновлення передбачає проведення відновлювальних мікроциклів протягом певних етапів і відновлювальних мезоциклів (етапів) протягом макроциклів. Важливим є побудова раціональної структури та змісту етапів підготовки спортсменів в річному тренувальному циклі.

Відновлювальні мікроцикли обов'язково мають проводитися в кінці кожного етапу річного тренувального циклу: втягуючого, базового розвиваючого, базового стабілізуючого, передзмагального, змагального.

При побудові структури мезоциклів бажано не планувати після відновлювальних мікроциклів ударні чи змагальні мікроцикли, необхідно дотримуватись принципу поступовості в збільшенні навантажень.

Під час планування багатоциклової підготовки спортсменів протягом року необхідно проводити після кожного циклу відновлювальний мезоцикл. Наприклад, в футболі такий мезоцикл проводиться в період між закінченням 2-го кола попереднього чемпіонату та початком 1-го кола наступного чемпіонату. Тривалість таких мезоциклів, як правило, не перевершує два тижні. Значно тривалішим є відновлювальні мезоцикли, що проводяться в перехідному періоді річного тренувального циклу.

Головною вимогою етапного відновлення є принцип дотримання хвилеподібності тренувальних навантажень протягом певного етапу підготовки спортсменів: мікроцикли з великими обсягами навантажень мають чергуватися з мікроциклами з малими та середніми обсягами навантажень. Це дозволяє, по-перше, уникнути стану перетренованості, по-друге, підтримувати оптимальний рівень спортивної форми, по-третє, диференціювати підготовку спортсменів в залежності від важливості спортивних змагань.

Загалом, якщо від ефективності оперативного поточного відновлення залежить результат одного чи декількох змагань, то раціональне планування етапного відновлення дозволить досягти не лише локальних успіхів, але й позитивного результату протягом всього спортивного сезону.

Питання для самоконтролю:

- Що таке засоби відновлення фізичної працездатності та чому вони важливі для спортсменів?
- Які основні групи засобів відновлення існують у спорті?
- Як поділяються засоби відновлення на фізіологічні, психологічні та фармакологічні?
- Охарактеризуйте фізіологічні засоби відновлення. Які методи до них належать?
- Яку роль відіграють методи активного відновлення (розминка, заминка, легкі аеробні вправи) у процесі відновлення?
- Як використовуються водні процедури (контрастний душ, ванни, плавання) у відновленні спортсменів?
- Що таке пасивні методи відновлення, і коли їх доцільно застосовувати?
- Охарактеризуйте роль масажу у відновленні фізичної працездатності спортсменів.

- Як дієвість сауни і кріотерапії впливає на процеси відновлення?
 - Що таке психічне відновлення, і які методи психологічної релаксації використовуються у спорті?
 - Яке значення має сон та відпочинок у відновленні фізичної працездатності?
 - Як використовуються фармакологічні засоби (вітаміни, антиоксиданти, адаптогени) у відновленні?
 - Які сучасні технології використовуються для відновлення (наприклад, електростимуляція, пневмомасаж)?
 - Охарактеризуйте роль харчування та гідратації у відновленні фізичної працездатності.
 - Як планування і періодизація тренувань впливають на ефективність відновлювальних заходів?
 - Що таке суперкомпенсація, і як вона пов'язана із засобами відновлення?
 - Як різні види спорту впливають на вибір засобів відновлення?
 - Які є інноваційні підходи у відновленні фізичної працездатності?
 - Як оцінити ефективність застосованих засобів відновлення?
- Які основні принципи слід враховувати при виборі засобів відновлення для конкретного спортсмена?

ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ

Психологічні засоби відновлення дозволяють швидко знизити нервово-психічну напруженість, стан психічної пригніченості, швидше відновити затрачену нервову енергію, сформувані чітку установку на виконання тренувальної чи змагальної програми тощо.

Класифікація психологічних засобів відновлення наведена на рис. 2.

Психологічні засоби відновлення

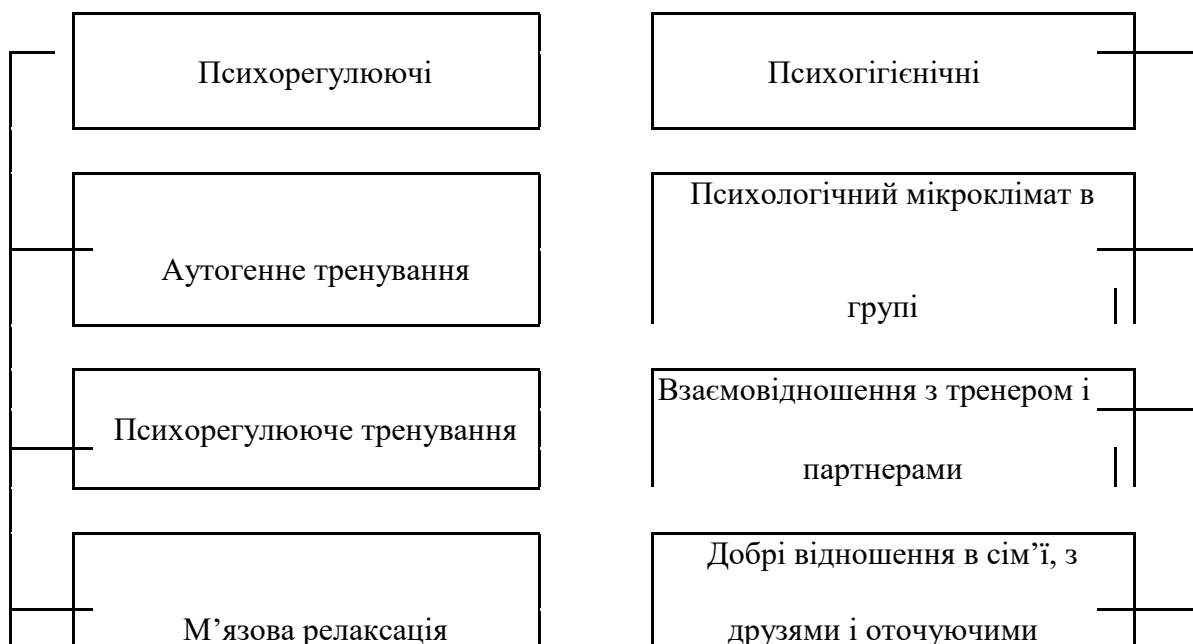




Рис. 2. Психологічні засоби відновлення.

Методи психорегуляції розрізняють таким чином :

за способом впливу – методи гетеро-регуляції (вплив зовні) і методи ауторегуляції (самовплив);

за змістом – вербальні методи (використовується як основний засіб впливу – слово) і невербальні методи (що діють через першу сигнальну систему);

за технікою оснащення – апаратні та без апаратні;

за особливостями реалізації – контактні та безконтактні.

Зовнішні впливи на спортсменів здійснюються за допомогою гіпносуггестивних методів (традиційний гіпноз, фракційний гіпноз, гіпноз з прийомами репортажу).

Гіпносуггестивні методи психорегуляції в процесі відновлення спортивної працездатності можуть використовуватися лише спеціалістами (лікарями, психологами), що добре знають специфіку спортивної діяльності.

