

Юлія Павлова, Богдан Виноградський

ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ

монографія

**Львів
ЛДУФК
2011**

УДК 796.004.67
ББК 75.7
П 12

*Рекомендовано до друку вченою радою
Львівського державного університету фізичної культури
(протокол № 4 від 22 червня 2010 р.)*

Рецензенти:
д-р біол. наук, проф. А. В. Магльований
(Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького);
д-р мед. наук, проф. Є. О. Яремко
(Львівський державний університет фізичної культури)

П 12 **Павлова Ю.**
Відновлення у спорті : монографія / Ю. Павлова, Б. Виноградський. – Л. : ЛДУФК,
2011. – 204 с.

Pavlova Ju.
Recovery in sport : monograph / Ju. Pavlova, B. Vynohradskyi. – L. : LSUPC, 2011. – 204 p.
ISBN 978-966-2328-08-0

У монографії проаналізовано причини та механізми втоми, що виникає після тренувань і змагань, обґрунтовано необхідність дослідження різноманітних фізіологічних критеріїв оцінювання ступеня втоми й відновлення, а також розглянуто відомі на сьогодні медико-біологічні, психологічні і педагогічні засоби відновлення фізичної працездатності та їх значення в підготовці спортсменів різної кваліфікації.

Для магістрантів та аспірантів спортивно-фізкультурного профілю, тренерів і спортсменів.

In the monograph were analyzed the causes and mechanisms of fatigue that occurs after training and competitions, the necessity of research of various physiological criteria for evaluating the degree of fatigue and recovery, and examined all known medical-biological, psychological and pedagogical methods for recovering of physical capacity and their role in training athletes different qualifications.

For undergraduates and graduate students of sports and athletic profile, coaches and athletes.

УДК 796.004.67
ББК 75.7

© Павлова Ю., Виноградський Б., 2011
© Львівський державний університет фізичної культури, 2011

ISBN 978-966-2328-08-0

ЗМІСТ

ВСТУП	5
УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ	6
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВТОМИ І ВІДНОВЛЕННЯ	7
1.1. Загальна характеристика та механізми втоми.....	8
1.2. Причини й характеристика втоми, що виникає після різних фізичних навантажень.....	13
1.3. Перевтома і перетренованість.....	17
1.4. Фізіологія та біохімія відновлення.....	19
РОЗДІЛ 2. ДІАГНОСТИКА УТОМИ Й ВІДНОВЛЕННЯ	23
2.1. Контроль та оцінювання втоми й відновлення	24
2.2. Фізіологічні та біохімічні маркери втоми і відновлення.....	27
2.2.1. Фізіологічні методи діагностики.....	28
2.2.2. Медичні та біохімічні маркери діагностики втоми і відновлення	31
РОЗДІЛ 3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СПОРТСМЕНА	45
3.1. Практика використання засобів відновлення у спорті.....	46
РОЗДІЛ 4. ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ	55
4.1. Стрес та емоційне “вигорання” у спортсменів	56
4.2. Способи регуляції стресу.....	58
4.3. Методи психологічної підготовки спортсмена	60
4.4. Компоненти психологічного відновлення	68
РОЗДІЛ 5. МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ	71
5.1. Фізіотерапевтичні засоби відновлення	72
5.1.1. Гідротерапія	72
5.1.2. Масаж	78
5.1.3. Інші фізіотерапевтичні засоби відновлення.....	87
5.2. Раціональне харчування спортсмена	91
5.2.1. Основи раціонального харчування	91
5.2.2. Потреби організму у різних поживних речовинах під час фізичного навантаження	96
5.2.3. Значення вуглеводів у відновленні працездатності спортсменів	99
5.2.4. Жири у відновленні працездатності	109

5.2.5. Значення білків у відновленні працездатності спортсменів	110
5.2.6. Мінеральні речовини у харчуванні	112
5.2.7. Особливості харчування спортсменів на дистанції, під час штучного зниження ваги та за різних умов навколишнього середовища	115
5.3. Значення регідратації для відновлення у спорті	120
5.3.1. Напої, що сприяють регідратації	120
5.3.2. Вуглеводно-мінеральні та вуглеводно-білкові напої, що стимулюють відновлення	125
5.4. Фармакологічні засоби відновлення і підвищення спортивної працездатності	128
5.4.1. Фармакологічна корекція у спорті	128
5.4.2. Використання вітамінів та інших дозволених препаратів у спорті	131
5.4.3. Загальні рекомендації щодо використання недопінгових препаратів у різних видах спорту	147
5.4.4. Заборонені препарати та методи	150
РОЗДІЛ 6. КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ	157
6.1. Поєднання різних засобів відновлення з урахуванням специфіки виду спорту	158
6.1.1. Відновлення у легкій атлетиці	164
6.1.2. Відновлення спортсменів-стрільців	171
6.2. Адаптація спортсменів до умов середньогір'я	174
6.3. Відновлення спортсменів при перельотах на захід і схід через кілька часових поясів	181
ЛІТЕРАТУРА	189

ВСТУП

Втома у спортсменів супроводжується збільшенням кількості помилок, порушенням координації рухів, утрудненням формування нових навичок, збільшенням енергетичних, насамперед вуглеводних, витрат на одиницю виконаної роботи тощо. Зважаючи на те, що однією з основних тенденцій у спорті залишається зростання інтенсивності тренувань і потреба поліпшувати результати змагань, надзвичайно актуальною на сьогодні є проблема відновлення працездатності спортсмена після фізичних навантажень.

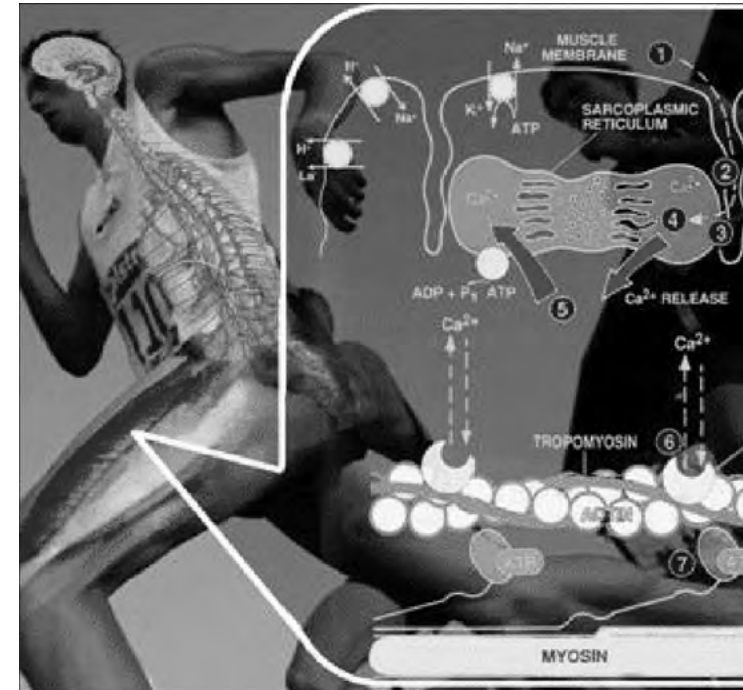
Відновлення – біологічне “зрівноважування” організму, його окремих функцій і компонентів (органів, клітин) після інтенсивної м’язової та інтелектуальної роботи; це важливий чинник підвищення працездатності спортсменів. Щоб її відновити й уникнути перевтоми, необхідно використовувати спеціальні методи та засоби, що активізують відновні процеси в організмі. Із педагогічних засобів відновлення важливо правильно поєднувати навантаження і відпочинок на різних етапах багаторічної підготовки спортсменів, правильно будувати кожне окреме тренувальне заняття, використовувати спеціальні фізичні вправи для пришвидшення відновлення. Засоби психологічного відновлення теж достатньо різноманітні – це сон-релаксація, м’язова релаксація, спеціальні дихальні вправи, спрямовані, перш за все, на поліпшення настрою, самопочуття, усунення негативних емоцій. Особливе місце серед засобів відновлення займають медико-біологічні. Раціональне харчування, фармакологічні препарати і вітаміни, спортивні напої, гідротерапія, баровпливи, масаж та інші засоби активно використовуються як компоненти підготовки спортсменів у різних країнах світу.

Щодня у продажу з’являються нові препарати, напої, спеціальні страви, прилади, що повинні запобігати перевтомі та підвищувати працездатність. Проте, що раз частіше, вчені наголошують на необхідності комплексного використання педагогічних, психологічних і медико-біологічних засобів відновлення працездатності. Помітно, що у різних країнах світу склалися власні традиції, щодо використання тих чи інших засобів відновлення. Деякі науковці значну увагу приділяють плануванню тренувань, пасивним засобам відновлення (сон, раціональне харчування), інші вважають, що особливо ефективними є гідропроцедури або масаж. У деяких роботах наголошується на необхідності використовувати фармакологічні препарати для пришвидшення відновлення. Незважаючи на велику кількість різноманітних стратегій одностайно пропагується індивідуальний підхід до спортсмена, використання простих природних методів, що у поєднанні із науково обґрунтованими тренувальними програмами сприяють підвищенню спортивних результатів і не шкодять здоров’ю.

Розуміння причин втоми та фізіологічних механізмів відновлення, контроль за відповідними процесами, раціональне використання сучасних методів і засобів відновлення є важливим для оцінювання впливу фізичного навантаження на організм, ефективності тренувальних програм, виявлення перетренованості, визначення оптимального часу відпочинку після фізичних вправ, а отже, є необхідними для поліпшення підготовки спортсмена та досягнення високого результату.

УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ

АДФ – аденозиндифосфат
АМФ – аденозинмонофосфат
АТФ – аденозинтрифосфат
АТФ-аза – аденозинтрифосфатсинтаза
ЖЄЛ – життєва ємність легень
КФ – креатинфосфат
МВЛ – максимальна вентиляція легень
СМС – синусоїдальні модульовані струми
ХОД – хвилинний об'єм дихання
ЦНС – центральна нервова система
ЧСС – частота серцевих скорочень



РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВТОМИ І ВІДНОВЛЕННЯ

- ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА МЕХАНІЗМИ ВТОМИ
- ПРИЧИНИ Й ХАРАКТЕРИСТИКА ВТОМИ, ЩО ВИНИКАЄ ПІСЛЯ РІЗНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ
- ПЕРЕВТОМА І ПЕРЕТРЕНОВАНІСТЬ
- ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ ВІДНОВЛЕННЯ

1.1. Загальна характеристика та механізми втоми

Розкриття і пояснення явищ втоми – актуальна багатоаспектна біологічна проблема, вирішення якої принципово важливе для покращення розумової та фізичної працездатності людини. Вперше втому вивчав Г. Галілей. Він проаналізував механіку роботи м'язів під час ходьби та піднімання сходами. Вчений припускав, що втома м'язів зумовлена переміщенням ваги усього тіла. Однією з найбільш ранніх теорій, що пояснювала походження втоми, була теорія “виснаження”. Вважали, що оскільки будь-яка робота пов'язана із перетворенням енергії, то втома м'язів є наслідком витрати певних енергетичних субстратів. Інша теорія ґрунтувалася на припущенні, що стомлення м'язів спричинене збільшенням дефіциту кисню. А згідно з теорією “засмічення”, втома – це наслідок накопичення різних метаболітів (і особливо молочної кислоти).

Функціонування організму як цілісної системи і його взаємодія із навколишнім середовищем відбувається за участі нервової системи, в якій основну роль відіграє кора великих півкуль. Тому втому організму внаслідок м'язової роботи можна розглядати як певні зміни функціонального стану центральної нервової системи. Нервова система найбільш чутлива до порушення гомеостазу. Такі фактори стомлення, як збільшення концентрації у крові різних метаболітів, зменшення кількості глюкози, нестача кисню знижують працездатність організму опосередковано, а головне – через центральну нервову систему. У дослідженнях багатьох видатних фізіологів (І. Сеченова, І. Павлова, Н. Введенського, А. Ухтомського, Л. Орбеллі, Г. Фольборта) саме нервова система розглядається як місце первинної локалізації втоми.

Оскільки при м'язовій роботі великої потужності інтенсивно працюють нервові центри, то і втома пов'язана із виснаженням центральної нервової системи. Ознакою цього є зміна звичного співвідношення процесів збудження й гальмування, із переважанням другого. Як наслідок порушуються регуляція вегетативних функцій і координація рухів, функціонування рухового апарату тощо. Вагомий внесок у вивчення проблеми втоми зробив В. Розенблат (Розенблат В.В., 1975). Відповідно до розробленої ним центрально-коркової теорії втоми, початковою ланкою втоми при м'язовій роботі людини є зміни у “кортикальних центрах”. На його думку, рівень працездатності м'язів, пов'язаний із їх збудливістю, тонусом, і визначається рівнем працездатності нервових центрів, що керують м'язами. Втома коркових нервових клітин зумовлює, з одного боку, порушення контрольованої ними складної координації процесів, а з другого – змінює характер впливів кори мозку чи інші складові нервової системи. Однак центрально-нервова теорія втоми не може пояснити численні явища, характерні для розвитку втоми під час напруженої м'язової роботи. Зокрема, у низці досліджень показано, що навіть у стані сильної втоми, роботу можна продовжити, якщо змінити її інтенсивність чи характер.

Якщо раніше втома визначалася центрально-нервовою локалізацією, то тепер вчені схилиються до думки про існування багатьох чинників, що викликають зниження працездатності. Питання про правильне трактування процесів втоми довго залишалося дискусійним. На сьогодні втому розглядають як функціональний стан організму, спричинений розумовою чи фізичною роботою, що супроводжується

тимчасовим зниженням працездатності, зміною функцій організму та появою відчуття стомленості; це біологічно доцільна реакція, спрямована проти виснаження функціонального потенціалу організму (рис. 1.1) (Волков Н.И. и др., 2000; Мирзоев О.М., 2000; Brukner P. et al., 2010; Maughan R.J., Burke L.M., 2002; Viru A., 2001). Тобто, у фізіології прийнято розрізняти два аспекти втоми: 1) втома як стан організму, що виникає внаслідок роботи і характеризується зниженням працездатності; 2) “втомленість” – це суб'єктивна сторона, психічне переживання.

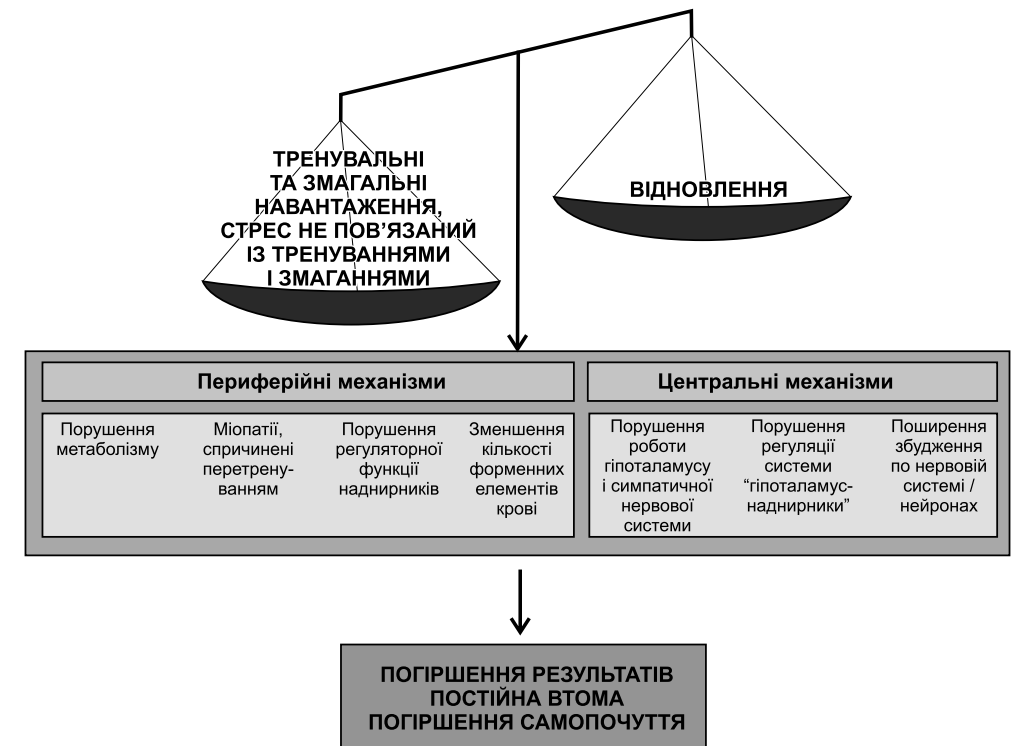


Рис. 1.1. Механізми втоми

Основна об'єктивна ознака втоми – зниження працездатності. Однак не кожний випадок зниження працездатності може розглядатися як втома. Працездатність організму може понизитися у результаті голоду, хворобливого стану, але ці випадки не можна вважати втомою, оскільки вони не є наслідком активної діяльності (роботи).

Ступінь втоми здебільшого відповідає величині зниження працездатності, що у свою чергу пов'язане з кількістю і якістю виконаної роботи. Однак часто втома та її ознаки за своєю виразністю не завжди цілком співмірні, наприклад, коли втома відчувається більша, а об'єктивних причин для різкого зниження працездатності немає, тому що виконана робота незначна.

При виконанні різних фізичних вправ причини втоми неоднакові. Якщо розглядають основні причини втоми, то враховують два чинники. Перший – локалізацію втоми, тобто визначають ту провідну систему (або системи), функціональні зміни

в якій і спричиняють утому. Другий – механізми втоми, тобто ті конкретні зміни у роботі провідних функціональних систем, що обумовлюють розвиток втоми (Макарова Г.А., 2003; Мирзоев О.М., 2000; Уилмор Дж.Х. и др. 1997).

У розвитку втоми розрізняють кілька етапів: приховану втому, при якій зберігається висока працездатність, що підтримується вольовим зусиллям. Економічність рухової діяльності зменшується, робота виконується із великими енергетичними затратами (Pahike U., Peters H., 1991). Це – компенсована втоми. Подальше виконання роботи спричиняє некомпенсовану (повну) втому. Головною ознакою цього стану є зниження працездатності. При некомпенсованій втомі пригнічуються функції наднирників, знижується активність ферментів окисного фосфорилування, відбувається вторинне посилення процесів гліколізу.

Є багато різних класифікацій втоми (табл. 1.1). Розрізняють розумову, сенсорну, емоційну, фізичну втому. Крім того у роботах багатьох науковців проаналізовано фізіологічні та біохімічні характеристики різних стадій втоми. Зокрема під час першої стадії, відбуваються зміни у показниках серцево-судинної і дихальної систем, порівняно із нормою. Під час другої стадії втоми далі знижується біоелектрична активність кори головного мозку, ще більш напруженою стає робота серцево-судинної та дихальної систем. Третя стадія втоми характеризується зниженням біоелектричної активності кори великого мозку (до 22 %, порівняно із попередніми двома стадіями втоми) і погіршенням функціонування серцево-судинної та дихальної систем (Мирзоев О.М., 2000).

Отже, відповідно до локалізації втоми можна виділити три основні групи систем, що забезпечують виконання будь-якої справи:

1. регулювальні системи – центральна нервова система, вегетативна нервова система й гормонально-гуморальна система;
2. системи вегетативного забезпечення фізичної роботи – системи дихання, крові та кровообігу;
3. система реалізації рухових дій.

Фізичну роботу характеризують за:

- типом скорочення м'язів (ізометричний, ізотонічний, ауксотонічний);
- об'ємом задіяної м'язової маси (локальна, регіональна, глобальна м'язова робота);
- режимом енергозабезпечення м'язової роботи (аеробний, анаеробний і змішаний режими (рис. 1.2, рис. 1.3);

Таблиця 1.1

Різновиди втоми (за В.М. Волковим, 1977)

Види	Вияв втоми	Стан спортсмена
1	2	3
Легка	Стан, який розвивається навіть після незначної за обсягом й інтенсивності м'язової роботи	Є стан втоми, працездатність як правило не знижується

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Гостра	Стан, який розвивається при надмірному однократному фізичному навантаженні	З'являються слабкість, різко знижується працездатність і м'язова сила, з'являються атипові реакції серцево-судинної системи на функціональні проби. Обличчя бліде, тахікардія, підвищення максимального артеріального тиску на 40–60 мм рт. ст., різке зниження мінімального значення тиску, збільшення кількості лейкоцитів та білка у сечі, на ЕКГ – порушення обмінних процесів серця
Перенапруження	Гострий стан, який розвивається після виконання надмірного тренувального чи змагального навантаження на фоні зниженого функціонального стану організму	Загальна слабкість, в'ялість, запаморочення, порушення координації рухів, серцебиття, зміни артеріального тиску, збільшення печінки (больовий печінковий синдром), атипова реакція серцево-судинної системи на навантаження. Ця форма триває від кількох днів до кількох тижнів
Перетренованість	Стан, який розвивається у спортсменів при неправильно побудованому режимі тренувань і відпочинку (фізичне перевантаження, одноманітність засобів і методів тренувань, порушення принципу послідовності у збільшенні навантажень, недостатній відпочинок, завелика кількість стартів у змаганнях)	Виразені нервово-психічні порушення, погіршення спортивних результатів, зміни у роботі серцево-судинної і нервової системи, зниження опірної здатності організму до інфекцій
Перевтома	Патологічний стан організму. Найчастіше проявляється після великих фізичних навантажень, або у спортсменів із слабкою нервовою системою та емоційною невірноваженістю, при великих фізичних навантаженнях	Прояви подібні до стану перетренованості, але чіткіше виражені. Спортсмени апатичні, їх не цікавлять результати участі у змаганнях, сон порушений, з'являються болі у серці, розлади кишково-шлункового тракту, статевої функції, тремор пальців рук

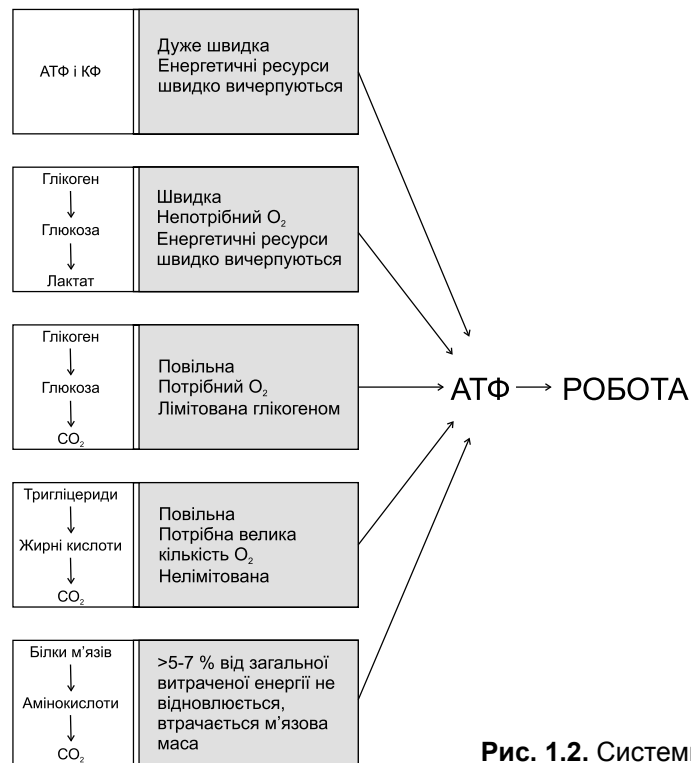


Рис. 1.2. Системи генерування АТФ у клітині

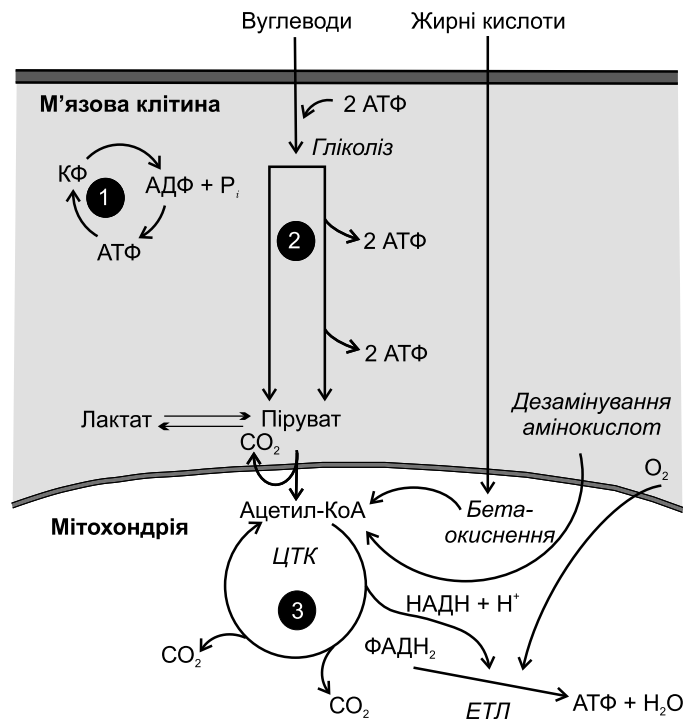


Рис. 1.3. Схема загальних шляхів катаболізму біомолекул:

1 – креатин-фосфокіназна реакція, 2 – гліколіз, 3 – цикл трикарбонних кислот.

Примітка. Пряма АТФ-КФ система діє в цитозолі і продукує 1 молекулу АТФ на 1 молекулу креатинфосфату (КФ). Внаслідок гліколізу утворюється 2 молекули АТФ і піруват (або лактат). У циклі трикарбонних кислот (ЦТК) синтезуються відновні еквіваленти, необхідні для синтезу АТФ у електронтранспортному ланцюзі (ЕТЛ). Жирні кислоти після β-окислення й амінокислоти після деамінування також беруть участь у ЦТК. В аеробній системі продукується 36–38 молекул АТФ з 1 молекули глюкози і 129 молекул АТФ з пальмітату.

1.2. Причини й характеристика втоми, що виникає після різних фізичних навантажень

У процесі розвитку втоми у м'язах, які виконували роботу, вичерпуються запаси енергетичних субстратів (АТФ, КФ, глікогену), накопичуються продукти розпаду (молочна кислота, кетонів тіла). Також, порушується регуляція процесів, пов'язаних із енергетичним забезпеченням м'язового скорочення, з'являються зміни у роботі систем легеневого дихання і кровообігу.

Як відомо запаси АТФ у м'язах невеликі і їх ледве вистачає на 1 с напруженої м'язової роботи. Запасів креатинфосфату (КФ), що використовується для ресинтезу АТФ при роботі максимальної інтенсивності, вистачає лише на 6–8 с. Зниження швидкості відновлення АТФ може бути причиною настання втоми.

У скелетних м'язах людини після максимально можливої короткочасної роботи концентрація КФ падає майже до нуля, а концентрація АТФ – приблизно на 30–40 %. У стані втоми знижується кількість АТФ у нервових клітинах, а це порушує синтез ацетилхоліну в синапсах, що зумовлює порушення роботи ЦНС при формуванні рухових імпульсів і передаванні їх до “робочих” м'язів; сповільнюється швидкість обробки сигналів, що надходять від пропріо- і хеморецепторів; у моторних центрах розвивається захисне гальмування, пов'язане з утворенням γ-аміномасляної кислоти.

При втомі у процесі виконання фізичних навантажень пригнічується робота залоз внутрішньої секреції, що є причиною зменшення синтезу гормонів і зниження активності ряду ферментів. Насамперед, це позначається на міофібрилярній АТФ-азі, що контролює перетворення хімічної енергії у механічну роботу. При зниженні швидкості розщеплення АТФ у міофібрилах автоматично зменшується і потужність виконаної роботи. Втома зумовлює зменшення активності ферментів аеробного окиснення, порушення взаємозв'язків між реакціями окиснення і ресинтезу АТФ. Для підтримання необхідного рівня АТФ посилюється гліколіз, а це призводить до закислення внутрішнього середовища організму і спричиняє порушення гомеостазу. Посилення катаболізму білкових сполук супроводжується підвищенням вмісту сечовини у крові.

Під час тривалого фізичного навантаження у м'язових клітинах спортсмена нагромаджується молочна кислота, що дифундує згодом у кров і викликає зміни кислотно-лужного балансу. Зниження рН внутрішнього середовища впливає на функціонування ряду ферментів, що діють у слаболужному середовищі (рН=7,35–7,40), зокрема фосфофруктокінази, АТФ-ази. У спортсменів величина рН після значних навантажень тривалістю 40–60 с може складати 6,9 і нижче (Мирзоев О.М., 2000; Viru A., 2001).

Під час тренувань і змагань спортсмени виконують вправи, що відрізняються за інтенсивністю та тривалістю, циклічністю тощо. При цьому можливий вияв різних ознак втоми (табл. 1.2).

Наукові дослідження показали, що важливе значення у визначенні функціонального стану спортсменів мають показники активності симпатoadреналової системи (САС). Ця система має важливу гомеостатичну й адаптаційно-трофічну роль в орга-

нізмі і є інтегральним нейро-гормональним індикатором, що характеризує стресову й емоційну реакцію спортсменів у відповідь на навантаження під час тренувань і змагань (Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л., 1997; Viru A., 2001). Її можна використовувати для оцінювання поточного стану, емоційної напруги, у передстартовому періоді і на змаганнях, розвитку втоми чи адаптаційних процесів.

Таблиця 1.2

**Ознаки втоми при навантаженнях анаеробного характеру
(за О.М. Мирзоевим, 2000)**

Характеристика фізіологічних показників	Види вправ
<i>Максимально анаеробна (анаеробна) робота</i> Енергозабезпечення здійснюється за участю фосфагенної енергетичної системи (АТФ+КФ), за участю гліколітичної системи. Легенева вентиляція не перевищує 20–30 % від максимальної. ЧСС підвищується ще до старту – 140–150, а після фінішу – 160–180 уд./хв. Концентрація лактату у крові після роботи – 5–8 мМ. Перед виконанням вправ трохи підвищується концентрація глюкози у крові. До та під час вправ у крові підвищується концентрація катехоламінів і гормону росту, знижується концентрація інсуліну. Кисневий запит може становити 7–14 л, а кисневий борг – 6–12 л, тобто 90–95 % від кисневого боргу.	Біг на 100 м, спринтерська велогонка на треку, плавання (дистанція до 50 м). Тривалість роботи – до 30 с
<i>Майже максимальна анаеробна (або змішана) робота</i> Передстартове підвищення ЧСС – до 150–160, після фінішу пульс сягає 180–190 уд./хв. У процесі виконання вправ легенева вентиляція росте і до їх завершення досягає 50–60 % від максимальної робочої вентиляції для спортсмена (60–80 л/хв). Зростає швидкість споживання кисню і сягає 70–80 % від індивідуального МПК. Концентрація лактату у крові після вправи висока – до 15 мМ, вона тим вища, чим триваліша вправа. Концентрація глюкози підвищена – до 5,6–6,7 мМ.	Біг на 200–400 м, плавання на дистанціях до 100 м, біг на ковзанах на 500 м. Тривалість роботи від – 20 до 50 с
<i>Субмаксимальна анаеробна робота</i> У розвитку втоми визначальним фактором є недостатнє постачання м'язів киснем (енергетичне забезпечення відбувається за рахунок анаеробного гліколізу). Кисневий запит може досягати 20–40 л, а рівень енергетичних витрат у 4–5 разів перевищує аеробне виробництва енергії. ЧСС, серцевий викид, легенева вентиляція можуть бути близькі до максимальних значень для конкретного спортсмена. Концентрація лактату у робочих м'язах і крові – до 20–25 мМ. Відповідно рН крові знижується до 7,0. Підвищується концентрація глюкози в крові – до 8,4 мМ. У крові висока концентрація катехоламінів і гормону росту, у сечі зростає концентрація білків.	Біг на 800 м, плавання на 200 м, біг на ковзанах на 1 000 і 1 500 м, заїзди на 1 км у велоспорті (трек). Тривалість роботи – від 1 до 2 хв

При короткотривалому інтенсивному навантаженні (наприклад, тренуванні, спрямованому на збільшення швидкості бігу), порівняно з початковим станом, спостерігається активація гормональної і медіаторної ланок САС, підвищується виділення адреналіну (у 3 рази), норадреналіну (у 1,5 рази), однак резервні можливості системи, що оцінювалися за екскрецією дофаміну, істотно не змінювалися.

При тривалому напруженому тренувальному навантаженні (30–60 с), що спрямоване на покращення швидкісної витривалості, спостерігали збільшення активності ланок САС. Так, екскреція адреналіну і норадреналіну порівняно із початковим станом зростала майже у 3 рази і дофаміну більше ніж у 2 рази. Така реакція САС на тривале навантаження є позитивною (Мирзоев О.М., 2000).

Довготривала робота серцево-судинної й дихальної систем під час подолання наддовгих дистанцій призводить до зниження функціональних властивостей їх нервових регуляторних центрів (Браун С., Грэхем Дж., 1979). В такому випадку як правило не накопичується значна кількість метаболітів, а основним фактором втоми є зниження концентрації цукру в крові – гіпоглікемію. Значне вуглеводне голодування коркових клітин може обумовити навіть порушення психічних функцій, що зрідка спостерігається на фініші і проявляється у формі неадекватної поведінки.

Напружене функціонування нервових центрів при циклічній роботі великої потужності швидше призводить до їхнього виснаження, ніж робота помірної потужності. Також швидше знижується працездатність органів дихання й кровообігу. Споживання кисню досягає максимальної величини, на яку здатний організм спортсмена, постійно збільшується кисневий борг, в організмі нагромаджуються недоокиснені продукти, що спричиняє порушення функціонування нервових центрів.

До циклічної роботи максимальної потужності належать фізичні вправи із додання спринтерських дистанцій у різних видах спорту, де вивільнення енергії триває короткий час – у межах десятків секунд. За такий часовий відрізок не відбувається помітних змін у функціонуванні різних систем органів. А при максимальній та субмаксимальній потужності втома передусім пов'язана зі зміною функціонального стану центральної нервової системи. Позаяк м'язова робота має анаеробний характер, то у м'язах нагромаджується велика кількість недоокиснених продуктів, зокрема молочної кислоти.

Втома при статичних зусиллях настає швидко, незважаючи на видиму “легкість” вправи. При статичних вправах визначальним у розвитку втоми є зниження працездатності нервової системи. При будь-якій роботі динамічного характеру в центральній нервовій системі відбувається безперервне чергування процесів збудження й гальмування. Такий характер функціонування нервових центрів забезпечує більш тривалу їхню працездатність. При статичній – у нервових центрах стан збудження підтримується безперервно, немає ритмічного чергування збудження із гальмуванням. Такі особливості функціонування нервових центрів призводять до швидкого зниження їх працездатності.

Силові навантаження пов'язані передусім з активізацією нервових центрів, які сприймають інтенсивні імпульси, що надходять із пропріорецепторів рухового апарату. Отже при силовій роботі основне навантаження припадає на нервову систему.

Причини розвитку втоми під час різних спортивних вправ подано у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Фізіологічні характеристики й причини розвитку втоми під час виконання різних спортивних вправ (за Москатовою А.К., 1999)

Характер і потужність роботи	Причини й механізми втоми
1	2
Статичні навантаження максимальної та субмаксимальної інтенсивності тривалістю 10 с	Підвищення артеріального тиску, обмеження капілярного кровообігу; зменшення КФ і посилення катаболізму м'язового глікогену; виснаження медіаторних депо центральних рухових нейронів, зниження інтенсивності імпульсів, збільшення тремору, зниження активності пріорецепторів тощо
Анаеробна циклічна робота максимальної потужності тривалістю 10–20 с	Перенапруження сенсорних центрів кори великих півкуль, порушення механізмів нервової регуляції рухових одиниць і м'язового навантаження, зниження запасів КФ, обмеження швидкості ресинтезу АТФ у "швидких" волокнах; ішемія працюючих у режимі тетанусу м'язів і гіпоксія, зниження скорочувальної активності "швидких" волокон
Анаеробна циклічна робота субмаксимальної потужності тривалістю від 20–40 с до 2–3 хв	Виснаження резерву КФ і глікогену в "швидких" м'язових волокнах до 90 %; значне нагромадження лактату в м'язах і крові, порушення кислотно-лужного балансу, пригнічення активності ферментів гліколізу й глікогеногенезу, зниження загальної швидкості гліколізу; зниження активності нервових центрів, сповільнення нервово-м'язової передачі; зниження активності ферменту АТФ-ази і швидкості розщеплення АТФ, погіршення скорочувальних властивостей м'язів; недостатнє постачання м'язів киснем, збільшення кисневого боргу до максимуму; істотне перенапруження міокарда
Анаеробно-аеробна циклічна робота великої потужності тривалістю від 3–6 хв до 20–30 хв	Зменшення кількості КФ або глікогену в м'язах і печінці; нагромадження молочної кислоти у м'язових клітинах, крові; збільшення кисневого боргу, виснаження функціонального резерву серця; порушення гомеостазу, напруження систем гомеостатичного регулювання рН; зниження потужності м'язових скорочень
Аеробна циклічна робота помірної потужності (тривалість від 40–60 хв до 4 год і більше)	Виснаження вуглеводних ресурсів м'язів і печінки, гіпоглікемія; зниження збудливості центрів гіпоталамуса, моторної кори, підкіркових ядер; виснаження гормональної ланки регуляції; порушення водно-сольового балансу; нагромадження недоокиснених продуктів жирового обміну в крові

Продовження таблиці 1.3

1	2
Спортивно-ігрові вправи із чергуванням навантажень	Локальне перенапруження нервових центрів і окремих м'язових груп; порушення метаболізму; зниження збудливості вищих коркових сенсорних центрів; зменшення обсягу інформації, що сприймається сенсорними системами; порушення кінематичної структури рухів; збільшення енерговитрат; порушення гомеостазу тощо.

1.3. Перевтома та перетренованість

У практиці фізичної культури й спорту зазвичай використовують багаторазові повторення різноманітних вправ упродовж визначеного часу (днів, тижнів, місяців і т. д.). Раціональне повторення фізичних вправ і навантажень є основою адаптації.

При багаторазових повтореннях часто наступне фізичне навантаження припадає на момент, коли втома ще повністю не минула, а рівень працездатності знижений. При цьому втома може "накопичуватися", переходити у хронічну форму і зумовлювати перевтому. Перевтому не слід ототожнювати зі станом надмірної гострої втоми після одноразово виконаної виснажливої роботи. Наприклад, бігун після фінішу може перебувати у стані повного виснаження, але цей стан слід співставляти зі сильною гострою втомою, а не з перевтомою.

Перевтома, що виникає у зв'язку з фізичним тренуванням як результат "накопичення" втоми від повторних тренувальних занять або змагань, називається перетренуванням.

Перетренування не є обов'язковим наслідком тренування. Перетренування настає тільки при порушеннях режиму тренувань. Перетренуванню можуть сприяти одноманітність і монотонність тренувальних занять, їх слабка (або, навпаки, надмірна) насиченість емоційними моментами, а також ослаблення організму через захворювання (грип, ангіну тощо). Правильний підбір навантажень під час тренувань, введення у процес підготовки або між змаганнями певних проміжків для відпочинку і відновлення попереджують перетренування (Армстронг Л., 2000; Захаров Е.Н., 1994; Fitzgerald M., 2003; Secher N.H., Volianitis S., 2007).

Деякі науковці розглядають перетренування як специфічний стан організму, при якому порушується функціонування нервової системи, а також раціональне співвідношення між процесами збудження і гальмування у корі великих півкуль. Ознаками перетренування у більшості випадків є: небажання займатися певним видом діяльності, втрата своєрідного почуття "м'язової радості", яким зазвичай супроводжуються заняття фізичними вправами (табл. 1.4). Часто відзначають також загальну млявість, втрату апетиту, сонливість удень, безсоння вночі, підвищену дратівливість, швидке настання втоми під час роботи тощо. Ці явища пов'язані з виснаженням центральної нервової системи й характерні для невротичного стану.

Ознаками перетренування є також зменшення ваги тіла, зменшення життєвої ємності легенів. Під час вираженої стадії перетренування можна спостерігати зростання ЧСС і зниження артеріального тиску. Для перетренування характерне також підвищення збудливості нервової системи, що проявляється у задусі, пітливості, значно збільшуються енергетичні витрати під час роботи, період відновлення після фізичних навантажень більш тривалий, знижуються спортивні результати.

Таблиця 1.4

Маркери та симптоми перетренованості (за R.N. Alves et al., 2006)

Різновид маркерів	Симптоми
Фізіологічні	Зміни артеріального тиску, кривої ЕКГ (наприклад, аномалія Т-зубців) під час відпочинку та відновлення; збільшення частоти дихання, споживання кисню під час вправ субмаксимальної інтенсивності; зменшення жирової маси тіла; відчуття постійної втоми тощо
Психологічні	Постійна розумова втома, втрата апетиту, порушення режиму сну, депресія, апатія, відсутність ентузіазму, емоційна нестабільність, страх перед змаганнями, нездатність зосередитися на роботі або тренуваннях, відмова від тренувань під час виконання складних завдань
Нейроендокринні і біохімічні	Рабдоміоліз; збільшення кількості С-реактивного білка, концентрації сечовини та продукції сечової кислоти; дисфункція гіпоталамусу; дефіцит макро- і мікроелементів (Zn, Co, Al, Mn, Se, Cu); зниження гемоглобіну, вільного тестостерону, вільного Феруму, глутаміну у плазмі; збільшення кортизолу у сироватці
Імунологічні	Підвищена м'язова чутливість; збільшення кількості захворювань (зазуд, алергій, тощо) та їх ускладнений перебіг, нудота, герпесні інфекції, кишково-шлункові захворювання зумовлені лімфоцитами, еозинофілами, нейтрофілами, імуноглобулінами IgA, набряк лімфатичних вузлів
Працездатність	Зниження працездатності, нездатність виконувати поставлені завдання, зростання потреби у відпочинку, зменшення м'язової сили
Сенсорно-інформаційні	Труднощі зі зосередженням, низька інтенсивність праці під час роботи із великим обсягом інформації, погіршення здатності виправляти технічні помилки

1.4. Фізіологія та біохімія відновлення

Тренувальні заняття є основною структурною одиницею тренувального процесу. Їх раціональне планування на основі надбаних наукових знань про механізми розвитку і компенсації втоми, відновлення після виконання різних тренувальних навантажень багато у чому визначає ефективність усього процесу підготовки.

Ще І.П. Павловим було сформульовано низку закономірностей перебігу процесів відновлення.

1. У робочому органі паралельно із процесами розпаду і виснаження відбуваються процеси відновлення, які можна спостерігати не тільки після, але й у процесі роботи.
2. Співвідношення процесів виснаження і відновлення визначається інтенсивністю роботи; під час інтенсивного навантаження відновний процес не може повністю компенсувати витрату ресурсів, тому повне відновлення настає пізніше, під час відпочинку.
3. Відновлення витрачених ресурсів відбувається не до вихідного рівня, а з деяким надлишком (явище суперкомпенсацій).

Дослідження І.П. Павлова продовжив його учень Ю.В. Фольборт, який зробив висновок, що повторні фізичні навантаження можуть зумовлювати розвиток двох протилежних станів (Фольборт Г.В., 1962). Якщо кожне наступне навантаження припадає на ту фазу відновлення, у якій організм досяг стадії суперкомпенсації, то тренуваність поліпшується, зростають функціональні можливості організму; якщо ж працездатність ще не відновилася до вихідного стану, то нове навантаження викликає протилежний процес – хронічне виснаження. Поступове зникнення явищ втоми, повернення функціонального статусу організму і його працездатності до доробочого рівня або перевищення останнього, відповідає періоду відновлення. Тривалість цього періоду залежить від характеру і ступеня втоми, стану організму, особливостей нервової системи, умов зовнішнього середовища. Залежно від поєднання перерахованих факторів, відновлення може відбуватися за різний проміжок часу – від кількох хвилин до декількох годин або діб.