Традиційний гіпноз використовується з дотриманням певних вимог, зокрема, спортсмен повинен розуміти важливість і необхідність цього методу впливу, має бути повний контакт між спортсменом і психологом, кожний наступний сеанс має бути логічним продовженням попереднього, завжди перед сеансом має бути проведена попередня бесіда.

Фракційний (перервний) гіпноз використовується в тих випадках, коли в процесі роботи з конкретним спортсменом немає впевненості в результативності гіпнозу. Під час цієї форми гіпнозу через 2-3 хв. після введення спортсмена в гіпнотичний стан, його будять і уточнюють його самопочуття. Таких циклів входження в стан сну і вихід з цього стану має бути – 4-5.

Навіювання в стані відпочинку (без сну) передбачає перш за все вплив слова психолога, безпосередній вплив на другу сигнальну систему і через неї на інші системи організму. Окрім психологів цим методом можуть користуватись тренери, що мають великий досвід роботи і знають психологічні особливості своїх спортсменів.

Психорегулюючі методи, що використовуються в стані відпочинку (без сну) розподіляються на пояснення, переконання та навіювання.

В практиці спорту серед психологічних методів використовуються невербальні методи психорегуляції. Вони можуть бути апаратні та безапаратні. Апаратні методи в свою чергу розподіляються на контактні та безконтактні. Ефект від навіювання може бути більшим у випадку його поєднання з медико-біологічними засобами (масажем, сауною, гідромасажем).

Самовпливи – це методи спрямовані на самонавіювання. Такі методи називаються аутосуггестивні (від грецьк. autos – сам і лат. suggestion – навіювання).

Аутосуггестивні методи відіграють важливу роль в процесі відновлення спортивної працездатності спортсменів.

У практиці спорту найбільшого поширення серед аутосуггестивних методів набуло аутогенне тренування (АТ). Метою АТ є активна саморегуляція психічних процесів і психофізіологічних функцій. АТ може вирішувати завдання заспокоєння спортсмена чи навпаки його мобілізації.

Питання для самоконтролю:

- Що таке психологічні засоби відновлення, і чому вони важливі для спортсменів?
- Які основні психологічні фактори впливають на процес відновлення після фізичних навантажень?
- Як стрес впливає на відновлення спортсмена, і які методи допомагають його знизити?
- Що таке релаксаційні техніки, і як вони застосовуються у відновленні спортсменів?
- Як працюють методи дихальних вправ у процесі психологічного відновлення?
- Охарактеризуйте метод прогресивної м'язової релаксації. Як він допомагає у відновленні?
- Що таке візуалізація і як її використовувати для покращення процесу відновлення?
- Яка роль медитації у відновленні фізичної та психологічної працездатності?
- Як методи самонавіювання можуть впливати на відновлення спортсменів?
- Що таке аутогенне тренування, і які його переваги для спортсменів?
- Як застосування музичної терапії може сприяти відновленню після фізичних навантажень?
- Охарактеризуйте роль психологічної підтримки (коучинг, менторинг) у процесі відновлення.

- Які техніки використовуються для управління емоціями та їхнього впливу на процес відновлення?
- Як контроль над мотивацією та налаштуванням спортсмена впливає на ефективність відновлення?
- Які методи підвищення стійкості до стресу використовуються для психологічного відновлення?
- Як впливають психотерапевтичні сеанси (наприклад, когнітивно-поведінкова терапія) на відновлення спортсменів?
- Що таке ментальне тренування, і як воно може сприяти процесу відновлення?
- Як використання щоденників або журналів для запису емоцій і думок може допомогти у відновленні?
- Яке значення має соціальна підтримка (сім'я, команда, тренер) у психологічному відновленні?
- Як оцінити ефективність психологічних засобів відновлення у спортсменів?

МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ

Медико-біологічні засоби відновлення спрямовані на підвищення рівня фізичної працездатності спортсменів, а також на запобігання виникненню негативних впливів від великих тренувальних та змагальних навантажень.

Групу медико-біологічних засобів складають: 1) гігієнічні засоби; 2) фізичні засоби; 3) харчування; 4) фармакологічні засоби.

До гігієнічних засобів відносяться: раціональний розпорядок дня, повноцінний відпочинок і сон, відповідний до умов тренування та змагання інвентар, стан та обладнання спортивних споруд.

Основні фізичні засоби: масаж, гідро процедури, електропроцедури, світлові опромінення, гіпероксія, магнітотерапія, ультразвук, фонофорез.

Одним із медико-біологічних засобів є харчування, яке має бути збалансованим за енергетичною цінністю і складом, відповідати характеру, величині та спрямованості навантажень, відповідати кліматичним та погодним умовам.

Медико-біологічні засоби відновлення

Гігієнічні	Фізичні	Харчування	Фармакологічні
Раціональний і стабільний розпорядок дня	Масаж – загальний, локальний, вібро-, пневмо-, гідро- та ін.	Збалансованість за енергетичною цінністю	Речовини, що сприяють відновленню запасів енергії та підвищують стійкість організму до умов стресу

Повноцінний відпочинок і сон	Сухо повітряна (сауна)іпарна лазня	Збалансованість за складом (білки, жири,вуглеводи, мікроелементи, вітаміни)	Препарати пластичної дії
Відповідність спортивного одягу та інвентарю завданням і умовам підготовки та змагань	Гідро процедури: душі (дощовий, голковий, циркулярний, шотландський, струменевий, циркуляторний, каскадний); ванни (прісні, контрасні, кисневі, вуглекислі, ароматичні та ін.)	Відповідність характеру, величині та спрямованості навантажень	Речовини, що стимулюють функцію кровотворення
Стан та обладнання спортивних споруд	Електропроцедури: електрофорез, міостимуляція, аероіонізація, електропунктура, діатермія та ін.	Відповідність кліматичним і погодним умовам (жара, холод тощо)	Вітаміни та мінеральні речовини
	Світлове опромінення: інфрачервоне, ультрафіолетове		Адаптогени рослинного походження
	Гіпероксія		Адаптогени тваринного походження
	Магнітотерапія, ультразвук, фонофорез		Зігріваючі, обезболюючі, протизапальні препарати

Рис. 1. Медико-біологічні засоби відновлення (за В.М. Платоновим, 2004) [27]

До *фармакологічних засобів* відносяться: речовини, що сприяють відновленню запасів енергії; препарати пластичної дії; речовини, що стимулюють функцію кровотворення; вітаміни та мінеральні речовини; адаптогени рослинного та тваринного походження; зігріваючі, обезболюючі та протизапальні препарати 10, 27.

Медико-біологічні відновлювальні засоби розподіляються на три групи: глобального, загально тонізуючого та вибіркового впливу.

До засобів *глобального впливу* відносяться: сухо повітряна і парна лазня, загальний ручний та апаратний масаж, аеронізація, ванни.

До *загальнотонізуючих засобів* входять: 1) засоби, що не здійснюють глибокого впливу на організм, - ультрафіолетове випромінювання, деякі електропроцедури, аеронізація повітря, локальний масаж; 2) засоби, що здійснюють переважно заспокоюючу дію, - перлинні, хвойні, хлорідо-натрієві ванни, масаж (попередній, відновлювальний); 3) засоби, що сприяють збудженню та стимулюючі впливи – вібраційні ванни, деякі види душу (контрастний), попередній масаж.

Групу *засобів вибіркового впливу* складають: теплові чи гарячі ванни (евкаліптові, хвойні, морські, кисневі, вуглекислі), опромінення (промінями синього спектру, ультрафіолетове), теплий душ, масаж (тонізуюче розтирання), аеронізація.

Планування засобів відновлення та стимуляції працездатності здійснюється на трьох рівнях: оперативному, поточному та етапному [27].

Завданням *оперативного рівня* є термінове відновлення працездатності в процесі окремого тренування чи змагання. Використовуються відновлювальні ванни, локальний гідромасаж, тонізуюче розтирання, локальний, відновлювальний та попередній масаж.

Відновлення на *поточному рівні* спрямовані на компенсацію наслідків тренувального навантаження певної спрямованості з урахуванням специфіки наступного навантаження. Відновлювальні та стимулюючі працездатність процедури в цьому випадку носять відносно локальний характер, вони органічно пов'язані з величиною і характером тренувальних навантажень. Використовуються ванни і душі, гідромасаж, сегментарний масаж, тонізуюче розтирання, вібромасаж, тренувальний, локальний масаж у поєднанні з сауною.

Етапний рівень відновлення на думку В.М. Платонова пов'язаний з нормалізацією функціонального стану спортсменів, їх швидким фізичним і психічним відновленням після програми тренувальних мікроциклів, що завершуються відповідальними змаганнями, особливо напружених етапів ас періодів підготовки. Відновлювальні заходи носять комплексний характер, включаючи засоби педагогічного і медико-біологічного характеру.

Методика використання відновлювальних засобів залежить від режиму тренувальної роботи.

Термінове забезпечення відновлювального ефекту забезпечується при дотриманні таких вимог:

1. при невеликій перерві між тренуваннями протягом дня відновлювальні процедури доцільно проводити зразу після тренування;
2. засоби загального, глобального впливу повинні використовуватися перед локальними процедурами;
3. не варто довгий час використовувати один і той самий засіб, при цьому засоби локального впливу варто міняти частіше, ніж засоби загального впливу;
4. в одному сеансі відновлення не рекомендується використовувати більше трьох процедур;

5. після тренування з великим навантаженням доцільні відновлення засоби загального впливу: лазня із загальним ручним масажем або хвойна ванна із загальним гідромасажем;

6. після навантажень локального характеру використовуються засоби локального впливу: сегментарний масаж, локальне прогрівання;

7. після невеликих тренувальних навантажень достатньо використання гігієнічних процедур;

8. після серії напружених тренувань чи ігор необхідно використовувати комплексне відновлення спортивної працездатності.

Комплексне відновлення передбачає використання фізичних, фармакологічних засобів та раціонального харчування.

Основними фізичними засобами є спортивний масаж, лазня, гідро процедури, електропроцедури тощо.

Спортивний масаж

Спортивний масаж використовується з метою: а) швидкого усунення втоми після перенесеного навантаження; б) вибіркового відновлення тих компонентів працездатності, які не підтягались впливу в попередній роботі, але будуть задіяні в наступній діяльності; в) попередньої стимуляції працездатності перед тренувальним заняттям.

Спортивний масаж класифікується на такі види :

Тренувальний масаж – розподіляється на загальний та локальний.

Загальний масаж бажано проводити через 4-6 годин після тренування. Тривалість масажу в середньому 60 хв. локальний масаж виконується з метою підвищення окремих фізичних якостей. Тривалість локального масажу – 20-25 хв.

Попередній масаж – виконується перед тренуванням чи змаганням з метою оптимальної підготовки спортсмена до змагання. Попередній масаж розподіляється на розминачий, збуджуючий (тонізуючий), заспокійливий, зігріваючий.

Розминачий масаж проводиться перед тренуванням чи змаганням з метою активізації обмінних процесів у м'язах, покращення кровообігу, прискорення впрацювання в роботу тощо.

Збуджуючий (тонізуючий) масаж використовується у випадку передстартової апатії. Використання таких прийомів масажу, як розминання, постукування, порушування дозволяє підвищити збудженість ЦНС, зняти стан в'ялості, не зібраності та невпевненості. Тривалість цього виду масажу не більше 12 хв.

Заспокійливий масаж використовується при спортивній лихорадці. Використовуються прийоми – поглажування, порушування, легке розтирання та вижимання. Масаж, що триває 6-8 хв. має завершитись за 10-12 хв. до початку змагань.

Зігріваючий масаж використовується при охолодженні тіла спортсмена. Основні прийоми – розтирання, поглажування. Разом з масажем використовуються різні мазі та розтирки.

Відновлювальний масаж використовується після тренувальних і змагальних навантажень з метою швидкого відновлення працездатності, для зняття психологічної напруги і нормалізації функціонального стану.

Відновлювальний масаж проводиться через 2-4 год. після тренування, його тривалість -40-60 хв. Відновлювальний масаж може використовуватись протягом 3-7 хв. в перерві між навантаженнями.

Реабілітаційний масаж використовується як ефективний засіб при функціональному лікуванні та відновленні фізичної працездатності після операційних втручань, тривалої перерви в тренуванні. Масаж проводиться у випадку перетренованості, під час лікування травм. Він проводиться у поєднанні з лікувальною фізичною культурою. Реабілітаційний масаж може бути загальним (2-3 рази на тиждень) і локальним (щоденно), а на першому етапі лікування – 2-3 рази на день.

Самомасаж використовується як один із засобів при комплексному лікуванні деяких травм і захворювань опорно-рухового апарату, а також перед стартом, після змагань, в саунах.

Лазня

Лазня служить як один із засобів відновлення спортивної працездатності. Одрізняють такі типи лазень – російська лазня, фінська лазня (сауна), римська лазня, турецька (арабська) лазня, ірландська лазня.

Російська лазня характеризується тим, що її простір заповнюється насиченим водяним паром, утворюючим туман, з температурою в межах 40-45° (максимум 50°). Парна обладнана лавками, що розташовуються на різній висоті. Охолодження здійснюється різними способами: водою, на свіжому повітрі, снігом.

Фінська лазня (сауна) – зігрівається гарячим повітрям з температурою, що досягає 100° та низькою вологістю. Сауна обладнана лавками різної висоти, чим досягається перепад температур від 60 до 90°С. Перед закінченням перебування в парній для механічного подразнення шкіри шмагають віником. Охолодження здійснюють на повітрі чи в воді.

Римська лазня зігрівається сухим гарячим повітрям. Його температура в теплому приміщенні – тепідарії – досягає 40-45° С, а у а у лаконікумі (кальдарії) – 60-70° С. Гаряче повітря підводиться до підлоги через отвори в стінах. Обидва приміщення обладнані дерев'яними лавками, що розташовуються на різній висоті. Охолодження здійснюється в басейнах з різною температурою води: в альвеусі, який по периметру обладнаний сходишками – біля 35° С, в пісцині – біля 12° С.

Турецька (арабська) лазня має приміщення з температурою повітря 50 та 40° С, а вологість повітря регулюється зігріванням води в котлах. Охолодження відбувається в спеціальному приміщенні шляхом обливання водою з поступовим зниженням температури.

Ірландська лазня насичена водяними парами без утворення туману з температурою в парній біля 50-55° С. Охолодження здійснюється за допомогою душу чи обливання.

Із всіх вищенаведених лазень найбільшою популярністю користується сухо повітряна лазня (сауна).