Залежно від загальної спрямованості біохімічних процесів в організмі та часу поновлення працездатності розрізняють два етапи процесів відновлення – швидкобіжний (швидкий) і довготривалий (продлонговий). Швидкобіжне відновлення відбувається упродовж перших 0,5–1,5 години відпочинку після роботи, під час нього виводяться продукти анаеробного розпаду, що нагромаджуються за час вправ. Довготривале відновлення розтягується на багато годин відпочинку після роботи. Воно полягає у посиленні процесів пластичного обміну і відновленні порушеної під час вправи йонної й ендокринної рівноваги організму. У період продлонгованого відновлення як правило поновлюються енергетичні запаси організму, посилюється синтез зруйнованих за час роботи структурних і ферментних білків (Kumar V. et al., 2009; Tipton K.D. et al., 1996). Для раціонального чергування навантажень необхідно враховувати швидкість процесів відновлення в організмі спортсменів після окремих вправ, чи їх комплексів, занять, мікроциклів. Відомо, що процеси відновлення після будь-яких навантажень відбуваються по-різному, але особливо активно – від-

разу після навантажень. Відновлення функцій після спеціалізованого навантаження характеризується низкою істотних особливостей, що визначають наслідковий взаємозв'язок з попередньою і наступною роботою, ступенем готовності до повторного навантаження. До таких особливостей належать: 1) гетерохронність перебігу процесів відновлення; 2) фазовість поновлення м'язової працездатності (при навантаженнях різної спрямованості, величини і тривалості впродовж першої третини періоду відбувається близько 60 %, у другий – 30 % і в третій – 10 % реакцій відновлення); 3) неодноразове відновлення різних вегетативних функцій; 4) залежність від віку, кваліфікації спортсмена тощо (Мирзоев О.М., 2000).

Характерною ознакою процесів відновлення після тренувань і змагань є неодноразове повернення різних показників до вихідного рівня після отриманого тренувального навантаження. Встановлено, що після виконання тренувальних вправ тривалістю 30 с з інтенсивністю 90 % від максимальної, відновлення працездатності, зазвичай, відбувається упродовж 90–120 с. Окремі показники вегетативних функцій повертаються до вихідного рівня через 30–60 с, відновлення інших може затягтися до 3–4 хв і більше (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Час, необхідний для відновлення різних біохімічних функцій під час відпочинку після напруженої м'язової роботи (за Н.І. Волковим, 2000 та В.В. Меньшиковим, Н.І. Волковим, 1986).

Процеси	Час, необхідний для відновлення
Відновлення запасів O ₂ в організмі	10–15 с
Відновлення алактатних анаеробних резервів у м'язах	2–5 хв
Відновлення алактатного O ₂ -боргу	3–5 хв
Елімінація молочної кислоти	0,5–1,5 год
Відновлення лактатного O ₂ -боргу	0,5–1,5 год
Ресинтез внутрішніх м'язових запасів глікогену	12–48 год
Відновлення запасів глікогену в печінці	12–48 год
Посилення індуктивного синтезу ферментних і структурних білків	12–72 год

Важливим чинником, що визначає характер процесів відновлення, є вік. Деякі дослідники вважають, що у дітей період відновлення після певних м'язових навантажень коротший, аніж у дорослих. Інші автори не виявили значної різниці між періодами відновлення спортсменів різного віку. У юних спортсменів сповільнюються процеси відновлення вегетативних функцій і м'язової працездатності при багаторазовому повторенні бігу на 30, 100 і 200 м (Мирзоев О.М., 2000). Проте у підлітків після виконання індивідуальних навантажень (переважно на швидкість) відновлення відбувається швидше, ніж у дорослих (Волков В.М., 1977).

Час відновлення максимального споживання кисню (МСК) залежить від рівня тренуваності й обсягу попередньої роботи. За даними зовнішнього дихання, сили м'язів, морфологічних показників крові й інших параметрів виявлено, що високі спортивні результати досягаються при повторному використанні великих навантажень у період підвищеної працездатності організму. Зазначимо, що повернення стану організму до вихідного рівня слід контролювати за функціями чи параметрами, які нормалізуються найпізніше. Такий підхід обґрунтовує використання великих тренувальних навантажень не частіше ніж один раз на 5–7 днів.

Розрахунки показують, що під час бігу на 100 м енергія для перших 4–6 с утворюється у системі АТФ–КФ. Упродовж останніх 3–4 с бігу різко активізуються реакції гліколізу. Зменшення швидкості бігу кваліфікованих спринтерів починається тоді, коли виснажуються запаси високоенергетичних фосфатів і значна частина енергії починає надходити із гліколізу (Kjær M. et al., 2003).

У таблиці 1.6 наведені результати, що стосуються анаеробного гліколізу на спринтерських дистанціях.

Таблиця 1.6

Максимальна концентрація лактату в артеріальній крові під час бігу на короткі дистанції (за О.М. Мирзоевим, 2000)

Дистанція, м	Спортивний результат, с	Лактат, мМ
50	6,2 ± 0,2	6,8 ± 1,6
100	11,3 ± 0,3	8,9 ± 1,3
100	10,8 ± 0,1	8,1 ± 0,8
200	22,8 ± 0,4	15,1 ± 1,8
400	50,9 ± 0,6	16,2 ± 2,3

В окремих випадках під час бігу на короткі дистанції виявлено високу концентрацію лактату у крові. Встановлено, що після бігу на 100 м із результатом 10,5 с рівень лактату в крові – 16,7 мМ. Однак зазвичай рівень концентрації лактату у цьому випадку становить 8–9 мМ (Мирзоев О.М., 2000).

Після інтенсивної роботи працездатність спринтера відновлюється впродовж 1,5–2 год, про що свідчить здатність повторити той самий технічний результат на тій же дистанції. Втома марафонця, лижника або плавця після подолання наддовгих дистанцій знижує їхню працездатність на кілька діб (Браун С., Грэхем Дж., 1979; Kjær M. et al., 2003; Stager J.M., Nanner D.A., 2005). У деяких випадках, особливо при недостатній підготовці, подібні навантаження призводять до різкого погіршення стану здоров'я.

Раніше науковці вважали, що витрачений під час виконання тренувального навантаження глікоген ресинтезується з молочної кислоти впродовж 1–2 год після тренування. Кисень, що витрачається у цей період відновлення, визначає другий (повільний, або лактатний) тип кисневого боргу. Однак на сьогодні встановлено, що

РОЗДІЛ 1

відновлення глікогену в м'язах може тривати до 2–3 днів. У період відновлення відбувається елімінація молочної кислоти з робочих м'язів, крові і тканинної рідини. Якщо після такого навантаження виконують легку роботу (“активний відпочинок”), то елімінація молочної кислоти відбувається значно швидше. Найінтенсивніше відновні процеси відбуваються відразу по закінченні роботи. Тому застосувати відновні засоби та процедури доцільно у той момент, коли швидкість процесів природного відновлення сповільнюється (Bruckner P., Khan K., 2010; Kjær M. et al., 2003).

З погляду деяких дослідників на процеси відновлення позитивно впливають вправи помірної інтенсивності з ритмічним чергуванням напруження і розслаблення м'язів: повільний біг по м'якому ґрунті, нетривале плавання у теплій воді, вправи ігрового характеру невисокої потужності. Чутливість до деяких засобів відновлення та його швидкість залежить від індивідуальних особливостей організму спортсмена. Деякі спортсмени навіть у стані хорошої тренуваності відносно повільно відновлюються.

Незважаючи на те, що проблемі втоми дослідники приділяють значну увагу, вона, на думку багатьох фахівців, залишається далекою від свого остаточного вирішення.

Варто зазначити, що інтенсивне і тривале фізичне навантаження обов'язково характеризується різним ступенем втоми, що, у свою чергу, викликає процеси відновлення, стимулює адаптаційні перебудови в організмі. Співвідношення втоми та відновлення і є фізіологічною основою процесу спортивного тренування.



РОЗДІЛ 2. ДІАГНОСТИКА УТОМИ Й ВІДНОВЛЕННЯ

- КОНТРОЛЬ ТА ОЦІНЮВАННЯ ВТОМИ Й ВІДНОВЛЕННЯ
- ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ МАРКЕРИ ВТОМИ І ВІДНОВЛЕННЯ
- ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ
- МЕДИЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ МАРКЕРИ ДІАГНОСТИКИ ВТОМИ І ВІДНОВЛЕННЯ

2.1. Контроль та оцінювання втоми й відновлення

Для спорту актуальним є визначення й вивчення показників, що супроводжують утому та свідчать про неї (табл. 2.1). Під час втоми часто виявляють збільшення кількості огріхів, у результаті розладу координації рухів; нездатність формувати й засвоювати нові корисні навички, порушення раніше набутих навичок; збільшення енергетичних, насамперед вуглеводних, витрат на одиницю виконаної роботи тощо (Макарова Г.А., 2003; Viru A., 2001). Контроль процесу втоми й відновлення, що є невід'ємними компонентами спортивної діяльності, необхідний для оцінювання впливу фізичного навантаження на організм і виявлення перетренованості, визначення оптимального часу відпочинку після фізичних навантажень, ефективності засобів підвищення працездатності тощо.

Таблиця 2.1

Схема оцінювання ступеня втоми (за С.Н. Кучкіним і В.М. Ченегіним, 1981)

Симптоми	Ступінь втоми			Ознаки недовідновлення при максимальних навантаженнях
	Незначне навантаження	Сильне навантаження	Дуже сильне навантаження	
1	2	3	4	5
Забарвлення шкіри	Легке почервоніння	Сильне почервоніння	Дуже сильне почервоніння, упродовж кількох днів незвична блідість	Блідість зберігається
Потовиділення	Легка пітливість (може залежати від температури навколишнього середовища)	Сильна пітливість вище пояса	Дуже сильне, в тому числі і нижче пояса	Пітливість уночі
Рухи	Впевнені	Збільшення хиб, поява невпевненості	Дискоординація, вялість, неточність, зростання кількості помилок	Порушення координації рухів, нездатність продовжувати тренування навіть через 24–48 год відпочинку, зниження точності

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
Зосередження	Нормальне, повна увага, немає нервозності	Неувага, погане сприйняття	Сильне незосередження, нервозність	Неуважність, нездатність виправляти помилки, нездатність зосередитися на розумовій роботі навіть через 24–48 год після відпочинку
Загальне самопочуття	Немає скарг, на тренуваннях виконуються усі завдання	М'язова слабкість, важке дихання, зростання слабкості, знижена працездатність	“Свинцева важкість” у м'язах і суглобах, головокружіння, нудота або рвота, “печія” у грудях	Біль у м'язах і суглобах, слабкість, зниження фізичної і розумової працездатності, спостерігається зростання ЧСС навіть через 24 год після відпочинку, порушення сну
Готовність до рухової активності	Стійке бажання продовжити тренування	Знижена активність, прагнення продовжити відпочинок, неготовність продовжувати тренування	Бажання повного спокою і припинення тренувань, “капітуляція”	Небажання продовжувати тренування на наступний день, байдужість, супротив вимогам тренера
Настрій	Піднесений, радісний (особливо у колективі)	“Приглушений”, але є радість з успіху, радість у зв'язку з майбутніми тренуваннями	Сумніви щодо необхідності наступних занять	Сумніви щодо цінності тренування, пригніченість, шукання причин, аби пропустити тренування

Утома спричинена фізичними навантаженнями максимальної й субмаксимальної потужності, пов'язана з виснаженням запасів енергетичних субстратів (АТФ, креатинфосфату, глікогену) у тканинах, що забезпечують такий вид роботи, і нагромадженням продуктів їх обміну в крові (молочної кислоти, креатину, неорганічних фосфатів), тому їх можна контролювати (Макарова Г.А., 2003; Burgomaster A., 2008; Gleeson M., 2002; Lavoie J.M. et al., 1983; Viru A., 2001). Так, наприклад, після тривалого фізичного навантаження втому можна виявляти за значним підвищенням рів-

ня сечовини у крові після закінчення роботи, зміною компонентів імунної системи крові, а також, зниженням концентрації гормонів у крові й сечі (Buford T., 2009; Davidson L. et al., 1986; Golf S.W. et al., 1984; Kumar P., 2009; Viru A., 1995; Warburton D.E.R. et al., 2002).

Для того, щоб вибрати показники (біомаркери), які були б інформативними при оцінюванні фізичних навантажень і ступеня втоми, слід враховувати такі обов'язкові умови:

- 1) показник суттєво змінюється під час тренувань та у період відновлення;
- 2) на показник впливає ступінь фізичного навантаження і тренуваність спортсмена;
- 3) показник не змінюється під час захворювань;
- 4) показник змінюється в усіх осіб певної вибірки;
- 5) показник є індикатором певного фізіологічного або біохімічного процесу, має визначену медико-біологічну інтерпретацію, визначає рівень тренуваності (або зношеності) певної системи організму.

Також при визначенні біохімічних маркерів фізичного навантаження необхідно враховувати вік спортсмена, використовувати апробовані у світовій практиці тести і формули. На сьогодні немає остаточних рекомендацій щодо кількості показників, необхідних для діагностики втоми та відновлення. Проте, відомо, що аналіз більше ніж 10–15 біомаркерів є трудомістким, тоді як невелика кількість показників (3–4) не дозволяє вичерпно охарактеризувати реакцію організму на фізичне навантаження. Оскільки різні системи й органи нерівномірно реагують на фізичні навантаження, то важливим є вибір “основного”, найбільш інформативного критерію для певного виду спорту. Тобто основний принцип моніторингу: *мінімум тестів – максимум надійної інформації*.

Відновлення організму пов'язане з поновленням кількості витрачених під час роботи енергетичних субстратів. Їхнє відновлення, а також швидкість обмінних процесів відбуваються не одночасно. Час відновлення різних енергетичних субстратів в організмі відіграє дуже важливу роль у правильній побудові тренувального процесу. Відновлення організму оцінюють за зміною кількості тих метаболітів вуглеводного, ліпідного й білкового обмінів у крові або сечі, що суттєво змінюються під впливом тренувальних навантажень. Із усіх показників вуглеводного обміну найчастіше досліджується швидкість утилізації молочної кислоти, а також ліпідного обміну – зростання концентрації жирних кислот і кетонових тіл у крові (Дрюков С.В., 2008; Viru A., 2001), які в період відпочинку є головним субстратом аеробного окиснення. Однак найбільш інформативним показником відновлення організму після м'язової роботи є продукт білкового обміну – сечовина. Під час м'язової роботи посилюється катаболізм тканинних білків, що сприяє підвищенню рівня сечовини в крові, тому нормалізація її кількості у крові свідчить про відновлення синтезу білка у м'язах, а отже, і про відновлення організму (Kevin D. et al., 1996; Kumar V. et al., 2009).

Аналіз загального і спортивного анамнезу спортсмена допомагає визначити параметри компонентів втоми, їх розвиток та нормалізацію (Макарова Г.А., 2003; Kjær M. et al., 2002; Viru A., 2001). При втомі насамперед, звертають увагу на на-

явність і характер больових відчуттів у м'язах в ділянці серця, печінки. Особливо важливо встановити локалізацію болю, його іррадіацію, час виникнення, тривалість і характер, а також наявність диспептичних явищ (нудота, блювота). Необхідно з'ясувати особливості: 1) виникнення втоми (коли, де і як вона почалася, раптово чи поступово, які були її перші прояви); 2) її характер (гостра втома, перенапруження, перетренованість, перевтома); 3) можливі засоби відновлення; 4) індивідуальне сприйняття втоми.

Варто також враховувати характер теперішніх і попередніх спортивних тренувань (на розвиток швидкості, сили, витривалості тощо), кількість тренувальних занять у тижневому мікроциклі, їх обсяг, інтенсивність, частоту виступів на змаганнях, досягнення та спортивні результати, перенесені захворювання, умови праці й побуту, харчування, шкідливі звички тощо. Обов'язково при визначенні втоми необхідно враховувати загальний стан спортсмена (слабкість, нездужання, млявість, схуднення, набряки), стан серцево-судинної системи (серцебиття, біль у ділянці серця, задишка), стан дихальної системи (кашель, задуха), стан травної системи (відсутність апетиту, печія, нудота й блювота, здуття живота), стан видільної системи (потовиділення, сечовиділення й характер сечі), стан нервової системи (головний біль, запаморочення, безсоння, зміни зору, слуху, нюху, смаку, зміни настрою).

2.2. Фізіологічні та біохімічні маркери втоми і відновлення

Ефективне управління тренувальним процесом можливе лише за наявності достовірної інформації про стан спортсмена. Враховуючи характер біохімічних змін в організмі, можна виокремити (Макарова Г.А., 2003; Погоскин В.А., 1988; Berthoin S. et al., 2007; Buford T., 2009; Davidson L. et al., 1986; Golf S.W. et al., 1984; Viru A., 1995, 2001; Warburton D.E.R. et al., 2002):

- терміновий тренувальний ефект, який можна прослідкувати за зміною різних біохімічних показників безпосередньо під час виконання вправ і у найближчий період відпочинку, коли відбувається усунення кисневого боргу;
- пролонгований (відтермінований) тренувальний ефект, який спостерігають на пізніх фазах відновлення;
- кумулятивний тренувальний ефект, в якому відбуваються біохімічні зміни внаслідок тривалих тренувань.

У річному тренувальному циклі підготовки кваліфікованих спортсменів проводять поточні обстеження, етапні комплексні обстеження (3–4 рази на рік), поглиблені комплексні обстеження (2 рази на рік), обстеження під час змагальної діяльності. З результатами обстежень визначають функціональний стан спортсмена та корегують план підготовки.

Рівень тренуваності спортсменів передусім оцінюють за зміною концентрації лактату у крові після виконання стандартного або граничного фізичного навантаження. Цікаво, що при пошкодженні м'язів під впливом фізичних навантажень у крові з'являються м'язові білки – кретинкіназа, лактатдегідрогеназа, аспаратамінотранс-

фераза, тропоміозин, міозин (Jacobs I. et al., 1985; Kumar V. et al., 2009; Mashiko T., 2004; Tipton K.D. et al., 1996). У плавців, які належать до світової спортивної еліти, після тренувань спостерігали суттєве зростання вільних жирних кислот (від 0,4 під час відпочинку до 0,67–0,8 екв·мл⁻¹), гліцеролу (з 0,1 до 0,26–0,25 мМ), гормонів росту (з 14 до 65–51 нг·мл⁻¹) (Vigu A., 2001). Концентрація глюкози, інсуліну, глюкагону і кортизолу не змінювалася протягом тренувань. Це вказує на збільшення частки ліпідів в енергетичному обміні внаслідок регулярних тренувань у найсильніших спортсменів.

Для тестування спортсменів застосовуються фізичні навантаження, які можуть бути стандартними й максимальними (граничними).

Стандартні фізичні навантаження – це навантаження, при яких обмежуються кількість і потужність виконуваної роботи, що регулюється за допомогою спеціальних приладів – ергометрів. Найчастіше використовують степергометрію (сходження у різному темпі на сходинки різної висоти, наприклад Гарвардський степ-тест), велоергометрію (фіксовану роботу на велоергометрі) тощо.

Максимальні фізичні навантаження застосовуються для визначення рівня спеціальної тренуваності спортсмена. У цьому випадку використовуються навантаження, найхарактерніші для даного виду спорту. Виконуються вони з максимальною інтенсивністю для визначеної вправи.

2.2.1. Фізіологічні методи діагностики

Важливим для виявлення втоми і контролю за процесами відновлення є використання різних методів дослідження фізіологічних систем організму людини під час поточних чи комплексних досліджень (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Функціональні проби та методи, які можна використовувати для діагностики втоми та відновлення (згідно з узагальненими даними)

Фізіологічна система	Діагностичні проби та методи клінічного обстеження
Нервова та м'язова системи	Електроенцефалографія, електроміографія, визначення акомодатції, ширини зіниць, сухожильні рефлекси, проба на стійкість у позі Ромберга, проби на координацію, проба Ашнера, ортостатична проба, дермографізм
Дихальна система	Перкусія, аускультатія, визначення життєвої ємності легенів, визначення показників зовнішнього і тканинного дихання, проби Розенталя, Шафрановського, Лебедева, проби із затримкою дихання (Штанге, Генчі), оксигемометрія, рентгенокімографія, спірографія
Серцево-судинна система	Проби ГЦІФКа, Кевдіна, Котова–Дешина, Летунова, Серкіна–Іоніной, визначення пульсу, артеріального тиску, електрокардіографія

Так, при дослідженні органів дихання необхідно визначити їхні функціональні можливості і зміни, що настають у результаті розвитку втоми. Для цього застосовують клінічні методи – опитування, огляд, перкусію. Також при дослідженні органів дихання використовують спеціальні проби (Макарова Г.А., 2003; МакДауэл Дж.Д. и др., 1998).

Проба Розенталя – п'ять разів із 15-секундними інтервалами вимірюють ЖЄЛ. У випадку перевантаження ЖЄЛ при повторних вимірюваннях поступово зменшується.

Проба Шафрановського – визначення ЖЄЛ у спокої й після 3-хвилинного бігу на місці (180 кроків на хвилину). Визначають ЖЄЛ до і відразу після такого навантаження, потім через одну, дві і три хвилини у період відновлення. У тренуваних спортсменів ЖЄЛ змінюється несуттєво, але при втомі ЖЄЛ зменшується (причому чим сильніша втома, тим більше).

Проба Штанге – із затримкою дихання на вдиху: обстежуваний у положенні стоячи робить повний вдих, а потім глибокий видих і знову вдих (80–90 % від максимального); закриває рот і затискає пальцями ніс. Тривалість затримки подиху фіксують за першим скороченням діафрагми (за рухом черевної стінки). Здорові нетреновані особи здатні затримувати подих на вдиху протягом 40–50 секунд, а тренувані спортсмени – від 60 секунд до 2–2,5 хвилин. З підвищенням рівня спеціальної тренуваності час затримки дихання зростає, а при втомі – знижується.

Рентгенокімографія грудної клітки – це реєстрація на рентгеновській плівці рухів грудної клітки й діафрагми під час дихання. Для добре тренуваних спортсменів характерний подовжений видих. Після фізичного навантаження (4-хвилинного бігу на місці у темпі 180 кроків за хвилину і ще одну хвилину з максимальною швидкістю) у них переважають реберний (48 %) і змішаний (43,5 %) типи дихання; при цьому значно підвищується амплітуда дихальних коливань діафрагми; сила дихальної мускулатури також збільшується. У спортсменів з ознаками перетренованості, які відчували біль у правому боці під час тренування й змагання (але не було порушень у функціонуванні серцево-судинної системи й печінки), після навантаження рухливість купола зменшувалася, тонус діафрагми знижувався.

Спірографічні дослідження дозволяють визначити основні показники дихання: ЖЄЛ, дихальний об'єм, МВЛ, ХОД (Billat V. et al., 1996; Farrel P. et al., 1993; Jacobs I. et al., 1985; Verma S.K. et al., 1979). При перетренованості дихання частіше, глибина дихання зменшується, ХОД підвищується. Однак максимальна вентиляція легенів, споживання кисню й коефіцієнт використання його при втомі знижуються. Також може бути нижчий коефіцієнт пульс/ частота дихання. При цьому відновлення відбувається повільно і часто у цьому періоді МВЛ продовжує зменшуватися. Чим сильніша втома, тим менша максимальна вентиляція легень (Кузнецова В.К., 1994; Локтев С.А., 1991; Шалдин В.И., 2000).

Найпростіше функціональний стан серцево-судинної системи можна оцінити за допомогою пульсу й артеріального тиску. Залежно від характеру фізичної роботи пульс може досягнути 200 уд./хв. Однак звичайно при досить інтенсивному навантаженні пульс у тренуваних осіб – 150–180 уд./хв. У низці досліджень, проведених на

спортсменах у стані гострої втоми, було відзначено пришвидшення пульсу порівняно зі станом спокою більше ніж в 1,5–2 рази. У міру погіршення загального стану (наростання втоми) ритм серцевої діяльності може частішати або сповільнюватися. Нерідко спостерігаються різні аритмії, які змінюють свій характер залежно від особливостей рухового режиму. За інших умов частота серцевих скорочень і його ритм залежать від рівня тренуваності, фізичної підготовленості тощо. На характер і виразність змін серцевого ритму під час м'язової роботи до втоми певним чином впливає стать, вік досліджуваних. Так, у юнаків відбувається більш різка пульсова реакція на втому, ніж у дорослих спортсменів.

Стомлення проявляється також у зміні артеріального тиску. У тренуваних спортсменів зміни артеріального тиску менш виражені, ніж у нетренуваних, що виконали ту ж м'язову роботу.

При гострому стомленні у тренуваних спортсменів відзначається збільшення сумарного вольтажу зубців P, R, S і T, що, очевидно, пов'язане з підвищенням електричної активності серця. У стандартних і грудних відведеннях відбувається зменшення інтервалів R-R, P-Q (до 0,09 сек) і Q-T (до 0,22 сек) в абсолютних цифрах і збільшення систолічного показника. Отже, серце працює при значно вкороченій діастолі, що, звичайно, може викликати гіпоксію міокарда.

Електрокардіограму проводять через 12–16 год після тренувань чи після відпочинку для того, щоб оцінити можливість дистрофічного варіанта хронічного фізичного перевантаження серця. Зміни зубця T мають ключову роль у діагностиці, ST – допоміжну, зміни зубця U мають факультативний характер.

Для ранньої діагностики “серцевої” форми перетренованості деякі автори пропонують використовувати три прості проби: ортостатичну, пробу Ашнера і проби із фізичним навантаженням, під час яких паралельно проводять електрокардіограму.

Для дослідження стану вегетативної нервової системи застосовується *проба Ашнера*, за допомогою якої можна оцінити збудливість парасимпатичної іннервації серця, ортостатична проба, що визначає тонус симпатичної системи, а також дослідження дермографізму (Макарова Г.А., 2003; МакДауэл Дж.Д. и др, 1998). Під час проби Ашнера вимірюють частоту пульсу в обстежуваного у положенні лежачи, потім надавлюють через закриті повіки на очі досить сильно, але не до болю, через 10 с підраховують пульс протягом 20 с. Отримане число потроюють. При нормальній збудливості парасимпатичної системи іннервації серця сповільнення пульсу не перевищує 4–12 ударів за хвилину; при сповільненні, що перевищує 12–15 ударів, вказують на підвищення збудливості блукаючого нерва. Якщо ця збудливість знижена або підвищена збудливість симпатичного нерва, то частота пульсу не змінюється.

Ортостатична проба дозволяє визначити збудливість симпатичної іннервації серцево-судинної системи і ґрунтується на оцінюванні реактивності організму при зміні положення з горизонтального на вертикальне (Макарова Г.А., 2003; МакДауэл Дж.Д. и др, 1998). В обстежуваного у положенні лежачи в фіксують пульс, артеріальний тиск. Обстежуваний підводиться і реєстрація даних повторюється. У нормі при зміні горизонтального положення на вертикальне пульс у середньому частішає на 12–18 ударів у хвилину, а максимальний тиск підвищується у середньо-

му на 10–15 мм рт. ст. Пришвидження серцебиття більше ніж на 18 ударів за хвилину після вставання вказує на підвищену збудливість симпатичної нервової системи, на розлад нервової регуляції судинної системи. Збільшення пульсу на 40 і більше ударів за хвилину, при зменшенні верхньої межі артеріального тиску розцінюється як найгірший показник функціональної здатності серцево-судинної системи.

Дермографізм визначають шляхом проведення лінії по шкірі тупим предметом по грудній клітці (Макарова Г.А., 2003). З'являється біла, червона або опукла червона смуга. Оцінка дермографізму визначається за швидкістю появи цієї ознаки, за інтенсивністю кольору і тривалістю. Лінія білого кольору, що зберігається протягом тривалого часу, свідчить про підвищену збудливість симпатичних нервів шкірних судин, у зв'язку із чим при механічному подразненні відбувається звуження судин і утворюється біла смуга. Тривале почірвоніння обумовлене підвищеною збудливістю парасимпатичної нервової системи (механічне подразнення викликає розширення судин і з'являється червона смуга).

При хронічній втомі спостерігається стійка рожева (іноді біла) реакція шкіри, тремтіння рук, пітливість або, навпаки, сухість шкірного покриву.

При сильній втомі організму можуть розвинути невротоподібні стани, які характеризуються підвищеною нервовою збудливістю, схильністю до конфліктів із оточуючими, загальною слабкістю. Неадекватність процесів гальмування і збудження, ослаблення першого супроводжується порушенням функції сну, подовженням часу засинання і більш поверхневим сном. Також неврози можуть проявлятися у загальній слабості, швидкій стомлюваності, відсутності інтересу до тренувань, апатії, небажанні займатися певним видом рухового режиму, сонливістю вдень (астенічний стан). Одночасно знижуються спортивні результати. Найчастіше з нерво-психічних синдромів відзначається астенічний стан. З неврологічних синдромів переважають явища загальної вегетативної дистонії, розлад функцій окремих органів (частіше серця й шлунково-кишкового тракту). У спортсменів лише інколи можна спостерігати симптоми нав'язливого стану або фобій, проте у них вони відрізняються особливою важкістю. Фобії свідчать про порушення роботи кори головного мозку.

При сильній втомі часто спостерігають порушення апетиту, розлади травлення, болі у животі (спазми кишківника). При хронічній втомі часто порушується жовчовидільна функція, метаболізм жирів і ліпідів, можна виявити збільшення печінки чи її набряк або болочий печінковий синдром (Макарова Г.А., 2003).

2.2.2. Медичні та біохімічні маркери діагностики втоми і відновлення

Для визначення ступеня втоми різні науковці використовують також такі клінічні показники у довільних комбінаціях: аналіз крові та сечі, клініко-біохімічний аналіз крові з вени (визначення концентрації кортизолу, тестостерону, інсуліну, глюкози, холестерину, тиреоїдного статусу, ферментів – аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, лужної фосфатази, креатинфосфокінази) (табл. 2.3). Очевидно, найбільш оптимальним є набір окремих тестів, що охоплюють різні системи органів

і враховують вікову фізіологію, межі адаптивних можливостей, функціональні резерви організму, фізичну і нервово-психічну працездатність. У спорті найчастіше визначають: енергетичні субстрати (АТФ, креатинфосфат, глюкозу, жирні кислоти), ферменти енергетичного обміну (АТФ-азу, креатинфосфат-кіназу, цитохромоксидазу, лактатдегідрогеназу тощо), проміжні і кінцеві продукти обміну вуглеводів, ліпідів, білків (молочну та піровиноградні кислоти, кетонів тіла, сечовину, креатинін, креатин), показники кислотно-основного стану крові (рН крові, буферну ємність), регулятори обміну речовин (ферменти, гормони, вітаміни), мінеральні речовини (бікарбонати й солі фосфорної кислоти) (Волков Н.И. и др., 2000; Макарова Г.А., 2003; МакДауэл Дж.Д. и др., 1998; Viru A., 2001; Warburton D.E.R. et al., 2002).

Таблиця 2.3

Біохімічні й імунологічні показники крові спортсменів після помірних та значних навантажень (за M. Gleeson, 2002)

Показник	Помірні навантаження	Значні навантаження
Відношення нейтрофілів до лімфоцитів	1,4	1,5
IgA слини, мг/л	115	104
Кортизол у плазмі, нМ	431	471
Глутамін у плазмі, мкМ	686	646
IgG, нг/мл	644	537
IgM, нг/мл	730	585
Креатинкіназа, плазма, ОД/л	137	564

Об'єктами біохімічного дослідження є видихуване повітря й біологічні рідини (кров, сеча, слина, піт), а також м'язова тканина.

Видихуване повітря — один з основних об'єктів дослідження процесів енергетичного обміну в організмі. У ньому визначають кількість спожитого кисню й видихуваного вуглекислого газу. Співвідношення цих показників певною мірою відображає інтенсивність процесів енергетичного обміну. Для забору повітря використовують маску із клапаном, до якого приєднаний спеціальний мішок (мішок Дугласа). Порівнюючи вміст газів у вдихуваному і видихуваному повітрі, визначають: максимальне поглинання кисню, алактатний кисневий борг, лактатний кисневий борг тощо.

Кров — біологічна рідина, надзвичайно важлива для біохімічних досліджень, оскільки дозволяє зафіксувати основні зміни гомеостазу організму під час спортивної роботи (Carter J.W., 1976; Kjær M. et al., 2002; Noakes T.D., Rensburg J.P. et al., 1986; Viru A., 2001). Зі збільшенням рівня тренуваності спортсменів у видах спорту на витривалість збільшується загальна маса крові: у чоловіків — від 5–6 до 7–8 л, у жінок — від 4–4,5 до 5,5–6 л, що може стати причиною підвищення концентрації гемоглобіну до 160–180 г/л — у чоловіків і до 130–150 г/л — у жінок.

Забір крові здійснюють через 3–7 хв після фізичних навантажень, для біохімічних досліджень використовують капілярну кров з пальця або з мочки вуха. Венозну кров використовують у тих випадках, коли необхідно визначити велику кількість біохімічних показників. За результатами аналізу крові можна охарактеризувати стан здоров'я людини, рівень тренуваності, протікання адаптаційних процесів, оцінити відновні процеси тощо. У спортивній практиці при аналізі крові визначають такі показники: кількість формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів), гемоглобіну, рН, лужний резерв, концентрацію білків плазми, концентрацію глюкози, концентрацію лактату, жиру і жирних кислот, кетонів тіл, сечовини (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Показники крові після проходження кожного етапу спеціальної триатлонної траси (за R.J.L. Davidson et al., 1986)

Показник	Перед змаганнями	Після велосипедного пробігу	Після бігу	Після греблі на байдарках
Еритроцити, $10^{12}/л$	$5,0 \pm 0,4$	$5,2 \pm 0,4$	$5,0 \pm 0,4$	$5,2 \pm 0,4$
Гемоглобін, г/дл	$15,2 \pm 0,8$	$16,1 \pm 1,1$	$15,6 \pm 1,4$	$15,8 \pm 1,0$
Гематокрит, л/л	$0,45 \pm 0,002$	$0,47 \pm 0,02$	$0,46 \pm 0,03$	$0,47 \pm 0,03$
Середня кількість гемоглобіну у клітині, пг	$30,3 \pm 0,8$	$31,0 \pm 0,6$	$31,2 \pm 0,4$	$30,7 \pm 0,8$
Анізоцитоз еритроцитів, %	$10,7 \pm 0,8$	$11,0 \pm 1,3$	$11,5 \pm 1,2$	$11,8 \pm 0,8$
Тромбоцити, $\times 10^9/л$	300 ± 88	332 ± 81	338 ± 85	328 ± 65
Лейкоцити, $\times 10^9/л$	$5,6 \pm 1,1$	$10,1 \pm 3,0$	$18,6 \pm 5,6$	$18,1 \pm 3,2$
Нейтрофіли, $\times 10^9/л$	$3,0 \pm 0,6$	$7,6 \pm 3,0$	$14,7 \pm 5,4$	$16,0 \pm 3,1$
Еозинофіли, $\times 10^9/л$	$0,1 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,0$
Базофіли, $\times 10^9/л$	$0,1 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,2$	$0,1 \pm 0,2$
Лімфоцити, $\times 10^9/л$	$2,2 \pm 0,5$	$2,2 \pm 0,6$	$2,7 \pm 0,6$	$1,6 \pm 0,9$
Моноцити, $\times 10^9/л$	$0,3 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,5$	$0,5 \pm 0,4$

При втомі збільшується кількість лейкоцитів, виявляється так званий “міогенний” лейкоцитоз (за Єгоровим), що проявляється кількома фазами. Під час першої фази спостерігають загальний лейкоцитоз (до 15–30 %), відносний і абсолютний лімфоцитоз, відносну й абсолютну нейтропенію, базопенію, еозинопенію, немає зрушень у формулі нейтрофілів вліво, але відзначають деяке збільшення лімфоцитів з азурофільною зернистістю. Другу фазу можна спостерігати відразу через півгодини — годину після першої чи безпосередньо відразу після м'язової роботи (у стані втоми): зростає лейкоцитоз (ще на 30–40 %), можна спостерігати відносну і абсолютну нейтрофілію; відносний і абсолютний лімфоцитоз, зменшується кількість лімфоцитів з азурофільною зернистістю, завжди є зрушення формули нейтрофілів

уліво, відносна й абсолютна еозинofilія. Крім того, інколи виявляють м'язовий лейкоцитоз без зрушення формули молодих форм лейкоцитів (через 2–2,5 години кількість лейкоцитів збільшується до 10–15 000 в 1 мм³; через добу відновлюється до вихідних показників, але без нормалізації формули крові; на третю – четверту добу виявляється лейкопенія (до 3 500–5 000 лейкоцитів в 1 мм³) зі зрушенням лейкоцитарної формули вправо. Нерідко спостерігають явище пригнічення функції кісткового мозку. При втомі відзначається порівняно високий лейкоцитоліз, можна спостерігати різке посилення гемолізу, змінюється (збільшується або зменшується) кількість еритроцитів, підвищується рівень гемоглобіну, кількість еозинofilів, великих лімфоцитів, зменшується кількість нейтрофільних лейкоцитів, а також тромбоцитів (Макарова Г.А., 1991; Першин Б.Б., 1994; Рибаків В.В., 1995; Тхоревський В.І., 1997; Хисамов Э.М., 1991; Хребтова А.Ю., 1999). При втомі після індивідуального навантаження згортання крові прискорюється. Прискорюється згортання крові й при короткочасних м'язових навантаженнях.

Г.А. Макарова виокремлює три групи реакцій на фізичне навантаження (Макарова Г.А., 2003).

1. Збільшується концентрація гемоглобіну (інколи кількість еритроцитів), показника гематокриту, немає суттєвих змін у кількості ретикулоцитів.
2. Збільшується гематокрит, кількість гемоглобіну не змінюється (або зменшується).
- 3А. Знижується концентрація гемоглобіну, зростає кількість еритроцитів (у тому числі й ретикулоцитів). Тривалість цього періоду 3–7 діб.
- 3Б. Спостерігається падіння концентрації еритроцитів, гемоглобіну і гематокриту, зростає концентрація ретикулоцитів. Такі зміни можна спостерігати протягом 5–7 днів.

Зміни у співвідношенні лейкоцитів оцінюють таким чином:

1. реакція хронічного стресу – кількість лімфоцитів нижче 26 %, сегментоядерних нейтрофілів – більше 60 %;
2. реакція на тренування – кількість лімфоцитів 26–32 %, сегментоядерних нейтрофілів – 55–60 %;
3. реакція спокійної активації – кількість лімфоцитів 33–38 %, сегментоядерних нейтрофілів – 50–54 %;
4. реакція підвищеної активації – кількість лімфоцитів 39–45 %, сегментоядерних нейтрофілів – 44–49 %;
5. реакція переактивації – кількість лімфоцитів вище 45 %, сегментоядерних нейтрофілів – нижче 44 %.

У лікарсько-спортивній практиці почали звертати увагу на вивчення природних захисних сил організму спортсменів під час гострої та хронічної втоми (табл. 2.5). При гострій утомі відзначається пригнічення імунної системи. Можна припустити, що зниження клітинної захисної реакції організму під час гострого перенапруження й перетренованості пов'язане з порушенням тону вегетативної нервової системи й, отже, з порушенням нейрогуморальної регуляції організму, оскільки ці ж зміни впливають на метаболізм фагоцитів.

Для ранньої діагностики перетренованості застосовують контроль функціональної активності імунної системи (Buford T., Rossi S., 2009; Eskola J. et al., 1978; Hoffman-Goetz L., 1996). Для цього визначають кількість і функціональну активність клітин Т- і В-лімфоцитів: Т-лімфоцити забезпечують процеси клітинного імунітету й регулюють функцію В-лімфоцитів; В-лімфоцити відповідають за процеси гуморального імунітету, їх функціональну активність визначають за кількістю імуноглобулінів у сироватці крові (Kjær M. et al., 2002; Viru A., 2001).

Таблиця 2.5

Показники крові до та після літніх тренувань гравців регбі (за Т. Mashiko et al., 2004)

Показник	Усі гравці		Нападники		Захисники	
	До	Після	До	Після	До	Після
Гемоглобін (г/дл)	14,6	14,6	14,6	14,4	14,5	14,8
Гематокрит (%)	47,4	46,6	57,7	45,6	47,0	47,2
Лейкоцити (мг/дл)	6 550	6 220	6 569	6 260	6 531	6 192
IgG (мг/дл)	1 183	1 090	1 286	1 154	1 070	1 045
IgA (мг/дл)	190	178	195	164	185	188
IgM (мг/дл)	124	106	129	103	119	108
C3 (мг/дл)	101	102	105	102	96	102
C4 (мг/дл)	22	27	22	25	22	28

Сеча. Для проведення біохімічного аналізу використовують сечу, зібрану протягом доби, або порції сечі, взяті до і після навантаження. Для оцінення відновних процесів можна використовувати сечу, отриману наступного ранку після виконання тестових навантажень. У сечі до і після виконання навантажень визначають такі фізико-хімічні та біохімічні показники: об'єм (діурез), густина, кислотність, сухий залишок, концентрацію лактату, сечовину, показники вільнорадикального окиснення тощо (Kjær M. et al., 2002; Viru A., 1995, 2001). У добовій сечі зазвичай визначають креатиніновий коефіцієнт – виділення креатиніну зі сечею за добу у розрахунку на 1 кг маси тіла. У чоловіків виділення креатиніну коливається у межах 18–32 мг/добу, у жінок – 10–25 мг/добу. Цей коефіцієнт характеризує запаси креатинфосфату у м'язах і корелює із м'язовою масою, він дозволяє оцінити можливості креатинфосфатного ресинтезу АТФ і ступінь розвитку мускулатури. За цим показником можна також оцінити динаміку збільшення запасів креатинфосфату і наростання м'язової маси у деяких спортсменів під час тренувань. Перевтома у спортсменів супроводжується порушенням функціонування нирок. Ранкова порція сечі може бути темного жовто-червоного або бурого кольору. Прозора сеча швидко каламутніє й у ній з'являється осад червоного або помаранчево-червоного кольорів. В осаді суттєво збільшена кількість уратів, часто у сечі можна виявити білок, особливо у підлітків і юнаків. Крім того при значній утомі в сечі спортсменів виявляють лейкоцити (поодинокі), епітеліальні клітини (до 10–12 у полі зору), еритроцити.

М'язова тканина – важлива для біохімічного контролю м'язової діяльності, однак використовується дуже рідко, оскільки для отримання зразка м'язів необхідно використовувати метод голкової біопсії. У пробах визначають кількість скорочувальних білків (актину й міозину), АТФ-азну активність міозину, кількість АТФ, глікогену, креатинфосфату, продукти енергетичного обміну, електроліти й інші речовини (Vigu A., 2001).

При фізичній роботі у біологічних рідинах змінюється концентрація деяких речовин, таких як глюкоза, лактат, жирні кислоти, кетонів тіла, гемоглобін тощо.