Методика користування сауною.

Перед входом в сауну слід провести гігієнічну обробку всього тіла, особливо інтимних місць та ніг. Для цього потрібно помитись з милом під теплим душем. Потім потрібно насухо обтерти тіло рушником.

Найбільш раціональний режим відвідування сауни наступний: перший захід триває не більше 5 хв., самий тривалий – другий захід, а всі наступні зменшуються на 1-1,5 хв.

Не слід забувати, що відвідування сауни несе в собі певне навантаження. За даними досліджень [29] через 10 хв. перебування в термокамері в обстежуваних, що розміщувались на 1-й полиці ЧСС в середньому складала 141 уд/хв., на 2-й полиці – 162 уд/хв. ЧСС також залежить від положення тіла. Через 10 хв. в термокамері в обстежуваних, що знаходилися в положенні сидючи ЧСС була на 30 уд/хв. більше ніж в обстежуваних, що знаходилися на тій самій полиці в положенні лежачи.

Втрата води також залежить від полиці, на якій перебуває спортсмен в термокамері. На 1-й полиці через 10 хв. втрата води досягла 0,32 кг, на 2-й полиці – 0,38 кг, на 3-й полиці – 0,50 кг.

Враховуючи вищенаведені дані варто детально планувати відвідування сауни, при цьому необхідно враховувати індивідуальні особливості спортсменів.

Таблиця 1

Орієнтовний алгоритм відвідування сауни. Загальна тривалість процедури 1-1,5 год.

Період прийому жароповітряної процедури і елементи її виконання	Місце виконання елементів процедури	Температура середовища	Тривалість процедур
I – період адаптації			
Теплий гігієнічний душ з милом	Душова	37-38° С	3-5 хв.
Осушення, 1-е зважування	Кімната відпочинку	22-23° С	2-3 хв.
1-й захід в термокамеру	1-а полиця	50-60° С	4-5 хв.
Проміжне охолодження на повітрі та відпочинок.	Кімната відпочинку	20-25° С	10-15 хв.
II – період інтенсивного прогрівання			
2-й захід в термокамеру	2-а полиця	60-70° С	5-10 хв.

Проміжне охолодження на повітрі в басейні під душем	Кімната відпочинку	22-23° С	10-15 хв. 2-3 хв.
3- захід в термокамеру	2-а полиця	60-70° С	7-10 хв.
Проміжне охолодження на повітрі	Кімната відпочинку	22-23° С	15-20 хв.
Масаж, гідромасаж (1-1,5 атм) (випити 200-400 мл прохолодних напоїв)	Кімната для масажу		5-8 хв.
4-й, заключний, захід в термокамеру з використанням віника	3-а полиця	До 85 ° С	7-10 хв.
III – період заключного охолодження			
Локальний чи загальний гідромасаж (1-1,5 атм), самомасаж	Спеціальна кімната		7-10 хв.
Охолодження в басейні	Басейн	14-18° С	1-2 хв.
Охолодження під душем	Душова	26-28° С	1-2 хв.
Повітряні ванни	Кімната відпочинку	22-23° С	5-7 хв.
Прийом напоїв 200-300 мг			
2-е зважування			

Гідропроцедури

Гідропроцедури прискорюють відновлення працездатності за рахунок посилення крово- і лімфотока, що в свою чергу призводить до прискореного виведення продуктів розпаду, що утворюються при м'язовій роботі.

Основними формами гідропроцедур, що використовуються в процесі відновлення спортивної працездатності є душі, ванни, вібромасажі, гідромасажі, баромасажі, пневмомасажі.

Душі сприяють відновленню працездатності. Душ з температурою води 34-44° С використовується після тренувальних і змагальних навантажень, заспокійливо діє на серцево-судину та нервову системи. Після душа необхідно витерти тіло рушником і злегка промасажувати м'язи. Різновиди душів та методика їх використання наведені в таблиці.

Ванни

Для відновлення спортивної працездатності, а також для лікування використовують кисневі, вуглекислі, азотні, мінеральні і морські ванни. Використовують також ванни з прісною водою. В залежності від температури води ванни можуть бути холодні (8-20° С), прохолодні (25-31° С), індіферентні (32-35° С), теплі (36-38° С) і гарячі (39-45° С).

В залежності від мети і завдань відновлення розрізняють такі типи ванн: охолоджувальні, теплі, прісні, жемчужні, контрастні, вібраційні, хвойні, хлоридо-натрієві, сірчані, радонові.

Охолоджувальні ванни з температурою води від 20-24° С тривалістю 3-5 хв приймаються після виходу із сауни. Наступні процедури охолодження відбуваються у ваннах з дещо нижчою температурою води.

Прісні ванни можуть бути звичайні, температура води 36-38° С, приймаються за 30-60 хв. перед сном, гарячі (42-44° С) і холодні (13-17° С), приймаються перед обідом або після обіду – через 2-3 год.

Таблиця 2

Різновиди душів та методика їх використання для відновлення працездатності спортсменів

Вид душу	Після якої тренувальної роботи використовується	Методика використання
Гарячий душ (до 45° С)	Використовується після тренувань швидкісної спрямованості	Тривалість душу від 3 до 10 хв.
Контрастний душ	Використовується після тренувань витривалість	Чергування гарячої води (до 45° С) і холодної (до 18° С) води. Тривалість гарячого душу – 30-40 с, холодного – 15-20 с, кількість повторів – 5-6
Струміневий душ (душ Шарко)	Використовується в процесі тренувань та змагань	Душ Шарко сприяє підвищенню тонусу, його бажано використовувати після масажу. Тиск струменя води 1,5-2 атм, температура води – 32-33° С. На спортсмена з відстані 1-2 м спрямовують струмінь води і обливають його з ніг до голови (спочатку спереду, потім ззаду). На грудну клітку спрямовується вода під час повороту боком, на ногу чи рук – компактний струмінь. Кількість повторів 2-3, тривалість процедури – 2-3 хв.
Шотландський душ	Використовується після великих навантажень	Використовується два шланги: через перший подають гарячу воду (35-45° С), через другий – холодну (10-20° С). Гарячу воду

		подають 30-40 с, холодну – 15-20 с. Процедура починається з гарячої води і закінчується холодною. Процедура повторюється 4-6 разів. Тиск води – від 1,66 до 3,98 атм.
--	--	---

Перлинні ванни сприяють розслабленню, зменшують нервову напругу, знімають втому. Основний ефект такої ванни зв'язаний з проходженням повітря через воду під тиском 1-2 атм. Температура води має бути 36-37° С, тривалість процедури 10-15 хв. Використовують такі ванни після напружених тренувань чи змагань.

Контрастні ванни передбачають процедуру, в якій спортсмен спочатку протягом 2-3 хв. приймає гарячу ванну, а потім протягом 20 с-1,5 хв. – холодну. Температура води в гарячій ванні – 35-42° С, в холодній – 10-24° С. Процедура повторюється від 3 до 10 хв.

Хвойні ванни позитивно діють на відновлення організму спортсмена, покращують стан центральної нервової системи. Для приготування хвойної ванни в 200 л прісної води розчиняють 50 г хвойного екстракту. Температура води в ванні 35-37° С. Тривалість процедури – 10-15 хв.

Після напружених тренувань можуть використовуватись хлоридно-натрієві ванни. Для цих ванн використовується морська вода, вода морських туманів, природних джерел. Для приготування такої ванни необхідно 5 г повареної, морської чи озерної солі помістити у полотняну торбинку, на яку спрямовується струмінь гарячої води. Після розчинення солі до ванни додають холодну воду, доводячи температуру води у ванні 35-37° С. Тривалість процедури 12-15 хв.

При перевтомі чи після інтенсивних тренувань використовуються хвойно-сольові ванни. Температура води в цих ваннах 35-37° С. Тривалість процедури 12-15 хв.

Для використання сірчаних ванн використовується препарат «Сульфідум – У». Ці ванни приймаються з метою посилення шкіряного кровообігу, нормалізації обігу речовин.

Радонові ванни основані на використанні газу радону і продуктів його розпаду – радію А, радію В, радію С. Тривалість процедури від 6 до 15 хв. Для локальних ванн тривалість процедури від 20 до 30 хв. Температура води 35-36°С.

Для відновлення спортивної працездатності використовується поєднання ручного та апаратного масажу. Досить популярним є вібромасаж, який сприяє локальному відновленню, а також застосовується під час планування травм.

В процесі відновлення також використовуються гідромасажі, баромасажі, пневмомасажі, вакуум-масажі.

Гідромасаж передбачає процедуру під час якої струмінь води спрямовується на тіло спортсмена під тиском 2-5 атм. Масаж використовується перервах між заходами в сауну. Тривалість процедури 2-3 хв. температура води 35-37° С.

Баромасаж здійснюється за допомогою барокамери Кравченко. Кінцівку чи якусь іншу частину тіла поміщають в барокамеру і створюють там декомпресію. Мінімальний тиск в камері 500 мм рт.ст., максимальний – 770 мм рт.ст. Температура повітря не більше 40° С. Тривалість процедури – 10-50 с.

Поряд з вищенаведеними процедурами в процесі відновлення спортивної працездатності використовуються пневмомасаж (струмінь повітря за чергою з підвищеним і зниженим тиском спрямовується на тіло спортсмена), вакуум-масаж (чергування впливу повітря з підвищеним і зниженим тиском), спектросон (за допомогою апарату «Електросон-4Т»), ультразвук (спрямовується на окремі частини тіла), електростимуляція (використовується апарат «Стимул»).

Харчування

Сучасна система підготовки спортсменів характеризується високими тренувальними і змагальними навантаженнями. Загальний обсяг тренувальної роботи складає 1300-1600 год. на рік, протягом дня проводиться 2-3 заняття, що складає 6-8 год. значно збільшилася кількість змагань в різних видах спорту: 70-85 матчів в командних ігрових видах спорту, біля 100 разів стартують плавці; 150 – велосипедисти-трековики.

Високо інтенсивні тренування потребують значних витрат енергії. Тому раціональне харчування спортсменів є одним із ключових факторів досягнення підтримки високої працездатності з одного боку та ефективного протікання відновлювальних процесів з іншого.

Кожне фізичне навантаження потребує витрати енергії. Загальні витрати енергії складаються із основного обміну (мінімальні витрати, необхідні для підтримання життєво-важливих функцій) і енергії, що витрачається на різного роду роботу.

Для дорослої людини основний обмін в середньому складає 1400-1700 ккал, але в залежності від виду спорту загальний обсяг енергії може коливатися від 3000 ккал·доб⁻¹ в шахах до 7700 ккал·доб⁻¹ у велосипедному спорті.

Варто зазначити, що протягом доби кожна людина витрачає енергію, знаходиться в стані сну, виконує розумову та фізичну роботу (табл. 7.3).

Витрати енергії при заняттях різними видами спорту є достатньо варіативними. Це залежить як від виду спорту, так і від віку та статі спортсменів (табл. 4).

Таблиця 3

Витрати енергії в стані спокою та при фізичному навантаженні

Характер навантаження, стан організму	Витрати енергії за 1 хв. на 1 кг маси тіла
Сон	15,5
Відпочинок лежачи (без сну)	18,3
Розумова праця сидячи	24,3

Читання в слух	25,0
Стояння на вулиці	25,0
Ходьба 50 м/хв	51,0
Ходьба в приміщенні 100 м/хв.	109,0
Ходьба на лижах (по рівній місцевості)	119,0
Плавання	119,0
Ходьба 8 км/год	154,8
Біг 60 м на змаганнях	647,9

Найвищі показники витрат енергії зафіксовані у чоловіків : велосипедистів ($4144 \text{ ккал} \cdot \text{доб}^{-1}$), баскетболістів ($4076 \text{ ккал} \cdot \text{доб}^{-1}$), плавців ($4018 \text{ ккал} \cdot \text{доб}^{-1}$); у жінок: велосипедисток ($3029 \text{ ккал} \cdot \text{доб}^{-1}$), бігунь ($2489 \text{ ккал} \cdot \text{доб}^{-1}$), плавчих ($2472 \text{ ккал} \cdot \text{доб}^{-1}$).

Таблиця 4

Витрати енергії представниками різних видів спорту

(за В.М. Смульським, В.Д. Моногаровим, М.М. Булатовою, 1996)

Категорія спортсменів	Вік	Витрати енергії		Вуглеводи, %	Білки, %	Жири, %
Бігуни: чоловіки	21-22	3020	42,0	-	-	-
	26	3034	-	49,0	17,0	34,0
	36	3292	-	49,	10,0	26,0
Жінки	21-22	2026	40,1	-	-	-
	27	2489	-	53,7	15,9	30,5
	34	2272	-	48,0	14,0	38,0
Плавці:						
Чоловіки	19	4018	51,9	51,0	14,0	35,0
Жінки	22	2472	39,6	53,0	15,0	32,0
Велосипедисти:						
Чоловіки	21	4144	57,8	46,0	15,0	40,0
Жінки	26	3029	51,0	51,0	13,0	36,0
Гімнасти	16	1935	43,5	49,0	15,0	36,0
Фігуристи:						
Чоловіки	18	2660	44,0	47,0	17,0	34,4
Жінки	15	1809	39,9	52,0	15,0	33,2
Американський футбол, чол.:						
Лінійні гравці	19	3961	38,7	48,0	16,3	36,0
Нелінійні гравці	19	3836	46,4	45,0	16,3	39,0

Баскетбол:						
Чоловіки	21	4076	65,0	44,0	15,4	41,0
Жінки	19	1730	-	52,0	16,0	32,0
Важкоатлети (чоловіки)	23	3643	42,6	43,0	18,0	39,0
Борці (чоловіки)	21	2154	28,2	54,0	12,0	34,0

Отже, функціонування людини, як живого організму неможливе без витрати енергії, а основним джерелом поповнення енергії є харчування. Що стосується харчування спортсменів, то у зв'язку з тим, що спортивна діяльність призводить до значно-більших енерговитрат у порівнянні з іншими видами діяльності, воно має бути раціональним. Основні принципи раціонального харчування є такі :