Глюкоза. У крові концентрація глюкози підтримується в межах 3,3–5,5 мМ за допомогою спеціальних регуляторних механізмів. Тривалі фізичні навантаження є причиною зниження концентрації глюкози у крові, причому у нетренованих осіб це зниження чіткіше виражене, ніж у тренуваних. Підвищена концентрація глюкози у крові свідчить про інтенсивний розпад глікогену печінки за умов відносно незначного використання глюкози тканинами, а понижений – про вичерпання запасів глікогену печінки чи інтенсивне використання глюкози тканинами організму. За зміною концентрації глюкози у крові оцінюють швидкість її аеробного окиснення під час м'язової роботи. Цей показник обміну вуглеводів рідко використовується як основний у спортивній діагностиці, оскільки на нього сильно впливають навіть емоційний стан чи харчування (Kjær M. et al., 2002; Maughan R.J., Burke L., 2002; Viru A., 2001).

У сечі глюкоза з'являється в умовах гіперглікемії, тобто при інтенсивній роботі, при емоційному збудженні перед стартом, при надлишку вуглеводів. Поява глюкози у сечі під час фізичних навантажень свідчить про інтенсивну мобілізацію глікогену печінки, якщо глюкоза є в сечі постійно, то це – ознака захворювання на діабет.

Молочна кислота. Її надходження у кров відбувається поступово і досягає максимуму на 3–7 хвилині після закінчення роботи. У стані спокою концентрація молочної кислоти становить 1–1,5 мМ і суттєво зростає при виконанні інтенсивної фізичної роботи (табл. 2.6). Накопичення молочної кислоти збігається з посиленням синтезом її у м'язах. Кількість молочної кислоти більша у венозній крові, ніж у артеріальній. При збільшенні інтенсивності роботи у крові нетренованої людини концентрація лактату може сягати 5–6 мМ, у тренуваної – до 20 мМ і вище (Vigu A., 2001). В аеробній зоні фізичних навантажень лактат становить 2–4 мМ, у змішаній – 4–10 мМ, в анаеробній – більше ніж 10 мМ. Умовний поріг анаеробного обміну становить 4 мМ лактату. Накопичення лактату, що утворюється внаслідок анаеробного гліколізу речовин, свідчить про виснаження окисного метаболічного потенціалу внаслідок зростання енергетичних потреб. Гліколітичний механізм ресинтезу АТФ у скелетних м'язах закінчується утворенням молочної кислоти, що потім потрапляє у кров. Збільшення її концентрації у крові продовжується поступово та досягає максимуму на 3–7 хв після закінчення виконання фізичних вправ. Концентрація молочної кислоти у крові особливо зростає під час виконання інтенсивної фізичної роботи (рис. 2.1). Велика її концентрація у крові після виконання індивідуального максимального навантаження свідчить про високу метаболічну ємність гліколізу, хорошу стійкість ферментів до зсуву рН у кислую сторону, а отже, при високому рівні фізичної тренуваності спортсмена.

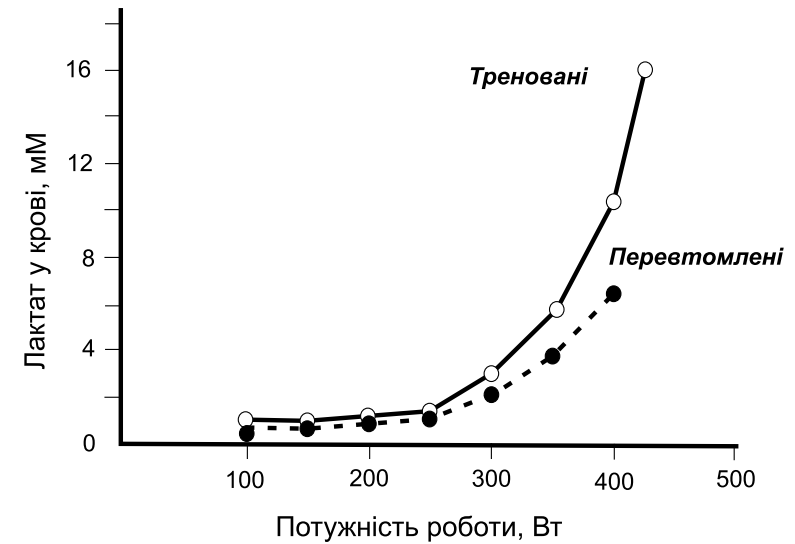


Рис. 2.1. Зростання концентрації лактату у велосипедистів високого класу, під час виконання вправ на велоергометрі (за А.Е. Jeukendrup et al., 1992)

Таблиця 2.6

Концентрація деяких метаболітів у період спокою та після фізичних навантажень перед і після 6 тижнів швидкісного інтервального тренування чи тренування на витривалість (за К.А. Burgomaster et al., 2008)

Показник, мМ / кг сух. ваги	Коли проводили вимірювання (до чи після тренувань)	Спрямованість роботи			
		Швидкісне інтервальне тренування		Витривалість	
		Відпочинок	Робота	Відпочинок	Робота
Креатинін	Перед	54 ± 6	79 ± 8	51 ± 4	77 ± 4
	Після	49 ± 5	55 ± 5	64 ± 6	54 ± 4
АТФ	Перед	22 ± 1	24 ± 1	22 ± 1	22 ± 1
	Після	19 ± 1	20 ± 1	23 ± 1	25 ± 1
Лактат	Перед	13 ± 2	36 ± 9	20 ± 2	37 ± 4
	Після	15 ± 2	15 ± 2	20 ± 2	27 ± 3

Після обстеження 930 кваліфікованих спортсменів було виявлено, що у бігунів на середні дистанції і гравців у хокей концентрація лактату у крові сягала 26 мМ, у баскетболістів і борців – 24 мМ (Vigu A., 2001). Особливо високий рівень лактату та зміни значення рН спостерігали після інтервальних вправ (наприклад, 60-секундний біг, повторений 5 разів). Для вивчення зміни концентрації лактату крові під впливом фізичних навантажень деякі дослідники використовували максимальний ана-

еробний біговий тест. Він полягав у поєднанні 20-секундного бігу і 100-секундних інтервалів відпочинку. Швидкість бігу була 14,6 км/год та зростала на 1,37 км/год протягом кожного наступного пробігу. Нахил бігової доріжки становив 4°. За таких умов концентрація лактату була 5–10 мМ, максимальна концентрація лактату – 13,2 мМ. Якщо нахил бігової доріжки збільшували до 7°, то концентрація лактату у крові зростала до 15,4 мМ.

Вільні жирні кислоти. Концентрація вільних жирних кислот свідчить про швидкість ліполізу тригліцеридів. У нормі їх концентрація становить 0,1–0,4 мМ і збільшується при тривалих фізичних навантаженнях (табл. 2.7). За зміною концентрації вільних жирних кислот контролюють використання ліпідів у процесі енергозабезпечення м'язової роботи.

Таблиця 2.7

**Концентрація біомаркерів у плазмі спортсменів
(за В.О. George, O.I. Osharechiren, 2009)**

Біомаркер	Після вправ	Після відпочинку
Сечовина, мг/дл	5,50 ± 1,44	4,50 ± 2,37
Альбумін, г/дл	3,61 ± 0,99	3,39 ± 0,89
Загальний холестерол, мг/дл	121,30 ± 28,29	91,53 ± 26,37
Триацилгліцерол, мг/дл	51,70 ± 19,66	64,50 ± 27,64
Холестерин високої щільності, мг/дл	35,70 ± 17,23	30,29 ± 12,03
Холестерин низької щільності, мг/дл	146,67 ± 39,69	108,93 ± 33,14

Кетонові тіла – синтезуються в печінці з ацетил-КоА при посиленому окисненні жирних кислот у тканинах організму. Кетонові тіла з печінки надходять у кров, а потім до тканин, де в основному використовуються як енергетичний субстрат, або виводяться з організму. Концентрація кетонових тіл у крові відображає швидкість окиснення жирів. Її норма у крові відносно невелика – 8 мМ. Поява кетонових тілець у сечі у здорових людей спостерігається при голодуванні, виключенні вуглеводів із раціону харчування, а також при виконанні фізичної роботи великої потужності.

Продукти пероксидного окиснення ліпідів. При фізичних навантаженнях посилюються процеси пероксидного окиснення ліпідів, накопичуються метаболіти цих процесів, що є одним із факторів, що лімітують фізичну працездатність. Фізичні навантаження посилюють перекисні процеси у скелетних м'язах і спричиняють зниження активності супероксиддисмутази, що у свою чергу спричиняє ушкодження цілісності мембран міоцитів. Як результат пошкодження клітинної мембрани у крові зростає кількість цитоплазматичних (міоглобін, аспаратамінотрансфераза) і структурних (тропоміозин) білків скелетних м'язів. Ушкоджені внаслідок гіпоксії тканини “приваблюють” лейкоцити, які виділяють велику кількість активних форм кисню та руйнують здорові тканини. Через добу після інтенсивного фізичного навантаження активність гранулоцитів крові вища за контрольне значення приблизно у 7 разів. Такі показники зберігаються протягом трьох діб, і навіть через сім діб

перевищують контрольний рівень. Тому при вивченні впливу фізичних навантажень на організм визначають кількості продуктів пероксидного окиснення ліпідів – маломовного диальдегіду, дієнових кон'югатів, а також активність глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази і каталази.

Гемоглобін. Основним білком еритроцитів крові є гемоглобін, який зв'язує кисень. Концентрація гемоглобіну у крові залежить від статі і становить в жінок у середньому 7,5–8,0 мМ (120–140 г/л), в чоловіків 8,0–10,0 мМ (140–160 г/л), а також від ступеня тренуваності (Gledhill N. et al., 1999). У видах спорту на витривалість зі зростанням тренуваності спортсмена концентрація гемоглобіну в крові у жінок зростає в середньому до 130–150 г/л, у чоловіків – до 160–180 г/л. Збільшення концентрації гемоглобіну у крові свідчить про адаптацію організму до фізичних навантажень у гіпоксичних умовах. При інтенсивних тренуваннях, особливо у жінок, які займаються циклічними видами спорту, а також при нераціональному харчуванні відбувається руйнування еритроцитів крові й зниження концентрації гемоглобіну до 90 г/л і нижче, що попереджує про залізодефіцитну спортивну анемію. У такому випадку слід змінити програму тренувань, а у раціоні харчування збільшити кількість білкової їжі, Феруму й вітамінів групи В.

Міоглобін – білок, що міститься у саркоплазмі скелетних і серцевого м'язів і транспортує кисень, подібно до гемоглобіну. Фізичні навантаження, патологічні стани організму спричиняють підвищення концентрації міоглобіну крові та його появу у сечі. Кількість цього білка у крові залежить від обсягу виконаного фізичного навантаження, а також від тренуваності спортсмена. Цей показник можна використовувати для діагностики функціонального стану скелетних м'язів. Встановлено, що зміну кількості міоглобіну можна помітити швидше, ніж зміну концентрації креатинкінази (Kellmann M., 2002).

Актин. Кількість актину у скелетних м'язах суттєво збільшується в процесі тренування. Після виконаних фізичних навантажень відзначається поява актину в крові, що свідчить про руйнування або відновлення міофібрилярних структур скелетних м'язів. У крові концентрацію актину визначають радіоімунологічним методом і за його змінами оцінюють вплив фізичних навантажень на організм, інтенсивність відновлення міофібрил після м'язової роботи.

Альбуміни й глобуліни. Це низькомолекулярні основні білки плазми крові. Альбуміни становлять 50–60 % усіх білків сироватки крові, глобуліни – 35–40 %. Вони виконують різноманітні функції в організмі: є компонентами імунного захисту (особливо глобуліни), захищають організм від інфекцій, підтримують рН крові, транспортують різні органічні й неорганічні речовини. Кількісне співвідношення їх у сироватці крові в нормі відносно постійне і може змінюватися при втомі. Так після фізичних навантажень у крові збільшується концентрація бета-глобулінів (беруть участь в транспорті фосфоліпідів, холестеролу, стероїдних гормонів, катіонів) та зменшується – гамма-глобулінів – (виконують захисну функцію).

Феритин. Вказує на запаси Феруму в організмі. Зниження рівня ферритину під час фізичного навантаження свідчить про мобілізацію заліза для синтезу гемоглобіну, сильне зниження – про наявність прихованої залізодефіцитної анемії.

Трансферин – основний переносник іонів Fe^{3+} , синтезується у печінці. Концентрація трансферину в плазмі крові – близько 4 г/л. При зниженні концентрації Феруму синтез трансферина зростає. Зниження концентрації Fe^{3+} у трансферині вказує на анемію. Тривалі інтенсивні фізичні навантаження спричиняють збільшення концентрації трансферину у крові.

Сечовина. Концентрація сечовини в нормі у крові кожної дорослої людини індивідуальна — у межах 3,5–6,5 мМ. Вона може збільшуватися до 7–8 мМ при значному надходженні білків з їжею, до 16–20 мМ – при порушенні видільної функції нирок, а також після виконання тривалої фізичної роботи у результаті посилення катаболізму білків до 9 мМ і більше. У спорті цей показник широко використовують для оцінки реакції організму на тренувальні і змагальні фізичні навантаження та перебіг процесів відновлення (Viru A., 2001; Warburton D.E.R. et al., 2002). Якщо виконане фізичне навантаження співмірне функціональним можливостям організму, то концентрація сечовини у крові ранком натще вертається до норми (рис. 2.2).

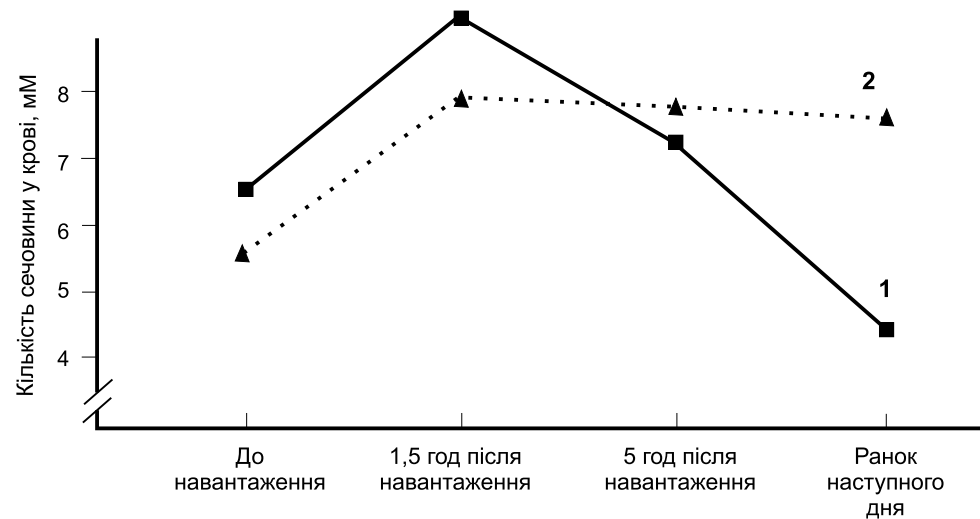


Рис. 2.2. Варіанти змін концентрації сечовини у крові веслярів до та після фізичних навантажень (1 – повне відновлення, 2, 3 – різні ступені невідновлення) (за Н.І. Волковим та ін., 2000)

Креатинін. Ця речовина утворюється в м'язах у процесі розпаду креатинфосфата. Кількість креатиніну, що виділяється зі сечею, – величина постійна і залежить від м'язової маси тіла. За кількістю креатиніну в сечі можна визначити швидкість креатинфосфокіназної реакції.

Креатин – речовина, що синтезується у печінці, підшлунковій залозі й нирках з амінокислот аргініну, гліцину й метіоніну. Утворюється з фосфокреатину за участю фермента креатинкінази. Рівень креатинкінази залишається підвищеним протягом 24 год у період відпочинку після фізичних навантажень. Фосфокреатинкіназна система працює у клітині як внутрішньоклітинна система передавання енергії звидти, де енергія акумулюється у вигляді АТФ (мітохондрії і реакції гліколізу в цитоплазмі), туди, де потрібна енергія (наприклад, до міофібрил). Особливо велика кількість креатину утворюється у м'язовій тканині, де відіграє важливу роль у процесах енергетичного обміну. Великі інтенсивні навантаження призводять до дефіциту фосфокреатину. Саме цим пояснюється фізична втома, яка наростає від вправи до вправи й досягає піку до кінця тренування. Виявлення креатину у сечі – важливий маркер перетренування і патологічних змін у м'язах (Макарова Г.А., 2003). Збільшення концентрації креатину в еритроцитах є специфічною ознакою гіпоксії будь-якого походження й свідчить про збільшення кількості молодих клітин, тобто про стимуляцію еритропоеза.

Показники кислотно-лужного стану організму. У процесі інтенсивної м'язової роботи в м'язах утворюється велика кількість молочної й пірвіноградної кислот, які дифундують у кров і можуть викликати метаболічний ацидоз організму, що спричиняє втому м'язів, супроводжується болями, запамороченням, нудотою. Такі метаболічні зміни пов'язані з виснаженням буферних резервів організму. Оскільки стан буферних систем організму має важливе значення для високої фізичної працездатності, у спортивній діагностиці використовуються такі показники: рН крові, лужний резерв, pCO_2 – парціальний тиск вуглекислого газу, буферні основи цільної крові. Показники кислотно-лужного стану дозволяють оцінити не тільки зміни в буферних системах крові, але й стан дихальної та видільної систем організму, в тому числі і після фізичних навантажень. Існує кореляційна залежність між динамікою концентрації лактату в крові та зміною рН крові. Найбільш інформативним показником кислотно-лужного стану є величина лужного резерву, збільшується з підвищенням кваліфікації спортсменів, особливо у тих, які спеціалізуються зі швидкісно-силових видів спорту.

Ферменти. Важливе значення для спортивної діагностики мають тканинні ферменти, які при різних функціональних станах організму надходять у кров з м'язів і інших тканин (табл. 2.8). До них належать альдолаза, каталаза, лактатдегідрогеназа, креатинкіназа тощо. Для окремих клітинних ферментів, наприклад лактатдегідрогенази м'язів, характерні декілька форм (ізоферментів).

У спортивній практиці часто визначають присутність у крові таких ферментів як альдолаза (фермент гліколізу) й каталаза, що детоксикують перекис водню. Поява цих ферментів у крові після фізичних навантажень є показником невідповідності їх стадії відновлення організму. Відновлення спортсмена можна оцінювати за зниженням активності альдолази і каталази (Viru A., 2001).

Після виконаних фізичних навантажень у крові можуть з'являтися окремі ізоформи ферментів – креатинкінази, лактатдегідрогенази. Так, після тривалих фізич-

них навантажень у крові спортсменів з'являється ізоформа креатинфосфокінази, характерна для скелетних м'язів; при гострому інфаркті міокарда в крові з'являється ізоформа креатинкінази, характерна для серцевого м'яза. Якщо фізичне навантаження викликає значний вихід ферментів у кров із тканин і вони довго зберігаються в ній у період відпочинку, то це свідчить про невисокий рівень тренуваності спортсмена, а, можливо, і про передпатологічний стан організму.

Таблиця 2.8

Концентрація ферментів у сироватці крові до та після літніх тренувань гравців регбі (за Т. Mashiko et al., 2004)

Фермент, ОД/л	Всі гравці		Нападники		Захисники	
	До	Після	До	Після	До	Після
Глутамат-оксалоацетат-трансаміназа	22	46	26	56	18	40
Глутамат-піруват-трансаміназа	12	23	17	30	8	18
Лактатдегідрогеназа	193	365	198	428	189	321
Креатинкіназа	248	1540	288	1814	205	1345

Гормони. У спортивній діагностиці для виявлення втоми зазвичай визначають кількість гормонів симпатoadреналової системи (адреналіну та продуктів його обміну) у крові й сечі (Golf S.W. et al., 1984; Kjær M. et al., 2002; Viru A., 2001). При невідповідності величини фізичних навантажень функціональному стану організму спостерігається зниження концентрації не тільки гормонів, але й попередників їх синтезу в сечі, що пов'язане з вичерпанням біосинтетичних резервів ендокринних залоз і вказує на перевантаження регуляторних функцій організму, що контролюють адаптаційні процеси. Визначення концентрації гормонів є важливим методом виявлення прихованих біохімічних порушень, що є в основі хронічної втоми. Наприклад, вивчати рівень кортизолу необхідно, щоб оцінити мобілізаційні резерви організму. Цей гормон розглядають як гормон стресу і збільшення його концентрації у крові є реакцією організму на фізичні, фізіологічні й психологічні навантаження. Надлишкова кількість кортизолу може негативно впливати на кісткову й м'язову тканину, серцево-судинну систему, імунний захист, функцію щитовидної залози, контроль маси тіла, сон, регуляцію рівня глюкози й прискорювати процес старіння. Високий рівень кортизолу після тренування свідчить про недовідновлення організму спортсменів після попереднього навантаження. Рівень кортизолу у крові зменшується у спортсменів при перетренуванні (рис. 2.3). При виявленні перетренування зменшується також відношення тестостерон /кортизол (більше ніж на 30%). Базальний рівень кортизолу можна використовувати для аналізу ефективності тренувань (Steinacker J.M. et al., 2000) (рис. 2.4). Так під час інтенсивних тренувань цей показник збільшувався на 18%, а потім поступово зменшувався. Збільшення концентрації кортизолу є наслідком порушення обміну речовин, посилення стресу, великих навантажень (Lehman M. et al., 1997). Якщо підвищений рівень кортизолу часто можна спостерігати як результат

стресу, який виникає внаслідок інтенсивних тренувань, то знижений базальний рівень кортизолу чи погіршення взаємозв'язку гіпофіз-наднирники є "пізніми" сигналами перетренування (Lehmann M. et al., 1993).

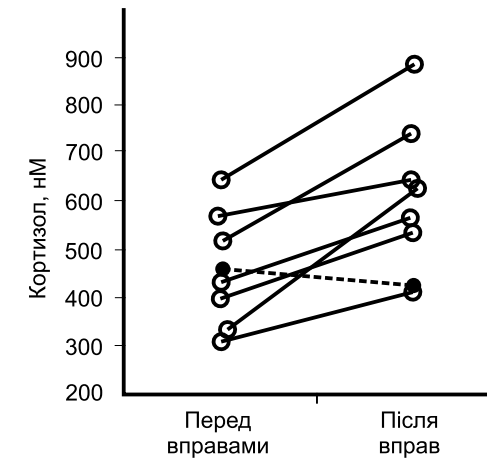


Рис. 2.3. Варіанти індивідуальних змін концентрації кортизолу після виконання двох 10-хвилинних інтенсивних підйомів (ЧСС – 185–195).

○ – здорові тренувані велосипедисти; ● – велосипедисти, у стадії перетренуваності (за M. Gleeson et al., 2002)

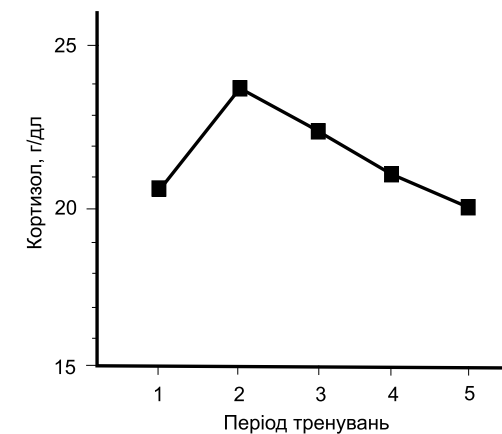


Рис. 2.4. Ранішня концентрація кортизолу у велосипедистів під час різних періодів тренування.

1 – підготовчий період; 2, 3 – період інтенсивних об'ємних тренувань; 4 – перехідний період; 5 – тренування перед змаганнями (за M. Kellman, 2002)

Описано порушення роботи гіпоталамусу, при вивченні інсулінозалежної гіпоглікемії у спортсменів, що супроводжувалася зниженням рівня адренокортикотропного гормону (АКТГ) і зміною кількості кортизолу у стані перетренування (Barron J.L. et

al., 1985; Lehman M. et al., 1993). Регулювання іншої системи – “гормон росту – інсуліноподібний фактор росту 1 (IGF I)” – також порушується під час інтенсивних тренувань. Рівень IGF I збільшується після одного або двох тижнів роботи середньої потужності (Engfred K. et al., 1994; Roelen C.A. et al., 1997; Roemmich J.N., Sinning W.E., 1997) і виразно зменшується, якщо тренування є виснажливими і домінують процеси катаболізму (Koistinen H. et al., 1996). Тривалі і виснажливі тренування спричиняють одночасне стрибкоподібне зменшення концентрації гормону росту та IGF I (Eliakim A. et al., 1995). Деякі дослідники вказують, що пригнічення системи “гормон росту – інсуліноподібний фактор росту 1” найчастіше спостерігається при перевтомі. Ці ефекти нагадують механізм погіршення регулювання системи “гіпофіз – гіпоталамус – наднирники” під впливом тренувань (рис. 2.5) (Barron J.L. et al., 1985; Steinacker J.M. et al., 1998).

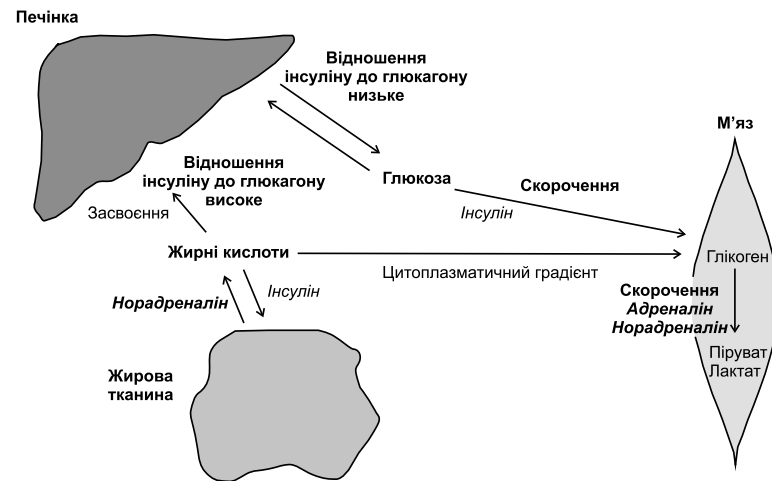


Рис. 2.5. Гормональна регуляція метаболізму вуглеводів і жирних кислот під час відпочинку та фізичних вправ

Примітка. Механізми, важливі під час фізичного навантаження, відзначені “жирним” шрифтом.

Визначення біохімічних показників обміну речовин і дослідження функціонального стану спортсмена дозволяє оцінити ефективність і раціональність виконуваної індивідуальної тренувальної програми, спостерігати за адаптаційними змінами основних енергетичних систем і функціональною перебудовою організму в процесі тренування, діагностувати й попереджувати виникнення патологічних змін у метаболізмі спортсменів. Поточні та комплексні дослідження виявляють реакції організму на фізичні навантаження, що дає можливість оцінювати рівень тренуваності, вплив навколишнього середовища на стан спортсмена, доцільність застосування тих чи інших засобів відновлення тощо.



РОЗДІЛ 3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СПОРТСМЕНА

- ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ

3.1. Практика використання засобів відновлення у спорті

Одним із найважливіших засобів підвищення спортивної працездатності є великі за обсягом та інтенсивністю тренувальні заняття (рис. 3.1). Не рідко спортсмени протягом тривалого часу працюють на межі своїх функціональних можливостей і часто балансують між бажаною спортивною формою і небезпекою перевтоми чи виникнення патологій. У деяких видах спорту на тренування щодня витрачається по 8–9 год; це без сумніву позитивно впливає на рівень фізичної підготовленості. Проте порівняно із темпом зростання фізичних навантажень, для відновлення виділяється недостатньо часу (табл. 3.1). На думку багатьох фахівців, спортсмени сьогодні досягли результатів, які близькі до граничних для організму людини. Ще 1986 року російські тренери зауважили, що надмірні фізичні навантаження зумовлюють зміни в організмі спортсмена, які можуть негативно впливати не тільки на його працездатність, але й здоров'я. У зв'язку з цим, першочерговим є застосування різних сучасних засобів, які б стимулювали та сприяли процесам відновлення. Це допоможе у підготовці спортсмена і підвищуватиме ефективність тренувань.

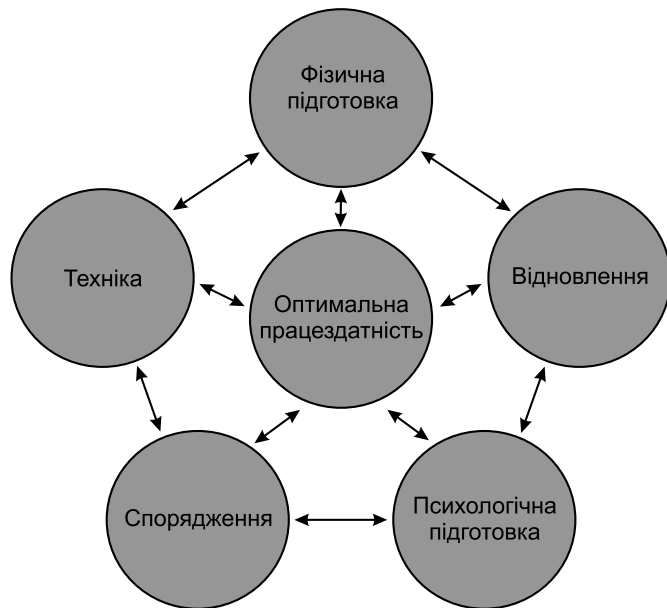


Рис. 3.1. Чинники спортивної працездатності

Спортсмени і тренери часто недооцінюють роль відновлення, не враховують під час його планування характер попередньої фізичної роботи, психоемоційні і стресові чинники повсякденного життя, пов'язані із роботою, навчанням, особистими проблемами тощо. Хибним є також уявлення, що для повноцінного відновлення достатньо добре виспатися вночі і зробити перерву між тренуваннями. Тренування й відновлення повинні сприяти фізичній і психологічній підготовці та допомагати

уникнути перетренованості. Її можуть викликати різні причини – недостатнє відновлення спортсмена під час тренувального циклу, занадто великий обсяг навантажень, що виконуються із максимальною або близькою до неї інтенсивністю, надмірна кількість змагань, неправильне планування підготовки, незадовільне харчування, постійні стреси на роботі та в особистому житті (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Тривалість процесів відновлення після навантажень різного спрямування (за В.М. Платоновим, 1986)

Спрямування	Тренувальні навантаження	Відновлення фізичної працездатності		
		Швидкісно-силові можливості, год	Швидкісна витривалість, год	Витривалість, год
Швидкісно-силове	Велике	36–48	12–24	6–12
	Значне	18–24	6–12	3–6
	Середнє	10–12	3–6	1–3
	Мале	Кілька хвилин або годин		
Швидкісна витривалість	Велике	12–24	36–48	6–12
	Значне	6–12	18–24	3–6
	Середнє	3–6	10–12	1–3
	Мале	Кілька хвилин або годин		
Витривалість	Велике	4–6	24–36	60–72 (або до 5–7 діб*)
	Значне	2–3	12–18	30–36
	Середнє	до 1	6–9	10–12
	Мале	Кілька хвилин або годин		

Примітка. * – після напружених тренувань, що спричиняють вичерпання вуглеводних ресурсів організму людини

У спорті засоби відновлення застосовують у двох напрямках. Перший передбачає їх використання у період змагань, другий – протягом навчально-тренувального процесу (Захаров Е.Н., 1994; Зотов В.П., 1990; Слімейкер Р., Браунінг Р., 2007). При цьому варто враховувати, що відновні засоби можуть також бути додатковим фізичним навантаженням.

У західній літературі (Kjær M. et al., 2003; Tessitore A. et al., 2008; Viru A., 2001) відновлення поділяють на:

- активне – відбувається під час фізичного навантаження – це заминка (короткотривалі вправи після тренувань чи змагань), зміна типу роботи, регідратація, харчування (під час і після навантажень), повільний біг, ходьба тощо;

- пасивне – не вимагає активних фізичних дій – це сон, масаж, гідротерапія (ванни, душі), самогіпноз, метод візуалізації, метод напруження і розслаблення м'язів, а також специфічні методи, що потребують втручання спеціаліста.

Російські науковці пропонують дещо іншу класифікацію. Так, згідно з Г.А. Макаровою (Макарова Г.А., 2003) методи відновлення можна поділити на три групи (рис. 3.2): педагогічні, психологічні і медико-біологічні.

Таблиця 3.2

Причини перетренованості (за Р. Слімейкером і Р. Браунінгом, 2007)

Причини перетренованості	Методи та наслідки тренувань
1	2
Нераціонально побудований процес спеціальної підготовки	
Нераціональна структура тренувань	Упродовж мікро- і макроциклу не використовуються жодні із засобів відновлення Велика кількість і інтенсивність тренувань Забагато тренувань, інтенсивність яких максимальна або близька до такої Висока інтенсивність аеробних тренувань Забагато змагань, що супроводжуються зміною режиму дня та великою кількістю тренувальних навантажень Часті поразки, що є наслідком надскладних завдань
Незмінний план тренувань	Невміння змінити схему тренувань чи інтенсивність навантажень, щоб урахувати різні стресові чинники, пов'язані з роботою, навчанням, сімейним життям тощо. Надмірні навантаження після вимушеної перерви, які була наслідком травми чи хвороби
Неправильне планування підготовки чи помилковий вибір методики навчання	Недостатні знання про процеси відновлення та гігієну (тобто про чинники, що впливають на фізичне і психічне здоров'я) Слабка надія на процес тренування та тренера Складне одноманітне тренування без елементів гри
Спосіб життя	
Неправильний розпорядок дня	Квапливий спосіб життя Відсутність (недотримання) режиму дня Недостатність часу для розваг і дозвілля Неповноцінний сон
Нераціональне харчування	Незбалансоване харчування (неправильне співвідношення білків, жирів і вуглеводів, дефіцит вітамінів і мінералів) Недостатня гідратація організму Надмірне споживання алкоголю чи кофеїну

Продовження таблиці 3.2

1	2
Некомфортні житлові умови	Незадовільні житлові умови – перенаселеність, слабе освітлення, шум Несприятливий психологічний мікроклімат у родині
Оточення	
Чинники, що сприяють дратівливості	Постійні конфлікти із членами сім'ї, тренером тощо Роздратування від телепередач, фільмів тощо
Проблеми на роботі або у навчанні	Незадоволення роботою Ненормований робочий день Конфлікти з колегами Надмірні навантаження на роботі, в школі, інституті Незадоволення результатами роботи та навчання
Нерозв'язані проблеми в особистих стосунках	Напружені стосунки в сім'ї Невпорядковане особисте життя Сімейні обов'язки
Негаразди із здоров'ям	Алергії, астма, застуди, гострі респіраторні захворювання, проблеми із шлунково-кишковим трактом, гострі інфекційні і хронічні захворювання

Педагогічні засоби вважають найбільш важливими. Якими б ефективними не були медико-біологічні і психологічні засоби, їх вважають додатковими у стимулюванні відновлення та покращення спортивних результатів лише за умови раціональної побудови тренувального процесу. Для досягнення відповідного ефекту необхідно:

- раціонально планувати тренування на основі застосування принципу відповідності між фізичним навантаженням і функціональними можливостями організму;
- раціонально поєднувати загальні і спеціальні засоби відновлення;
- оптимально будувати тренувальні та змагальні мікро-, макро- і мезоцикли;
- поєднувати різні види вправ під час тренування спортсмена;
- вводити відновні мікроцикли у річний цикл;
- використовувати для тренування спортсменів умови високогір'я та середньогір'я;
- раціонально організувати загальний режим життя;
- правильно планувати кожне окреме тренувальне заняття і створювати позитивне емоційне тло тренування;
- добирати розминання і заключну частину занять для кожного спортсмена індивідуально;
- використовувати активний відпочинок.

Надмірні навантаження під час тренувального процесу можуть викликати порушення адаптації спортсмена до дедалі більших навантажень. Тому необхідно створити умови для нормалізації психічного стану спортсмена та відновлення. Щоби

зменшити нервово-психічне перенапруження під час тренувань (особливо змагань), потрібно використовувати психологічні засоби відновлення – навіювання, сон-відпочинок, аутогенне тренування, м'язову релаксацію, спеціальні дихальні вправи, уникати негативних емоцій, планувати цікаве дозвілля з урахуванням індивідуальних захоплень спортсмена.



Рис. 3.2. Класифікація засобів відновлення

Надмірні навантаження під час тренувального процесу можуть викликати порушення адаптації спортсмена до дедалі більших навантажень. Тому необхідно створити умови для нормалізації психічного стану спортсмена та відновлення. Щоби зменшити нервово-психічне перенапруження під час тренувань (особливо змагань), потрібно використовувати психологічні засоби відновлення – навіювання, сон-відпочинок, аутогенне тренування, м'язову релаксацію, спеціальні дихальні вправи, уникати негативних емоцій, планувати цікаве дозвілля з урахуванням індивідуальних захоплень спортсмена.

Таблиця 3.3

Характеристика груп медико-біологічних засобів відновлення за типом дії (за О.М. Мирзоєвим, 2000)

Тип дії	Засоби відновлення	Дія засобу
Загальна	Лазня (суха і парна), масаж руками, апаратний масаж, аероіонізація, ванни	На найважливіші системи органів спортсмена
Тонізувальна	Ультрафіолетове опромінення, деякі електропроцедури, аероіонізація повітря, місцевий масаж	Діють зміцнювально
	Перлинна, сольова, хвойна ванни, ванна із натрій хлоридом, відновлювальний масаж	Засоби мають заспокійливу та седативну дію
Вибіркова	Вібраційна ванна, контрастний душ, тонізувальний масаж	Засоби мають збуджувальну та стимулювальну дію
	Тепла чи гарячі ванни (евкаліптова, хвойна, морська, киснева, вуглекисла), ультрафіолетове опромінення, теплий душ, масаж, аероіонізація	Впливають на певні органи і системи

У спортивному тренуванні, крім педагогічних і психологічних, широко використовуються і медико-біологічні засоби відновлення (табл. 3.3), до яких належать: рациональне харчування, фізіо- та гідропроцедури; різні види масажу; приймання білкових препаратів і спеціальних напоїв; використання бальнеотерапії, від'ємного тиску, лазні, оксигенотерапії, кисневих коктейлів, адаптогенів і препаратів, які впливають на обмін речовин (дозволені фармакологічні препарати), електростимуляції, аероіонізацію тощо. Вони відновлюють витрачені при навантаженнях енергетичні та пластичні ресурси організму, вітаміни, мікроелементи, поліпшують терморегуляцію і кровопостачання, підвищують ферментну й імунну активність, не тільки пришвидшують процеси відновлення, але і підвищують захисні сили організму, його стійкість до дії різних несприятливих чинників. Використовуючи медико-біологічні засоби, необхідно враховувати, що будь-які дії, спрямовані на пришвидшення процесів відновлення після навантаження й підвищення фізичної працездатності,

неефективні чи малоефективні при передпаталогічному стані і захворюваннях у спортсмена, а також якщо під час та після тренувальних навантажень немає валідного медико-педагогічного контролю. Медико-біологічні засоби відновлення можна розглядати у двох аспектах:

- відновлення спортсменів під час навчально-тренувального процесу;
- відновлення працездатності після перенесених захворювань, травм, перевтоми (медична реабілітація).

Природному підвищенню фізичної працездатності і пришвидшенню процесів відновлення після навантажень сприяє позбавлення дефіциту рідини й електролітів, міцний сон, збалансоване харчування.

На спортивну працездатність впливають також кліматичні й погодні умови, стан спортивного інвентарю та одягу, режим дня, опірність хворобам, повноцінне і збалансоване харчування, а також багато інших умов та чинників. Використання засобів відновлення ґрунтується на загальних механізмах розвитку захисних реакцій організму спортсмена під час тренувань і після їх припинення.

Важливо дотримуватися режиму дня, чергувати різні види діяльності, відпочивати. Опираючись на ці дослідження, встановлено, що найвища працездатність спортсменів спостерігається між 10–13 і 17–20 годинами. Якщо чітко дотримуватися розпорядку дня, то це забезпечить високу працездатність у визначений час, нормальний денний і нічний відпочинок, своєчасно підготує органи травлення до приїмання і засвоєння їжі (Brukner P., Khan K., 2010).

Добір різних засобів та особливості їх використання обумовлюються станом організму спортсмена, його здоров'ям, рівнем тренуваності, індивідуальною здатністю до відновлення, видом спорту, етапом підготовки та методикою тренування, характером попередньої чи наступної тренувальної роботи, режимом спортсмена, фазою відновлення тощо. Варто враховувати такі загальні принципи використання засобів відновлення спортивної працездатності:

- використовувати різноманітні методи відновлення, для того щоб одночасно впливати на весь організм;
- враховувати індивідуальні особливості організму спортсмена;
- пам'ятати, що деякі засоби підсилюють дію один одного (сауна і гідромасаж), а інші, навпаки, нівелюють (прохолодний душ і електропроцедури);
- переконатися у безпеці і незначній токсичності (головно засобів фармакології);
- засоби відновлення повинні відповідати завданням і етапам підготовки, характеру попередньої і наступної роботи;
- неприпустимо впродовж тривалого часу систематично застосовувати штучні сильнодіючі засоби відновлення, оскільки можливими є негативні наслідки.

Правильне використання засобів відновлення спортивної працездатності пов'язане із розв'язанням таких завдань:

- визначенням систем організму, на які припадають основні навантаження і які лімітують працездатність;
- розробкою, підбором і комплексним використанням необхідних засобів для відновлення;

- вибором методів контролю, що дозволяє об'єктивно оцінювати ефективність впливу вибраних засобів.

Стратегія застосування засобів відновлення залежить від режиму тренувань. Для забезпечення ефективного відновлення необхідно дотримуватися таких вимог (Макарова Г.А., 2003; Мирзоев О.М., 2000; Brukner P., Khan K., 2010):

- річний обсяг тренувань повинен збільшуватися поступово – зазвичай на 5–15 % на рік, залежно від рівня підготовленості. Корисно попередньо планувати на тиждень не тільки різні види роботи, але й способи відновлення. Крос-тренінги (використання у тренувальному плані різних видів спортивної діяльності) можуть знизити навантаження на скелет та м'язи, зменшити ймовірність психологічного “перегорання” і підвищити здатність організму до відновлення;
- необхідно чітко дотримуватися плану тренувань і відпочинку, консультуватися із тренером, науковими і медичними працівниками, психологом;
- використовувати сучасні методи підготовки й обладнання. Не забувати про психологічну підготовку й ефективні методи відновлення після тренувань;
- якщо між тренуваннями є невелика перерва (4–6 годин), відновні процедури доцільно проводити відразу після тренування;
- засоби загальної дії повинні передувати локальним процедурам;
- не варто впродовж тривалого часу використовувати ті самі засоби відновлення. Засоби локальної дії необхідно змінювати ще частіше, ніж загальні;
- під час сеансу відновлення не рекомендують використовувати більше ніж три різні процедури.

Можна визначити головні чинники, що обумовлюють необхідність використання різноманітних засобів і методів відновлення під час тренувань спортсменів (Мирзоев О.М., 2000).

1. Різні засоби і методи по-різному впливають на відновлення працездатності організму спортсмена.
2. Ефективність використання засобів відновлення залежить від характеру, обсягу й інтенсивності виконуваних тренувальних навантажень.
3. Тривале використання тих самих засобів відновлення впродовж тривалого часу призводить до того, що організм спортсмена адаптується до них і ефективність заходів відновлення знижується.
4. Правильне поєднання та використання різних засобів відновлення у комплексі значно підвищує їх позитивний ефект.
5. Підвищення функціонального стану організму спортсмена залежить від стратегії і послідовності застосування засобів відновлення.
6. Планомірне використання засобів відновлення у системі спортивного тренування прискорює приріст спеціальних фізичних можливостей спортсменів.
7. Використання засобів відновлення зменшує ризик виникнення специфічних спортивних травм.
8. Велика кількість засобів відновлення, що можна використовувати до, у процесі і після виконання тренувальних навантажень, поліпшує тренувальний ефект занять, впливає на спортивну форму атлетів.

Отже, використання засобів відновлення сприяє збільшенню загальної тривалості тренувань, інтенсивності виконання окремих вправ, дозволяє скоротити паузи між вправами, збільшити кількість занять із великими навантаженнями у мікроциклах. Але тільки сукупне використання педагогічних, медико-біологічних, психологічних засобів і методів може утворювати найефективнішу систему відновлення.



РОЗДІЛ 4. ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ

- **СТРЕС ТА ЕМОЦІЙНЕ “ВИГОРЯННЯ” У СПОРТСМЕНІВ**
- **СПОСОБИ РЕГУЛЯЦІЇ СТРЕСУ**
- **МЕТОДИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНА**
- **КОМПОНЕНТИ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

4.1. Стрес та емоційне “вигорання” у спортсменів

Втома і відновлення – невід’ємні компоненти підготовки спортсменів (Hawley C., Schoene R., 2003). Важливою функцією відпочинку є відновлення мотивації, поліпшення уваги, зменшення стресу після тренувань чи змагань.

Психологічне напруження (стрес) у спортсменів можуть спричинити різноманітні чинники, серед яких: інтенсивні тренування із значними фізичними навантаженнями, взаємини з товаришами по команді, із тренером тощо. Основними чинниками стресу у спортивній діяльності є (Макарова Г.А., 2000; Brewer W.B., 2009; Dosil J., 2006):

- гостра конкуренція під час спортивної боротьби, що спрямована на встановлення рекорду або перемогу над супротивником;
- максимальне фізичне і психологічне напруження під час цієї боротьби;
- систематичні, тривалі й інтенсивні спортивні тренування, що суттєво впливають на режим життя та побут.

Науковцями встановлено зв’язок між рівнем психологічного стресу у спортсменів і результативністю змагальної діяльності (Kellmann M., 2002; Kellmann M., Günther K.-D., 2000; Kellmann M., Kallus K.W., 2001; Manfredini F. et al., 2002). Робота значної потужності може негативно впливати на емоційний стан спортсмена. При емоційній нестабільності спортсмена фізична робота значної потужності не сприяє зростанню спортивно-технічної майстерності. Хронічний стрес спричиняє перетренування (Kellmann M., 2002) (рис. 4.1). Систематичне перетренування своєю чергою призводить до емоційного “вигорання”. Цей стан у спортсменів є наслідком постійної емоційної та фізичної втоми, він виникає в осіб із сильною мотивацією, які інтенсивно тренуються і змагаються у несприятливих умовах протягом тривалого часу (Fender L.K., 1989, Froehlich J., 1993). Більшість спортсменів є надзвичайно мотивованою групою, тому емоційне вигорання у них може стати причиною формування негативних Я-концепцій, зміни ставлення до роботи, людей, втрати ідеалів і мети (Schaufeli W.B. et al., 1993).

Показано, що 20–25 % спортсменів, які тренуються на витривалість страждають від перетренування (Dosil J., 2006), що своєю чергою є наслідком відсутності (або неправильно підібраних) засобів і методів відновлення (Dosil J., 2006). Неналежна увага до психологічного відновлення спричиняє зниження мотивації до змагань, згасання наполегливості у досягненні мети, труднощі у зосередженні, підвищену чутливість до болю (Hawley C.J., Schoene R.B., 2003). Основними індикаторами психологічної втоми є депресія, дратівливість, негативне мислення і втрата інтересу до різних аспектів життя (Druckman D., Bjork R.A., 1991; Silva J., 1990).

Отже, щоб успішно виступити на змаганнях, спортсмен повинен мати певний рівень не тільки фізичної, але й психологічної підготовки. Часто вирішальним для перемоги у змаганнях є саме психологічна підготовленість спортсмена і вміння керувати собою у стресових ситуаціях (Bruckner P., Khan K., 2010; Ekenman I. et al., 2001; Galambos S.A. et al., 2005).

Однією з умов досягнення високого спортивного результату є певний рівень дії стресового чинника (Brewer W.B., 2009; Bruckner P., Khan K., 2010; Dosil J., 2006). Цей

рівень багато в чому обумовлений властивостями нервової системи й темпераментом. Саме цим, передусім, пояснюється те, що при однаковій величині стресу один спортсмен під час змагань погіршує свої тренувальні результати, а інший, навпаки, їх поліпшує.

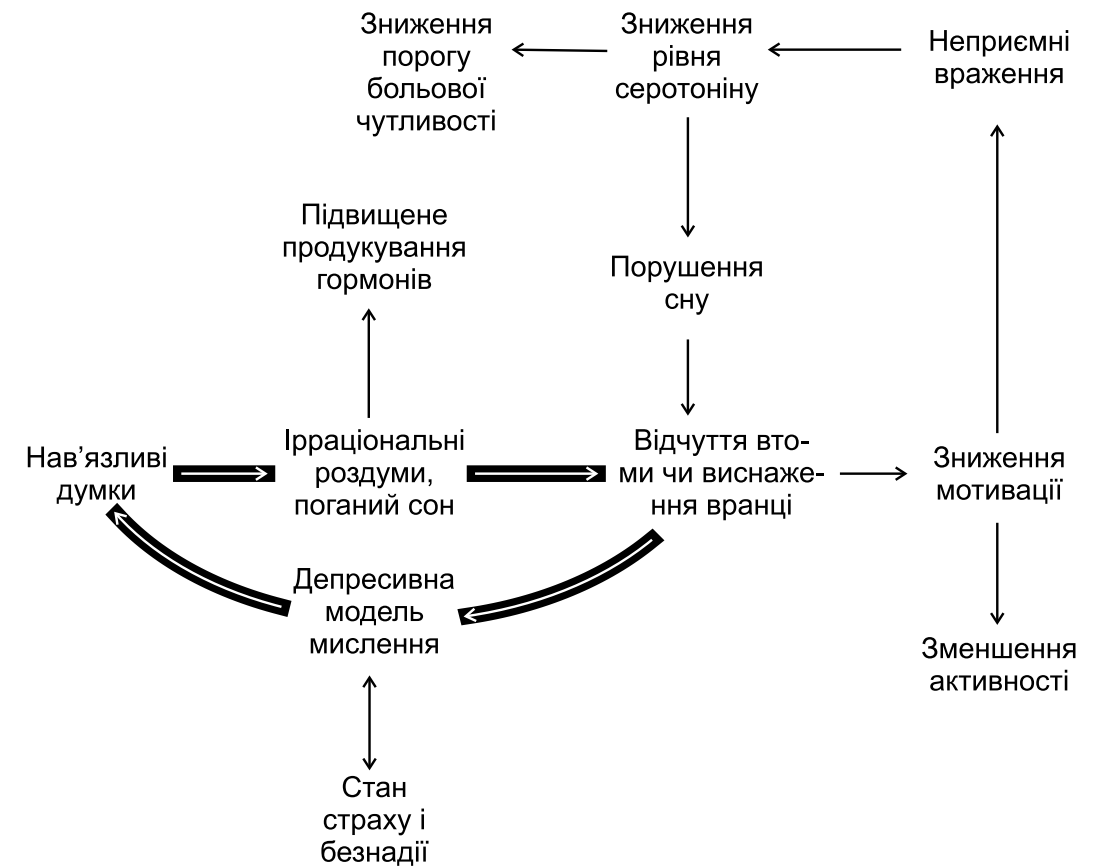


Рис. 4.1. Чинники емоційного “вигорання” та депресії у спортсменів

Певні риси характеру особистості і поведінкові моделі збільшують схильність тієї чи іншої людини до вигорання (Feigley D.A., 1984). Такі риси та моделі поведінки є визначальними в емоційному вигоранні (Shank P.A., 1983):

- 1) перфекціонізм;
- 2) орієнтація на інших;
- 3) відсутність позитивних стосунків.

Перфекціоністи є у групі ризику, позаяк схильні ставити високі вимоги і завдання для себе й інших. Вони спрямовують зусиль та часу на певні завдання більше, ніж необхідно. Також перфекціоністи прагнуть того, щоби ними захоплювалися та хочуть за будь-яких обставин подобатися іншим. Вони дуже чутливі до критики. Відсутність позитивних стосунків стає причиною нездатності відмовитися від будь-

чого без відчуття провини. Зазвичай тренери надають перевагу спокійним, зосередженим перфекціоністам. Тому перфекціонізм є поширеною рисою у спортсменів високого класу. Саме максимальне спрямування зусиль на спорт є необхідною умовою для досягнення успіху, але виникає ймовірність психічного вигорання (Feigley D.A., 1984).

4.2. Способи регулювання стресу

Під час тривалої співпраці зі спортсменом тренер помічає симптоми поганої адаптації чи втоми. Важливо при появі будь-яких ознак стресу встановити, як він впливає на діяльність спортсмена. Ознаками стресу можуть бути: напруженість м'язів, "стискання" шлунка, кишково-шлункові розлади, відчуття холоду у руках і ногах, спітнілі руки, прискорене серцебиття, сухість у горлі, нечітка мова, потреба побути на самоті (або когось побачити), забудькуватість, нездатність зосередитися, висловлення специфічних фраз ("Я сподіваюся, що мій тренер / батьки не засмутяться, якщо...", "Я сподіваюся, що знову нерозумно не помилюся...") тощо. Причинами стресу можуть стати також температура повітря, висока (низька) вологість, проблеми з обладнанням, погано підібраний одяг тощо.

Важливо вчасно помічати симптоми порушення адаптації та перевтоми, проте необхідно, розвивати навички самоконтролю емоційного стану у спортсмена (табл. 4.1). Сьогодні у спортивній психології розвитку набула концепція емоційних здібностей. Під емоційним інтелектом і здібностями розуміють здатність ідентифікувати, розуміти і змінювати емоційні стани, щоби згодом коригувати наміри і поведінку спортсмена. Загалом, емоційні здібності це:

- здатність розуміти різні емоційні стани;
- вміння оцінювати вплив емоцій на поведінку;
- здатність "переключатися" на кращий настрій та контролювати себе під час особливих ситуацій.

Розроблено спеціальне багатоетапне навчання, що сприяє покращенню емоційних здібностей. Під час першого етапу увагу приділяють розвитку власної емоційної поінформованості. Цей період дозволяє усвідомити як настрій та емоції змінюються під впливом різних життєвих ситуацій, а також розуміти вербальні та невербальні сигнали інших людей. Існують різні методики для оцінювання психологічного стану спортсмена, проте перевагу надають не стандартним закритим, а відкритим тестам або веденню щоденника (в тому числі аудіо- чи відео). Такі щоденні записи дозволяють встановити кореляцію між певними почуттями (або емоційними станами та роздумами) та спортивною формою. Важливим для цього етапу є навчитися оцінювати емоції товаришів по команді.

Другий етап передбачає виявлення емоційних станів, характерних для звичайного дня із тренуваннями (табл. 4.2). Якщо перший етап дозволяє виявити почуття, пов'язані з успіхом або невдачею, то цей етап необхідний для пояснення щоденних "базових" емоцій. Для прикладу наводимо перелік емоцій, які відчуває футболіст:

- злість по дорозі на тренування (занадто багато машин на дорогах, затори, непрофесійні водії);

- втомленість (труднощі під час тренувань), погіршення настрою (через помилки на тренуваннях);
- емоційне піднесення (від успіхів на тренуваннях);
- роздратованість (через побутові речі).

На цьому прикладі бачимо як емоції, що далекі від спорту, можуть впливати на інтерпретацію нових ситуацій. Гравець, який перебував у стані розгубленості чи роздратованості під час керування машиною, відчуває такі ж емоції на тренуваннях. Неадекватне ставлення до помилок (своїх і чужих) також відіграє у цьому значну роль.

Таблиця 4.1

Частота виникнення різних поведінкових реакцій під час тренувань і змагань у регбістів (за A. Nicholls et al., 2009)

Поведінкова реакція спортсмена	На тренування		На змагання	
	Частота	Частота використання на одне тренування	Частота	Частота використання на одне змагання
Покращення своєї уваги	50	3,6	15	3
"Блокування" зовнішніх впливів	41	2,9	28	5,6
Зростання зусиль	33	2,4	18	3,6
Зосередження на виконанні роботи	31	2,2	8	1,6
Використання зорових образів (візуалізація)	15	1,1	10	2
Подолання болю після травми та продовження гри	10	0,7	7	1,4
Концентрування думок	10	0,7	9	1,8
Пропуск гри	3	0,2	1	0,2
Дотримання звичного розпорядку дня	5	0,4	7	1,4
Припинення гри	3	0,2	1	0,2
Використання позитивних словесних формул	2	0,1	2	0,4
Абсолютна пасивність	2	0,1	0	0

Етап третій – розроблення стратегій керування емоціями. Існують способи коригування таких емоцій як злість чи тривога без втручання спортивного психолога. Наприклад, встановлено, що прослуховування музики допомагає покращити настрій та уникнути негативних емоцій (Dosil J., 2006).

Таблиця 4.2

**Частота виникнення певних емоцій під час тренувань і змагань
(за А. Nicholls et al., 2009)**

Емоція	Тренування		Змагання	
	Частота	Середня кількість на одне тренування	Частота	Середня кількість на одне змагання
Тривога	82	5,9	22	4,4
Злість	69	4,9	33	6,6
Гордість	9	0,6	5	1
Надія	8	0,6	2	0,4
Сором	2	0,1	0,4	8
Полегшення	1	0,07		
Смуток	1	0,07		
Щастя	1	0,07		
Вина			2	0,4

Четвертий етап необхідний для визначення емоційного балансу. Тільки коли спортсмен усвідомлює свої емоції, їх корисність чи шкідливість і розуміє той вплив, який вони здійснюють на нього та на товаришів по команді, можна спробувати їх змінити. Наприклад, встановлення чіткої кореляції між втомою і злістю допоможе продумати певні способи впливу на них. Під час п'ятого етапу спортсменові пропонують для коригування емоцій використовувати позитивні фрази. Заключним етапом такого тренування є моделювання уявних ситуацій, для того щоб навчитися контролювати почуття.

4.3. Методи психологічної підготовки спортсмена

Психорегуляцію у спорті розглядають у двох аспектах: 1) як здатність спортсмена керувати своїми думками, емоціями, діями; 2) як діяльність спортсмена щодо використання таких психологічних методів під час тренувань чи змагань, що сприяють оптимальному прояву фізичних і технічних можливостей.

Поведінка спортсменів на змаганнях і характер передстартового та стартового стану обумовлені рівнем розвитку здатності до психорегуляції, і що цікаво, психологічна стійкість корелює із кваліфікацією спортсмена (табл. 4.3). Рівень стресостійкості вищий у спортсменів високої кваліфікації, які мають більш високий рівень психологічної підготовки. Спортсмен, який володіє високою психологічною стійкістю, може витримувати сильний стрес упродовж тривалого часу. Так, чим вищий у волейболістів рівень розвитку психорегуляції, тим кращі результати вони показують на змаганнях (Смоленцева В.Н., 2001; Смоленцева В.Н., Бабушкин Г.Д., 1999). Виявлено, що значна частина важкоатлетів різної кваліфікації не можуть “мобілізуватися”, щоб підняти штангу, і тому вправа виконується тільки у 56 % випадків (Бабушкин Г.Д., Назаренко Ю.Ф., 1995).

Психорегуляція у спорті – це важливий напрям спортивної психології (Jacobs G.D. et al., 1984; Hammermeister J., vonGuenther S., 2005). Його основна мета – формування особливого психічного стану спортсмена є запорукою ефективної реалізації потенціалу спортсмена.

Таблиця 4.3

**Вплив кваліфікації спортсмена на рівень стресостійкості
(за В.Н. Смоленцевой, 2001)**

Рівень кваліфікації спортсмена	Рівень розвитку психорегуляції, %		
	Високий	Середній	Низький
Боксери			
Початківці і 3-тій розряд	0	32	68
1-ий і 2-ий розряди	0	66	34
Кандидати у майстри спорту і майстри спорту	5	70	25
Волейболісти			
Початківці і 3-тій розряд	0	25,5	74,5
1-ий і 2-ий розряди	7,6	46,4	46,0
Кандидати у майстри спорту і майстри спорту	22,5	38,3	39,2
Лижники			
Початківці і 3-тій розряд	0	26	74
1-ий і 2-ий розряди	0	65	35
Кандидати у майстри спорту і майстри спорту	10	60	30

Згідно з опитуваннями, спортсмени опановують психорегуляцію самостійно, що дуже важко, або за допомогою тренера. Прийоми й засоби, наведені у науковій і методичній літературі, які самостійно використовують спортсмени, не дають належного ефекту (Brewer W.B., 2009; Dosit J., 2006).

Часто спортсмени пояснюють свої поразки будь-якими, тільки не психологічними чинниками (поганим спорядженням, хворобою) (Bruckner P., Khan K., 2010). Серед причин, чому атлети зазвичай не консультуються із психологом, слід назвати негативне ставлення до психології, недостатні знання у галузі спортивної психології, невміння психологів і тренерів співпрацювати (Baker J. et al., 2000). Але саме психологічні проблеми і недостатній рівень психологічної підготовки нерідко є причиною значної варіативності результатів; невпевнених виступів на “чужій” території, виразного погіршення виступів у рік коли під час тренувань досягалися високі результати; надмірної втоми, частих захворювань і травм.

Змагання викликають сильне психологічне напруження у спортсмена. Важливою тут є “ситуація досягнення”, що характеризується наявністю завдань, виконання яких гарантує винагороду, а невиконання – покарання. Виступ, тобто виявлення своїх здібностей під час змагань перед глядачами або суддями, може бути полегшений, якщо спортсмен знаходиться в оптимальному психологічному стані. Атлети часто описують відчуття у стані оптимального збудження як “відчуття синхронізму”. Японські атлети зазначали, що оптимальний психологічний стан є тоді, коли

вони відчувають себе розслабленими, впевненими у собі, налаштованими і цілком зосередженими (Sugiyama T., Inomata K., 2005). Будь-які відхилення від оптимального збудження знижують результат виступів. Якщо збудження атлета зростає, то напружуються м'язи, погіршується концентрація, ритм, координація, відчуття часу. Розвивається “негативний цикл” (рис. 4.2).

Під час психологічної підготовки спортсмена до змагань варто використовувати різні засоби та методичні підходи.

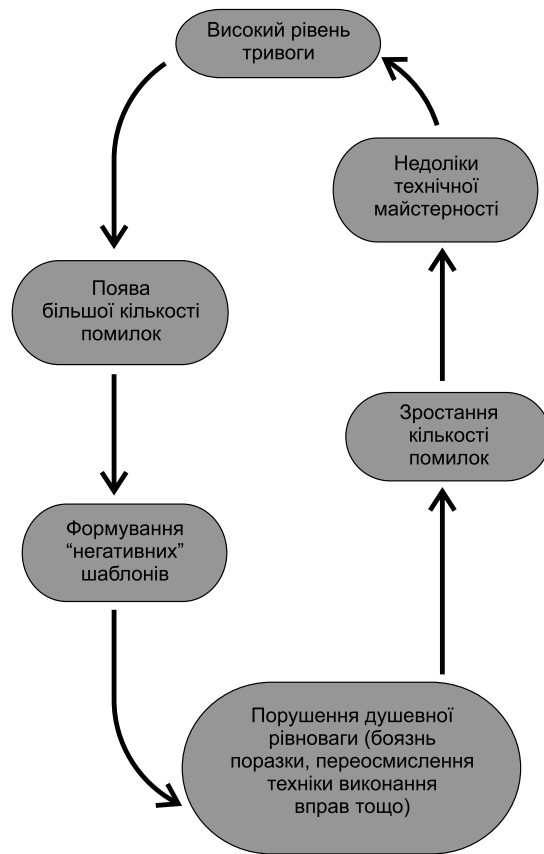


Рис. 4.2. Механізм погіршення результатів і зростання тривоги

- **“Ментальні” тренування.** Їх потрібно використовувати перед тренуваннями і, залежно від виду спорту, перед і впродовж змагань. Цей метод необхідно використовувати три або чотири рази на тиждень протягом 10 хв на день (два п’ятихвилинні сеанси) або шість – сім разів на тиждень упродовж останніх двох тижнів перед основними змаганнями (Hammermeister J., 2005; Jacobs G.D. et al., 1984; Kjellgren A. et al., 2001).
- **Методи розслаблення м’язів.** Існує багато різних технік, щоб досягнути розслаблення м’язів, які полягають у переведенні уваги з одної анатомічної ділянки на іншу.

- **Спланований розпорядок дня** (табл. 4.4). Його дотримання готує організм спортсмена розумово і психологічно до змагань, підтримує його у певному оптимальному напруженні. Потрібно вміти змінювати і модифікувати звичний розпорядок дня, щоби вилючати й додавати певні елементи, як того вимагають змагання. “Звичний” розпорядок дня повинен наближатися до “змагального” за 2–3 дні до і закінчуватися через кілька годин після виступу. Спеціально розроблені правила-вказівки корисні при виконанні деяких вправ.
- Використання та часте повторення **позитивних оптимістичних словесних формул** (Hammermeister J., 2005).
- Визначення **реальної мети** на найближче майбутнє і на перспективу та завдань, необхідних для її досягнення (Brukner P., Khan K., 2010).
- **Корекція шкідливих психологічних особливостей.** Атлети можуть мати риси характеру, що негативно впливатимуть на їх спортивні результати в екстремальних ситуаціях змагань.

Таблиця 4.4

Розпорядок дня для плавців напередодні змагань
(за Brukner P. & Khan K., 2010)

Година	Подія
1	2
<i>Два дні перед стартом</i>	
17.00	Легке тренування
18.30	Багата на вуглеводи вечеря з достатньою кількістю рідини
21.00	Сон
<i>День перед стартом</i>	
7.00	Підйом
8.00	Легке тренування – розминання
9.30	Сніданок
10.30	Масаж
12.30	Ланч, відпочинок (перегляд телепередач, короткі прогулянки, спілкування з друзями), сон
16.30	Ментальне тренування
17.00	Легке тренування
18.30	Вечеря
19.00	Звичайний розпорядок
21.00	Сон
<i>День стартів</i>	
6.00	Ранній підйом (підйом завжди за три години до початку змагань), душ, стретчинг
6.30	Сніданок перед змаганнями
7.00	Час на дорогу (щоб прибути за півгодини до змагань), прослуховування музики по дорозі
7.30	Стретчинг, масаж

Продовження таблиці 4.4

1	2
8.10	Розминання в басейні
8.30	Обговорення плану занять – ментальне тренування упродовж цього часу
8.55	Відкриття змагання
9.00	Змагання
9.10	Розминання у басейні
9.30	Відновлення вуглеводних резервів
10.00	Масаж
10.30	Повернення в готель
11.00	Відпочинок, сон
14.00	Пізній ланч, відпочинок, сон (максимум 90 хв)
16.30	Час на дорогу (щоб прибути за півгодини до змагань), прослуховування музики по дорозі
17.30	Стретчінг, масаж
18.10	Розминання в басейні
18.30	Обговорення плану – ментальне тренування впродовж цього часу
18.55	Відкриття змагань
19.00	Змагання
19.10	Розминання в басейні
19.30	Відновлення вуглеводних резервів
20.00	Масаж
21.00	Сон

Знання індивідуальних особливостей спортсменів, їх резистентності до стресу має важливе значення під час їх підготовки до змагань. Наводимо рекомендації психологічного спрямування.

1. Тренер повинен вміти розпізнавати ознаки тривожності у спортсменів.
2. Якщо один або більше спортсменів у команді виявляють надмірний рівень тривожності, необхідно визначити причини їхніх страхів. Можна спілкуватися зі спортсменами чи проаналізувати автобіографію, а стосовно юних спортсменів, поговорити із батьками.
3. Тренер повинен готувати усю команду до ситуативного стресу перед змаганнями. Під час підготовки потрібно моделювати стресові ситуації, що можуть виникнути під час змагань.
4. Тренер може провести групові бесіди, щоб пояснити неспокій і страх, та зауважити, що вони не завжди заважають успішному виступі. Часто саме їх відсутність повинна турбувати спортсменів.

5. Членів команди, у яких є постійні страхи, які легко занепадають духом або повністю дезорганізуються під впливом стресу, необхідно скеровувати на консультацію до спортивного психолога.
6. Спортсменові слід нагадувати, що передзмагальна тривожність зменшується під час змагання. Одночасно його потрібно інформувати про те, яким чином під впливом передзмагальної тривожності можуть погіршитися одні види діяльності і поліпшитися інші.

Добра психологічна підготовленість спортсмена дозволяє продемонструвати в екстремальних умовах змагань високі результати, аналогічні показаним на тренуваннях.

Трапляється, що навіть без спеціальної підготовки успішні спортсмени демонструють високий рівень психологічних властивостей. Ідентично з методикою покращення моторних якостей спортсмена психологічне тренування також суттєво поліпшує виконання вправ. Так для регуляції емоційного стану А.П. Богомоллов пропонує спеціальні психологічні методи:

- метод “відволікання” – переключення уваги з одного об’єкта на інший;
- метод “самонаказу” – використання спеціальних позитивних словесних формул (наприклад: “Я можу зробити...”, “Я подолаю...”);
- метод “зосередження” уваги – навчити спортсмена під час змагань залишатися наодинці зі самим собою, тобто перебувати у так званому “малому колі” уваги (Деревінська В.В., 2007).

Психологи застосовують низку методів для зниження надмірного неспокою в спортсменів, які відчувають страх в екстремальних ситуаціях змагань.

Одним із таких методів є десенсибілізація (зняття чутливості). Спортсменові пропонують скласти перелік предметів, людей і ситуацій, що викликають навіть незначний стан тривожності. Потім формують список, у якому розставляють чинники відповідно до рівня тривожності, який вони викликають. Цей перелік може виглядати так (Кретти Брайент Дж., 1978):

Високий рівень тривожності
1. Початок важливої гри
2. Поява основного суперника
3. Критичні зауваження батьків
Середній рівень тривожності
4. Спостереження за розминанням суперника
5. Незнайомий спортивний зал
6. Поява гравців команди суперника
Низький рівень тривожності
7. Критичні зауваження тренера

У межах цієї методики спортсмен спочатку пристосовується до ситуацій, що викликають незначну тривожність, а потім – до ситуацій, що викликають високу тривожність.

В останні роки для визначення відновлення спортсмена використовується спеціальний опитувальний протокол – Recovery-stress questionnaire for athletes (RESTQ-Sport, Kellmann M., Kallus K.W., 2001). Він побудований таким чином, що враховує рівень особистісного стресу та дозволяє оцінити відповідність між відновленням і наявним рівнем стресу (рис. 4.5). RESTQ-Sport складається із сукупності питань і спеціальної шкали, що дозволяє оцінити різновиди стресу, в тому числі, і спричинений тренуваннями (Kellmann M., Kallus K.W., 2001). Виявлено, що цей метод дозволяє діагностувати різноманітні проблеми, що стосуються порушення сну чи збільшення травматизму, а також відображає наслідки зменшення використання саморегулюючих технік (релаксація, використання позитивних словесних формул).

Таблиця 4.5

**Опитувальник RESTQ-Sport для спортсменів
(за М. Kellmann, K.W. Kallus, 2001)**

Шкала	Приклади
Загальний стрес	Я почуваю себе пригнічено
Емоційний стрес	У мене був поганий настрій
Соціальний стрес	Я розсердився на...
Конфлікти / тиск	На мене тиснуть
Втома	Я був дуже втомлений
Брак енергії	Я не міг зосередитися
Скарги	Я почувався некомфортно
Успіх	Я завершив важливе завдання
Соціальне відновлення	Я гарно провів час із моїми друзями
Фізичне відновлення	Я відчуваю полегшення
Загальний стан	Я був у хорошому настрої
Якість сну	Мій сон задовільний
Наслідки емоційних чи фізичних травм	Від мене занадто багато вимагають після травми
Емоційне виснаження	Я відчуваю, що не хочу більше займатися спортом
Травми	Мої виступи виснажують мене фізично
Фізична форма	Я був у хорошій фізичній формі
Особисті досягнення	Я вирішив дуже ефективно свої проблеми із товаришами по команді
Ефективність підготовки	Я був впевнений, що тренуюся добре
Саморегуляція	Я готую себе до виступів

Сеанси психотерапії перед змаганнями допомагають подолати стан тривоги або пригнічення, зняти напруження. Часто під час терапії використовують спеціальні словесні формули, що записані на аудіоносії. Це сприяє єдності спортивної групи, вірі у силу своєї команди.

Якщо групову психотерапію регулярно використовувати перед змаганнями, то вона може вплинути негативно, оскільки розвивається “звичка”. У таких випадках необхідно використовувати тільки індивідуальну психотерапію.

Прийоми саморегуляції поділяють на три групи (Платонов В.Н., Гуськов С.І., 1994). До першої групи належать прийоми, що усувають зовнішні ознаки емоційної напруженості, з використанням контролю за своїм емоційним станом, а також спеціальні фізичні вправи, що поєднують вправи на розслаблення і напруження м’язів з дихальними вправами. До другої групи належать методи, що спрямовані на позбавлення спортсмена від нав’язливих думок через концентрацію уваги не на закінченні змагань, а на якості виконання технічних прийомів. Третя група охоплює прийоми самовпливу.

У деяких країнах для підготовки спортсмена до тренувань застосовують аутогенне тренування (Brewer W.B., 2009; Dosil J., 2006). Його характеризують як “процес сконцентрованого самовідключення”. Цей метод допомагає досягти стану, подібного до сну та характеризується розслабленням і внутрішнім спокоєм. Аутогенні тренування позитивно впливають на організм і психіку спортсмена, знімають стан психічного напруження, підсилюють самоконтроль, усувають страх, паніку, попереджують виснаження нервової системи, збільшують опірність до стресів. З точки зору психології, звільнення від напруження допомагає використовувати повністю весь потенціал суб’єкта. Одним із методів аутогенного тренування є метод Шульца. Він складається із шести комплексів вправ, які потрібно виконати у чіткій послідовності.

Спочатку аутогенні тренування повинні проходити у певних умовах – це тиша, м’яке освітлення, комфортна температура у приміщенні. Пізніше тренуватися можна за будь-яких умов. Багато науковців виявили, що аутогенне тренування можна успішно використовувати при порушеннях сну, для зменшення емоційної напруги, для відновлення душевної рівноваги (Вяткин Б.А., 1981; Гиссен Л.Д., 1996; Dosil J., 2006). Застосування аутогенного тренування допомагає відновити порушення рухових функцій, що виникають як наслідок емоційного напруження.

Щоби знизити рівень тривожності, підвищити рівень мотивації успіху, можна використовувати “ментальне” тренування, яке складається із м’язової та психічної релаксації, ідеомоторного тренування, концентрації уваги й зусиль, боротьби зі страхом, вироблення психології переможця (Баландин В.И., Бундзен П.В., 1998; Driediger M., et al., 2006; Eklund R.C., 2004; Gutkind S., 2004; Podlog L. et al. 2006). Існують спеціально розроблені програми, розраховані на 1–1,5 місячну підготовку (заняття двічі на день по 15 хв).

Психом’язове тренування (ПМТ) – один із різновидів поширеного аутогенного тренування. Слова, мова, уявні образи умовно-рефлекторним шляхом позитивно або негативно впливають на функціональний стан різних органів і систем. Психічна саморегуляція – це важливий метод захисту психіки спортсмена від шкідливих впливів і спосіб підготувати її до подолання труднощів під час змагань, стресових станів (Мирзоев О.М., 2000).

ПМТ ґрунтується на чотирьох основних критеріях:

- вмінні максимально розслаблювати м'язи;
- здатності дуже яскраво, із граничною силою уяви, але, психічно не напружуючись, уявити суть формул самонавіювання;
- умінні зосереджувати увагу на вибраному об'єкті (частині тіла);
- умінні впливати на самого себе за допомогою певних словесних формул.

ПМТ складається з елементів прогресивної м'язової релаксації Е. Джейкобсона, а також поєднує дихальні вправи і самонавіювання. Цей підхід активно використовується у спортивній практиці і позитивно впливає на процеси відновлення (Мерлин В.С., 1981).

4.4. Компоненти психологічного відновлення

Перед початком будь-якого психологічного відновного комплексу слід переконатися, що ментальний стан спортсмена налаштований на позитивний результат. А. Калдер (Calder A., 2003) описав різні методи, які можна використовувати, для посилення відновлення.

Рефлексія (дебрифінг) – корисні для забезпечення емоційного і психологічного відновлення після тренувань чи змагань. Ефективні дебрифінгові підходи допомагають тренерів і спортсмену об'єктивно оцінити та виявляти, які специфічні зміни необхідні і тоді встановлювати реалістичні цілі для наступного вдосконалення (виконання). Ефективний протокол, акцентований саме на спортсмена, зосереджений на процесах, які можна коригувати.

Спеціально сплановане відновлення для емоцій. При погіршенні спортивної форми або травматизму необхідні додаткові ресурси для того, щоби спортсмен швидше вернувся в норму. Важливою є активність, що піднімає настрій, це – перегляд комедій, читання фантастичної або пригодницької літератури, похід на концерт, у кіно, в парк. Змагання часто відбуваються далеко від дому, тому планування такого дозвілля є необхідним.

Доступ до соціальної підтримки. Закономірно (Boterill C., 1982), що зважаючи на сильне психологічне і соціальне “занурення” у спорт, більшість друзів, знайомих спортсмена пов'язані зі спортом. Переважно соціальна підтримка й активність спортсмена зосереджується навколо спортивного життя (Rosenfeld L.V. et al., 1989). Але важливо, щоби спортсмен спілкувався з особами, не пов'язаними безпосередньо з його основною діяльністю.

Розуміння взаємозв'язків між фізичним і емоційним станом – необхідна умова для відновних тренувань, оскільки відомо, що стан спокою пов'язують із невеликою частотою серцевих скорочень і низьким тиском.

Методи відновлення – існує багато різних методик, які може використовувати спортсмен. Їх можна поділити на м'язово-розумові і розумово-м'язові (Williams J.M., Harris D.V., 2001). До м'язово-розумових методів належать дихальні вправи,

нейром'язові вправи. Метою таких вправ є пристосування спортсмена до різних видів напруження. Метою розумово-м'язових методів (медитація, аутогенні тренування і візуалізація) є руйнування існуючої моделі-відповіді у мозку. До такого типу відновних методів належить також прослуховування музики для релаксації. На практиці один або комплекс таких методів може суттєво знизити рівень напруження.

Змагальна та тренувальна діяльність спортсмена вимагає значної мобілізації психофізіологічних функцій організму. Щоб процес відновлення був ефективним, спортсмен повинен розуміти і знати, як він реагує на стресові події. Будь-які психологічні методи відновлення повинні підбиратися індивідуально та сприяти емоційній стійкості атлета у спортивному середовищі.



РОЗДІЛ 5. МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ

- **ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ**
- **РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНА**
- **ЗНАЧЕННЯ РЕГІДРАТАЦІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ
У СПОРТІ**
- **ФАРМАКОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ
І ПІДВИЩЕННЯ СПОРТИВНОЇ
ПРАЦЕЗДАТНОСТІ**

5.1. Фізіотерапевтичні засоби відновлення

5.1.1. Гідротерапія

У спорті зростає потреба у засобах і методах, що забезпечували б якісне відновлення спортсмена після інтенсивних навантажень та змагань. Гідротерапія – метод, який активно використовують спортсмени різного рівня та у різних країнах світу (Banfi G. et al., 2007; Cochrane D.J., 2004; Tessitore A., 2007; Vaile J. et al., 2008; Vaile J., Halson Sh. et al., 2008; Vargas A.I., 2006) (рис. 5.1). До гідропроцедур належать: гарячі, холодні, контрастні душі, різні типи ванн, сауни, лазні тощо. Одним із факторів впливу гідропроцедур є тепло, під час якого поліпшується обмін речовин і кровообіг, збільшується частота серцевих скорочень. Так, гарячі ванни для ніг (до колін) поліпшують кровообіг у гомілках у 6–7 разів, тиск в артеріях підвищується у 4 рази. Тепло має безпечну та знеболювальну дію, знижує тонус м'язів, позитивно впливає на роботу імунної, ендокринної, кишково-шлункової та видільної систем.

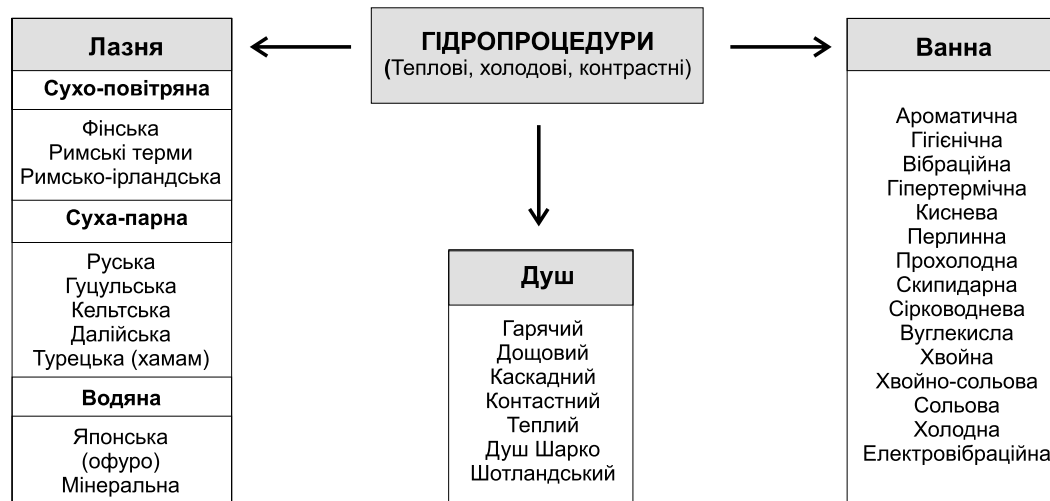


Рис. 5.1. Різновиди гідропроцедур

Холодові процедури стримують розвиток гострих запальних процесів, тренують систему терморегуляції, загартовують організм. Короткотривала дія холоду посилює, а довготривала – знижує збудливість периферійної і центральної нервової системи, інтенсифікує процеси обміну в організмі, знижує частоту серцевих скорочень. Компреси із льоду застосовують для збереження високої фізичної працездатності та відтермінування настання втоми. Під дією холоду судини спочатку звужуються, а потім розширюються, що поліпшує кровообіг у тканинах та органах.

Перед гідротерапією спочатку вивчають нервово-м'язову систему спортсмена. Шляхом пальпації визначають спазми й ущільнення у м'язах, виявляють ділянки локалізації болю. У таких ділянках порушений кровообіг та є гіпоксія. Послідовне використання холоду і тепла ефективно лікує травми та болі у м'язах, а також сприяє

відновленню. Вранці переважно роблять холодні процедури (впродовж 5–10 хв), увечері – теплові (15–20 хв). Надзвичайно позитивно на процес відновлення спортсмена після фізичних навантажень впливають холодні процедури (або навіть і криопродовж) та контрастна водна терапія. Деякі вчені (Tessitore A. et al. 2007, 2008) стверджують, що такі процедури значно ефективніші, ніж пасивний відпочинок чи теплові водні процедури. Так, для ефективного відновлення велосипедистів пропонується впродовж п'яти днів використовувати холодні ванни (+15°C, 14 хв) або контрастні ванни (+38°C/ +15°C, 14 хв).



Рис. 5.2. Обладнання для холодних і криопродовж

Якщо у Росії пропонують використовувати теплі чи прохолодні ванни (або сауни, душі) після навантажень різного спрямування, то в Італії, США, Австралії, Новій Зеландії вивчають вплив холодних і контрастних ванн (Banfi G. et al., 2007; Tessitore A. et al., 2007, 2008) (рис. 5.2). Їх найчастіше використовують велосипедисти, футболісти, гравці регбі у період відновлення та після змагань (Gill N.D. et al., 2006; Tessitore A. et al., 2007, 2008). Для цього спортсмени занурюються до лінії *spina iliaca anterior superior* (верхні ості клубових кісток) спочатку у ванну із холодною водою (+8–+10°C або 12°C, 1 хв), потім – із теплою (кімнатної температури або +38°C, або +40–+42°C, 2–9 хв) (рис. 5.3). Можна також після інтенсивних тренувань поєднувати холодні ванни (+5°C) з активним відпочинком. Припускають, що занурення у холодну воду після тренувань і активного відпочинку стабілізує рівень креатинкінази і пришвидшує відновлення (Banfi G. et al., 2007; Gill N.D. et al., 2006).

Лазня – ефективний засіб боротьби із втомою після важкої розумової і фізичної праці, вона поліпшує самопочуття, підвищує працездатність, запобігає застудним та деяким іншим захворюванням. Лазню використовують для акліматизації при підвищеній вологості чи високій температурі повітря, для прискорення відновних процесів після інтенсивного навантаження, а також для підготовки м'язів, суглобів і всього організму до фізичних навантажень.



Рис. 5.3. Варіанти використання гідропроцедур для відновлення спортсменів

Використовують лазню також у процесі тренувань. Особливо ефективно поєднати лазню з масажем. Лазня діє тонізуюче, тому її варто відвідувати 1–2 рази у тиждень (Дубровский В., 1991; Мирзоев О.М., 2000).

Лазні бувають трьох типів: сухі, парні і водяні. У спорті застосовують в основному парні і сухі лазні. Вони підвищують спортивну працездатність і прискорюють процеси відновлення після навантажень різного характеру. Лазня – це також один із засобів контролю маси тіла. Відрізняються парна лазня і сухоповітряна лазня-сауна температурним режимом і вологістю. У парній лазні температура – $+40$ – $+60^{\circ}\text{C}$, відносна вологість – більше ніж 80 %, а у сауні температура сягає $+90$ – $+120^{\circ}\text{C}$ при вологості менше ніж 15 %. Для посилення дії високої температури розпечене каміння можна поливати гарячою водою. Проте слід зауважити, що при високих показниках температури та вологості пара починає конденсуватися на поверхні тіла, що викликає дискомфорт.

Сауна поліпшує вентиляцію легень, кровообіг, обмін речовин, психічну та фізичну працездатність спортсменів, знімає відчуття втоми. Під час відвідувань сауни варто поступово підвищувати температуру та тривалість перебування у парильні, загальну тривалість процедури тощо. Якщо в сауну ідуть для підвищення працездатності і відновлення, то потрібно чітко дотримуватися часу перебування у ній, враховувати характер попередніх фізичних навантажень. У день тренувань чи змагань у сауні перебувають 8–10 хв, до тренувань – 10–12 хв. Якщо тренування чи змагання відбуваються на наступний день, то тривалість процедури може бути збільшена, але не повинна перевищувати певних меж: для спортсменів, що не виконують до сауни м'язову роботу – до 25 хв, а якщо у переддень були значні фізичні навантаження – до 20 хв. Після сауни потрібно відпочити впродовж 45–60 хв.