- відповідність калорійності харчового раціону добовим витратам енергії;
- відповідність хімічного складу, калорійності та обсягу раціону віку,
- статі, виду спорту, об'єму та інтенсивності навантажень, кліматичним умовам, індивідуальним потребам і особливостям організму;
- збалансованість харчових речовин, вітамінів, мінеральних речовин і мікроелементів, тобто таке співвідношення між ними, яке потрібно в даному виді спорту;
- використання впливу харчових речовин на стимуляцію обмінних процесів, функцій тих органів і систем, які в першу чергу забезпечують виконання навантажень, що є специфічними для даного виду спорту;
- використання спеціалізованих продуктів харчування та харчових добавок для збільшення сили, швидкості нарощування м'язової маси чи зменшення маси тіла в залежності від вимог вагової категорії спортсмена;
- вибір форм харчування, продуктів та страв, які при достатньому енергонасиченні не обтяжують травну систему;
- урізноманітнення їжі за рахунок широкого асортименту продуктів і використання різних прийомів їх кулінарної обробки;
- вибір правильного режиму харчування (час і кількість) прийомів їжі протягом дня, розподіл раціону прийому їжі в залежності від режиму тренувальних занять і змагань;
- індивідуалізація харчування з урахуванням національних традицій та звичок, антропометричних, фізіологічних і метаболічних характеристик спортсмена.
- Оптимальне забезпечення спортивної діяльності раціональним харчуванням має базуватися на таких закономірностях: Важливо не тільки отримувати достатню кількість енергії, але й використовувати при цьому потрібні джерела. Іншими словами необхідно розуміти, яким чином різні джерела енергії використовуються організмом.
- Аеробний метаболізм. В основному енергію дають вуглеводи і жири.

Під час тренувань з невисокою інтенсивністю організм використовує кисень для згоряння як вуглеводів, так і жирів і таким чином виробляє енергію для роботи м'язів. Такий спосіб отримання енергії називається аеробним (більше половини енергії дають жири).

Анаеробний метаболізм. При збільшенні інтенсивності навантаження організм переходить на переважне використання вуглеводів, поповнюючи нестатки енергії, що отримується аеробним способом. Такий спосіб називається анаеробним. Вважаючи на обмежений запас фосфату креатіна більша частина енергії при анаеробному метаболізмі отримується за рахунок перетворення вуглеводів у молочну кислоту.

Максимальний рівень споживання кисню (МСК). При збільшенні інтенсивності навантаження настає момент, коли організм не здатний збільшувати швидкість поглинання кисню. Наприклад, під час спринтерсько7о бігу, енергія виробляється переважно анаеробним способом (використовуються лише вуглеводи). Під час таких навантажень м'язи поглинають більше кисню із крові. Підвищення МСК означає, що більшу кількість енергії може вироблятися аеробно.

Відновлення спортивної працездатності багато в чому залежить від чіткого і конкретного планування витрат енергії протягом відповідного тренувального чи змагального навантаження. Одним із раціональних підходів до цієї проблеми може бути розрахунок енерговитрат за частотою серцевих скорочень (табл. 7.6). Варто зазначити, що лінійна залежність між ЧСС та витратами енергії спостерігається лише до 170 уд/хв. (лінійна залежність передбачає, що при споживанні 1 л кисню утворюється 5 ккал енергії). Тобто навантаження тривало, наприклад, 60 хв. з середньою ЧСС 132 уд/хв., то загальні витрати енергії спортсмена за дане тренування буде 538,2 ккал ($132 \times 8,97 = 538,2$ ккал).

Таблиця 5

Характеристика основних джерел енергії

Вуглеводи	Жири	Білки
Енергетична цінність: 1 г вуглеводів = 4 кілокалорії (17 кДж)	Енергетична цінність 1 г жирів = 9 кілокалорії (37 кДж)	Енергетична цінність: 1 г білків = 4 кілокалорії (17 кДж)
Джерелом вуглеводів є цукор, фрукти, рис, хліб, макаронні вироби, картопля, вівсяна каша, кондитерські вироби, прянощі, безалкогольні напої Вуглеводи розщеплюються в організмі на глюкозу, а потім накопичуються в організмі у вигляді глікогену. Деяка частина	Джерелом жирів є рослинне і вершкове масло, маргарин, тваринний жир, молоко, вершки, жирна риба, горіхи Жири накопичуються головним чином в	Джерелом білків є м'ясо, молоко, сир, йогурт, яйця, горіхи і бобові Білки представляють собою складні органічні речовини, які складаються із 20 різних амінокислот. Білки необхідні для росту, створення та відтворення

глікогену відкладається в печінці, де вона залишається до тих пір, поки не виникає необхідність підвищення рівня глюкози в крові чи постачання мозку глюкозою; основна частина глікогену накопичується в м'язах. Напружені тренування вимагають великих запасів вуглеводів в організмі, а зменшення вмісту глікогену призводить до втомленості організму. Вживання продуктів харчування, які вміщують вуглеводи дозволяє відновити запаси глікогену.	жирових тканинах, а частина з них відкладається в м'язах. Доля енергії, що вивільняється за рахунок переробки жирів, у спортсменів вище, ніж у людей, що не займаються спортом. Протягом доби раціон харчування спортсменів має включати біля 10% жирів.	пошкоджених тканин. Добові потреби енергії 0,9-1,8 г на 1 кг маси тіла. Кількість білків необхідних для спортсменів, що виступають в силових видах спорту і бігунів складає від 1,2 до 1,7 г на 1 кг маси тіла в день, для спортсменів, що тренуються у видах спорту на витривалість, добова потреба в білках 1,2-1,7 г на 1 кг маси тіла в день
---	---	---

При розробці раціону харчування спортсменів необхідно враховувати як калорійність окремих продуктів харчування (табл. 7.7), так і тривалість затримки харчових продуктів у шлунку (табл. 7.8).

Орієнтовний розрахунок енерговитрат (ккал/хв.) за ЧСС без урахування маси тіла

ЧСС	Енерго- витрати	ЧСС	Енерго- витрати	ЧСС	Енерго- витрати	ЧСС	Енерго- витрати
66	0,72	72	1,47	78	2,22	84	2,97
90	3,72	96	4,47	102	5,22	108	5,97
114	6,72	120	7,60	126	8,22	132	8,97
138	9,72	144	10,47	150	11,22	156	11,97
162	12,72	168	13,47	-	-	-	-

Співвідношення вуглеводів, жирів та білків залежить від виду спорту. Спортсмени, що спеціалізуються у видах спорту, що вимагають прояву витривалості (біг на довгі дистанції, лижні гонки, велоспорт) повинні вживати з їжею більше вуглеводів, що дозволить компенсувати енергетичні витрати. Для спортсменів швидко-силових видів спорту (важка атлетика, окремі види легкої атлетики) раціон харчування має складатися з підвищеною кількістю білків.