Кілька варіантів використання сауни запропоновано О.М. Мирзоевим (Мирзоев О.М., 2000). Якщо на наступний день заплановане тренувальне заняття, спортсмен може відвідати сауну трьома заходами по 5–7 хв (температура $+100$ – $+120^{\circ}\text{C}$), чергуючи їх із холодним душем або ванною (температура $+13$ – $+15^{\circ}\text{C}$, тривалість – 20–40 с). Наприкінці приймають теплий душ або ванну (температура $+37$ – $+38^{\circ}\text{C}$, тривалість – 1,5–2 хв), потім холодний душ (10–15 с). Закінчувати процедуру необхідно теплим душем або ванною (1 хв) та відпочинком сидячи або лежачи (30 хв) (Дубровский В., 1991; Мирзоев О.М., 2000).

Парну лазню не рекомендують відвідувати відразу після значних фізичних навантажень, оскільки вона може підсилювати втому та призвести до млявості. На відпочинок після цієї процедури потрібно набагато більше часу, ніж після сауни.

До, після та у лазні для відновлення водно-сольового балансу корисно пити різні напої (мінеральну воду, соки, чай тощо). Також необхідно контролювати вагу – її втрата не повинна перевищувати 500–800 г за сеанс.

Ванни. Різні типи ванн, залежно від температури та складу води, дозволяють вибірково впливати на організм спортсмена, стимулювати відновні процеси після різних типів навантаження (Дубровский В., 1991; Мирзоев О.М., 2000).

- *Ароматична* – найчастіше хвойна, рідше із додаванням м'яти, шавлії, ру-м'янку. Завдяки ароматичним речовинам, впливає на нервові закінчення шкірних рецепторів і нюховий аналізатор. Такі ванни діють заспокійливо на ЦНС, поліпшують обмін речовин, а отже, прискорюють відновні процеси. Температура води у ванні повинна становити $+35$ – $+37^{\circ}\text{C}$, тривалість процедури – 10–15 хв. Приймати таку ванну можна щодня або через день (курс – 12–15 ванн), увечері або перед денним відпочинком. Для приготування ванн використовують різні лікарські рослинні відвари або готові форми (брикети). Часто для поліпшення кровообігу, розслаблення м'язів, після великих фізичних навантажень використовують пікарил, трипінат, говенол тощо.
- *Ванна з прісної води (гігієнічна)* – підвищує адаптацію до фізичних навантажень і холодних подразників. Застосовується під час (або після) сауни та після тренувань. Температура – $+36$ – $+37^{\circ}\text{C}$, тривалість – 10–12 хв. Після ванни впродовж 1–2 хв рекомендують приймати дощовий душ (температура – $+33$ – $+35^{\circ}\text{C}$).

- *Вібраційна* – поєднує корисний вплив загальної ванни (прісної, мінеральної) і вібрації хвиль води, спрямованих на певну ділянку тіла. Процедура стимулює захисні й адаптаційні механізми організму. Короточасний вплив вібрації зменшує втому м'язів після навантаження, поліпшує кровообіг, обмін речовин у тканинах. Тривалість процедури – 3–10 хв щодня або через день. Курс – 10–15 процедур.
- *Гіпертермічна* (загальна, сидяча і для ніг) – використовують для нормалізації функції опорно-рухового апарату (при “забитості” м'язів, міофасциті, міозиті та ін.), для профілактики перевантажень і виникнення травм. Сидячі ванни використовують із профілактичною і лікувальною метою. Ванни для ніг приймають бігуни (особливо корисно для стаєрів і марафонців), стрибунки, ковзаняри й інші спортсмени у період тренувань (тривалість – 5–10 хв, температура – +39–+41°C, курс – 8–10 процедур). Гіпертермічні ванни (температура +40°C, тривалість – 10–15 хв) застосовуються для поліпшення функціонального стану організму (переважно при переохолодженні – після плавання у відкритих водоймах, занять зимовими видами спорту тощо). Протипоказання до гіпертермічних ванн: перевтома, зміни на ЕКГ, капіляротоксикоз, атеросклероз судин ніг, травми.
- *Киснева* – використовують при травмах і захворюваннях опорно-рухового апарату, щоби зняти втому після інтенсивних фізичних навантажень, для нормалізації сну. До прийняття ванни проводять масаж. Воду у ванні штучно насичують киснем до концентрації 30–40 мг/л. Температура води – +35–+36°C, тривалість процедури 10–15 хв. Курс – 10–15 процедур.
- *Перлинна* – впливає на шкіру і підшкірні тканини, розслаблює, зменшує нервову напругу, знімає втому. Її ефект пов'язаний із проходженням пухирців повітря через воду під тиском 101–202 кПа (1–2 атм.) Температура води +36–+37°C, тривалість ванни – 10–15 хв. Такі ванни рекомендують використовувати після змагань або тренувань з емоційною домінантою, а також між заходами у сауни чи парильню лазні.
- *Прохолодна* – температура води +25–+31°C.
- *Скипидарна* – застосовується при травмах і захворюваннях опорно-рухового апарату, неврозах. Для її приготування використовують білу емульсію чи жовтий розчин скипидару. Для виготовлення білої скипидарної емульсії потрібні: вода дистильована (550 мл), саліцилова кислота (0,75 г), мило дитяче подрібнене (30 г), скипидар із живиці (500 г). Воду доводять до кипіння, додають до неї саліцилову кислоту та перемішують до повного розчинення. Гарячий розчин вливають у посуд із скипидаром і також добре розмішують. Склад жовтого розчину скипидару: вода дистильована (200 мл), масло касторове (300 г), натрію гідроксид (40 г), кислота олеїнова (225 г), скипидар живичний (750 г). Для приготування розчину в емальований посуд наливають касторове масло, ставлять на водяну баню, доводять до кипіння. Потім додають розчин гідроксиду натрію (40 г лугу + 200 мл води) і розмішують до утворення кашоподібної суміші. Додають олеїнову кислоту, скипидар і

- перемішують. Концентрація емульсії – 10–20 мл на 200 л води, температура – +36–+38°C і вище. Тривалість приймання ванн – до 15 хв, курс – 5–8 процедур. Приймають її через дві – три години після тренування або у день відпочинку, один – два рази на тиждень. Перед прийманням ванни статеві органи і ділянку навколо анального отвору змащують вазеліном (оскільки при передозуванні можливий дискомфорт). Після ванни треба насухо витертися рушником і відпочити. Тренуватися у цей день не варто. Такі ванни не рекомендують застосовувати для відновлення спортсменам високої кваліфікації, тому що це може викликати порушення процесів реполяризації, знизити спортивну працездатність, погіршити сон. Протипоказаннями до застосування є втома, перевтома, травми і захворювання серцево-судинної системи.
- *Сірководнева* – застосовують із профілактичною метою при інтенсивних тренуваннях, для нормалізації функції вегетативної нервової системи, при хронічних захворюваннях опорно-рухового апарату, остеохондрозі хребта, артрозах. Температура води – +34–+36°C, тривалість процедури – 10–15 хв.
 - *Вуглекисла* – підвищує тонус нервової системи, оздоровчо діє на серцево-судинну систему, поліпшує обмін речовин, прискорює виведення молочної кислоти, сприяє швидшому відновленню після фізичних навантажень. Крім температурного і механічного чинників на організм впливає і хімічний подразник (вуглекислота). Дозування – 1 г вуглекислоти на 1 л води, температура – +35°C, тривалість першої ванни – до 10 хв, далі – до 15 хв, усього на курс 7–8 процедур. Ванну приймають не раніше ніж через годину після тренування або за три години до наступного тренування два – чотири рази на тиждень. Суха вуглекисла ванна має аналогічну дію. Тривалість першої процедури – до 10 хв, далі до 20 хв. Процедуру застосовують через 30 хв після тренування два – три рази на тиждень. Курс – 8–14 процедур.
 - *Хвойно-сольова* – діє заспокійливо, активізує обмін речовин. Рекомендується при перевтомі, перенапруженні, а також після інтенсивних тренувань. Температура і тривалість приймання ванни така ж, як і хвойної.
 - *Хвойна* – подразнює периферійні закінчення шкірних рецепторів і нюховий аналізатор. Ароматичні речовини хвої діють заспокійливо на ЦНС. Хвойну ванну готують так: у 200-х літрах прісної води розчиняють 50 г порошкоподібного хвойного екстракту або одну – дві таблетки (маса таблетки 30 г), або 100 мл рідкого екстракту. Температура води у ванні – +35–+37°C, тривалість – 10–15 хв. Курс – 15–20 процедур, ванну приймають щодня або через день.
 - *Сольова (із натрій хлоридом)* – для її приготування використовують морську воду або воду природних джерел тощо. Позитивно впливає на функціональний стан серцево-судинної системи, тонізує та регулює роботу ЦНС. Застосовують після напружених тренувальних занять. Концентрація солі (кухонної, озерної або морської) – 5 г на 100 мл. Температури води – +35–+37°C, тривалість приймання ванн – 12–15 хв. Приймають ванну через день або впродовж двох днів із перервою на третій. Курс – 12–15 процедур.
 - *Холодна* – температура води +8–+20°C.

- *Електровібраційна* – сприяє прискоренню процесів обміну речовин, виведенню продуктів метаболізму (молочної кислоти, сечовини і т. д.), допомагає у релаксації м'язів, прискорює адаптацію до умов середньогір'я, знімає біль у м'язах, нормалізує сон. Це зумовлено одночасним впливом води (температура +35–+37°C) і гальванічного струму (від 0,1 до 1,5 А, залежно від чутливості нервово-м'язової системи, 24 В). Тривалість – 15–35 хв, курс – 3–5 процедур.

Душ – один з ефективних методів гідротерапії. Його фізіологічна дія залежить від сили механічного подразнення і відхилення температури води від так званої індиферентної (+34–+36°C). Після ранкової гімнастики використовують короткотривалий (30–60 с) холодний або гарячий душ, що освіжає та збуджує. Після тренування, увечері перед сном приймають теплий душ, який діє заспокійливо. Розрізняють кілька різновидів душів.

- *Гарячий душ* (до +45°C, тривалість – 3 хв) – тонізує. Рекомендують використовувати після тренувань швидкісного спрямування. П'ятихвилинний душ доцільно використовувати по закінченню тренувань, він активно стимулює процеси відновлення.
- *Дощовий душ* – освіжає, має легку заспокійливу і тонізувальну дію. Призначається як самостійна процедура (температура +35–+36°C) найчастіше після ванн, сауни тощо. Застосовується звичайно після тренувань або змагань.
- *Каскадний душ* – сприяє нормалізації окисно-відновних реакцій, підвищує м'язовий тонус. Це “масаж водою”, під час якого із висоти до 2,5 м падає велика кількість води (як правило, холодної).
- *Контрастний душ* – чергування гарячої (до +45°C) і холодної (до +18°C) води. Тривалість гарячого душу – 30–40 с, холодною – 15–20 с (при температурі до 10°C – до 10 с), кількість повторів – 5–6.
- *Теплий душ* – температура води +36–+38°C, тривалість – 3–5 хв.
- *Душ Шарко (струменевий душ)* – має тонізувальний ефект. Тиск струменя води – 1,5–2 атм., температура води +34–+36°C. Застосовують такий душ після масажу, або як самостійну процедуру. Тривалість процедури – 2–3 хв до почервоніння шкіри. Струмінь подають ззаду у напрямку від ніг до голови, а потім спереду. На живіт і груди струмінь води спрямовують віялом.
- *Шотландський душ* – поєднання гарячого і холодного душу. Спочатку подають струмінь води з температурою +35–+45°C впродовж 30–40 с, а потім з температурою 10–20°C протягом 10–20 с із відстані 2,5–3 м. Тиск води – 1,66–3,98 атм. Гарячу і холодну воду чергують 4–6 разів. Курс складається з 15–20 процедур, які призначають через день.

5.1.2. Масаж

Масаж має місцевий та загальний нервово-рефлекторний вплив, він зумовлює функціональні зміни дихальної, травної, серцево-судинної і нервової систем, прискорює процеси обміну речовин. Масаж є дуже важливим, але у той же час простим, доступним і ефективним засобом зняття втоми, підвищення спортивної працездатності після фізичних навантажень (Бирюков А.А., 1972; Дубровский В.И., Дубровская Н.М., 1993; Calder A., 1990).

Масаж сприяє кращому насиченню крові киснем і швидкому виведенню із організму продуктів метаболізму, усунення застійних явищ, розсмоктуванню набряків (Brooks С.Р., 2005; Gupta A. et al., 1996; Hemmings V. et al., 2000; Martin N.A., 1998). Масаж – це засіб, що тренує і тонізує судини, він сприяє їх наповненню або спаданню, що своєю чергою поліпшує відтік венозної крові і знижує тиск в артеріях великого кола кровообігу, покращує роботу серця. У м'язі, що знаходиться у стані спокою, капіляри дуже вузькі, тому еритроцити проходять через них повільно, змінюючи свою форму. Коли м'яз зазнає механічної дії, то швидкість кровообігу значно підвищується. Число функціонуючих капілярів на 1 мм² поперечного перерізу м'яза у стані спокою досягає 270, при масажі – 1 400, при фізичній роботі – 2 500, при посиленому кровообігу – 3 000 (Бирюков А.А., 1972).

Під впливом масажу поліпшується еластичність і міцність зв'язок, рухливість суглобів. Це особливо важливо для спортсменів, котрі займаються такими видами спорту, як акробатика, гімнастика, боротьба вільна, самбо, дзюдо (Бирюков А.А., 1972; Бирюков А.А., 2001; Дубровский В., 1991).

Окрім місцевого впливу, масаж також впливає на нервову систему. Різні прийоми масажу діють на нервову систему по-різному – одні заспокійливо (погладження, потрушування), інші – збуджувально (розминання, рублення, поплескування).

Після фізичного і розумового навантаження масаж викликає відчуття легкості, сприяє відновленню працездатності. За допомогою масажу можна заспокоювати болі, що особливо важливо у лікувальній практиці.

Масаж протипоказаний при лихоманці, кровотечах, шкірних захворюваннях (екземах, фурункульозах, лишаях, запаленнях поверхневих лімфатичних судин, висипанні), пошкодженнях шкіри чи при сильних подразненнях, відразу після великого фізичного навантаження; при запаленні або тромбозі вен і великих варикозних розширеннях. Масаж поділяють на: гігієнічний, самомасаж, лікувальний, спортивний (Бирюков А.А., 1972; Дубровский В., 1991; Дубровский В.И., Дубровская Н.М., 1993).

Гігієнічний – спосіб профілактики захворювань і догляду за тілом, збереження нормального функціонального стану організму, зміцнення здоров'я. Він буває загальним і місцевим. Його можна проводити у ванні, під душем. При цьому використовуються основні масажні прийоми (погладження, розтирання, розминання, вібрація). Під час загального масажується все тіло. Оптимальна тривалість масажу окремих ділянок тіла під час сеансу приблизно така: спина, шия – 10 хв; ноги – по 10 хв на кожну; руки – 20 хв; ділянки грудей і живота – 10 хв. Послідовність масажу – спина, шия, ближча до масажиста рука (спочатку плече – внутрішня частина, потім ліктьовий суглоб, передпліччя і кисть). Далі масажують тазову ділянку – сідничні м'язи і крижі. Потім задню поверхню стегна і колінний суглоб, литковий м'яз, ахіллієво сухожилок (з міркувань гігієни п'ятки, підошви, пальці масажують в останню чергу) і переходять на іншу гомілку. Згодом – дальню сторону грудей і ближчу руку, після цього переходять на іншу сторону й масажують дальній бік грудей та ближчу руку, стегно, колінний суглоб, гомілку, гомілковостопні суглоби, стопи, пальці ніг. Закінчують сеанс масажем живота.

Самомасаж – підвищує функціональні можливості організму, знижує втому, сприяє швидкому відновленню, використовується при лікуванні деяких травм і захворювань опорно-рухового апарату, а також перед стартом, після змагань (для зняття втоми), у саунах тощо (Бирюков А.А., 2001). Самомасаж поділяють на загальний і місцевий. Масаж можна поєднати з теплою водою. Самомасаж дозволяє збільшити інтенсивність тренувальних навантажень. Під час самомасажу рекомендують використовувати прийоми у такій послідовності: погладжування, натискання, розтирання, потрушування, рублення і постукування, закінчують погладжуванням. Починати слід із стопи, далі масажують гомілку, колінний суглоб і стегно. Після ніг масажують сідниці, попереково-крижову ділянку, спину, шию, волосяний покрив голови, потім груди, живіт і руки. Тривалість загального самомасажу – 20 хв, місцевого – 5–10 хв.

Лікувальний – це ефективний метод лікування різних травм і захворювань (Мирзоев О.М., 2000; Frontera W.R., 2003). Він буває загальний і місцевий. При загальному масажується все тіло або його значна частина, при місцевому (частковому) – окремі ділянки (кисті, спина, голова, ноги тощо). У лікувальному масажі виділяють чотири основні прийоми – погладжування, розтирання, розминання, вібрація.

Спортивний масаж. У спортивній практиці використовують сухий масаж або масаж із використанням присипок і мазей, а також лікувальних засобів, що застосовують при ревматичних хворобах суглобів, захворюваннях м'язів, невралгіях, а також для розігріву певної ділянки тіла). Спортивний масаж поділяють на тренувальний, попередній і відновний (Бирюков А.А., 1972; Дубровский В., 1991; Дубровский В.И., Дубровская Н.М., 1993).

Попередній – роблять перед тренуванням або змаганнями для того, щоб краще підготувати спортсмена до м'язової роботи і поліпшити спортивний результат, а також мобілізувати функції організму, нейтралізувати негативні явища передстартового стану, попередити спортивні травми, зняти больові відчуття. Попередній масаж призначається до розминання або після. Він поділяється на зігрівальний, розминальний, тонізувальний і заспокійливий (табл. 5.1).

Відновний масаж застосовують після інтенсивних тренувань і значних навантажень для максимально швидкого відновлення організму і спортивної працездатності, зняття психічного напруження, нормалізації функціонального стану, стимуляції окисно-відновних процесів, поліпшення кровообігу (Moraska A., 2005; Weerapong P., 2005; Zainuddin Z. et. al., 2005). Після фізичних навантажень він поверхневий, а у дні відпочинку – глибший. Частота застосування відновного масажу залежить від ступеня втоми, етапу підготовки та інших чинників. Відновний масаж широко застосовується у спортивних іграх під час заміни гравців або у перервах між таймами. У єдиноборствах такий масаж проводять між виступами і двобоями. У легкій атлетіці – між забігами і т. д. Спочатку масажують спину, далі м'язи задньої поверхні ніг, грудну клітку, руки, живіт і м'язи передньої поверхні ніг.

Відновний масаж рекомендують проводити у певній послідовності (табл. 5.2). У підготовчому періоді відновний масаж проводиться 3–4 рази на тиждень після другого тренування. У період змагань – дві процедури щодня (після змагань – поверхневий нетривалий масаж, а ввечері або наступного дня – глибший).

Таблиця 5.1

**Класифікація попереднього масажу
(за В.Н. Дубровським, 1993 і О.М. Мирзоевим, 2000)**

Різновид масажу	Як проводять	Мета	Покази для застосування
Розминальний	Проводиться з урахуванням стану спортсмена, його спеціалізації, умов діяльності	Активізувати обмінні процеси у м'язах, поліпшити у них кровообіг, підготувати м'язи і суглоби до фізичного навантаження, підвищити працездатність організму тощо	Застосовують як у період тренувань, так і в період змагань для прискорення процесу адаптації до навантажень "основних" (серцево-судинної, дихальної і м'язово-нервової) систем організму, попередити можливі травми опорно-рухового апарату
Тонізувальний	Використовують, у разі передстартової апатії	Підвищити збудливість ЦНС, вивести із млявого стану, мобілізувати спортсмена	Сприяє інтенсивному розминанню і налаштовує на виступ. Використовують такі прийоми (їх виконують енергійно): розминання, постукування, потрушування
Заспокійливий	Застосовують при передстартовій "лихоманці"	Усунути нервову збудженість спортсмена і нормалізувати діяльність внутрішніх органів перед змаганнями	Розподіл прийомів: погладжування, потрушування – 40–50 % часу; легкі розтирання і натискання – 30–40 %; розтирання – 10–20 %. Тривалість сеансу – до 8 хв, завершити потрібно за 10–12 хв до старту
Зігрівальний	Застосовується при охолодженні тіла спортсмена	Розігріти м'яз, суглоби, зв'язки, підвищити еластичність м'яза	Застосовується під час коротких перерв між виступами для профілактики травм. Для підготовки м'язів під час масажу 80 % часу виділяють на розминання; для підготовки суглобів 60 % часу – на розтирання.

Найкращий ефект спостерігають при проведенні відновного масажу безпосередньо після гідропроцедур, що розслаблюють м'язи (теплий душ, 5–12-ти хвилинні ванни, плавання у басейні, парова лазня). Перед масажем враховують характер, обсяг та інтенсивність виконаної роботи. Спортсмени, які працюють на спринтерських дистанціях, за короткий проміжок часу використовують більшу кількість енергії. У м'язах відбувається швидкий розпад енергетичних речовин в анаеробних умовах, кількість продуктів розпаду швидко зростає. Відновний масаж розпочинають після навантажень тоді, коли пульс і частота дихання спортсмена унормувалися (через 10–15 хв). Особливу увагу під час процедури приділяють тим м'язам, які виконують основне навантаження.

Таблиця 5.2

**Послідовність виконання відновлювального масажу
(за О.М. Мирзоєвим О.М., 2000)**

Характеристика	Тривалість	Умови
<i>Перший сеанс</i>		
Короткочасний масаж у перервах між навантаженнями	3–7 чи 10–15 хв, залежно від тривалості перерви	При перервах 10–12 год і більше тривалість сеансу відновного масажу 40–60 хв. Найкращий ефект досягається, коли застосовують легкий масаж усього тіла через 15–20 хв після тренувань тривалістю 10–15 хв
<i>Другий сеанс</i>		
Основний масаж через 2–4 год після тренувань	40–60 хв	Всі прийоми виконуються безболісно, старанно масажують місця прикріплення м'язів. Приблизний розподіл у часі: розтирання – 25 %, розминання – 70 %, інші прийоми – 50 %

Біг на середні дистанції супроводжується інтенсивним катаболізмом у м'язах. Як наслідок, в організмі спортсмена виникає нестача кисню, нагромаджуються недоокиснені продукти у м'язах. Сеанс відновного масажу, призначають через 10–12 хв.

Слід зауважити, що під час змагань (легка атлетика, плавання, велоспорт) при відновному масажі не варто використовувати погладження, оскільки воно сприяє розслабленню м'язів. Рекомендують застосовувати натискання, розминання, розтирання. Після кожного прийому потрібно виконувати потрушування. Коли перерви між навантаженнями є 1,5–3 год, то корисно проводити відновний масаж тривалістю 7–15 хв у душі чи після 3–4 хв перебування у лазні. Після закінчення сеансу масажу спортсмен повинен відпочити. Через годину можна провести ще один сеанс тривалістю 5 хв. Якщо перший сеанс відновного масажу проводиться перед змаганнями, то відновлення проходить набагато швидше і рівномірніше, при цьому підвищуватиметься працездатність.

Масаж у воді – спосіб відновлення після інтенсивних навантажень. Його проводять у звичайній ванні, використовують прийоми погладження, розтирання і розминання. Масажують м'язи спини, ніг, а потім рук, грудей і живота, починаючи з проксимальних відділів, особливо якщо в анамнезі є травми і захворювання опорно-рухового апарату. Тривалість процедури – 15–20 хв. Ручний масаж у ванні протипоказаний при гострих травмах, вираженому лімфостазі, набряках, підвищеному артеріальному тискові, гострих респіраторних захворюваннях, після нокауту.

Сегментний – метод впливу на рефлекторні ділянки шкіри. Техніки масажу – це розтирання, розминання, погладження, натискання і вібрація. Цей масаж не використовується у період підготовки спортсмена до спортивних змагань, коли необхідно адаптувати нерво-м'язовий апарат, зв'язки, суглоби до навантажень, а також після значних психологічних і фізичних навантажень.

Точковий – застосовується для лікування травм і захворювань опорно-рухового апарату, а також для зняття болю, втоми, підвищення м'язового тону. Крім того, він попереджає міогелози, що виникають при перевантаженнях опорно-рухового апарату. Розрізняють седативні і тонізувальні методи точкового масажу. Седативні використовують для розслаблення м'язів, зняття болю у м'язах і суглобах. Тонізувальний – корисний при зниженому м'язовому тонусі, перед стартом. Загальна тривалість 1,5–3 хв. При проведенні точкового масажу використовують різні прийоми – натискання, розминання, розтирання тощо.

Тонізувальний – застосовують при передстартовій апатії. На сеанс відводять 8–12 хв, залежно від виду спорту. Застосовують прийоми: розминання (5–8 хв), натискання (1,5–2 хв), вібрацію (1,5–2 хв).

Щітками – масаж у воді (ванні) щітками застосовують для підвищення адаптаційних можливостей організму, він викликає значну гіперемію шкіри, а це має стимулювальну дію. Температура води при проведенні гігієнічного самомасажу – +30–+32°C, відновного – +36–+39°C. У ванну можна додавати хвою, морську сіль, настій рум'янку, евкаліпта. Для масажу використовують одну або дві щітки. Тривалість процедури – 10–15 хв, залежно від віку, ступеня втоми і загального функціонального стану спортсмена. Цей масаж проводиться у дні відпочинку.

Тренувальний масаж – поліпшує функціонування ЦНС і внутрішніх органів. Застосовується у період тренувань для поліпшення фізичних якостей, збереження або підвищення працездатності і спеціальної тренованості. Поділяють на загальний і місцевий. Загальний масаж рекомендують проводити через чотири – шість годин після тренувань. При масі тіла спортсмена 70 кг тривалість масажу 60 хв. При зміні маси спортсмена на ± 1 кг тривалість масажу змінюється на ± 1 хв (табл. 5.3). Тривалість сеансу тренувального масажу повинна бути не менше ніж 40 і не більше ніж 60 хв. Також в окремих випадках у спортсменів із великою м'язовою масою тривалість тренувального масажу може перевищувати 60 хв.

Таблиця 5.3

Тривалість загального і місцевого масажу (за А. А. Бірюковим, 1972)

Вага спортсмена, кг	Тривалість сеансу сухого масажу, хв		Тривалість сеансу масажу в лазні, хв	
	Загальний	Локальний	Загальний	Локальний
До 60	40	20	20	5–10
До 75	40	25	25	6–12
До 100	60	30	30	7–14
Більше ніж 100	Більше ніж 60	35	35	8–18

Тренувальний масаж застосовують у період змагань як засіб, що підвищує спортивні результати, а також у підготовчому періоді, коли спортсмен ще не готовий до великих навантажень. Місцевий тренувальний масаж краще використовувати у дні, коли є тренування, а загальний – у день відпочинку. Для підвищення окремих фізичних якостей рекомендується місцевий масаж тривалістю 20–25 хв.

Під час місцевого (локального) масажують окремо будь-яку ділянку тіла, тривалість сеансу – 3–25 хв, залежно від завдань масажу і розміру ділянки тіла. Найчастіше такий масаж використовують при спортивних травмах і під час попереднього масажу. Методика масажу окремих ділянок тіла аналогічна методиці загального масажу.

Тренувальний масаж слід застосовувати через 1–6 год після інтенсивного фізичного навантаження. Необхідно враховувати, коли проводилося тренування. Якщо тренування проводили у другій половині дня (між 17 і 20 год), то місцевий тренувальний або відновлювальний масаж призначають на ранок наступного дня.

Останній сеанс тренувального масажу необхідно проводити за 1–2 дні до змагань. Але в останніх сеансах слід враховувати час та інтенсивність масажу, а також звертати увагу на м'язи, що зазнають основного навантаження.

При дворазових тренуваннях легкий масаж, який триває 10–20 хв, потрібно робити за 20–30 хв після першого тренування, а інтенсивніший – через 1,5–6 год після другого тренування. У день, вільний від тренувань, можна використовувати місцевий чи загальний масаж, але потрібно розминати м'язи, на які припадає основне навантаження на заняттях.

Один раз на тиждень необхідно проводити загальний тренувальний масаж у лазні.

Особливості спортивного масажу в різних видах спорту.

Спортивна боротьба. Борцям роблять глибокий масаж, особливо м'язів спини, шиї та рук (Бирюков А.А., 1972; Руденко Р.С., 2006), перевагу надають загальному тренувальному масажу після парильні у лазні.

Бокс. М'язові навантаження у боксі за своїм характером – швидко-силові. Швидкість скорочення м'язів дуже велика. При масажі значну увагу приділяють суглобам і м'язам рук: пальцям, кистям і променезап'ястковому суглобові. Масажують також спину, попереки та ноги. У боксерів масаж повинен бути середнім за силою і дещо сповільненим.

Гімнастика. Гімнасти як правило мають добре розвинену м'язову систему тулуба, ніг і рук. У гімнастів масаж повинен бути легким і нетривалим (до 50 хв), особливо слід масажувати руки, спину, попереки, міжреберні ділянки, жінкам – ноги, кульшові суглоби, ділянку таза (Бирюков А.А., 1972; Руденко Р.С., 2010).

Важка атлетика. Вправи важкоатлетів характеризуються силовою спрямованістю. Тривалість сеансу тренувального масажу – близько 60 хв, а в окремих випадках її збільшують.

Легка атлетика. Вправи дуже різноманітні. Так, під час спринтерського бігу спортсмен виконує роботу за дуже короткий час, але з великою затратою енергії. Масаж має бути м'яким, але глибоким і ритмічним. Тривалість масажу не повинна перевищувати 30–40 хв. Особливу увагу слід приділяти м'язам сідниць, задньої поверхні стегна, переднім великим гомілковим м'язам, одночасно масажують кульшові, колінні і гомілковостопні суглоби зі ступою, потім руки. Тулуб масажують у швидкому темпі. У бігунів на середні та довгі дистанції методика масажу дещо інша. Особливу увагу приділяють м'язам ніг, таза, грудей, живота. Решту ділянок масажують рівномірно. Тривалість одного сеансу – 35–45 хв (Бирюков А.А., 1972; Руденко Р.С., 2010).

Спортсменам, які бігають на довгі дистанції і займаються спортивною ходьбою, відразу після навантаження можна робити тільки відновний масаж упродовж 20–30 хв. Він повинен бути легким і заспокоювальним. Сеанс триває до 50 хв.

Легкоатлетичні стрибки належать до швидко-силових навантажень. Тому при масажі легкоатлетів-стрибунів увагу приділяють тазу, поперековій ділянці і ногам, оскільки на ці частини тіла припадає 80 % навантаження при виконанні вправ. Особливу увагу слід приділити м'язам, зв'язкам і суглобам поштовхової ноги. Тривалість тренувального масажу – до 45 хв (Бирюков А.А., 1972; Руденко Р.С., 2006).

Метання належать до вправ ациклічного характеру. Тривалість сеансу загального тренувального масажу для металників – 40–50 хв, 70 % від усього часу приділяють масажу тулуба і рук.

Футбол. При грі у футбол фізичного навантаження зазнає весь опорно-руховий апарат. Можна виділити ділянки, що особливо потребують масажу: м'язи та суглоби ніг, м'язи сідниць, поперекова ділянка, м'язи спини, живота, шиї. Сеанс загального тренувального масажу триває до 50 хв. Раз чи двічі на тиждень масаж проводять у лазні після парильні. Загальний масаж для воротарів повинен тривати 30–40 хв, особливу увагу слід приділяти рукам.

Баскетбол. Для нього характерні різноманітні динамічні рухи, силова боротьба за м'яч, надзвичайно велике навантаження на м'язи, зв'язки та суглоби ніг, інтенсивність м'язової діяльності безперервно змінюється. Масажуючи баскетболістів, значну увагу слід приділяти м'язам стегна та сідниць, а також суглобам пальців рук. На сеанс тренувального масажу достатньо виділити 40–45 хв.

Лижний спорт. Під час перегонів спортсмен виконує інтенсивну і тривалу роботу, у якій беруть участь усі м'язи. Тому їм під час тренувального масажу масажують усе тіло. Лижникам, які долають довгі дистанції слід масажувати міжреберні проміжки й м'язи живота, для них можна проводити тренувальний масаж після парильні. Тривалість сеансу загального тренувального масажу 40–60 хв. У стрибунів із трампліна під час масажу увагу слід приділити м'язам і суглобам ніг, на сеанс достатньо 35 хв (Бирюков А.А., 1972).

Ковзанярі. Основне навантаження припадає на м'язи і суглоби ніг, сідничні м'язи, поперекову ділянку. При масажуванні ковзанярів необхідно враховувати їх спеціалізацію. Спринтерам потрібно масажувати м'язи тулуба, оскільки вони зазнають більшого навантаження. На загальний тренувальний масаж ковзаняру потрібно 40–50 хв, з них 10–15 хв – на м'язи тулуба і рук.

Велосипедний спорт. Основне навантаження припадає на ноги, тому при масажі основну увагу слід приділяти м'язам стегна, таза і поперековій ділянці (Балакірева Е.А., 2007; Robertson A., 2004). Необхідно сумлінно масажувати гомілкові і колінні суглоби. Тривалість масажу залежно від навантаження – до 40 хв.

Фігурне катання. Для визначення правильної методики масажу велике значення має спеціалізація фігуриста. Масажують ноги та попереки (парне катання) або м'язи та суглоби ніг (одиначне катання). Тривалість – 30–45 хв.

Плавання. Працюють усі м'язи, проте опорно-руховий апарат не зазнає суттєвих навантажень на суглоби, стопу. Залежно від стилю плавання масажують руки, ноги, шию, живіт і груди. Тривалість масажу – 40 хв.

Водне поло. Спортсмен має добре розвинуті м'язи тулуба і пояса верхніх пояса. Під час тренувального масажу масажують усе тіло, особливу увагу приділяють рукам, спині, попереку, грудям і стегнам. Тривалість масажу – 45 хв (Бирюков А.А., 1972; Руденко Р.С., 2010).

Апаратний масаж

Вакуум-масаж. Під впливом вакуум-масажу поліпшуються периферійний кровообіг і трофіка тканин, прискорюється рух крові, підвищується м'язовий тонус (якщо він знижений), збільшується кількість капілярів, що функціонують. Принцип масажу ґрунтується на чергуванні високого та низького тиску повітря.

У спортивній практиці вакуум-масаж є засобом відновлення, зняття втоми, використовується через 1–2 год після тренувальних занять і змагань або за 2–3 год до сну. Послідовність масажу: ноги, спина, груди і руки. Тривалість – 15–25 хв. Після закінчення масажу м'язи потрушують, погладжують руками впродовж 1–2 хв, потім масажовані ділянки тіла протираються спиртом.

Вібромасаж сприяє відновленню спортивної працездатності, сили м'язів, розширенню периферійних судин, поліпшує кровообіг і роботу ЦНС. Вібромасаж позитивно впливає на нервово-м'язовий апарат спортсмена. Зокрема, допомагає розслабити м'язи після тренувань, збільшує їх силу. Вібромасаж можна проводити лежачи або сидячи. Спочатку масажують спину, потім м'язи задньої поверхні ніг, руки, груди і живіт. Для підвищення працездатності і зняття втоми рекомендується низькочастотний вібромасаж – до 15 Гц від 2 до 5 хв.

Відновлювальний вібраційний масаж проводять із невеликими частотами (5–15 Гц) і великою амплітудою. Якщо спортсмен довго не тренувався, частоти збільшують. Масаж проводять 2–3 рази на тиждень по 15–20 хв. Після лазні масаж роблять на наступний день.



Рис. 5.4. Спеціалізована душова кабіна та ванна для гідромасажу

Гідромасаж проводять у теплій ванні (рис. 5.4). Він має загальновідновний вплив і є засобом загартування, краще розслабляє м'язи, ніж ручний масаж. Під впливом гідромасажу у тканинах поліпшується мікроциркуляція крові, збільшується інтенсивність окисно-відновних процесів, швидше виводиться молочна кислота. Гідромасаж має знеболювальну дію. Починати масаж краще зі стоп, потім масажують гомілку, стегно, сідничні м'язи і спину, чергуючи рух струменя по правому і лівому боках тіла, крім підколінних ямок і голови. Струмień води на тіло людини подають під тиском 2–5 атм. на задню поверхню тіла (спину) і під тиском 2–4 атм. – на передню. Після гідромасажу потрібно витертися насухо й одягнутися у вовняний одяг (халат, шкарпетки). Під час підводного струменевого масажу на організм впливають два чинники – термічний (вода) та механічний (тиск струменя води). Такий масаж посилює кровопостачання шкірних покривів, пришвидшує обмін речовин, сприяє зникненню набряків. Під впливом підводного масажу поліпшується рухливість суглобів кінцівок і хребта, зникають спайки. Температура води під час масажу +35–+37°C, тиск 1–4 атм. (залежно від ваги та тілобудови спортсмена), тривалість – 25–35 хв.

5.1.3. Інші фізіотерапевтичні засоби відновлення

Аероіонізація. Негативні аероіони – це молекули газу, що мають електричні заряди та зумовлюють електропровідність тканин, вони утворюються у повітрі під впливом радіоактивного випромінювання ґрунту, космічного випромінювання, ультрафіолетових променів, розпилення і розбризкування води. Чим чистіше повітря, тим більше в ньому легких негативних йонів кисню. Таких йонів особливо багато у повітрі вранці на морському березі, біля водоспадів, гірських річок, у лісі (1000–5000 на 1 см³ повітря). В містах і житлових приміщеннях кількість йонів кисню знижена до 400–600 у см³.

Аероіони нормалізують функціональний стан центральної і периферійної нервової системи, а також фізико-хімічний склад крові, поліпшують обмін речовин, сприяють підвищенню стійкості організму до охолодження, до нестачі кисню, а також до різних інфекційних захворювань і травматичних ушкоджень, прискорюють загоєння ран. Після процедури знижується фізична і розумова втома, з'являється почуття спокою, поліпшується сон і апетит.

Найефективнішою аероіонізація є восени, взимку та ранньої весни у період тренувань у спортивних залах. Процедуру проводять у добре провітреній кімнаті з температурою повітря не нижче ніж 18°C, прилад установлюють на відстані 10–50 см від спортсмена, процедура триває 10–15 хв, тривалість поступово збільшують до 20–30 хв (або до 1 год), курс складається із 10–18 процедур. Після 3–4-тижневої перерви курс можна повторити (Мирзоев О.М., 2000).

Гіпербарична оксигенація (ГБО) – лікування киснем під підвищеним тиском – один із видів загальної баротерапії (Babul S., Rhodes E.C., 2000; Ishii Y. et. al., 2005). Під час захворювань, коли надходження кисню до органів і тканин знижене, розвивається гіпоксія. Під тиском у барокамері кисень проникає у плазму і міжтканинну рідину, потрапляє в органи та тканини, і тим самим ліквідує кисневе голодування та відновлює функції хворого органу, підвищує стійкість організму до можливих

паталогічних процесів (Babul S., Rodes E.S., 2000; Kanhai A., Losito J.M., 2003). Для процедур застосовують спеціальні медичні барокамери, всередині яких у герметичних умовах створюється підвищений тиск кисню. Сучасні бароапарати забезпечують комфортні умови впродовж усієї процедури.

Багато професійних спортивних команд (національні хокейні та футбольні команди), а також плавці чи бігуни високого класу (Rodríguez F.A., 2007) використовують гіпербаричну оксигенацію як техніку відновлення (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Камери для гіпербаричної оксигенації

Однією із переваг гіпербаричної оксигенації вважають покращення виведення лактату із м'язів. Проте окремі вчені переконують, що пасивне відновлення із вдиханням кисню з навколишнього середовища дає такий самий результат (Bartholomew K. et al., 2005). Звичайно, що для відновлення спортсменів після травм, використання ГБО безсумнівно дозволяє зменшити час, необхідний для оздоровлення (Borgomeo C.N. et al., 1997; Delaney S.J., Harrison B. et al., 2001; Montgomery D.L., 2001). Застосування ГБО у спорті збільшує рівень тренуваності спортсмена, пришвидшує відновлення після фізичних навантажень. Її використовують при неврозах (перевтома, перетренованість) зі змінами на ЕКГ, підвищеннях лактату, сечовини й інших метаболітів у крові. Для поліпшення циркуляції крові перед ГБО проводять сухий масаж, у барокамеру спортсмена поміщують на 15–35 хв. Режим ГБО: робочий тиск – 1,2–1,6 атм., курс – 8–10 сеансів.

Одним із методів збагачення крові еритроцитами є використання під час сну “барокамери-ліжка”, сконструйованого І. Гамовим. Це камера циліндричної форми, у якій автоматично створюється розрідження, відповідне до бажаної висоти (Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008). Відомими приладами для ГБО є також гіпоксатор Фролова, “Борей-М”, сконструйований В.Я. Березовським (Лопата В.О. та ін., 2003).

Діадинамічні струми – це напівсинусоїдальні струми різної частоти (50 і 100 Гц), із заднім фронтом, що знижується по експоненті. Для створення таких струмів використовують спеціальні прилади. Цей струм обезболює за рахунок зниження чутливості периферичних рецепторів і підвищення порогу болювого сприйняття, сприяє утворенню у тканині мозку нейромедіаторів (ендорфінів), нормалізує тонус кровеносних судин, позитивно впливає на крово- і лімфообіг, поліпшує роботу ЦНС. Курс 6–10 днів, процедури проводять 1–2 рази. Діадинамічні струми можна використовувати для введення лікарських препаратів (Мирзоев О.М., 2000).

Інфрачервоне випромінювання – проникає у тканини на глибину 1–2 см та активує обмін речовин. Для інфрачервоних випромінювань використовують лампи “Солюкс” тощо.

Магнітотерапія – вплив перемінним магнітним полем низької частоти. Під впливом магнітного поля відбуваються зміни у біологічних рідинах організму, зменшуються набряки, болі.

Мануальна терапія – допомагає при болях у хребті, суглобах, м'язах. Основними у механізмі її дії є механічний і рефлекторний чинники, що спрямовані на усунення дислокацій та підвихів суглобів, мобілізацію блокованих сегментів хребта, зменшення м'язового тону, що нормалізує функції хребта і зменшує больовий синдром тощо. Маніпуляцію проводять у напрямку, де немає болю і в бік, де блокада найлегша.

Синусоїдальні модульовані струми (СМС) мають безпечну, тріфазну дію, поліпшують кровообіг в органах і тканинах. Їх використовують з метою відновлення і підвищення спортивної працездатності, при підготовці спортсменів та у період змагань. СМС застосовують для пришвидшення відновлення. Як джерело СМС використовують апарати “Ампліпульс-3Т” або “Ампліпульс-4”, що у результаті модуляції утворюють чотири види струмів. Процедуру проводять щодня один раз між тренуваннями або після останнього тренування, особливо у видах спорту, де важливою є координація, або при освоєнні нових елементів техніки. На курс віднов-

лення рекомендується 8–10 процедур. У підготовчому періоді – 3–4 курси з інтервалами не менше ніж 1,5–2 місяці (Мирзоев О.М., 2000). СМС можна використовувати у період змагань, перед стартом. СМС не рекомендовані висококваліфікованим спортсменам для відновлення спортивної працездатності, тому що вони викликають розбалансування скорочувальної здатності м'язів, підвищують м'язовий тонус. При цьому виникає крепатура тих м'язів, на які діяв струм.