Таблиця 7

**Вміст засвоюваних речовин у 100 г їстівної частини продуктів –
джерел повноцінного тваринного білка**

№ п/п	Продукти	Ккал	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
1	Кисле молоко	62	2,8	3,5	4,5
2	Молоко згущене з цукром	324	6,8	8,3	53,5
3	Молоко сухе	469	22,8	24,4	36,5
4	Сметана, 1 сорт	284	2,1	28,1	3,1
5	Сир жирний	233	11,1	18,8	3,0
6	Сир нежирний	75	13,6	0,5	3,5
7	Сири тверді	338-380	18-22	26-30	2,4
8	Сири плавлені	225	17-19	18-19	2,0-2,4
9	Яйця	150	10,6	11,0	0,5
10	Морозиво вершкове	177	3,4	9,4	18,5
11	Яловичина 1 катег.	154	15,0	10,0	-
12	Яловичина 2 катег.	106	18,0	4,0	-
13	Баранина 1 категорії	206	14,0	16,0	-
14	Свинина не жирна	245	14,0	20,0	-
15	Свинина жирна	380	12,0	35,6	-
16	Телятина	74	17,0	0,5	-
17	Кріль	144	18,0	7,5	-
18	Кури	185	17,0	12,0	-
19	М'ясо тушковане	226	14,0	17,0	1,1
20	Шинка	365	14,0	33,0	-
21	Ковбаса любительська	291	11,6	26,0	-
22	Ковбаса чайна	148	10,5	11,0	1,1
23	Ковбаса напівкопчена	340	15,0	30,0	-
24	Сосиски	204	10,5	18,0	0,4
25	Судак	72	16,0	1,0	-
26	Тріска	65	15,0	0,5	-
27	Севрюга	164	14,5	11,0	-
28	Оселедець солений атлантичний	119	16,0	6,0	-
29	Сьомга	187	19,0	12,0	-

Таблиця 8

Тривалість затримки деяких харчових продуктів у шлунку

Тривалість, год.	Продукти
1-2	Вода, чай, какао, кава, молоко, бульйон, яйця (м'яко зварені), кава з молоком, відварний рис, риба річна відварна
2-3	Кава і какао з молоком і вершками, яйця (круто зварені), яєчня, омлет, риба морська відварна, картопля відварна, телятина, хліб пшеничний
3-4	Відварна курятина, відварна яловичина, хліб житній, яблука, морква, редька, шпинат, огірки, картопля смажена, шинка
4-5	Смажене м'ясо, дичина, оселедець, пюре горохове, тушковані боби
6-7	Шпинат, гриби

Символічна піраміда харчування складається із 4-х рівнів (Платонов, 2004). Самий нижній рівень складається із таких продуктів харчування як крупи, рис, хлібобулочні та макаронні вироби – все те що має зернове походження. Щоденно саме цієї їжі найбільше необхідно споживати.

Другий рівень піраміди включає продукти, що мають рослинне походження – овочі та фрукти. Ці продукти найбільше містять в собі вітамінів, мінералів і клітковини.

На третьому рівні розміщуються харчові продукти двох груп тваринного походження: молоко, йогурт, сир, м'ясо, домашня птиця, риба, яйця. Окрім цього, сухі боби і горіхи. Всі ці продукти багаті кальцієм, протеїном, залізом і цинком.

На вершині піраміди знаходиться четвертий рівень. До нього входять жири тваринного і рослинного походження, солодощі. Вони містяться в салатних приправах, рослинному маслі, вершках, сметані, маргарині, безалкогольних напоях і солодких десертах.

Для кожної групи видів спорту характерно певне співвідношення вуглеводів, білків та жирів (табл. 9).

Таблиця 9

Орієнтовний зміст основних харчових речовин в добових раціонах спортсменів різних спеціалізацій

Групи видів спорту	Забезпеченість у %		
	вуглеводами	білками	жирами
Швидкісно-силові	52-53	17-18	30

Циклічні	60-61	14-15	25
Складно-координаційні	57	15	28
Спортивні одноборства	53-54	17-18	29
Ігрові	55-58	15-17	27-28

Вітаміни

Раціональне харчування спортсменів неможливе без використання вітамінів. Вітаміни необхідні для правильного протікання багатьох обмінних процесів, а також для росту і відновлення клітин і тканин організму. Поступаючи в організм в невеликій кількості, вони беруть участь в обміні речовин і регулюють фізіологічні та біохімічні реакції (А.П. Лаптев, 1985). Вітаміни поділяються на дві групи: розчинні в жирах і розчинні у воді. До першої відносяться вітаміни групи А, Д, Є і К. До другої – всі інші.

Вітамін А (ретинол) і кароміни регулюють обмінні процеси, стимулюють ріст організму, забезпечують нормальну роботу органів зору, стимулюють утворення ацетилхоліну із холіна. Вітамін А поступає в організм з продуктами тваринного походження (печінка, яйця, молоко, вершкове масло).

Вітамін Д (ергокальциферол) головним чином регулює обмін кальцію і фосфору та сприяє відкладенню цих мінералів у кістках. В організм вітамін Д поступає з продуктами тваринного походження (печінка, риб'ячий жир, ікра, яєчний жовток, вершкове масло, молочні продукти).

Вітамін Є (токоферол) забезпечує цілісність кліткових мембран, впливає на функцію статевих та інших ендокринних залоз, стимулює діяльність м'язів, підвищує стійкість до гіпоксії, сприяє засвоєнню жирів, вітамінів А і Д. Вітамін знаходиться в багатьох продуктах (злаки, рослинне масло, боби, вівсяна крупа, пшенична мука, яєчний жовток, вершкове масло).

Вітамін С (аскорбінова кислота) покращує кровотворення, сприяє асиміляції амінокислот, активізує дію ферментів і гормонів, підвищує захисні реакції організму. Вітамін С повинен поступати в організм щоденно, тому що він не синтезується.

Добове дозування вітаміну С під час тренування складає 140-180 мг, а в період змагань та в наступні 2-3 дні – 200-300 мг. Вітамін С міститься в шипшині, кольоровій капусті, зеленій цибулі, у шпинаті, у лимонах, у мандаринах, в редьці.

Вітамін Р (рутин та інші біофлавіни) головним чином забезпечує нормальний стан стінок капілярів. Разом з вітаміном С бере участь в окислювально-відновлювальних процесах (знаходиться в тих самих продуктах, що і вітамін С).

Вітамін В₁ (тіамін, анєврин) має велике значення для правильного функціонування центральної та периферійної нервової систем. Основні джерела вітаміну В₁ – рослинні продукти (квасоля, хліб, вівсяна крупа, гречка, пивні дріжджі).

Вітамін В₂ (рибофлавін) бере участь в регулюванні окислювально-відновлювальних процесів. Більше всього вітамін В₂ знаходиться в пивних джерелах, яйцях, сирі, молоці, хлібі з муки грубого помелу, капусті, шпинаті, моркві, печінці.

Вітамін РР (ніацін) бере участь в окислювально-відновлювальних процесів, необхідний для нормальної діяльності ЦНС, органів травлення, печінки. Знаходиться в пивних дріжджах, в гречці, яйцях, квасолі, картоплі.

Прийом вітамінів спортсменами самотійно не рекомендується. Безконтрольне вживання вітамінів та вітамінних препаратів не лише не сприяє підвищенню працездатності, але й досить небезпечна для здоров'я.

Мінеральні речовини

Мінеральні речовини тіла людини є солі та вода. Мінеральні речовини регулюють обмін речовин, кислотно-лужну рівновагу і водний обмін. Мінеральні речовини, що в значних кількостях знаходяться в харчових продуктах, називаються мікроелементами. Серед них найбільш значущі кальцій, фосфор і натрій.

Кальцій входить до складу опорних тканин організму і дуже важливий для формування скелету. Кальцієм багаті молочні продукти (сир, морозиво, молоко).