Ультрафіолетове опромінення (УФО) сприяє нормальному перебігові процесів обміну речовин, нормалізує кислотно-лужну рівновагу, сприяє підвищенню активності ферментів і використанню тканинами кисню, поліпшує кровообіг та функціонування ЦНС. Під впливом УФО в організмі зростає кількість біологічно-активних речовин, у тому числі і вітаміну D, кістковою тканиною краще засвоюється Кальцій і Фосфор, збільшується кількість глікогену у печінці і м'язах. Ці властивості ультрафіолетових променів використовують переважно взимку щоб прискорити відновлення після фізичних навантажень і підвищити працездатність. Навесні та влітку достатні дози ультрафіолетового опромінення можна отримати під час сонячно-повітряних ванн. В осінньо-зимовий період і навесні використовують спеціальні лампи. Деякі спортивні зали обладнані ультрафіолетовими пристроями для довготривалого профілактичного опромінення під час тренувань. УФО не рекомендоване спортсменам високої кваліфікації у період інтенсивних фізичних навантажень, оскільки опромінення зумовлює зниження імунітету, спортивної працездатності.

Доза опромінення – 4–6 біодоз щодня, курс – 10–15 процедур (Мирзоев О.М., 2000). При проведенні УФО масаж призначають тільки в разі потреби або із використанням олій.

Електросон використовують для відновлення працездатності і нормалізації сну у спортсменів. Він може мати седативну (особливо при частоті 5–20 Гц) або стимулювальну дію на ЦНС, знімає втому, знеболює тощо.

Під час електросну на центральну нервову систему впливають постійним імпульсним струмом (з прямокутною формою імпульсів) низької частоти (3–150 Гц), малої сили. Такий струм подразнює кору та підкіркову ділянку головного мозку, зумовлює гальмування й сон. Електросон регулює функціональний стан нервової системи, нормалізує артеріальний тиск, обмін речовин, знижує емоційну збудливість тощо.

Спортсмени, у яких порушений сон, або, які змінювали часові пояси, можуть застосовувати електросон незадовго до початку змагань. Слід зазначити, що юним спортсменам електросон не призначають, оскільки він зумовлює порушення природного сну. Він не рекомендований також висококваліфікованим спортсменам для відновлення спортивної працездатності і зняття втоми, тому що може порушити роботу ЦНС.

Електростимуляція поліпшує кровопостачання й обмін речовин у м'язах, сприяє збільшенню м'язової маси. Рекомендується для прискорення процесів відновлення основних м'язів, що працюють, після напружених тренувань, для підвищення сили і працездатності.

Електростимуляцію проводять перед сном у період максимальних тренувальних навантажень. Тривалість стимуляції – 10 с, відпочинку – 50 с при 10 повторях, загальна тривалість процедури – 10 хв (Мирзоев О.М., 2000).

Згідно з деякими науковими результатами електростимуляцію не варто використовувати у медико-спортивній практиці, оскільки вона може негативно впливати на м'язову тканину.

Електрофорез – введення за допомогою постійного струму через неушкоджену шкіру і слизову в організм людини лікарських речовин. Має протизапальну, знеболювальну, розсмоктувальну, антибактеріальну та інші дії. Залежно від розташування електродів розрізняють поперечний, поздовжній і сегментний електрофорез. Протипоказаннями до застосування є ушкодження шкіри, алергія на лікарські препарати, дерматити, схильність до кровотеч.

5.2. Раціональне харчування спортсмена

5.2.1. Основи раціонального харчування

Раціональне харчування спортсмена є неодмінною умовою поповнення значних енерговитрат під час і після тренувань і змагань (Bruckner P., Khan K., 2010; Burke L.M., 2002; Kjør M. et al., 2003; Maughan R.J., Fitzgerald M., 2003; Secher N.H., Volianitis S., 2007). Воно забезпечує поповнення енергетичних ресурсів організму та надходження органічних і неорганічних сполук, необхідних для росту організму. Для досягнення високих спортивних результатів необхідно дотримуватися режиму харчування, який повинен враховувати специфіку спорту та поставлені завдання. Необхідно розуміти, що харчування та відновлення водно-солевого балансу – невід'ємна частина програми підготовки. Харчові потреби кожного спортсмена дуже індивідуальні, залежать від віку, статі, маси тіла і виду спорту. Крім того, у деяких видах спорту існують суворі обмеження щодо маси тіла спортсменів, тому доводиться постійно стежити за власною вагою, а отже, за калорійністю спожитої їжі. Під час напружених тренувань і змагань харчування є важливим чинником підвищення працездатності, прискорення процесів відновлення.

Спортсмени витрачають багато енергії. Під час тренувань або змагань енерговитрати можуть становити від 4 000 до 7 000 ккал на добу (Гольберг Н.Д. и др., 2005; Maughan R.J., Burke L., 2002; Saris W.H., 1990). Ці показники вищі, навіть порівняно із фізичною роботою. Так, згідно з результатами досліджень В.А. Геселевича, під час змагань бігун-марафонець витрачає 0,3 ккал/с, спринтер – 3 ккал/с, тоді як робітник під час виконання важкої фізичної роботи – 0,03–0,05 ккал/с (що становить до 5 000 ккал на добу).

Наводимо характерні особливості організації харчування спортсменів (рис. 5.6).

- Під час інтенсивних тренувань запаси вуглеводів швидко вичерпуються, тому необхідно вводити їх додаткові кількості у харчовий раціон (Jeukendrup A.E., 2004; Welsh R.S. et al., 2001; Winnick J.J. et al., 2004).
- Під час інтенсивних тренувань відбувається швидке розщеплення білків і жирів. Найбільше білка потребують важкоатлети і культуристи. Вони повинні споживати до 200–250 г білка на добу (Василенко А., 2004; Михайлов С.С., 2004).

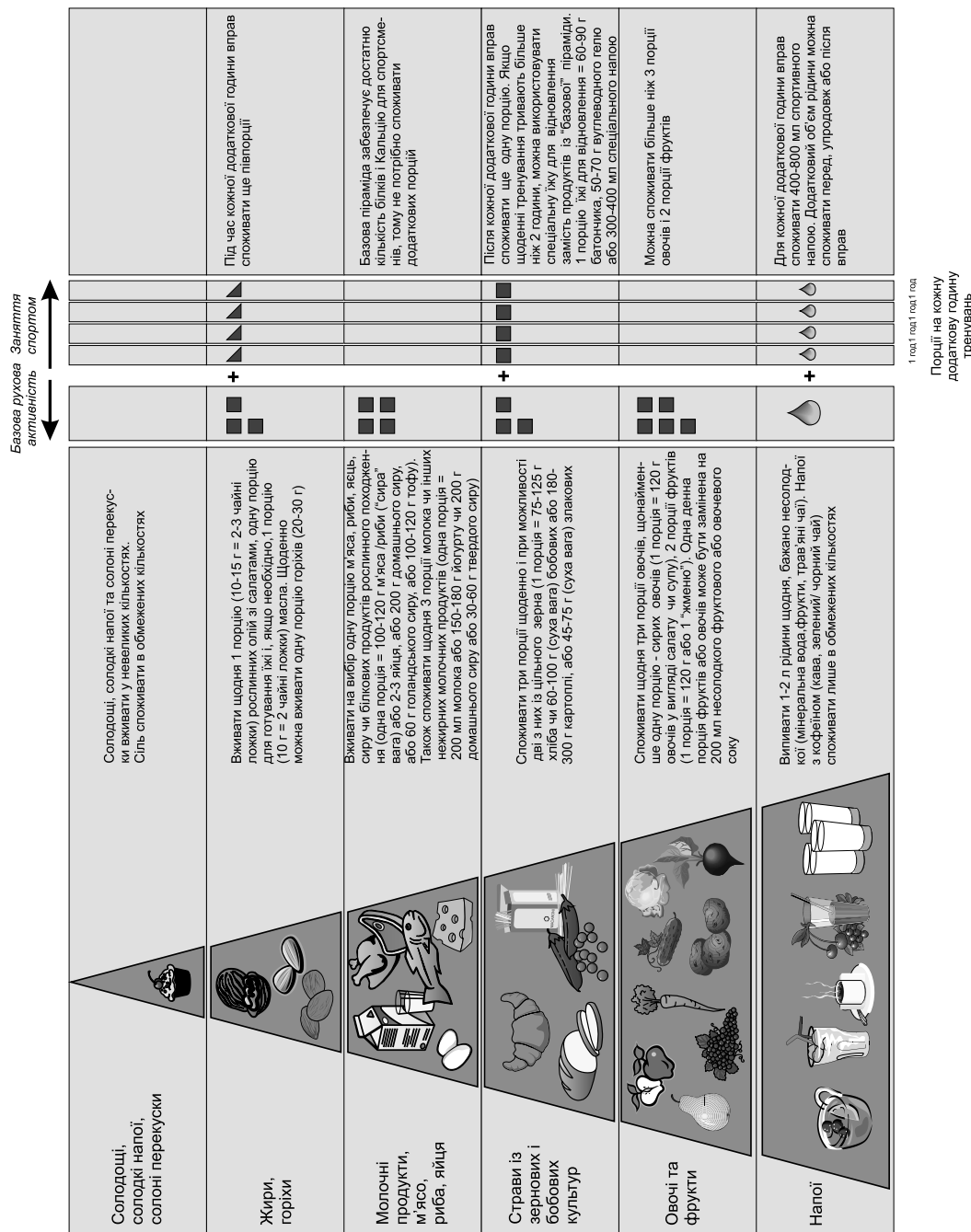


Рис. 5.6. Харчова піраміда для спортсмена (маса тіла 67,5 кг), який тренується більше 5 годин на тиждень,

де ■ – порція; ▲ – півпорції; ● – 1 л; ◐ – 0,5 л

- У спортсменів, внаслідок пришвидшення процесів обміну, у 2–3 рази зростає потреба у вітамінах. Забезпечити надходження із їжею такої кількості вітамінів неможливо, тому доцільним є використання різних полівітамінних препаратів (Борисова О.О., 2007; Maughan R.J., Burke L., 2002).
- Під час тренувань із потом організм втрачає різні мінеральні речовини (Lijnen P., 1988; Resina A., 1995). Збільшення потреби спортсменів у мікро- і макроелементах зумовлене також інтенсифікацією метаболізму під час м'язової роботи (Maughan R.J., Burke L., 2002).
- Суттєво зростає частота приймання їжі. В окремих видах спорту (важка атлетика, бодібілдинг, веслування тощо) спортсмени їдять 5–6 разів на день (Колеман Э., 2005; Secher N.H., Volianitis S., 2007).
- Оскільки потреби спортсменів у білках, вуглеводах, вітамінах, мікро- та макроелементах важко задовольнити за допомогою традиційного харчування, то часто використовуються харчові добавки і спеціалізовані продукти (табл. 5.4).
- Використання харчових продуктів для активації та регуляції внутрішньоклітинних метаболічних процесів у різних органах і тканинах.
- У харчовий раціон уводять продукти та страви, що швидко перетравлюються і не обтяжують кишково-шлунковий тракт.
- Харчовий раціон потрібно добирати індивідуально, враховуючи антропометричні, фізіологічні та метаболічні особливості спортсмена, його особисті смаки та звички (Maughan R.J., Burke L., 2002).

Таблиця 5.4

Спеціалізовані харчові продукти для спортсменів (за L. Burke et al., 2000)

Вид продукту	Форми	Склад	Використання
1	2	3	4
Спортивний напій	Порошок або рідина	5–7 % вуглеводів, 10–25 мМ Натрію	Під час фізичного навантаження забезпечує організм рідиною та вуглеводами Сприяє регідратації та поповненню енергетичних запасів після тренувань
Спортивний гель	Гель у пакетиках (30–40 г) або великих тубиках	60–70 % вуглеводів (приблизно 25 г на пакетик), деякі містять тригліцериди чи кофеїн	Сприяє відновленню після тренувань Джерело вуглеводів під час вправ Може бути частиною дієти із високим вмістом вуглеводів
Вуглеводні добавки	Порошок або рідина	10–25 % вуглеводів і вітаміни групи В	Підтримка вуглеводної дієти "Насичення" вуглеводами Відновлення після вправ Можна використовувати під час вправ

Продовження таблиці 5.4.

1	2	3	4
Рідкі добавки	Порошок, змішаний із водою або молоком	1–1,5 ккал/мл, 15–20 % білків, 50–70 % вуглеводів, невелика кількість низькомолекулярних жирів, мікро- та макроелементи	Може бути частиною вуглеводної (високоенергетичної) дієти, особливо під час інтенсивних тренувань, змагань або швидкого зниження ваги Різновид харчування під час мандрівок Сприяє відновленню після навантажень
Спортивний батончик	Батончик (50–60 г)	40–50 г вуглеводів, 5–10 г білків, невелика кількість жирів, вітаміни, мікро- і макроелементи, може містити амінокислоти, креатин	Джерело вуглеводів під час виконання вправ Відновлення після вправ – забезпечує організм вуглеводами, білками і мікроелементами Підтримка високоенергетичної вуглеводневої дієти особливо під час інтенсивних тренувань, змагань чи зниження ваги Малооб'ємне поживне харчування під час мандрівок

Під час тренувань спортсмен витрачає таку кількість енергії (3 000–7 000 ккал), яку важко поповнити за допомогою звичайного харчування. Тому для спортсменів створено спеціальні продукти підвищеної біологічної цінності або харчові добавки з різним харчовим і хімічним складом. Такі продукти дуже концентровані, висококалорійні, можуть містити білки або вуглеводи, жири чи вітаміни і сприяють збільшенню м'язової маси, відновлюють баланс електролітів, підвищують швидкість енергетичного обміну тощо.

Продукти підвищеної біологічної цінності використовуються в спорті для корекції незбалансованого добового раціону спортсменів, для прискорення процесів відновлення, харчування на дистанції й між тренувальними навантаженнями, корегування маси тіла.

Для забезпечення організму енергією під час змагань і тривалих тренувань у видах спорту на витривалість вживають продукти підвищеної біологічної цінності, що містять велику кількість вуглеводів, а також жирів і вітамінів.

Важливо, щоби спожита їжа не була “важкою”, тобто не містила нічого зайвого, що б перевантажувало організм. Вона повинна характеризуватися високими смаковими якість, бути повноцінною і різноманітною. Харчуватися потрібно регулярно, часто (3–5 разів на день) і бажано у той самий час, з інтервалами між прийманням їжі 4–5 годин. При збільшенні обсягу й калорійності харчування повинна зростати і кратність приймання їжі, оскільки при одноразовому надходженні їжі перетравлювання і всмоктування можуть бути неповними і як наслідок виникнуть неприємні відчуття (“важкість” у шлунку, здуття живота), знизиться працездатність (Борисова О.О., 2007; Макарова Г.А., 2003).

Різні харчові продукти містять неоднакову кількість речовин, що виконують не тільки енергетичну, але й пластичну функцію – білки, жири, вуглеводи, мікро- та макроелементи, воду (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Кількість води і поживних речовин у харчових продуктах (за Є.Н. Захаровим, 1994)

Харчові продукти	Енергетична цінність, кДж/100 г	Кількість води, %	Кількість білків, %	Кількість жирів, %	Кількість вуглеводів, %
Фрукти	250	80,0	0,7	0,3	15,0
Овочі	170	85,0	2,5	0,3	8,0
Картопля	290	80,0	2,1	0,1	17,0
Суха картопля	2 400	1,8	5,3	40,0	50,0
Горіхи	2 650	4,5	15,0	60,0	18,0
Хліб	1 050	35,0	8,0	1,0	50,0
М'ясо	750	70,0	18,0	10,0	0,1
Ковбаса	1 130	60,0	12,0	25	0,0
Масло вершкове	3 000	17,0	0,6	81,0	0,7
Сир	1 400	45,0	23,0	27,0	3,0
Молоко (жирність 3,5 %)	270	89,0	3,1	3,4	4,65
Фруктові соки	170	85,0	0,3	0,1	12,0

Рациональне харчування у спорті сприяє підвищенню рівня фізичної працездатності та пришвидшує відновлення, поліпшує адаптацію організму до систематичних фізичних навантажень, знімає стрес. При організації харчування необхідно враховувати енерговитрати спортсменів, вміст у продуктах білків, жирів, вуглеводів, режим харчування, специфіку спортивної діяльності, а також етап підготовки або змагань тощо.

Під час планування добового раціону необхідно враховувати розпорядок дня, режим навантажень і відпочинку. Рациональний режим харчування передбачає дотримання оптимальних інтервалів між початком або кінцем роботи і прийманням їжі. Не можна їсти безпосередньо перед тренуваннями або змаганнями. Між споживанням їжі і тренуванням повинен бути проміжок 2–3 години, які необхідні для перетравлення їжі (Геселевич В.А., 1976). Після закінчення тренувальних навантажень їсти можна не раніше ніж через 20–30 хв (винятком є споживання спеціалізованих продуктів на фініші). У табл. 5.6 наведено, скільки часу затримуються у шлунку різні продукти харчування.

Таблиця 5.6

**Тривалість затримування різних харчових продуктів у шлунку
(за В.А. Геселевичом, 1976 та Г.А. Макаровою, 2003)**

1–2 год	2–3 год	3–4 год	4–5 год
Вода, какао, кава, молоко, чай, бульйон, зварене некруто яйце	Кава з молоком або вершками, варені яйця, тушкована риба, пшеничний хліб	Варена курятина, варена яловичина, житній хліб, яблука	Печеня (м'ясо, дичина), оселедець, пюре горохове, тушкована квасоля

**5.2.2. Потреби організму у різних поживних речовинах
під час фізичного навантаження**

Калорійність або енергетичну цінність продуктів вимірюють у калоріях (кал) або джоулях (Дж) на 100 г продукту або на його рекомендовану порцію (табл. 5.7). Калорійність добового раціону людини повинна змінюватися залежно від кількості енергії, що витрачається (табл. 5.8). Спочатку при нестачі енергії організм використовує головно складні вуглеводи і жири, а далі – також і білки, що зумовлює зменшення маси тіла, атрофію м'язів, анемію, затримку росту, знижує фізичну працездатність (Bruckner P., Khan K., 2010). При вживанні надлишку речовин частина вуглеводів і жирів відкладається у тканинах як жир.

Таблиця 5.7

**Калорійність окремих харчових продуктів
(за Н.І. Волковим та ін., 2000)**

Харчові продукти	Калорійність, ккал/ 100 г
1	2
Олія соняшникова	899
Масло топлене	887
Масло вершкове	748
Маргарин молочний	743
Горіхи	707
Шоколад молочний	550
Халва	508–523
Цукор-пісок	379
Сир "Голландський"	352–377
Сир "Російський"	360
Здобні булки	335
Оселедець жирний	246
Кури першого ґатунку	241
Сир домашній жирний	232
Яловичина першого ґатунку	218
Хліб пшеничний	209
Вершки (жирність 20 %)	206

Продовження таблиці 5.9

1	2
Хліб житній звичайний	181
Морозиво вершкове	179
Яйця курячі	157
Телятина першого ґатунку	97
Банани	89
Сир домашній нежирний	88
Картопля	80
Мінтай	72
Молоко (жирність 3,5 %)	61
Яблука	45
Кавун	38
Морква	30–34
Капуста білокачанна	27

Енерговитрати спортсменів залежать від інтенсивності виконуваної роботи та виду спорту (рис. 5.7, рис. 5.8, табл. 5.9). Так, для шахістів і гімнастів потрібно від 2 000 ккал/добу, а для штангістів і спортсменів, які займаються видами спорту на витривалість, – 7 000 ккал/добу. Чоловікам-велогонщикам потрібно від 2800 до 3 900 ккал/добу, жінкам – 2 500–3 300 ккал/добу; чоловікам-тріатлоністам – 5230 ккал/добу, жінкам – 4 150 ккал/добу. Спортсмени під час тренувань у ігрових видах спорту також потребують великої кількості енергії. Так, для чоловіків-баскетболістів необхідно 5 500 ккал/добу (Борисова О.О., 2007; Wolinsky I., Driskell J., 2008).

Вважають, що для задоволення енергетичних і пластичних потреб людини співвідношення вуглеводів, жирів і білків у їжі повинно бути 4 : 1,2 : 1 (Волков Н.И., 2000). За таких умов у спожитих продуктах частка вуглеводів становить 50–55 %, жирів – 30–35 %, білків – 10–15 % від загального раціону харчування (рис. 5.9) (Волков Н.И., 2008). Для спортсменів це співвідношення може змінюватися залежно від виду спорту, обсягу й інтенсивності виконуваної роботи. У видах спорту на витривалість у харчовому раціоні вуглеводів повинно бути 55–70 %, жирів до 20–30 %, білків – до 10–12 % (Колеман Э., 2007; Maughan R.J., Burke L.M., 2002).

Таблиця 5.8

**Використання енергії під час різних фізичних навантажень
і спортивної діяльності (за узагальненими науковими даними)**

Вид фізичного навантаження або стан організму	Використання енергії за 1 год на 1 кг маси тіла, ккал
1	2
Сон	0,93
Відпочинок (лежачи, без сну)	1,10
Розумова робота, сидячи	1,46
Читання вголос	1,50

Продовження таблиці 5.8

1	2
Стояння на вулиці	1,50
Ходьба із швидкістю	
50 м/хв	3,06
6 км/год	4,28
Біг на лижах:	
Рівниною	7,14
із швидкістю 8 км/год	8,57
із швидкістю 13 км/год	14
Підйом угору на лижах із максимальними зусиллями	16,4
Спуск з гори на лижах	5,9
Ходьба 8 км/год	9,29
Ходьба і біг по чергово (швидкість 140 м/хв)	10,82
Пересування по пересіченій місцевості	13,54
Біг, 60 м на змаганнях	38,87
Біг швидкісний, 100 м	45
Біг зі швидкістю	
200 м/хв	10,05
325 м/хв	37,5
8 км/год	8,3
Бокс, бій із "тінню"	10,52
Боротьба	11,2
Веслування	10,94
академічне	10,94
на байдарках	11,64
Їзда на велосипеді зі швидкістю:	
3,5 км/год	2,54
15 км/год	6,05
19–22	7,8
22–25	10
більше 30,5	15,9
Катання на ковзанах	3,7–10,0
Фігурне катання	9
Хокей на льоду	7,8
Плавання:	
батерфляєм	10,9
синхронне плавання	7,8
Водне поло	10
Плавання із швидкістю:	
10 м/хв	3,0
70 м/хв	25,8
Фехтування	8,0

Продовження таблиці 5.8

1	2
Спортивні ігри:	
теніс (парний)	5,9
бадмінтон (змагання)	6,9
волейбол (змагання)	4,0
гандбол (змагання)	11,9
футбол (змагання)	9
баскетбол (змагання)	7,8
регбі	10,0
Гімнастика	4,0
Дзюдо, карате	10

Таблиця 5.9

Енергетичні потреби у різних видах спорту (за Wolinsky I., Driskell J., 2008)

Вид спорту	Кількість енергії, ккал	
	Чоловіки	Жінки
Бейсбол	2 200–3 500	1 800–2 800
Баскетбол	3 000–5 500	1 800–3 800
Біг по пересіченій місцевості	2 600–3 900	2 500–3 400
Біг на лижах по пересіченій місцевості	6 000–15 000	6 569–8 400
Біг на довгі дистанції	2 600–4 000	2 200–3 500
Велосипедний спорт	2 800–3 900	2 500–3 300
Волейбол	2 700–3 500	1 800–2 400
Гімнастика	1 600–4 000	1 200–2 200
Плавання	2 500–4 500	2 000–4 000
Фехтування	2 400–4 000	2 100–3 200
Фігурне катання	2 300–3 100	1 500–2 100
Футбол	2 100–3 700	1 700–2 600

5.2.3. Значення вуглеводів у відновленні працездатності спортсменів

Добове споживання дорослою людиною вуглеводів залежить від енерговитрат організму і становить 300–400 г. Спортсмени можуть потребувати вуглеводів у 1,5–2 рази більше. У видах спорту на витривалість під час інтенсивних тренувань та у першу добу після них рекомендують споживати 10 г вуглеводів на 1 кг маси тіла на добу, а у силових і швидкісно-силових – 7 г на 1 кг маси тіла. Згідно з типовою американською дієтою ці показники значно вищі (Walberg-Rankin J., 1995) (табл. 5.10).

Основним джерелом енергії під час інтенсивної м'язової роботи є вуглеводи. Від їх запасів у скелетних м'язах і печінці (табл. 5.11) опосередковано залежить тривалість аеробної фізичної роботи та висока витривалість, а також час настання втоми

(рис. 5.10). Спортсмени вживають глюкозу під час фізичної роботи й у період відпочинку для швидкого відновлення запасів глікогену (Jentjens R., et al., 2004). Не рекомендують споживати глюкозу за 1,5–3 год до початку фізичних навантажень, а особливо під час змагань, оскільки це прискорює вичерпання запасів глікогену та пригнічує використання жирів (Maughan R., Burke L., 2002). Часто для нагромадження глікогену у печінці використовують фруктозу.

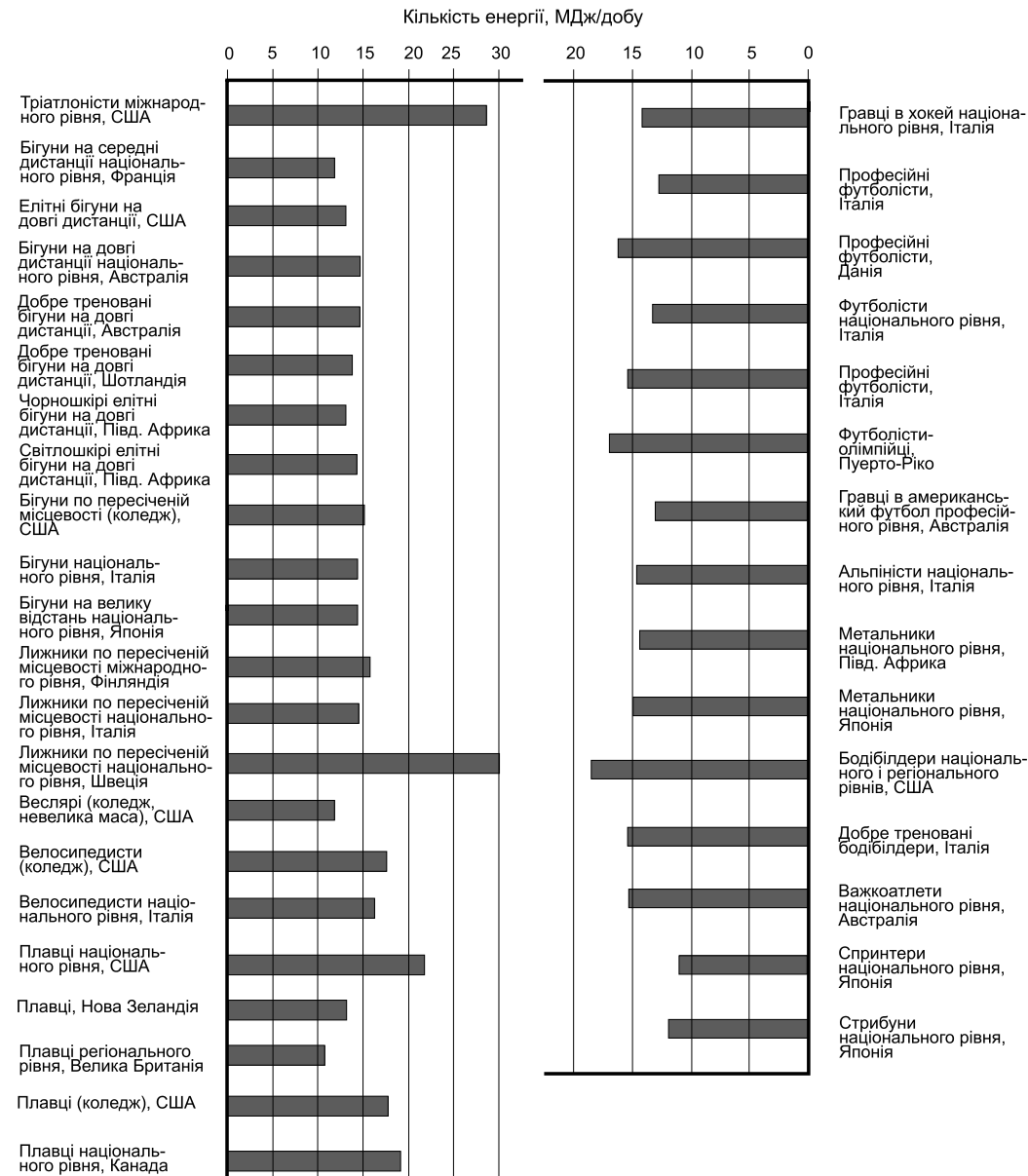


Рис. 5.7. Кількість використаної енергії спортсменами (чоловіки) (за R.J. Maughan, L.M. Burke, 2002)

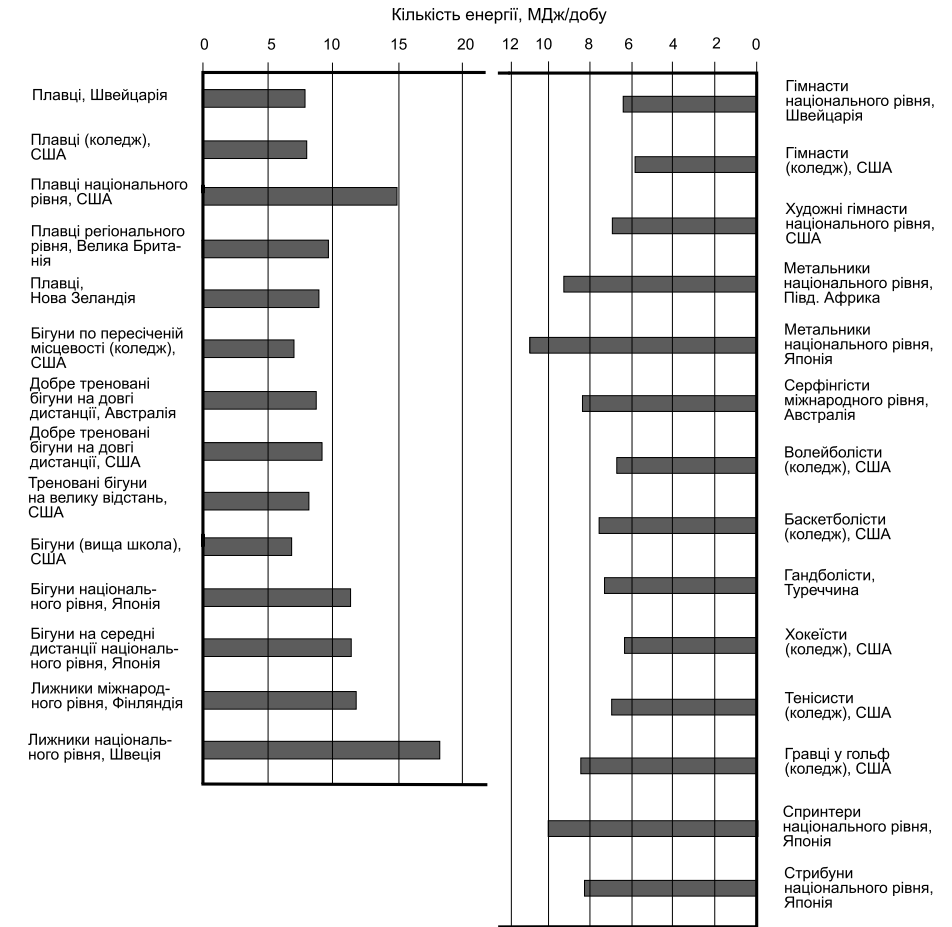


Рис. 5.8. Кількість використаної енергії спортсменами (жінки) (за R.J. Maughan, L.M. Burke, 2002)

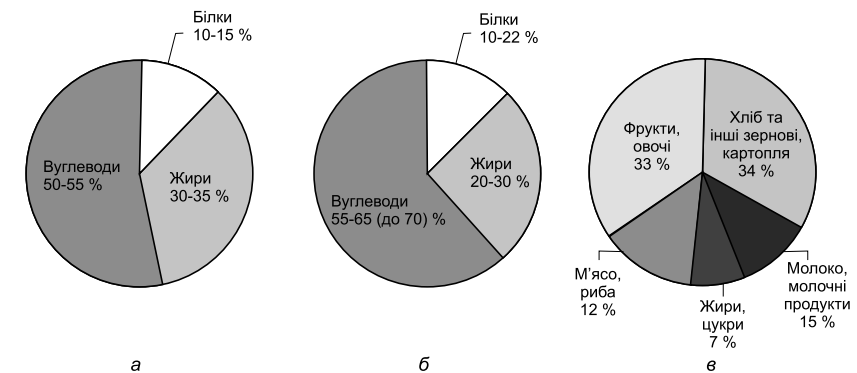


Рис. 5.9. Кількість поживних речовин і харчових продуктів у добовому раціоні: а – особи, які не займаються систематично спортом; б – спортсмени; в – оптимальний харчовий раціон (за Н.І. Волковим та ін., 2000)

Таблиця 5.10

Добові потреби у вуглеводах, згідно з типовою американською дієтою (за J. Walberg-Rankin, 1995)

Кількість вуглеводів, г на 1 кг ваги	Групи населення
4–5	Нетреновані особи
7–10	Спортсмени
6–7	Спортсмени, 1 год тренувань на день
8	Спортсмени, 2 год тренувань на день
10	Спортсмени, 3 год тренувань на день
12–13	Спортсмени, 4 і більше годин тренувань упродовж дня

Таблиця 5.11

Енергетичні запаси людини при масі тіла 70 кг і кількості жиру – 15 % (від сумарної маси тіла) (за R. Maughan, L. Burke, 2002)

Складова організму	Маса, г	Енергія (кДж)
Глікоген печінки	80	1 280
Глікоген м'язів	350	5 600
Глюкоза у крові	10	160
Білок	12 000	204 000
Жир	10 500	388 500

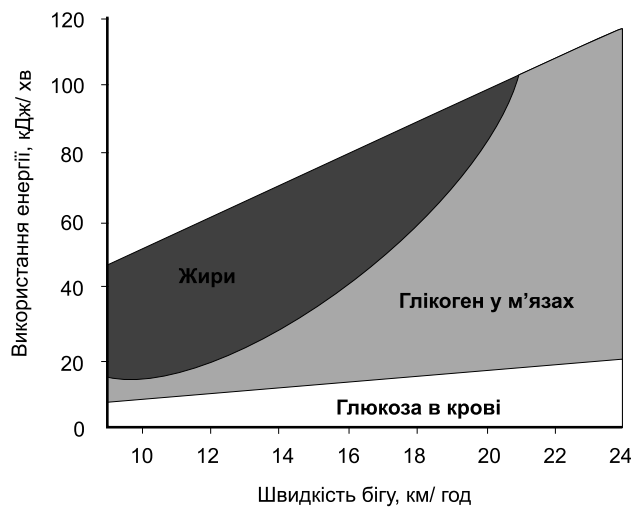


Рис. 5.10. Співвідношення за-діяння енергетичних субстратів (за за Н.І. Волковим та ін., 2000 та I. Wolinsky, J.A. Driskell, 2008)

Під час інтенсивних фізичних тренувань запаси глікогену у скелетних м'язах і печінці вичерпуються через 2–3 год. Їх відновлення відбувається досить повільно – 5 % за годину. Це залежить від багатьох чинників – типу вуглеводів, швидкості їх поступання в організм тощо. Для повного відновлення запасів глікогену у м'язах після виснажливих фізичних навантажень потрібно близько 20 год, а якщо харчу-

вання нерациональне – ще більше. Вживання вуглеводів після напружених тренувань або змагань сприяє кращому відновленню запасів глікогену (Jeukendrup A.E. et al., 2005). Встановлено, якщо спожити вуглеводи (50 г і більше) із високим глікемічним індексом¹ (табл. 5.12) у перші 20 хв після інтенсивних тренувань на витривалість, то це сприятиме швидшому відновленню глікогену у м'язах.

Отже, для того, щоби вживати достатньо вуглеводів, спортсмен повинен враховувати загальні підходи (Bangsbo J. et al., 1992; Burke L. et al., 1998, 2000, 2004; Hawley J.A. et al., 1997).

- Типова їжа у різних країнах світу не завжди може забезпечити високий вміст вуглеводів у меню. Щоб отримувати достатньо вуглеводів під час тренувань і змагань, потрібно споживати інші продукти або змінювати їх співвідношення у стравах тощо.
- Слід надавати перевагу їжі та закускам, багатим на вуглеводи, з низьким вмістом жиру. Половину денного раціону повинні становити такі харчові продукти: хліб із висівками і злаки на сніданок, рис, паста, локшина, свіжі та консервовані фрукти і сухофрукти, соки, багаті на крохмаль продукти — картопля, кукурудза, бобові (сочевиця, боби, соя), підсолоджені молочні продукти (йогурт, молочні коктейлі).
- Цукор, солодоші (джем, мед, кондитерські вироби, сиропи), багаті на вуглеводи напої (фруктові соки, спортивні напої, спортивні гелі й рідкі добавки) корисні для високоенергетичної дієти, а також коли необхідно вживати вуглеводи перед, після і під час тренувань (змагань) (табл. 5.13).
- Якщо необхідно вживати багато вуглеводів, потрібно збільшити частоту харчування, влаштувати перекуски.

Так, перед стартом або у період змагань енерговитрати при виконанні фізичної роботи збільшуються на 26–29 %, порівняно із тренуваннями (Борисова О.О., 2007; Макарова Г.А., 2003; Maughan R.J., Burke L.M., 2002). Тому, щоб запобігти розв'язковим втоми, пов'язаної із вичерпанням запасів глікогену, необхідно щогодини після початку змагань уживати 30–60 г високоглікемічних вуглеводів (бажано як рідину).

Відразу після виснажливої фізичної роботи спортсмени зазвичай не відчувають голоду і найчастіше надають перевагу рідкій їжі. Тому, навіть напої повинні бути збагачені глюкозою, сахарозою, мальтодекстринами, у їх складі можуть бути зернові сиропи з концентрацією 6 г на 100 мл. Найчастіше спортсмени вживають мальтодекстрини (10 г і більше на 100 мл), оскільки вони швидко проходять через шлунок і не викликають його надмірну секрецію (R. Maughan, L. Burke, 2002). Із “твердих” продуктів варто вибирати такі, які характеризуються високим глікемічним індексом і містять невелику кількість жиру, білка і клітковини (наприклад, банани, родзинки, багаті на вуглеводи кондитерські вироби). Вживати їх необхідно у такій кількості, щоб упродовж 24 год в організм потрапило 600 г вуглеводів (табл. 5.14). Не рекомендується вживати, особливо протягом перших шести годин після фізичного навантаження, продукти, які містять багато жиру і білків та мало вуглеводів.

¹ Глікемічний індекс характеризує швидкість підвищення концентрації та кількість глюкози у крові людини після вживання у їжу певного продукту харчування. За 100 прийнятий глікемічний індекс глюкози, тобто величина на яку підвищується кількість глюкози у крові після прийому глюкози. Продукти, що мають глікемічний індекс менше ніж 15, не впливають на підвищення концентрації глюкози у крові.

**Глікемічні індекси різних харчових продуктів, що містять вуглеводи
(за Г.А. Макаровою, 2003 і Р. Brukner, K. Khan, 2010)**

Харчова група	Глікемічний індекс		
	Низький	Середній	Високий
1	2	3	3
Зернові	Хліб із висівками Гречка	Піта Солодкий корж Рис "Басматі" Каша із пшеничних висівків Вівсяна каша Спагеті (макарони) Локшина (східна)	Білий хліб Житній хліб Печиво Рис (нешліфований або довгозернистий) Рогалики Кукурудзяні пластівці Мюслі Пшеничні пластівці
Бісквіти і кондитерські вироби	Вівсяна мука	Вівсяне печиво Цукерки Бісквіти Борошно з маран-ти Пісочне печиво	Напівсолодкий бісквіт із непросіяної муки Сухе печиво Плитка шоколаду (нуга), що містить сахарозу і глюкозу
Овочі	Морква Горох Кукурудза Батат	Картопля Картопляні чіпси Буряк Молода картопля	Пастернак Картопля (напівфабрикат) Картопля (варена) Картопля (печена)
Бобові	Печена квасоля Зелений горох Червона сочевиця		Боби кінські
Фрукти	Абрикоси (сушені) Вишні Грейпфрут Виноград (чорний і світлий) Ківі Апельсин Слива Груша Яблука Фініки (сушені) Інжир Персики Яблучне пюре	Банани Манго Папая Ананас Родзинки Диня	Кавун

1	2	3	4
Молочні	Молоко Морозиво Йогурт (звичайний або фруктовий нежирний)		
Напої	Яблучний сік Апельсиновий сік	Солодкі безалкогольні напої	6 % розчин сахарози 7,5 % розчин мальтодекстрину і цукру 10 % розчин вуглеводів і злаків 20 % розчин мальтодекстрину Кава із вершками і цукром
Цукри	Фруктоза		Глюкоза Мальтоза Мед Сахароза Меляса Екстракт зерна

Таблиця 5.13

**Багаті на вуглеводи страви та харчові продукти,
які можна використовувати для відновлення
працездатності спортсмена (за R. Maughan, L. Burke, 2002)**

Варіанти високовуглеводних продуктів, які можна вживати перед фізичним навантаженням
1
Сніданок зі злаками з молоком і йогуртом Батончики зі злаками, сік або спортивні напої Млинці з сиропом Тости чи англійські мафіни Рисові кекси з бананами Свіжі фрукти чи фруктовий салат Паста із томатним чи іншим нежирним соусом Печена картопля з нежирним соусом Грінки із печеними бобами чи спагеті Рис на пару чи локшина з нежирним соусом Фруктовий коктейль із молоком, йогуртом і фруктами Спортивні батончики

Продовження таблиці 5.13

1
Варіанти високовуглеводних продуктів, які можна вживати під час перекусок для швидкого відновлення (містять 75 г вуглеводів)
1 000–1 200 мл спортивного напою 2 пакетики спортивного гелю і 250–300 мл спортивного напою 750 мл фруктового соку Шоколадний батончик (65 г) + 375 мл легкого напою Три тости чи хліб із джемом і медом + великий банан ~ 1,5 спортивного батончика (60 г кожен) 375 г кремowego рису + фрукти 250 г печеної картоплі + 250 мл спортивного напою 150 г млинців +50 г сиропу Багаті на вуглеводи перекуски після вправ
Варіанти високовуглеводних продуктів, які можна вживати після вправ для швидкого відновлення (містять 75 г вуглеводів, більше 10 г білка, макро- і мікроелементи)
350–500 мл молочного чи фруктового коктейлю 1,5 спортивного батончика (60 г кожен) 80 г сніданкових злаків із молоком + 200 г фруктового йогурту 350 г печеної квасолі і три тости Рулет зі сиром чи м'ясом + великий банан 2 чашки фруктового салату і 300 г фруктового йогурту 250 г печеної картоплі із тертим сиром + два батончики із вівсянки, меду, фруктів та горіхів 300 г піцци з курятиною і овочами

Таблиця 5.14

Харчові продукти, за допомогою яких можна поповнити витрати вуглеводів організмом (за М. Кјæг et al., 2003)

Харчовий продукт	Кількість продукту	Харчовий продукт	Кількість продукту
<i>Продукти харчування, що містять 50 г вуглеводів</i>			
Цукор	50 г	Рис	196 г
Мед, цукерки	67 г	Макарони	200 г
Солодке печиво	67 г	Картопля варена	250 г
Шоколад (плитки)	75 г	Фруктові соки	300–370 мл
Родзинки	78 г	Бобові	704 г
Хліб житній	104 г	Молоко	1 000 мл
Хліб пшеничний	201 г	Розчин сахарози, 6 %	833 мл
Банани	300 г		
<i>Продукти харчування, що містять 100 г вуглеводів</i>			
Спортивний напій (7 % вуглеводів)	1 500 мл	Апельсиновий сік	1 000 мл
Чорничний напій	900 мл	Хліб	10 шматочків
Родзинки	100 мл	Фруктовий йогурт (0,5 % жирності)	700 мл
Молоко низької жирності (0,5 %)	2 000мл	Вівсянка	400 мл

Для повноцінного відновлення між тренуваннями і змаганнями необхідно дотримуватися встановлених принципів (Maughan R., Burke L., 2002; Saris W. et al., 1989).