Фосфор відіграє велику роль в діяльності нервової системи. Органічні з'єднання фосфору приймають участь в процесах скорочення м'язів, а також біохімічних реакціях, що протікають у мозку, печінці, нирках та інших органах. Багато фосфору в салі, печінці, рибі, м'ясі, квасолі, горосі, вівсяній та гречаній крупах.

Натрій знаходиться в багатьох органах, тканинах і біологічних рідинах організму. Його роль важлива в процесах внутріклітинного і між тканинного обміну. Людина отримує натрій з повареною сіллю. В звичайних умовах добова потреба в хлористому натрії – 10-15 г. При високо інтенсивних тренуваннях потреба в хлористому натрії збільшується до 20-25 г на добу.

Харчові добавки

Харчові добавки, що зазвичай використовуються спортсменами, містять у собі вітамінно-мінеральні суміші, вітаміни, мінеральні речовини, протеїни, дріжджі, багатокомпонентні харчові порошки і рідини, продукти бджолярства і лікарські рослини.

Продукти підвищеної біологічної цінності

Продукти підвищеної біологічної цінності варто використовувати у наступних ситуаціях:

- харчування на дистанції та між вправами;
- прискорене відновлення після тренувальних занять і змагань;
- регулювання водно-сольового обміну і терморегуляції;
- спрямований розвиток м'язової маси;
- зниження обсягу добового раціону перед змаганнями;

- термінова корекція незбалансованих добових раціонів;
- індивідуалізація харчування в неординарних випадках, особливо за великого нервово-емоційного напруження.

На цей час найбільш популярними харчовими добавками є такі: «Чарівний нектар», «Лісний бальзам», «Аромати трав», «Атлет», «Богатир» тощо.

Питання до самоконтролю:

- Що таке медико-біологічні засоби відновлення і яке їхнє значення у спорті?
- Які основні групи медико-біологічних засобів використовуються для відновлення спортсменів?
- Яку роль відіграють вітаміни та мінерали у процесах відновлення після фізичних навантажень?
- Як впливають антиоксиданти на відновлення організму спортсменів?
- Що таке адаптогени, і як вони допомагають у процесах відновлення?
- Які фармакологічні препарати використовуються для зниження рівня м'язової втоми?
- Як використання амінокислот і білкових добавок сприяє відновленню м'язової тканини?
- Яку роль відіграють електроліти у відновленні після тренувань?
- Що таке імуномодулятори, і як вони використовуються у спортивному відновленні?
- Які є протизапальні засоби, що застосовуються для відновлення після інтенсивних фізичних навантажень?
- Як гідратація впливає на медико-біологічне відновлення спортсменів?
- Яку роль відіграє нутритивна підтримка у відновленні спортсменів?
- Як впливає правильне харчування на процеси відновлення?
- Що таке ергогенні засоби, і як вони можуть допомогти у відновленні фізичної працездатності?
- Які методи відновлення використовуються при порушеннях сну у спортсменів?
- Як впливають гіпоксичні тренування на відновлення організму?
- Які медичні препарати можуть бути використані для відновлення нервової системи після навантажень?
- Як застосування плазмаферезу або інших методів очищення крові може впливати на відновлення?
- Які протипоказання існують при застосуванні медико-біологічних засобів відновлення у спорті?
- Як оцінити ефективність застосування медико-біологічних засобів для відновлення?

ПИТАННЯ, ЯКІ РОЗГЛЯДАТИМУТЬСЯ ПІД ЧАС ЕКЗАМЕНУ:

1. Загальна характеристика медико-біологічних засобів відновлення та підвищення працездатності спортсменів.
2. Спортивний масаж та гідропроцедури в спорті.
3. Загальна характеристика та основні принципи застосування медико-біологічних засобів відновлення та підвищення працездатності спортсменів.
4. Фізіологічні основи втоми й відновлення організму спортсмена та раціональне планування тренувального процесу.
5. Спортивний масаж як медико-біологічний засіб підвищення працездатності в спорті.
6. Застосування лазневих процедур з метою відновлення спортивної працездатності.
7. Особливості поєднаного застосування лазні та спортивного масажу.
8. Особливості використання гідропроцедур з метою відновлення працездатності в системі спортивного тренування.
9. Особливості використання фармакологічних препаратів та харчування як медико-біологічних засобів відновлення працездатності в системі спортивного тренування.
10. Фармакологічні засоби відновлення та підвищення працездатності в спорті.
11. Характеристика основних груп фармакологічних препаратів.
12. Особливості використання фармакологічних препаратів на різних етапах спортивної підготовки.
13. Харчування як медико-біологічний засіб відновлення та підвищення працездатності спортсменів.
14. Значення вуглеводів у раціоні спортсменів.
15. Жири та їх функція в організмі.
16. Роль білків у відновленні працездатності спортсменів.
17. Особливості харчування у різні періоди спортивної підготовки.
18. Фізіотерапевтичні методи відновлення в спорті.
19. Лікувальна фізична культура як реабілітаційний засіб відновлення працездатності.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлетизм з методикою викладання: навч.-метод. посібник/ укл. Ю.Г. Циба, А.Д. Молдован – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2018. – 180 с.
2. Відновлення у спорті : монографія / Ю. Павлова, Б. Виноградський. – Л. : ЛДУФК, 2011. – 204 с.
3. Клапчук В.В. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина / В.В. Клапчук, Г.В. Дзяк, І.В. Муравов [та ін.] / за ред. В.В. Клапчука, Г.В. Дзяка. – К.: Здоров'я, 1995. – 312 с.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи з теми «Засоби відновлення та стимуляції в процесі оздоровчих і тренувальних занять спортом» із дисципліни «Фізична реабілітація та спортивна медицина» / укладачі: О. О. Єжова, Б. І. Щербак, В. П. Кравець. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 90 с.
5. Окамото Г. Основи фізичної реабілітації: [навч. посіб.] / Г.Окамото; пер. з англ. Ю. Кобіва, К.А. Добриніної. – Львів, 2002. – 232 с.
6. Основи лікувальної фізичної культури: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальностей «Фізичне виховання» / Т.Є. Христова, Г.П. Суханова. – Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2015 – 172 с. – ISBN 978-966-2489-31-6.
7. Плотка В.С. Лікувальна фізична культура і лікарський контроль: навчально-метод. посібн. / В.С.Плотка. – Рівне, 2012. – 84 с.
8. Романишин М.Я. Фізична реабілітація в спорті: [навч. посіб.] / М.Я. Романишин. - Рівне: Волинські обереги, 2007. – 368 с.
9. Футорний С. М. Принципи фармакологічної імунокорегуючої терапії у сучасній спортивній медицині / С.М. Футорний // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: [зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова]. – Х., 2009. – № 3. – С. 154–157.
10. Burke L. M. Carbohydrates and fat for training and recovery / L. M. Burke, B. Kiens, J. L. Ivy // Journal of Sports Science. – 2004. – V. 22. – P. 15–30.
11. Maughan R. J. Sports nutrition : handbook of sports medicine and science / R. J. Maughan, L. Burke. – Blackwell Science Ltd., 2002. – 188 p.
12. Ячнюк І.О., Воробйов О.О., Романів Л.В., Ячнюк Ю.Б., Марценяк І.В., Білик Р.Р. Відновлювальні засоби працездатності у фізичній культурі і спорті: Підручник.- Чернівці : Книги-XXI, 2009. – 432 с.