- Якщо проміжок між інтенсивними тренуваннями чи змаганнями невеликий (менше ніж 8–12 годин), рекомендується інтенсифікувати і стимулювати процеси відновлення. Тому одразу після фізичного навантаження слід спожити 50–100 г вуглеводів (1 г на 1 кг ваги). Для підтримання максимально можливого рівня глікогену у м'язах варто щоденно споживати 400–700 г (7–10 г на 1 кг) вуглеводів.
- Якщо спостерігаємо поганий апетит або є відчуття “переповненого” шлунка, корисно вживати необ'ємну їжу із низьким вмістом клітковини і великим вмістом цукрів, а також спеціальні продукти – батончики та гелі.
- Продукти із низьким глікемічним індексом не сприяють швидкому відновленню вуглеводів, і тому вони не повинні бути їх основним джерелом.
- Вуглеводи найчастіше розглядають як важливий елемент відновлення, проте слід враховувати значення інших поживних елементів у щоденному харчуванні і відновленні (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

Рекомендовані добові норми споживання вуглеводів лижниками (за J.A Hawley, L.M. Burke, 1998)

Завдання	Використання вуглеводів, г/кг
Виконання фізичної роботи тривалістю 5–6 год. Значна потреба в енергії та щоденному відновленні м'язового глікогену	10–12 і більше
Покращити щоденне відновлення м'язового глікогену, після змагань (наприклад, пробіг 20 км і більше) і забезпечити енергією при довготривалих щоденних тренуваннях	7–10
Забезпечити добові потреби в енергії при короткотривалій роботі помірної інтенсивності (менше години) або тривалій роботі невеликої інтенсивності (більше 2 годин)	5–7
Пришвидшення процесів відновлення, за умови, якщо наступне заняття буде менше ніж через 8 год і відновлення рівня глікогену може бути обмежувачим чинником	1 г/кг відразу після навантажень
Накопичення енергетичних резервів для довготривалих занять	1–4 г/кг за 1–4 год до навантаження
Забезпечення додаткового джерела вуглеводів під час довготривалого навантаження середньої інтенсивності або дуже інтенсивного навантаження (особливо під час спеки або коли запаси енергії до навантаження не досягають оптимального рівня	30–60 г/год у вигляді рідини чи харчового продукту

Спортивний результат у циклічних видах спорту залежить від запасів глікогену у м'язах і печінці, тому до змагань намагаються накопичити максимальну кількість глікогену. Для цього спочатку вичерпують його запаси в організмі за допомогою інтенсивних тренувань, із харчового раціону забирають продукти, що містять вуглеводи (хліб, макаронні вироби, крупи, цукор) та дотримуються білково-жирової дієти. Згодом, щоб досягти надвідновлення глікогену впродовж трьох днів вживають продукти із високим вмістом вуглеводів (табл. 5.16) та максимально зменшують інтенсивність тренувань (рис. 5.11). Такий метод дозволяє підвищити запаси глікогену у м'язах на 20–40 %, проте він ефективний лише у 50–60 % випадків.

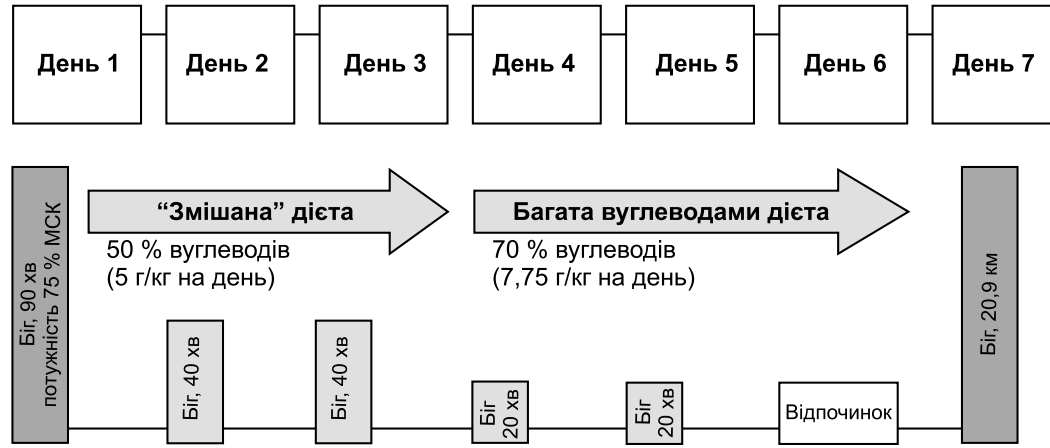


Рис. 5.11. Стратегія використання спеціальної дієти та вправ, для накопичення глікогену (за W.M. Sherman et al., 1981)

Таблиця 5.16

Вміст вуглеводів у продуктах харчування (за М. Kjær et al., 2003)

Харчовий продукт	Кількість	Вага, г	Енергія, кДж (ккал)	Вуглеводи, г	Клітковина, г
1	2	3	4	5	6
Хліб із непросіяної муки	1 шматочок	30	280 (67)	12	2
Хліб, піта	½ скибки	30	301 (72)	13	2
Англійський мафін	½	40	330 (80)	15	1
Простий бісквіт	2 бісквіти	20	272 (65)	13	1
Рисові коржі	1½ коржа	19	288 (69)	15	1
Варена вівсянка	¾ чашки	195	414 (99)	17	3
Мюслі (пластівці)	½ чашки	22	351 (84)	15	1
Рис нешлифований варений	½ чашки	60	368 (88)	19	1

Продовження таблиці 5.16

	1	2	3	4	5	6
Паста (макарони) варена	½ чашки	75	368 (88)	19	1	
Ячмінь зерновий варений	½ чашки	90	401 (96)	19	3	
Картопля смажена	½ чашки	71	217 (52)	12	1	
Кукурудза	½ чашки	48	188 (45)	8	2	
Горох зелений варений	1 чашка ²	165	330 (80)	11	11	
Буряк	6 скибок	180	309 (74)	15	5	
Сочевиця варена	½ чашки	105	309 (74)	10	4	
М'ясний суп	300 г	300	280 (67)	13	4	
Яблуко	1	123	221 (53)	13	2	
Абрикоси	3	180	280 (67)	13	4	
Банани	½	50	200 (48)	12	1	
Вишня	25	100	209 (50)	11	2	
Виноград зелений	30	90	217 (52)	13	1	
Ківі	2	160	318 (76)	15	5	
Диня	1	240	318 (76)	16	2	
Манго	1	100	234 (56)	13	2	
Мандарини	3	183	297 (71)	15	4	
Нектарини	3	220	347 (83)	17	5	
Апельсин	1	160	242 (58)	12	3	
Груша	1	130	255 (61)	15	3	
Персик	2	174	230 (55)	11	2	
Персик консервованний у власному соку	¾ чашки	170	288 (69)	16	2	
Молоко знежирене	1½ склянки	300	427 (102)	15	0	
Молоко цільне	1½ склянки	300	816 (195)	14	0	
Нежирний йогурт	1 банка	200	439 (105)	12	0	

5.2.4. Жири у відновленні працездатності

Жири – обов'язкова складова збалансованого харчування. Вони, як і вуглеводи, є енергетичними субстратами під час інтенсивної роботи, але на противагу останнім практично невичерпні. При згорянні 1 г жиру утворюється 9,3 ккал. Жири також беруть участь у пластичному обміні, є важливою складовою клітин і тканин, особливо нервової тканини, а також джерелом ненасичених жирних кислот, що не синтезуються в організмі.

Добова потреба дорослої людини у жирах – 80–100 г, тобто 30–35 % від загальної калорійності їжі. З них тваринні жири становлять 70 %, рослинні – 30 % (25–45 г залежно від інтенсивності роботи) (Борисова О.О., 2007).

Споживання жиру залежить від добових енерговитрат, при використанні 1 500 ккал – 42 г, 2 000 – 56 г, 2 500 – 69 г, 3 000 – 83 г, 3 500 – 97 г, 4 000 ккал – 111 г на добу. Орієнтовна кількість жиру, отриманого із продуктами харчування: в 1 сто-

² 1 чашка = 8 унцій = 236,6 мл

ловій ложці майонезу – 23 г, у 50 г сиру – 16 г, у 85 г відбивної із свинини – 6 г, у 5 г вершкового масла – 4 г, у 100 г картопляного пюре – 0,1 г (табл. 5.17). Для жителів північних районів кількість спожитого жиру збільшується на 10 %, а для жителів південних районів – зменшується приблизно на 5 %.

Таблиця 5.17

Вміст жирів у продуктах харчування (за В.І. Дубровським, 1991)

Продукти	Вміст жирів у 100 г продукту, г
Масло вершкове	82,3
Свиняче сало	92,8
Маргарин молочний	82,3
Олія соняшникова	99,9
Молоко	3,2
М'ясо	7,0
Яйця	11,5
Шоколад	37,2
Горіхи грецькі	55,4

Різні жири можуть суттєво відрізнятися за складом жирних кислот (табл. 5.18). Так, жири тваринного походження (тверді жири), крім курячого й рибацького, містять в основному насичені жирні кислоти. З ненасичених жирних кислот до їхнього їхнього складу може належати функціонально важлива арахідонова кислота, а також вітаміни А й Р. Рослинні жири містять багато ненасичених жирних кислот, в основному лінолеву й ліноленову кислоти, які необхідні для синтезу в організмі інших ненасичених жирних кислот, а також регуляторів дії гормонів – простагландинів. Найбільше значення жири рослинного походження мають для тих спортсменів, які систематично виконують тривалі навантаження (марафонці, лижники, велосипедисти-шосейники, плавці тощо). Жири рослинного походження не слід термічно обробляти, а додавати їх до вінегретів, салатів, овочевих консервів.

Спортсменам рекомендують зменшувати частку жиру у харчовому раціоні до 20–30 %, тому що застосування дієти із великою кількістю жирів не сприяє збільшенню спортивної працездатності. Небажано споживати їжу, багату на жири за 1,5–2 год до навантаження і відразу після його припинення, оскільки вони перешкоджатимуть використанню запасів жирних кислот і сприятимуть нагромадженню жиру у печінці. Надлишкове споживання жирів, як і виключення їх із раціону харчування, негативно позначається на здоров'ї людини, її фізичній працездатності.

5.2.5. Значення білків у відновленні працездатності спортсменів

При виконанні фізичних навантажень обмін речовин різко пришвидшується, тому у спортсменів потреби в білках вищі, ніж у тих осіб, які не тренуються (відповідно 2–2,5 г і 1,5 г на 1 кг ваги). Представникам тих видів спорту, для яких властиві короткотривалий прояв максимальної потужності, швидка реакція та висока концентрація уваги (метальники, важкоатлети, борці тощо), слід збільшувати споживання білків. Цим спортсменам необхідні білки високої біологічної цінності, багаті на незамінні амінокислоти (табл. 5.19).

Таблиця 5.18

Жирні кислоти у рослинних і тваринних жирах (г на 100 г продукту) (за Н.І. Волковим та ін., 2000)

Продукти	Загальний вміст жирів і жироподібних речовин	Насичені жирні кислоти	Олеїнова кислота	Поліненасичені жирні кислоти		
				всього	у тому числі	
Жири рослинного походження (олії)						
Арахісова	99,90	18,20	42,90	33,30	33,30	Слідів кількості
Гірчична	99,80	3,90	22,40	23,40	17,80	5,60
Кокосова	99,90	84,60	7,80	1,70	1,70	0
Конопляна	99,85	9,50	14,50	70,60	52,70	17,60
Кукурузяна	99,90	13,30	24,00	57,60	57,00	0,60
Оливкова	99,80	15,75	64,90	12,10	12,00	Слідів кількості
Соняшникова	99,90	11,30	23,70	59,80	59,80	0
Соева	99,90	13,90	19,80	61,20	50,90	10,30
Бавовняна	99,90	24,70	18,60	50,80	50,80	Слідів кількості
Жири тваринного походження						
Масло вершкове	82,50	50,25	22,73	0,91	0,84	0,07
Жир яловичий	99,70	50,90	36,50	3,20	2,50	0,60
Смалець	99,70	39,64	43,00	10,60	9,40	0,70
Маргарин столовий	82,00	17,40	42,90	17,80	17,80	Слідів кількості

Таблиця 5.19

Продукти, які містять усі необхідні амінокислоти у потрібних кількостях (за R. Maughan & L. Burke, 2002)

Тип продукту	Приклади
Молочні продукти	Молоко, йогурт
Яйця	Варені яйця, омлет
М'ясо, м'ясні продукти	Стейк, шинка
М'ясо птиці	Курятина, індичатина
Риба	Консервованний лосось, рибне філе
Злаки і бобові	Квасоля, каша зі злаків із соєвим молоком, бутерброд із арахісовим маслом
Злаки з горіхами чи насінням	Мюслі і вівсяна каша, мигдаль у рисовому салаті
Злаки з молочними продуктами	Сирний сендвіч, йогурт із злаками

Кількість необхідного білка залежить від статі, маси тіла, інтенсивності виконаної роботи. Норми споживання білків, які рекомендує ВООЗ для дорослих – 0,8 г на кг маси тіла на добу, а для дітей і юнаків – 1 г/кг (табл. 5.20). Білки забезпечують 10–12 % від загального енергоспоживання. Однак є й інші рекомендації, згідно з якими необхідно вживати не менш ніж 1,5 г на 1 кг на добу.

Спортсмени, які спеціалізуються у видах спорту на витривалість, повинні вживати 1–1,8 г/кг білків на добу. При тривалій м'язовій роботі спортсмени мають вживати не менше ніж 1,5 г/кг на добу (культуристи і важкоатлети – 3 г/кг). Загальна добова потреба білка для легкоатлета-бігуна – 90–105 г/доба, важкоатлета – 250 г/доба.

Таблиця 5.20

Необхідна кількість білка для різних груп населення (за R. Maughan, L. Burke, 2002)

Група населення	Споживання білка
Діти	1,0 г·кг ⁻¹ ·день ⁻¹
Підлітки	1,0–1,5 г·кг ⁻¹ ·день ⁻¹
Дорослі	0,8–1,0 г·кг ⁻¹ ·день ⁻¹
Вагітні жінки	+ 6–10 г·день ⁻¹
Жінки, які годують грудьми	+ 12–16 г·день ⁻¹
Спортсмени, які тренуються на витривалість: середня інтенсивність	1,2–1,6 г·кг ⁻¹ ·день ⁻¹
велика інтенсивність	1,6 г·кг ⁻¹ ·день ⁻¹
Спортсмени-підлітки у період активного росту	1,5 г·кг ⁻¹ ·день ⁻¹

Потреба у білках поповнюється за допомогою різноманітних продуктів – молока, м'яса нежирних сортів, яєць, риби тощо (табл. 5.21). У продажу є різні дорогі протеїнові добавки, проте вони не мають суттєвих переваг перед натуральними продуктами, за винятком тих фактів, коли велика кількість білків потрапляє у малому об'ємі, що важливо для спортсменів-важкоатлетів і культуристів. Під час навантажень максимальної і субмаксимальної потужності необхідно вживати більше білків.

5.2.6. Мінеральні речовини у харчуванні

Спортсменам потрібна більша кількість тих елементів, що інтенсивно виводяться з організму при м'язовій роботі – Фосфору, Кальцію, Калію й Феруму. Неорганічний фосфат необхідний для ресинтезу високоенергетичних фосфатних сполук під час відпочинку, для побудови кісткової тканини.

Кальцій бере участь у процесах скорочення м'язів, є складовою кісткової тканини, поліпшує засвоєння Фосфору. Тому Кальцій потрібно вживати разом із фосфором у співвідношенні 1 : 1,5 (табл. 5.22). Основним джерелом Кальцію є молоко й сир (табл. 5.23).

При напруженій м'язовій роботі організм втрачає Калій, що може спричинити порушення у роботі серцевого м'яза, нервової системи тощо. Тому спортсмени потребують більших кількостей Калію. Його джерелом є картопля, родзинки, курага.

Таблиця 5.21

Вміст білка у різних харчових продуктах (за P. Brukner, K. Khan, 2010)

Харчовий продукт	Кількість	Вага, г	Енергетична цінність, кДж	Енергетична цінність, ккал	Кількість білка, г
Молоко нежирне	1 чашка	259	380	90	9
Молоко знежирене	1 чашка	260	540	129	10
Молоко цільне	1 чашка	258	700	167	9
Йогурт нежирний звичайний	1 пакет	200	450	108	12
Йогурт нежирний ароматизований	1 пакет	200	810	193	10
Сир "Чедер"	20 г	20	340	81	5
Сир "Камамбер"	20 г	20	260	62	4
Яловичина	120 г	120	990	235	36
Курятина	120 г	120	940	224	34
Свинина	120 г	120	850	204	37
Риба на пару	150 г	150 г	780	187	36
Устриці на пару	12 штук	60	180	44	7
Креветки варені	100 г	100	440	104	24
Брокколи варена	1 чашка	152	150	37	7
Сочевиця варена	1 чашка	211	620	148	14
Квасоля варена	200 г	200	960	229	26

Тренування можуть порушити обмін і засвоєння Феруму організмом. Недостатня кількість Феруму, його недостатнє засвоєння, особливо при надходженні із рослинними продуктами, може викликати анемію – різке зниження гемоглобіну у крові (табл. 5.24). Нестача заліза негативно впливає на спортивні результати, особливо у видах спорту на витривалість, та на процеси відновлення, але його надлишок в організмі може стати причиною раку, серцево-судинних захворювань. Цей макроелемент погано всмоктується у кишково-шлунковому тракті, тому при добовій дозі 1,5–2 мг потрібно з продуктами отримувати його у 10 разів більше. Джерелами Феруму є продукти тваринного походження – печінка, "червоне" м'ясо. Щоб попередити нестачу Феруму, спортсменам рекомендують їсти навіть у невеликих кількостях червоне м'ясо (три – чотири рази на тиждень), печінку та нирки, м'ясо птиці та рибу, увести у меню продукти і напої, багаті на вітамін С, на сніданок їсти хліб із висівками та збагачені залізом зерна, не запивати їжу чаєм тощо (табл. 5.25). Вегетаріанцям необхідно складати меню таким чином, щоб із їжею надходило достатньо Феруму та вітаміну С.

Таблиця 5.22

Рекомендоване споживання Кальцію (за P. Brukner, K. Khan, 2010)

Вік	Кальцій, мг/ доба
Діти	
4–7	800
Хлопці	
8–11	800
12–15	1 200
16–18	1 000
Дівчата	
8–11	900
12–15	1 000
16–18	800
Чоловіки	
19–64	800
>64	800
Жінки	
19–54	800
>54	1 000
Вагітність	+400
Період годування грудьми	1 200–1 500
Атлет	1 200–1 500

Таблиця 5.23

Кількість продуктів, що містять понад 200 мг Кальцію (за P. Brukner, K. Khan, 2010)

Продукт	Кількість	Енергетична цінність, кДж	Енергетична цінність, ккал	Кальцій, мг
Молоко (цільне)	250 мл	700	170	294
Молоко (знежирене)	250 мл	380	90	319
Молоко (нежирне)	250 мл	540	129	356
Йогурт нежирний, звичайний	200 г	450	107	420
Йогурт звичайний	200 г	610	145	340
Йогурт ароматизований/ фруктовий	200 г	810	193	360
Сир "Чедер"	35 г	590	140	270
Сир нежирний	35 г	480	115	280
Сир "Пармезан"	35 г	650	160	400
Лосось засолений	100 г	720	170	310
Соеве молоко концентроване	250 мл	650	155	290

Таблиця 5.24

Чинники, які можуть спричинити нестачу Феруму у спортсменів (за R. Maughan, L. Burke, 2002)

Плановане збільшення потреб Феруму Період активного росту у підлітків Вагітність (також упродовж попереднього року)
Збільшення втрат Феруму або порушення всмоктування Зростання тренувальних навантажень Порушене всмоктування у кишково-шлунковому тракті (хвороба Крона, виразкові коліти, паразитарні інвазії) Кишково-шлункові кровотечі, пов'язані із виразками чи регулярним використанням протизапальних ліків Великі втрати крові під час менструацій Велика втрата крові під час носових кровотеч, оперативних втручань, травм Часте донорство крові
Недостатнє споживання біодоступного Феруму Незбалансоване харчування Вегетаріанська дієта – особливо, якщо не вживати продукти, які містять Ферум (наприклад, боби, горіхи, насіння) Недотримання жодних правил під час складання меню Обмежений вибір продуктів у меню Вживання бідної на макроелементи їжі Дієта, багата на вуглеводи з високим вмістом клітковини, нечасте вживання м'яса і риби

Магній міститься в організмі у великих кількостях. Він є важливий у метаболізмі глюкози на клітинному рівні. Під час довготривалих вправ концентрація Магнію знижується, тому що він втрачається з потом (Resina A. et al., 1995).

Цинк – виконує кілька важливих функцій, які безпосередньо впливають на спортивний результат. Він є важливий для усіх етапів росту та розвитку, у пластичному й енергетичному обміні у клітинах м'язів. При високовуглеводній дієті може спостерігатися нестача Цинку, що знижує спортивну працездатність (Khaled S. et al., 1997), проте його надмірна кількість в організмі підвищує рівень холестеролу, що може стати причиною серцевих захворювань.

5.2.7. Особливості харчування спортсменів на дистанції, під час штучного зниження ваги та за різних умов навколишнього середовища

Харчування в умовах середньогір'я. В умовах середньогір'я оптимальною є вуглеводна дієта. Для отримання енергії під час розщеплення жирів і білків потрібно на 10–20 % більше кисню, порівняно із вуглеводами. Виявлено, що в умовах середньогір'я пригнічується секреторна і моторна функції органів травлення. Тому необхідно обмежити споживання продуктів, що містять багато клітковини і спричиняють газоутворення (житнього хліба, бобових, капусти, молока тощо). Спів-

відношення білків, жирів і вуглеводів у добовому раціоні має становити 1 : 0,7 : 4 (1 : 0,8 : 5). Необхідна кількість білків визначається із розрахунку 2,2–2,5 г на 1 кг ваги на добу. Крім м'яса й риби, в раціон обов'язково вводять молочні продукти – сир, сметану, кисле молоко. Свіжі овочі і фрукти мають становити значну частину добового раціону.

Таблиця 5.25

**Вміст Феруму, Магнію та Цинку у продуктах харчування
(за P. Brukner, K. Khan, 2010)**

Продукт	Кількість продукту	Магній, мг	Ферум, мг	Цинк, мг
Яловичина (жарене м'ясо, стейк, нежирне м'ясо)	100 г	22	4,1	4,5
Ягнятина	100 г	29	3,5	4,8
Курятина	100 г	23	0,9	1,7
Свинина	100 г	22	1,4	3,1
Телятина	100 г	23	2,1	3,8
Яловичина (варене м'ясо, печінка)	100 г	24	6,5	5,3
Риба на пару	100 г	31	0,4	0,7
Сирі устриці	6 штук	30	2,3	38,7
Краби варені	100 г	27	1,0	9,1
Сардина (консервована в олії або сушена)	85 г	54	2,4	1,6
Тунець (засолений або сушений)	100 г	27	1,3	1,2
Лосось солений	100 г	27	1,3	1,2
Яйця варені	1 середнє	5	0,9	0,4
Варена броколі	1 чашка	32	1,5	1,0
Цукіні варений	1 чашка	22	0,9	0,5
Шпинат варений	1 чашка	94	4,4	0,9
Горох зелений, варений	1 чашка	35	1,8	1,3
Квасоля варена	1 чашка	24	1,5	1,1
Салат-латук сирий	2 листки	8	0,6	0,2
Мюслі	1 чашка	33	6,9	0,5
Хліб із висівками	1 шматок	18	0,7	0,4
Квасоля з підливою	1 чашка	68	4,4	1,4
Сочевиця варена	1 чашка	53	4,2	1,9
Горішки кеш'ю смажені	30 г	75	1,4	0,6
Арахіс сирий	30 г	48	0,7	0,9
Насіння сезаму	15 г	51	0,8	0,8
Коричневий рис, варений	1 чашка	88	0,9	1,6
Паста (макарони) із борошна з висівками	200 г	78	3,6	1,2

Режим харчування спортсменів, які штучно “знижують” вагу (гімнастів, борців, боксерів, важкоатлетів тощо) повинен сприяти втраті 3–5 кг ваги впродовж 1–2 діб. Різко зменшувати калорійність раціону не рекомендується, оскільки це знижує працездатність спортсмена, зумовлює втрату води, мінеральних речовин, зменшує запаси глікогену. Найкращим способом зменшення маси тіла у висококваліфікованих спортсменів є поступове зниження калорійності харчування паралельно зі зниженням енерговитрат під час тренувань. За таких умов зменшується тільки жиrowa складова, а це не впливає негативно на спортивну діяльність (Борисова О.О., 2007; Maughan R.J., Burke L.M., 2002; Wolinsky I., Driskell J., 2008).

- Необхідно перейти на низькокалорійний раціон, для того щоби зменшити споживання їжі, знизити запас жиру в організмі, але зберегти при цьому високу спортивну працездатність. Якщо спортсмен під час таких дієт швидко знижує вагу за рахунок втрати вуглеводів і рідини, то це може спричинити погіршення самопочуття працездатності.
- Слід постійно контролювати масу тіла.
- Необхідно слідкувати за змінами у складі маси тіла методом біоелектричного імпеданса (аналізатори фірми “Tanita” або “Omron”) або каліперометрії, що дозволяє визначити товщину жирових складок у різних частинах тіла;
- Недопустимим є різке зниження калорійності раціону, це необхідно робити поступово. Відомо, що організм може існувати і за рахунок достатньо низької кількості енергії – менше 1 500 ккал на добу, але у спортсменів така дієта може знизити працездатність або погіршити здоров'я.
- Традиційні і найбільш поширені раціони, призначені для зниження маси, пов'язані із відмовою від солодкого, випічки, картоплі, хліба тощо. Це призводить до втрати спортивної працездатності.
- Ефективним є раціон, у якому відсутні жири і зберігаються білки, вуглеводи, вітаміни і мінеральні речовини. Для цього необхідно вивести із раціону продукти із високим вмістом жиру, а потім поступово знижувати кількість споживаної їжі (на 10, 15, 20, 25 %).
- Ідеальною дієтою є збалансоване меню, що дозволяє худнути на 1 кг за 1–2 тижні. Якщо при цьому починає знижуватися спортивна працездатність, то необхідно збільшити кількість вуглеводів у їжі.
- Категорично заборонено вживати алкоголь, оскільки він містить у 1,5 раза більше енергії, ніж білки і вуглеводи.
- При досягненні бажаної ваги не варто різко змінювати раціон харчування. Можна поступово збільшувати об'єм споживаної їжі, інколи споживати улюблені страви чи напої. Якщо маса тіла знову збільшиться, то необхідно знову перейти на низькокалорійний збалансований раціон.
- Не слід зловживати діуретиками, позаяк вони не тільки знижують спортивну працездатність, але й є небезпечними для здоров'я. Крім того діуретики спричиняють надмірну втрату Калію та рідини.

Отже, зменшення маси тіла не повинно перевищувати 0,5–1,0 кг на тиждень, що досягається зменшенням калорійності харчування на 200–500 ккал на добу та підвищенням інтенсивності тренувань. Необхідно звернутися до дієтолога, якщо під час швидкого зниження ваги спостерігалися труднощі, особливо це стосується спортсменів з невеликою вагою.

Харчування на дистанції. Під час лижних перегонів на 30–50 км, марафонського бігу, далеких запливів, велоперегонів (особливо багатоденних) витрата енергії становить більш ніж 6 000 ккал на добу (Peters A.J. et al., 1986). Таке використання енергії призводить до зменшення кількості глікогену у м'язах і печінці, а отже, до вичерпання основного енергетичного матеріалу. Харчування на дистанції полягає у поповненні енергетичних, водних і мінеральних запасів організму, а також у підтримці нормальної концентрації цукру у крові (Макарова Г.А., 2003; Downey B., Hopkins H., 2001; Maughan R., Burke L., 2002).

Харчування під час змагань. Харчування в дні змагань має свої особливості. Важливо постійно підтримувати запаси вуглеводів на необхідному рівні. Для цього рекомендують їсти часто (4–6 разів на добу) й обов'язково вживати продукти, що містять вуглеводи, вітаміни, мікроелементи (вівсяну і гречану каші, хліб, вафлі, шоколад, картоплю, пудинги, варення, мед тощо). За 2–3 год до початку змагань рекомендують споживати легку їжу калорійністю 700–1 200 ккал, яка містить легкозасвоювані вуглеводи і білки: кашу, хліб, вафлі, варену курятину, курячий бульйон, соки, чай (R. Maughan, L. Burke, 2002). Перед змаганнями не слід вживати солоні й гострі страви і продукти, що довго перетравлюються (сало, баранину тощо), оскільки вони викликають спрагу або несприятливо впливають на печінку. Розроблено рекомендації для спортсменів перед змаганнями (табл. 5.26). Так, перед змаганнями необхідно уникати прийому невідомих продуктів. Слід намагатися уникати перенасичення під час їжі. Потрібно їсти невеликими порціями і тільки ту їжу, яка легко засвоюється. Про готовність до змагань свідчить нормальна або підвищена кількість глікогену у м'язах і печінці. Такий стан досягається або зниженням обсягу й інтенсивності тренувань за тиждень до змагань, або збільшенням споживання вуглеводів. Доцільно контролювати кількість глікогену у м'язах і печінці. Необхідно збільшити вміст вуглеводів у раціоні і знизити фізичні навантаження, накопичити глікоген, необхідний під час змагань. У вечір перед змаганнями необхідно споживати легку їжу. Вживання вуглеводів слід збільшувати поступово, впродовж тижня до змагань.

Після закінчення змагань головне – нормалізувати водно-сольовий баланс. Для цього вживають соки, мінеральну воду, молочні продукти, фрукти. Із продуктів у перші 2–3 дні необхідно вживати легкозасвоювані продукти багаті на вуглеводи: куряче м'ясо, вівсяну кашу, нежирний сир, вершкове масло, салати, заправлені рослинною олією. Слід виключити із раціону гострі, солоні, заливні страви, що важко й довго перетравлюються: свинину, баранину, качине й гусяче м'ясо тощо (Геселевич В.А., 1976).

Харчування в умовах спекотного клімату. Під час посиленних тренувань в умовах спекотного клімату спортсмени разом із потом втрачають важливі для організ-

му електроліти. Значні втрати Натрію, Калію, хлоридів можуть стати причиною ушкодження міокарда. Тому насамперед необхідно більше вживати рідини (воду або спеціальні напої), що містить мінеральні солі й мікроелементи (Terrados N., Maughan R.J., 1995). Вживання таких напоїв знімає спрагу, м'язові судоми, нудоту, втому. Споживання рідини зменшує частоту серцевих скорочень і знижує температуру тіла. У спекотливих умовах напої та перші страви повинні бути охолоджені, їсти потрібно часто та невеликими порціями, їжа має швидко засвоюватися (каша, сир, курятина, риба, овочі, заправлені рослинною олією, фрукти тощо).

Таблиця 5.26

Особливості організації харчування спортсменів-біатлоністів у дні змагань (за І. В. Ковалем та ін., 2009)

Час проведення заходів	Рекомендації
За тиждень до змагань	У меню не може бути ніяких нових страв і продуктів, а також БАДів і продуктів спортивного харчування
У день змагань	Не стартувати натщесерце
Початок змагань уранці	Сніданок має містити вуглеводні легкозасвоювані продукти з достатньою кількістю рідини
Початок змагань удень	За 3–4 години до старту можна вживати звичайну їжу, а потім тільки легку вуглеводну, але не менше ніж за 50–60 хвилин до старту
Змагання впродовж всього дня	У перервах між стартами бажано використовувати продукти спортивного харчування в рідкому стані, але обов'язково випробувати раніше Якщо є декілька стартів на день і тривалі перерви між ними, то вживають продукти харчування, що легко засвоюються (м'ясний або курячий бульйон, варена курятина чи телятина, картопляне пюре, білий хліб з маслом і медом, какао, фруктові соки)
Після фінішу	Бажано використовувати 6–10 % розчини вуглеводно-мінеральних напоїв. Основне вживання їжі має бути не раніше ніж через 40–50 хвилин

Особливості харчування спортсменів, для розвитку силових і швидко-силових здібностей. Розвиток силових і швидко-силових властивостей пов'язаний з активізацією синтезу білків у робочих м'язах. Синтез необхідних білкових структур, що забезпечують специфічну роботу м'язів, пов'язаний із посиленням генної активності й вимагає повноцінного білкового харчування. Для цього під час силових і швидко-силових тренувань можна використовувати природні речовини, які мають анаболічну дію – амінокислоти (метіонін, триптофан), пептиди, креатин, інозит, аденозинмонофосфат (АМФ). Бажано, щоби спожитий білок був не важкозасвоюваний, а у вигляді молочних, соєвих або спеціально приготованих амінокислотних сумішей. Сьогодні виготовляють спеціальні білкові препарати для харчування

спортсменів: білкове печиво, шоколад, білкові пасти, горіхову халву тощо. Середнє співвідношення спожитих білків, вуглеводів і жирів повинно становити відповідно 15–20 %, 45–55 %, 35 % і менше від загальної калорійності харчування (Борисова О.О., 2007; Геселевич В.А., 1976; Захаров Е.Н. и др., 1994; Wolinsky I., Driskell J., 2008). Ці калорії добирають із зелених або дозрілих овочів, фруктів, картоплі, молока, сиру, м'яса (включно з рибою, курятиною, телятиною).

5.3. Значення регідратації для відновлення у спорті

5.3.1. Напої, що сприяють регідратації

Довготривалі тренувальні заняття чи змагання супроводжуються великими втратами води (табл. 5.27), а це зумовлює зниження працездатності (рис. 5.12) (Maughan R.J., Burke L.M., 2002; Maughan R.J., Leiper J.B., 1999). В середньому за марафонські перегони, що тривають 2,5–3 год, бігуни, триатлоністи і лижники втрачають 4,5 л води. Навіть якщо спортсмен на дистанції випиває 1,5 л рідини, то “дефіцит” становитиме три літри.

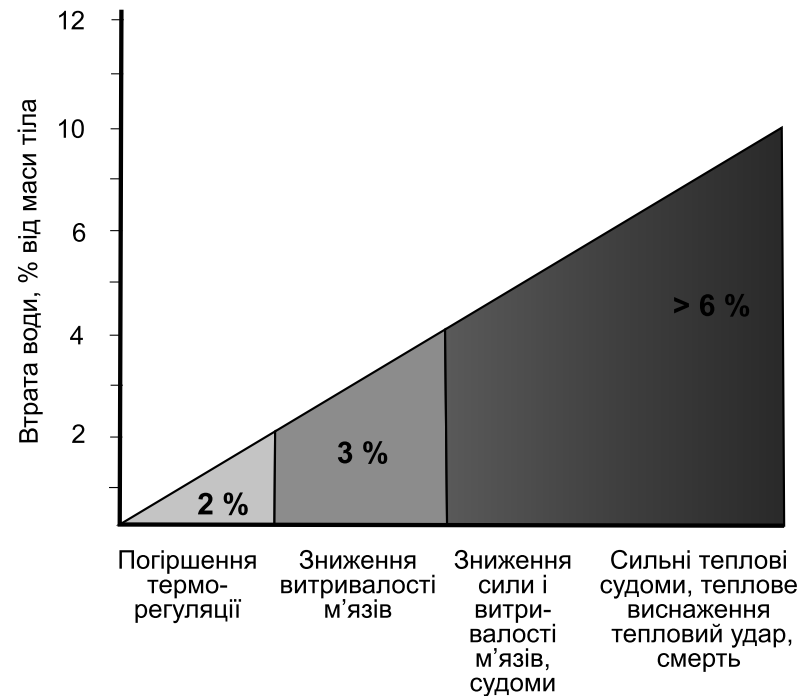


Рис. 5.12. Вплив дегідратації на аеробну працездатність

Щоб оцінити втрату вологи після фізичних навантажень, можна зважуватися вранці й увечері. Втрата 2,5 кг ваги за 24 год означає втрату приблизно 2,6 л води. Якщо ранкова втрата ваги становить більше ніж 2%, то необхідно зменшити три-

валість й інтенсивність тренувань у цей день, добре відпочити та відновити водний баланс. На висоті більше ніж 1500 м сухе повітря і низький парціальний тиск кисню підвищують потреби організму у воді. Тому під час тренувань високо над рівнем моря потрібно вживати багато рідини.

Таблиця 5.27

Втрата води із потом у різних видах спорту та під час різних видів фізичної роботи (за N.J. Rehrer, L.M. Burke, 1996)

Вид спорту чи діяльності	Стать	Температура навколишнього середовища, °C	Об'єм втраченого поту, мл/год
Біг, 10 км	Жінки	19–24	1 490
Біг, 10 км	Чоловіки	19–24	1 830
Марафон	Чоловіки	6–24	540–1520
40 км, їзда на велосипеді	Жінки	19–25	750
40 км, їзда на велосипеді	Чоловіки	19–25	1 140
Футбол	Жінки	26	800
	Чоловіки	10	1 000
Баскетбол	Жінки	25	1 200
	Чоловіки	20–25	900
Гребля	Жінки	20–25	1 600
	Чоловіки	10	780
Регбі	Жінки	32	1390
	Чоловіки	10	1165
Крикет	Чоловіки	30	1980
Регбі	Чоловіки	18–23	1 600–2 200
Крикет	Чоловіки	23	500

Варто також розробити спеціальний план поповнення втраченої організмом вологи під час змагань, попередньо випробувавши його під час тренувань (Maughan R.J., Burke L.M., 2002).

Випита рідина не всмоктується у кров із шлунка. Адсорбція води відбувається виключно у кишківнику. Основне, що визначає швидкість поповнення втрати води – це швидкість надходження рідини із шлунка у кишківник. Швидкість цього процесу залежатиме від об'єму, температури і осмотичності рідини. Хоча велика кількість рідини (500–600 мл) стимулює вищу швидкість її проходження, але одноразове прийняття такого об'єму на дистанції зумовить неприємні відчуття переповненого шлунка й утруднене дихання. Тому варто пити потрошку та часто, наприклад по 150–250 мл через 10–15 хв.

Якщо тренування і змагання тривають менше години, то дегідратація незначна, а запасів вуглеводів в організмі цілком достатньо, щоб виконати фізичні навантаження.

Під час навантажень важливим для підтримання фізичної працездатності є поповнення дефіциту рідини та балансу електролітів (Макарова Г.А., 2003; Розенблюм К.А., 2006; Coyle E.F., 2004; Maughan R.J., Burke L.M., 2002; Meadows-Oliver M., Ryan-Krause P., 2007; Rose L.I. et al., 1970). За 0,5–2 год до тренувань чи інших фізичних навантажень рекомендують пити прохолодні напої (400–600 мл) (von Duvillard S.P., 2004) із невеликою кількістю цукру (2,5 г на 100 мл), під час змагань – по 100–200 мл напою кожні 15 хв, а після змагань і тренувань, щоб відновити втрачені електроліти – підсолену їжу, томатний і фруктові соки. Також до напоїв можна додавати натрію хлорид і використовувати трохи вищу концентрацію глюкози або сахарози (6–8 %). Так, Американський коледж спортивної медицини до початку навантаження пропонує випити прохолодну воду (400–600 мл), а під час забігу рекомендує вживати по 100–200 мл холодної води через кожні 2–3 км (загальна кількість – 1 440– 4 200 мл) (Sawka M.N. et al., 2007).

Під час тривалої роботи (до 6 год) безпосередньо перед фізичним навантаженням чи під час розминки спортсмен може випити до 300 мл холодної води (10°C). У перші 60–75 хв роботи необхідно приймати 100–150 мл прохолодного розчину, що містить глюкозу (5 г на 100 мл води), через однакові (10–15 хв) інтервали часу (Maughan R.J., Burke L.M., 2002). Через 75–90 хв після початку тренувань у розчині потрібно збільшити концентрацію глюкози до 10–12 г на 100 мл і додати 20 мекв/л натрію хлориду (також можна додати 2–4 мекв/л калій хлориду). На наступному відрізьку дистанції слід пити по 100–150 мл цього розчину через однакові (10–15 хв) проміжки часу.

Використовуються регідраційні засоби, що для кращого всмоктування рідини містять амінокислоти, дипептиди, відвари із злаків (оральні регідранти першого покоління). Часто як стимулятор всмоктування використовують рисове борошно (регідраційні засоби другого покоління) (Макарова Г.А., 2003). Такі напої можна розглядати і як окремі харчові продукти, що містять білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінерали, їх калорійність – 350–380 ккал на 100 г.

Вибираючи спортивні напої необхідно звертати увагу на важливі критерії (Brouns F., Kovacs E., 1997; Hopkins W.G., Wood M.R., 2006; Rehrer N.J., 2001; Wallis G.A. et al., 2005).

1. *Тип вуглеводів у напої.* Деякі види цукрів (мальтоза, сахароза, галактоза і лактоза) можуть сповільнювати процес проходження води через шлунок. Більшість типових спортивних напоїв містять суміш глюкози, сахарози, фруктози і мальтодекстрину.

2. *Концентрація вуглеводів.* Час перебування напою у шлунку залежить від концентрації розчину (Rehrer N.J. et al., 1992; Takii H. et al., 2005). Наприклад, 400 мл слабого розчину глюкози (139 мМ) майже повністю надходять із шлунка у кишечник, тоді як на проходження такого ж об'єму концентрованого розчину глюкози (834 мМ) потрібно майже 2 год (рис. 5.13). Але незважаючи на меншу швидкість спорожнення шлунка, більш концентровані розчини забезпечують кишечник більшою кількістю глюкози за хвилину порівняно із такими, що містять меншу кількість глюкози. Згідно з останніми дослідженнями, підвищення працездатності спортсме-

на можливе тільки при споживанні цукру у кількості не менше ніж 50 г/год. Готові спортивні напої містять тільки 6–8 г цукру на 100 мл. Спортсменові, який займається циклічними видами спорту, треба випивати приблизно 625–833 мл такого напою кожну годину, щоб забезпечити організм потрібною кількістю вуглеводів (Макарова Г.А., 2003). Проте більшість людей під час фізичного навантаження можуть спожити тільки 270–450 мл рідини за годину. Ефективними можна вважати лише ті напої, що містять не менше 11 г вуглеводів на 100 мл. Більшість спортивних напоїв не відповідають цим вимогам. Крім того, такий калорійний продукт може затримуватися у шлунку та викликати неприємні відчуття.

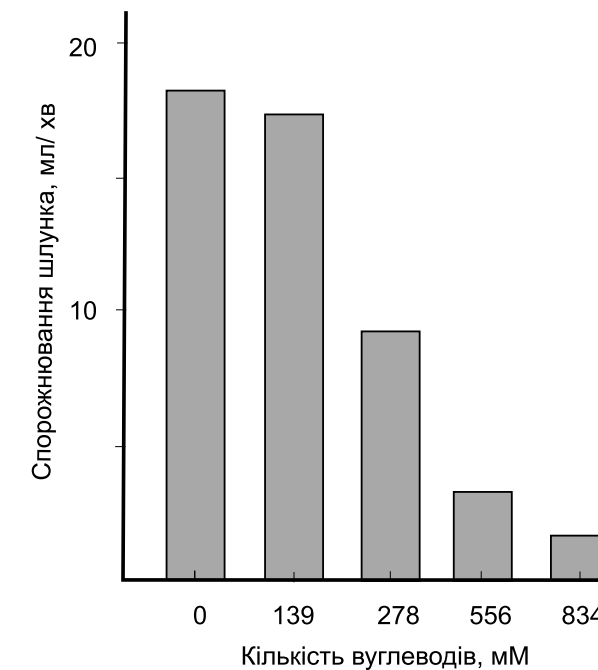


Рис. 5.13. Надходження рідини із шлунка у кишківник залежно від кількості вуглеводів у ній (за Дж. Уілмором, Д. Костіллом, 1997)

3. *Смак напою.* Несмачні напої не користуватимуться популярністю у спортсменів. Але варто зауважити, що смак буде змінюватися залежно від виконаного фізичного навантаження та умов середовища. Спортсмени надають перевагу напоям із легким запахом і незначним присмаком.

4. *Температура напою.* “Холодна” рідина (+8–+13°C) проходить через шлунок швидше ніж тепла, вона посилює активність гладких м’язів стінок шлунка та пришвидшує переміщення рідини у кишківник. Крім того, нагрівання холодної води у шлунку посилює тепловтрати тіла, що актуально у спеку.

5. *Осмолярність напою.* Моторика шлунка та його спорожнення визначається осмолярністю розчину. Вода легко проходить через шлунок. Ще швидше виходить із шлунка ізотонічний розчин кухонної солі (0,85 % розчин натрій хлориду). Якщо у

розчині навіть у невеликих кількостях є глюкоза (до 5 %), то швидкість спорожнення шлунка сповільнюється. Додавання у напій різних солей підвищує його осмомолярність. Оптимальний гіпотонічний розчин має осмомолярність 200 мОсм/л. Такі розчини швидко і легко всмоктуються у кишківнику. Максимальна швидкість всмоктування води у кишківнику не перевищує 0,8 л/год. Концентрація солей у напої повинна відповідати портебам спортсмена, оскільки відомо, що у спортсменів, які займаються видами спорту, пов'язаними із надвитривалістю, часто після тренувань чи змагань можна спостерігати дефіцит Калію та Натрію (Speedy D.V. et al., 1999).

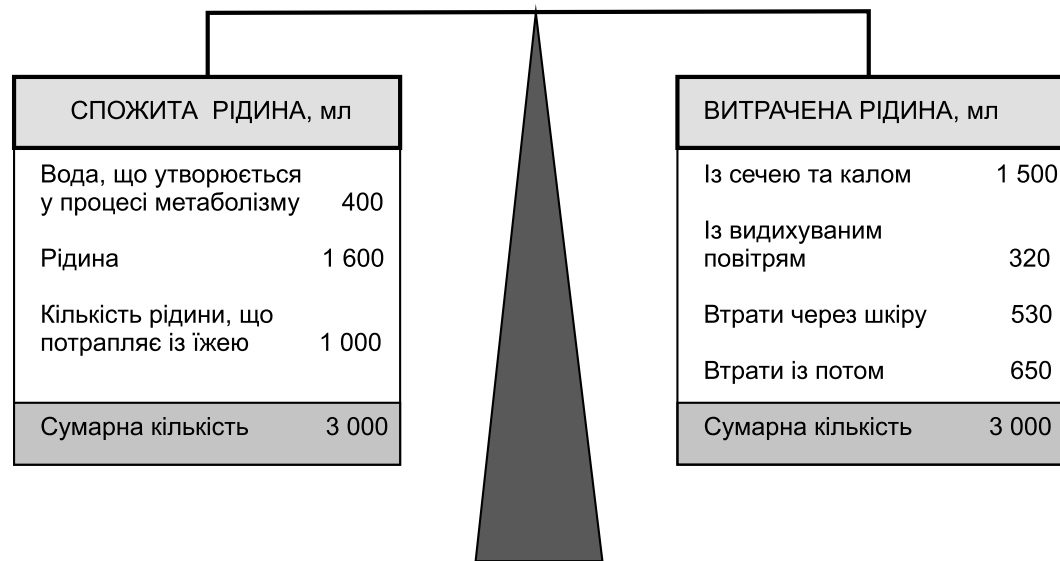


Рис. 5.14. Денний баланс рідини для людини вагою 70 кг

За день інтенсивних тренувань у спеку марафонці втрачають до 9 л води. За спекотних умов суб'єктивне відчуття спраги може бути слабшим, ніж потреба організму у воді. Якщо споживання води дорівнює її втратам (рис. 5.14), то підтримується оптимальна температура тіла; це під час спеки попереджує загрозу перегрівання тіла й підтримує нормальний об'єм крові. Потовиділення зумовлює підвищення концентрації солей (передусім натрій хлориду) у крові та в інших рідинах тіла. У зв'язку з цим, приймання додаткових кількостей солей під час м'язової роботи може бути шкідливим для організму. За спекотних умов тільки при повторних (декілька днів поспіль) навантаженнях, що супроводжуються значним потовиділенням, можна використовувати додаткову кількість солей. Якщо змагання відбуваються у нейтральних чи холодних умовах (лижні гонки), коли немає небезпеки перегріву чи дегідратації, споживання рідини повинне бути іншим. Об'єм і частота приймання рідини можуть бути суттєво зменшені, а вміст у ній вуглеводів збільшено (до 25 %). У такому випадку навіть повільне переміщення розчину із шлунка до кишківника забезпечуватиме кров вуглеводами.

5.3.2. Вуглеводно-мінеральні та вуглеводно-білкові напої, що стимулюють відновлення

На повне відновлення втраченої рідини після виснажливого тренування чи змагання інколи потрібно 10–20 год. Для відновлення балансу необхідно вживати воду, спеціальні напої, фруктові соки, молоко, трав'яні чаї. Напої з кофеїном і алкогольні напої є сечогінними засобами, вони змушують організм втрачати воду (Maughan R.J., Burke L.M., 2002). У перші 5–6 год (особливо ефективно у перші 30 хв) після значних фізичних навантажень і роботи на витривалість можна приймати великі дози вуглеводів з їжею. Це сприятиме кращому синтезу глікогену та відновленню організму. Використання білково-вуглеводних коктейлів, що містять 50–75 г глюкози на 1 порцію, поліпшує відновлення після силових навантажень і після роботи на витривалість.

Далі подані рецепти вуглеводно-мінеральних, вуглеводних і вуглеводно-білкових коктейлів, що можна використовувати під час фізичного навантаження або для відновлення.

Вуглеводно-мінеральний напій – активізує окисно-відновні процеси в організмі. Містить вуглеводи, мінеральні солі, органічні кислоти (глутамінову, аспарагінову, лимонну, аскорбінову). Для поліпшення органолептичних властивостей напоєм до нього додають фруктові-ягідні відвари – лимонний або з чорної смородини. На дистанції можна використовувати концентрат вуглеводно-мінерального напою. До його складу входять різні вуглеводи, мінеральні солі із лужною реакцією (солі Натрію, Калію, Кальцію, Магнію), деякі органічні кислоти (лимонна, аскорбінова, глутамінова, аспарагінова) сік лимона або чорної смородини. Для отримання напою 200 г концентрату розчиняють у невеликій кількості теплої води і доводять об'єм до 500–800 мл. Напій вживають невеликими порціями (по 70–100 мл) через кожних 30–60 хв. У спеку кількість солей у напої необхідно збільшити.

Після бігу на довгі дистанції для нормалізації сольового і тканинного обміну у робочих м'язах та інших органах можна використовувати напій такого складу: геркулес – 150 г, цукор – 100 г, глюкоза – 15 г, мед – 15 г, аскорбінова кислота – 5 г, лимонна кислота – 5 г (чи сік із 2–3 лимонів), сироп шипшини та вітамін С – 100 мл (чи варення з чорної смородини), сіль – 10 г, гліцерофосфат кальцію (у гранулах) – 5 г, полівітаміни “Ундевіт” – 10 драже, вода – 1–1,5 л. Спосіб приготування – зробити відвар із вівсянки, подрібнити драже полівітамінів і гранули гліцерофосфату, розмішати всі складники. Вжити за 3–4 рази після 15–20 км пробігу. В перші 30 хв після бігу можна прийняти 2–3 таблетки метіоніну і 50–100 мл розчину глюкози для швидшого відновлення запасів глікогену у м'язах та печінці.

Рецепти вуглеводних і вуглеводно-білкових коктейлів (Захаров Е.Н. и др., 1994).

1. Глюкоза – 50 г, “Панангін” (чи “Аспаркам” – 2 г, аскорбінова кислота – 0,5 г, вітамін В₁ – 0,025 г, кухонна сіль – 2 г, гліцерофосфат кальцію – 1 г, сік одного лимона, фруктовий сік (або вода) – до 200 мл.

2. Глюкоза – 100 г, геркулес – 30 г, яєчний жовток – 1 шт, сік одного лимона, аскорбінова кислота – 0,5 г, “Пангінат” (чи “Аспаркам”) – 2 г, вода – 200 мл. Із геркулесу роблять відвар, у якому розчиняють усі складники. Рекомендується для відновлення після тренувань і під час додаткових тренувань як додаткове харчування.
3. Цукор – 50 г, глюкоза – 25 г, варення із журавлини – 5 г, аскорбінова кислота – 0,3 г, лимонна кислота – 0,5 г, вівсянка – 20 г, вода – 200 мл. Із вівсянки готують відвар, у якому розводять решту компонентів. Рекомендують приймати перед ранковою гімнастикою, в перервах між тривалими змаганнями і після виснажливих тренувань.
4. Сухе молоко – 25 г, молоко – 125 г, чорниці – 2 столові ложки, сік половинки лимона, цукор – 2 чайні ложки (або мед). Усі складники змішують, приймають після їжі.
5. Сухе молоко – 40 г, кисле молоко – 1 склянка, мед – дві чайні ложки, звичайне молоко – 1 склянка, розчинна кава – 2 чайні ложки. Сухе молоко розчиняють у кислому, додають решту компонентів, змішують зі звичайним молоком. Приймають після навантажень.

Харчові суміші, що містять вуглеводи, білки і поліненасичені жирні кислоти (Захаров Е.Н. и др., 1994).

1. Сухе молоко – 40 г, сир домашній – 6 г, звичайне молоко – 5 столових ложок, половина банана, 1 чайна ложка цукру чи меду, сік лимона за смаком. Сухе молоко розводять звичайному молоці, змішують із сиром, додають цукор (чи мед) і дрібно порізаний або протертий банан, сік лимона. Вживають як десерт або після інтенсивних тренувань.
2. Сметана – 1 склянка, молоко – 1 склянка, банани – 2 шт., яйця – 3 шт., шоколад – 2 чайні ложки (можна замінити сиропом). Міксером збивають сметану, молоко, сирі яйця, дрібно порізані чи протерті банани, потім посипають потертим шоколадом або поливають сиропом. Використовують як додаткове харчування.
3. Нежирний домашній сир – 100 г, сепароване молоко – 200 г, джем фруктовий – 30 г, метіонін – 1,5 г. Метіонін розтирають, додають у сир, потім перемішують із молоком і джемом. Приймають після великих швидко-силових навантажень або через 6–10 годин після виснажливих тренувань на витривалість.
4. Сир – 100 г, кислий (вишневий) сік – 100 г, цукор – 15 г, яєчний білок – 20 г. Змішують сир із соком у міксері, додають цукор в яєчний білок і знову все змішують. Приймають після швидко-силових тренувань або через 6–10 год після виснажливих тренувань на витривалість.
5. Сметана – 120 г, олія соняшникова – 60 г, апельсиновий сік – 100 г, яєчний жовток – 1 шт, сік половинки лимона, вишневий джем (чи будь-який фруктовий за смаком) – 25 г. У міксері збивають сметану, соняшкову олію, додають джем та лимонний сік і знову вимішують. Рекомендують приймати за 60 хв до початку великих навантажень чи змагань, а також як додаткове харчування.

Кисневий коктейль – це напій, збагачений киснем. Його готують за таким рецептом: до одного літра кип’яченої охолодженої води додають сироп чорної смородини, вишні, малини або шипшини та вітамін С (70–100 мл), один яєчний білок. Через напій за допомогою розпилювача пропускають кисень для утворення піни – маси стійких пухирців, наповнених киснем. У кисневий коктейль можна додавати глютамінову, лимонну, аспарагінову кислоту, кухонну сіль – це залежить від виду спорту, характеру попередньої роботи, стану спортсмена. Наприклад, для боксерів, які перенесли нокаут або нокдаун, у коктейль додають глютамінову кислоту, фосфрен, фітин і вітаміни; для представників циклічних видів спорту – лимонну кислоту, кухонну сіль, мікроелементи, відвари із трав; при перевтомі, перенапрузі серцевого м’яза – панангін, калію оротат, інозин тощо. Готуючи коктейлі, можна використовувати відвари з різних трав. Так, настоянка з кореня півонії незвичайної знімає збудження, поліпшує сон, підвищує працездатність; материнка звичайна заспокійливо впливає на ЦНС; собача кропива п’ятилопатева має седативну дію, сповільнює темп серцевих скорочень, знімає збудження. Залежно від характеру навантажень для стимуляції спортсмена у коктейль можна додати тонізуючі препарати: женьшень, лимонник та ін. Такий коктейль дають за 30–40 хв до змагань. Іноді коктейль вживають у проміжках між змаганнями або тренувальними заняттями, а в плаванні – тільки після них, тому що він викликає почуття переповнення шлунка, може з’явитися відрижка.

Кисневий коктейль використовують для нормалізації сну і для профілактики 2–3 рази на день після масажу. Рекомендують приймати у проміжках між змаганнями, а у плаванні – після.

На основі клініко-фармакологічних відомостей визначені деякі показання до застосування фітозасобів при заняттях спортом. При помірних навантаженнях спортсменам-початківцям корисні багаті на вітаміни лікарські рослини (горобина, смородина, шипшина, обліпиха), фрукти, овочі та соки. Як донатори енергетичних груп можна використовувати виноград, яблука, агрус, ревіль, а для поліпшення функцій печінки – безсмертник, кульбабу, пижмо, бруньки берези. Для прискорення відновлення можна використовувати напої із трав (Виноградова Т.А. и др., 1998; Хоуки С., 1999).

Напій з обліпихи: по 30 г листя обліпихи й м’яти залити 1–1,5 л окропу, настоювати 2–4 години, процідити, додати 50 г меду або цукор за смаком. Пити охолодженим.

Чай із листя обліпихи, калини і чорної смородини: висушене листя обліпихи змішати з листям калини і чорної смородини в однакових пропорціях. Заварювати як чай із розрахунку 10 г суміші на 250 мл окропу.

Чай горобини: 100 г висушених плодів і 30 г квіток горобини звичайної, 10 г трави материнки, 15 г м’яти перцевої або меліси ретельно перемішати. Заварювати чай із розрахунку 6 г суміші на 250 мл окропу.

Напій горобини зі шипшиною: по 250 г сухих плодів горобини звичайної й шипшини кип’ятити в одному літрі води впродовж 10 хв, настоювати 4–5 годин у термосі, процідити, додати цукор за смаком, охолодити.

5.4. Фармакологічні засоби відновлення і підвищення спортивної працездатності

5.4.1. Фармакологічна корекція у спорті

Важливий напрям у сучасній комплексній системі відновлення – цілеспрямована регуляція обміну речовин лікарськими засобами і продуктами спеціалізованого харчування (Дидур М.Д., 2002; Калинин М.В. и др., 2007; Кулиненков Д.О., Кулиненков О.С., 2002; Кулиненков О.С. 2006; Сейфула Р.Д., 1999; Футорний С.М., 2009). Багато вчених визнають право спортсмена на фармакологічну підтримку та погоджуються, що вона дозволяє швидше поповнити пластичні й енергетичні ресурси організму, активізувати ферменти, прискорити виведення продуктів катаболізму.

Фармакологія сучасної спортивної медицини – це новий і повністю сформований напрям так званої “фармакології здорової людини”, завданням якої є корегувати стан організму, який функціонує у складних (екстремальних) умовах. Вона орієнтована на використання групи недопінгових фармакологічних препаратів для поліпшення працездатності за умов значного фізичного навантаження, наявності різних несприятливих фізичних чинників (спека, холод, підвищений чи знижений тиск тощо), а також для поліпшення спортивного результату (Макарова Г.А., 2003; Мирзоев О.М., 2000). Основними завданнями спортивної фармакології є: профілактика і лікування захворювань та перенапружень у спортсменів, прискорення перебігу процесів відновлення й адаптації, підвищення імунологічної стійкості організму, спортивної працездатності.

Особливості застосування величезної кількості лікарських препаратів суттєво відрізняються від відомих у клінічній фармакології, розроблених для хворої людини. Здобутки “звичайної” фармакології складно перенести на спортсменів.

Загальні принципи й досягнення спортивної фармакології розробляються передусім для висококваліфікованих спортсменів, але застосовуються стосовно здорової людини у період інтенсивних і значних фізичних навантажень.

Спортивна фармакологія ґрунтується на загальних медичних принципах використання лікувальних засобів (Гилев Г.А. и др., 2007; інсуліно Дидур М.Д., 2002; Калинин М.В. и др., 2007; Кулиненков Д.О., Кулиненков О.С., 2002; Кулиненков О.С. 2006; Макарова Г.А., 2003; Марков Г.В. и др., 2006; Сейфула Р.Д., 1999).

1. Необхідно уникати одночасного застосування препаратів, що є несумісними або послаблюють дію один одного.
2. Передозування або використання різних препаратів можуть зумовити алергічні реакції.
3. У період змагань і перед ними не можна використовувати препарати, заборонені згідно з критеріями антидопінгового контролю.
4. У спортсменів може виникнути стійке звикання (фізіологічне або психологічне) до окремих фармакологічних препаратів.

Г.А. Макарова, спираючись на численні дослідження, стверджує, що при використанні фармакологічних препаратів у спортивній медицині необхідно враховувати найтонші механізми їх дії, а також особливості функціонування основних для пев-

ного виду спорту систем організму. Тому головними при фармакологічному забезпеченні напруженої м'язової роботи Г.А. Макарова вважає такі принципи:

1. будь-який фармакологічний вплив, спрямований на прискорення процесів відновлення після навантажень і підвищення фізичної працездатності, не ефективний або малоефективний за наявності у спортсменів передпатологічних станів або захворювань, а також якщо тренувальне навантаження не має надійного лікарсько-педагогічного контролю;
2. щоб прискорити процеси відновлення, передусім необхідно створити оптимальні умови для їх природного протікання (у тому числі використовуючи фармакологічні препарати);
3. при призначенні спортсменам фармакологічних препаратів необхідно знати хімічний склад їх раціону харчування, механізми дії кожного з цих лікарських засобів (в тому числі із впливом на ефективність тренувального процесу), побічні прояви і можливі результати взаємодії препаратів між собою;
4. якщо фармакологічні препарати використовують для підвищення фізичної працездатності спортсменів, то необхідно враховувати період тренувального циклу, тип енергетичного забезпечення поточних і майбутніх тренувань.

У науково-методичній літературі пропонують різні класифікації фармакологічних засобів, що використовують у спортивній медицині. Зокрема, дехто з дослідників поділяє лікарські препарати на такі групи (табл. 5.28):

- вітаміни і коферменти;
- препарати пластичної дії;
- препарати енергетичної дії;
- антиоксиданти й антигіпоксанти;
- адаптогени рослинного і тваринного походження;
- гепатопротектори;
- стимулятори кровотворення;
- ноотропи;
- імуномодулятори.

Г.А. Макарова пропонує клініко-функціональну класифікацію фармакологічних препаратів, які використовують для оптимізації процесів відновлення і підвищення фізичної реабілітації спортсменів. Вона передбачає поділ лікарських засобів на такі групи.

1. Препарати, що в умовах напруженої м'язової роботи поповнюють підвищені потреби організму в основних харчових і каталітичних інгредієнтах. Це – вітаміни, препарати Калію, Кальцію, Магнію, Феруму, амінокислотні комплекси, цукри, препарати незамінних ненасичених жирних кислот тощо.

2. Препарати, які сприяють створенню оптимальних умов для прискорення природних процесів відновлення на основі:

- усунення чинників, що перешкоджають максимальному функціонуванню основних органів і систем детоксикації – системи сечовиділення, гепатобіліарної системи і шлунково-кишкового тракту. До таких лікарських засобів належать регідранти, холекінетики, цукри, препарати, що попереджують дисбактеріоз кишківника;
- підвищення функціональних можливостей цих органів (гепатопротектори).

Таблиця 5.28

**Класифікація недопінгових фармакологічних засобів
(за узагальненими літературними даними)**

Назва фармакологічної групи	Фармакологічні препарати
Вітаміни і коферменти	Монопрепарати – вітаміни А, D, Е, К, В ₁ , В ₂ , В ₅ , В ₆ , В ₁₂ , С Поліпрепарати (включно із макро- і мікроелементами, адаптогенами) – “Аевіт”, “Аскорутин”, “Аеровіт”, “Вітрум”, “Гексавіт”, “Геримакс”, “Декамевіт”, “Дуовіт”, “Квадевіт”, “Мульти-табс”, “Супрадин”, “Ундевіт”, “Юнікап” і т. д)
Загальні тонізуючі засоби й адаптогени	Женьшень, лимонник китайський, родіола рожева, левзея сафлоподібна, елеутерокок колючий, аралія маньчжурська, заманиха, алое, “Апілак” тощо
Ноотропи	“Аміналон”, гінкго білоба, гліцин, глютамінова кислота, “Пікамилон”, “Актовегін”, “Ноотропіл”, “Пірацетам”, “Енцефабол”, “Фенібут”, “Пантогам”
Антигіпоксанти й антиоксиданти	“Бемитил”, “Левокарнітин”, “Мілдронат”, “Предуктал”, “Цитохром-С”, “Мексидол”, “Реамберин”, бурштинова (янтарна) кислота, “Церулоплазмін”, супероксиддисмутаза, “Дибунол”, токоферол ацетат
Імуномодулятори	“Пролейкін”, інтерферон, “Левамізол”, “Вобензим”, “Імунал”, “Рибомуніл”, ехінацея
Препарати пластичної та енергетичної дії	Калій оротат, метилурацил, “Рибоксин”, L-карнітин, аденозинмонофосфат (АМФ), “Ноотон”, “Аспаркам”, “Мілдронат”, ліпоева кислота, натрій сукцинат
Гептопротектори	“Есенціале”, “Карсил”, “Галстена”, “Гепабене”, метіонін, плоди росторопші плямистої, “Бетаїн”, вітамін Е, “Мористерол”
Стимулятори кровотворення	Гінкго білоба, “Кавінтон”, “Трентал”, “Курантил”

3. Препарати, що штучно прискорюють процеси відновлення після навантажень:

- за допомогою зв’язування і виведення метаболітів (сорбенти, засоби, які поліпшують нирковий кровообіг, луги);
- за допомогою регуляції метаболізму в клітинах (ноотропи).

4. Препарати, що зменшують утворення токсичних метаболітів під час напруженої м’язової роботи та знижують їх ушкоджуючу дію. Це – антиоксиданти й антигіпоксанти.

5. Препарати, які підвищують ефективність тренувального ефекту за допомогою:

- стимуляції білкового обміну (стероїдні і нестероїдні анаболіки);
- збереження і відновлення запасів АТФ (субстратні антигіпоксанти, зокрема фосфокреатин);

- перебудови процесів обміну за допомогою синтезу структурних білків і ферментів, що впливають на енергозабезпечення тканин (антигіпоксанти, які є пластичними регуляторами обміну, – інозин, рибоксин).

6. Препарати, що запобігають зниженню імунітету:

- препарати рослинного і тваринного походження – рослинні адаптогени, препарати квіткового пилку, нуклеїнат натрію, “Полідан” та ін.;
- синтетичні препарати – “Лікопід”;
- регуляторні пептиди – “Даларгін” тощо;
- препарати різного хімічного складу – вітаміни (А, С, Е тощо), “Дібазол”, метилурацил, низка ноотропних речовин та ін.

**5.4.2. Використання вітамінів
та інших дозволених препаратів у спорті**

Вітаміни. Фармакологічна корекція дозволяє поліпшити адаптацію до фізичних і психічних навантажень, пришвидшити процеси відновлення, підвищити працездатність, попередити захворювання і травми. Серед фармакологічних засобів, які виконують такі завдання, особливе місце відведено вітамінам. Зрозуміло, що потреба у них під час занять спортом зростає, проте на сьогодні мало досліджено, які саме вітаміни, у яких кількостях та під час яких типів навантажень необхідні. Тому актуальними у спортивній медицині залишаються проблеми їх дозування та збалансування.

Вітаміни регулюють усі основні види обміну – білковий (А, Е, К, В₅, В₆, В₁₂), вуглеводний (В₁, В₂, С, РР, В₅, А), ліпідний (В₆, В₁₂, РР, В₅, холін, ліпоева кислота) (Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., 1998; Губський Ю.І., 2000; Гонський Я.І., Максимчук Т.П., 2001). Дефіцит або передозування вітамінів в організм може стати причиною погіршення фізичної працездатності, негативно вплинути не тільки на спортивний результат, але й на здоров’я.

Узагальнюючи викладене, можна рекомендувати середні добові дози вітамінів (табл. 5.29, табл. 5.30). При використанні вітамінів необхідно також враховувати етапи підготовки спортсменів, різне спрямування тренувального процесу, конституційні та метаболічні особливості організму спортсмена та багато інших чинників.

Сьогодні у спорті використовують комплексні вітамінні препарати. Вони необхідні для профілактики гіповітамінозів (на гіповітамінози страждають від 20 до 60 % спортсменів), підтримання імунологічної реактивності організму, корекції анаболічних і катаболічних процесів, відновлення після захворювань і травм, у період активного росту та статевого дозрівання, під час інтенсивних тренувальних навантажень, при зміні харчового раціону, клімату, часових поясів тощо (табл. 5.31).

Таблиця 5.29

Добові дози вітамінів (мг), необхідні під час різних типів тренувань
(за М.Д. Дідур, 2002 і М.В. Калінін та ін., 2007)

Вітаміни	Добова доза вітамінів	Спрямованість тренувальних навантажень			
		Швидкісно-силові		Витривалість	
		Підготовчий період	Тренувальний період	Підготовчий період	Змагальний період
A	1,5	2	2–3	3	3–6
B ₁	1,3–2,6	2–4	2–4	3–5	4–8
B ₂	1,5–3,0	2	3	3–4	4–8
PP	15–20	30	30–40	30–40	40–45
C	75–100	100–140	140–200	140–200	200–400
E	7–10	14–20	24–30	20–30	30–50
B ₆	1,5–3,0	3,0–4,0	4,0–5,0	4,0–5,0	6,0–9,0
B ₁₂	0,002–0,003	0,003	0,004	0,005–0,006	0,006–0,009
B ₅	7–10	12–15	14–18	15	15–20

Таблиця 5.30

Добова потреба спортсменів у вітамінах (мг)
(за В.І. Дубровським, 1991 і Р.Д. Сейфуллою, 1999)

Вітаміни	Спрямованість навантаження	
	Швидкісно-силові	На витривалість
A	3,0	3,0
D	0,0125	0,125
E	–	6,0
B ₁	5,0	10,0
B ₂	2,5	5,0
B ₆	25,0	2,5
PP (нікотинамід)	25,0	25,0
Фолієва кислота	4,0	4,0
Пантотенова кислота	1,0	1,0
B ₁₂	0,01	0,05
B ₁₅	300,0	200,0
C	250,0	300,0
P	50,0	50,0

Таблиця 5.31

Корегувальна дія вітамінів на чинники,
що погіршують функціональний стан спортсмена
(на прикладі комплексного вітамінно-мінерального препарату)

Чинники, які обмежують високу працездатність спортсмена	Корегувальна дія вітамінів, макро- і мікроелементів
Виснаження або пригнічення центральної і периферійної нервової системи	Ноотропна дія (вітаміни B ₁ , B ₆ , C, Кальцій)
Зниження ефективності передавання нервово-м'язових імпульсів	Нормалізація процесів передавання нервових імпульсів (Кальцій, Магній)
Порушення клітинного дихання при м'язовій роботі (аеробні й анаеробні механізми)	Активізація процесів окисного фосфорилювання, анаеробного гліколізу, утилізації лактату (вітаміни B ₂ , PP, ліпоєва кислота, Купрум, Фосфор)
Морфофункціональні порушення опорно-м'язового апарату	Підтримання активного вуглеводного й ліпідного обміну в умовах гострої і хронічної гіпоксії (вітаміни B ₂ , B ₆ , Фосфор, Цинк, Марганець)
Порушення тканинного дихання, утворення пероксидів	Збереження активності антиоксидантних систем в умовах гіпоксії (вітаміни E, PP, ліпоєва кислота)
Порушення мікроциркуляції і зміни властивостей стінок судин, реологічних властивостей крові	Нормалізація мікроциркуляції і проникності судинної стінки (Купрум, вітаміни C і P)
Порушення киснево-транспортної функції крові	Нормалізація процесів кровотворення (Купрум, Ферум, Кобальт, фолієва кислота, вітамін B ₁₂)
Пригнічення імунологічної реактивності	Імуномодельовальна дія (вітаміни A, E, Магній)
Порушення процесів метаболізму, роботи ферментів	Активізація метаболізму на клітинному рівні (вітаміни групи B, C, Цинк)

Далі наводимо полівітаміни, що пройшли практичну апробацію та є найпоширенішими у спорті (Калінін М.В., 2007; Кулинінков Д.О., Кулинінков О.С., 2004; Кулинінков О.С., 2006; Мирзоев О.М., 2000).

- **“Аскорутин”** – містить комплекс вітамінів С і Р. Застосовується при фізичних навантаженнях на витривалість по 1 таблетці тричі на день.
- **“Аеровіт”** (містить вітаміни А, B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₂, Вс, Е, РР, Р) – підвищує фізичну працездатність, пришвидшує відновлення організму після значних фізичних навантажень. Вживають для профілактики від 1 до 3 таблеток на добу впродовж 20–30 днів, залежно від інтенсивності і тривалості тренувальних навантажень. Як правило, при прийманні “Аеровіт” вживати інші вітамінні препарати не потрібно.

- **“Вітрум”** – збалансований комплекс, що містить 15 вітамінів, 22 макро- і мікроелементи. Приймають по 1 таблетці на добу, щоб підвищити працездатність організму.
- **“Глутамевіт”** (містить вітаміни А, В₁, В₂, В₆, В₅, С, Е, РР, Вс, Р, глутамінову кислоту, мікро- та макроелементи – Ферум, Купрум, Калій, Кальцій) – вживають при значних фізичних навантаженнях, під час тренувань в умовах середньогір’я чи спекотного клімату, приймають по одному драже тричі на день упродовж 2–3 тижнів.
- **“Декамевіт”** (комплекс із вітамінів А, Е, В₁, В₂, В₆, С, Вс, РР, В₁₂, Р та амінокислоти метіонін) – посилює захисні функції організму, пришвидшує перебіг відновних процесів, попереджує процеси старіння. Вживають у період інтенсивних фізичних навантажень, при розладах сну, неврозах по 1 таблетці тричі на день упродовж 20–30 днів.
- **“Дуовіт”** (комплекс із 11 вітамінів та 8 макро- і мікроелементів). Вживають по 1 червоному і 1 синьому драже один раз на добу після сніданку. Рекомендують для спортсменів, які тренуються в умовах спекотного клімату.
- **Комплекс вітамінів В** – застосовують в умовах спекотного клімату, при значній пітливості і гіповітамінозі, вводять внутрішньом’язово по 1 ампулі або вживають по 1 таблетці двічі на день.
- **“Полівітаплекс”** (складається із вітамінів В₁₂, D, А, В₆, В₂, В₁, РР, С) – приймають при втомі і перевтомі, для профілактики гіповітамінозів по одному драже 3–4 рази на день.
- **“Супрадин”** (комплекс із 12 вітамінів – А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, С, D₃, Е, В₅, Вс, РР, біотину та 8 мікро- та макроелементів – Кальцію, Магнію, Феруму, Марганцю, Фосфору, Купруму, Цинку, Молібдену) – вживають у період значних фізичних навантажень для пришвидшення процесів відновлення й адаптації до екстремальних чинників зовнішнього середовища. Препарат підвищує резистентність організму, стимулює фізичну і психічну працездатність. Приймають по одній капсулі двічі на день після їжі. Курс від 3 до 4 тижнів у період тренувань, у період змагань – 2–3 дні.
- **“Тетравіт”** – це комплекс вітамінів В₁, В₂, РР та С, що пришвидшує відновлення після значних фізичних навантажень, його вживають під час тренувань у спекотному кліматі по 1 таблетці 2–3 рази на день.
- **“Ундевіт”** (містить вітаміни А, В₁, В₂, В₆, В₅, В₁₂, С, Е, РР, Вс, Р) – приймають при швидкісно-силових навантаженнях по два драже двічі на добу впродовж 10 днів, потім по одному драже на добу протягом 20 днів; при навантаженнях на витривалість – по 2 драже двічі на добу, курс 15–20 днів.

Крім комплексних вітамінних препаратів, у спорті використовують і окремі вітаміни.

- **Аскорбінова кислота (вітамін С)** – антиоксидант, бере участь у формуванні скелета, синтезі стероїдних гормонів, незамінна в енергетичних реакціях клітин, приймають для стимулювання окисних процесів, підвищення витривалості і відновлення працездатності. Вітамін С важливий для підтримання

синтезу колагену, окиснення жирних кислот і утворення нейромедіаторів. Найменший вміст аскорбінової кислоти виявлено в організмі марафонців, тому вважають, що необхідно додатково вживати аскорбінову кислоту під час посиленних спортивних тренувань. Для бігунів на короткі дистанції у зимово-весняний період кількість вітаміну С у харчовому раціоні повинна складати близько 2 800 мг на добу, а у літньо-осінній період – 1 400 мг; для марафонців 4 800–5 000 мг; для штангістів – від 2 500 до 4 500 мг (при добовій дозі від 200 до 500 мг). Рекомендують приймати по 0,5 г вітаміну тричі на добу. При передозуванні можливе пригнічення функції підшлункової залози та синтезу глікогену. Вміст вітаміну С у харчових продуктах наведено у таблиці 5.32.

- **Кальцію пангамат (вітамін В₇)** – має антигіпоксичну дію, регулює процеси окиснення, сприяє нагромадженню у м’язах АТФ, підвищує фізичну працездатність при роботі анаеробного характеру і в умовах середньогір’я. Вживають при значних фізичних навантаженнях анаеробного і швидкісно-силового спрямування, щоб прискорити відновлення працездатності після навантажень, при вираженому кисневому дефіциті, при перенарузі міокарда, болючому печінковому синдромі. Приймають по 150–200 мг на день за 4–6 днів до змагань й у наступні дні перебування у середньогір’ї.

Таблиця 5.32

Джерела вітаміну С (за G.M. Wardlaw, 1999)

Харчовий продукт	Вітамін С, мг
1 чашка томатного супу	68
½ склянки свіжого апельсинового соку	93
1 апельсин середнього розміру	70
1 фрукт ківі середнього розміру	74
¾ склянки неосвітленого яблучного соку	77
½ тарілки вареної капусти	22
1 середній грейпфрут (рожевий або червоний)	56
1 середній солодкий червоний перець	141
1 середня картоплина, запечена “у мундирі”	26

- **“Мористерол”** (комплекс, що містить 40–50 % рослинних стеролів – α -, β - і γ -токоферол, та 20–30 % насичених і ненасичених жирних кислот) – вживають для нормалізації ліпідного обміну та стабілізації клітинних мембран по одній капсулі двічі на добу упродовж 15–20 днів.
- **Нікотинова кислота (вітамін РР)** – бере участь у розщепленні вуглеводів, необхідна для синтезу статевих гормонів, важлива для перенесення і поглинання клітинами кисню. Приймають для профілактики у період великих фізичних і психічних навантажень по 0,025–0,05 г тричі на добу упродовж 10–15 днів.

- **Піридоксальфосфат (кофермент вітаміну B₆)** – вживають для зняття перевтоми у спортсменів, як профілактичний засіб при вестибулярно-сенсорних порушеннях по 1 таблетці тричі на день після їжі.
- **Піридоксин (вітамін B₆)** – бере участь приблизно у 100 метаболічних реакціях, зокрема у глікогеногенезі, метаболізмі ліпідів, впливає на синтез γ-аміноасляної кислоти, що необхідна для нормального функціонування центральної і периферійної нервової систем та сприяє швидкому психічному відновленню після значних силових навантажень. Рекомендована доза – 2 мг (чоловіки), 1,6 мг – жінки. При силових навантаженнях дозволено вживати до 6 мг на добу. Курс – 15–20 днів. Харчові продукти, у яких є піридоксин, наведено у таблиці 5.33.
- **Рибофлавін (вітамін B₂)** – регулює процеси використання кисню клітинами при його наявності в організмі у достатніх кількостях, знижує потребу м'язових тканин у O₂, що важливо при гіпоксії під час інтенсивних тренувань. Бере участь у метаболізмі глюкози та окисненні жирних кислот. Цей вітамін приймають у періоди фізичних і психічних навантажень у дозах 0,002–0,01 г на день, у період відновлення та при терапії станів перевтоми й анемії – 0,02–0,03 г на день. При значних фізичних навантаженнях допустимим є споживання до 5,5 мг.
- **Тіамін (вітамін B₁)** – важливий для енергетичного обміну, забезпечує відновні процеси після активної м'язової роботи, бере участь в утворенні гемоглобіну. Тіамін необхідний для перетворення пірувату в ацетил-КоА при окисненні вуглеводів. Вживають для профілактики у періоди інтенсивних фізичних і психічних навантажень по 0,05–0,01 г на добу (або вводять 1 мл 2,5 % розчину тіаміну хлориду 1 раз на день внутрішньом'язово) упродовж 15–18 днів. При інтенсивних тренуваннях доза може бути збільшена до 2,5–5 мг.
- **Токоферол ацетат (вітамін E)** – регулює синтез гемоглобіну – основного транспортера кисню в організмі, має сильну антиоксидантну й антигіпоксичну дію, оберігає мембрани клітин та органели під час активної м'язової роботи, регулює окисні процеси і сприяє нагромадженню АТФ у м'язах, підвищує фізичну витривалість при роботі анаеробного характеру. Приймають при значних фізичних навантаженнях швидкодіючого спрямування, в умовах кисневої недостатності (гіпоксії) у середньогір'ї і при низькій температурі. Спосіб вживання: 1 капсула 2-3 рази на день або по одній чайній ложці двічі на день. Або вводять 1 мл 20 % розчину внутрішньом'язово раз на день; курс – 20–25 днів. При перетренованості і гострій втомі призначають по одній чайній ложці 5 % або 1 % розчину або вводять по 1 ампулі внутрішньом'язово упродовж 10–15 днів.
- **Ціанокобаламін (вітамін B₁₂)** – бере участь у виробленні метіоніну – дефіцитної для організму амінокислоти, яка своєю чергою “запускає” синтез білка на рибосомах. Він необхідний для нормального кровотворення і дозрівання еритроцитів, позитивно впливає на нервову систему. Рекомендують щоденно споживати 3 мкг вітаміну, при силових тренуваннях – 10 мкг. Вітамін B₁₂

погано всмоктується, тому переважно його призначають разом із фолієвою кислотою. Спосіб використання – 1 мл 0,01 % розчину внутрішньом'язово 1 раз на день; курс – 10–15 днів.

Таблиця 5.33

**Вміст вітамінів у різних продуктах харчування
(за G.M. Wardlaw, 1999)**

Харчовий продукт	Вітамін B ₆ , мг	Вітамін B ₁₂ , мг	Фолієва кислота, мг
3 унції ³ смаженої яловичої печінки	1,2	95,1	187
1 склянка нежирного молока	0,1	0,9	13
½ стакана сушеного насіння соняшника	0,6	0	164
1 чашка свіжого шпинату	0,1	0	109
3 унції сирих устриць	0,1	13,8	15
3 унції лосося	0,8	2,6	25
¾ стакана апельсинового соку, приготованого із концентрату	0,1	0	82

Харчовий продукт	Тіамін, мг	Рибофлавін, мг	Нікотинова кислота, мг
1 стакан нежирного молока	0,1	0,3	0,2
1 біла піта	0,4	0,2	2,8
½ чашки вареної квасолі	0,2	0,1	0,4
3 унції тушеної яловичої печінки	0,2	3,5	9,1
1 банан (середнього розміру)	0,1	0,1	0,6
½ чашки супу з макаронами і яйцями	0,1	0,1	1,2

Харчовий продукт	Вітамін А (еквівалент ретинолу)	Вітамін Е, мг
3 унції смаженої яловичої печінки	9 125	0,5
1 чашка неочищеного мигдалю	0	11,4
3 унції європейських анчоусів, законсервованих в олії	18	4,3
3 середніх абрикоси	277	0,9
3 унції вареної курячої печінки	4 179	1,2
3 унції консервованих молюсків	145	0?9

- **Фолієва кислота (вітамін B₉)** – бере участь у синтезі метіоніну, підвищує адаптацію організму до фізичних навантажень, впливає на кровотворення, дефіцит фолієвої кислоти в організмі може викликати анемію. Рекомендована доза – 200 мкг щодня, при силових навантаженнях – до 400 мкг. Рекомендують приймати разом із вітаміном С; курс – 15–20 днів.

³ 1 унція = 28,35 г

- **Біотин** – необхідний для гліюконеогенезу (синтезу глюкози) і залучення жирних кислот в енергетичний обмін. Біотин – незамінний кофактор мітохондріальних карбоксилаз, тому дефіцит цього вітаміну може спричинити погіршення спортивних результатів. Рекомендована доза – 0,3 мг на добу. Природними джерелами біотину є арахісова олія, варені яйця, швейцарський сир, цвітна капуста тощо.
- **Вітамін А (ретинол)** – підвищує опірність організму до респіраторних захворювань, скорочує тривалість больових відчуттів, бере участь у створенні запасів глікогену, попередник ретиналю. Лікувальні дози при авітамінозах легкого та середнього ступеня: дорослим – до 33 000 МЕ, дітям – 1 000–5 000 МЕ на добу.
- **Ліноєва кислота** – важлива для енергетичного обміну та при підвищених фізичних навантаженнях, регулює процеси утилізації шлаків аеробного обміну у період після змагань, сприятливо впливає на судинну систему.
- **Кальцію пантотенат (вітамін В₅)** – поліпшує ліпідний (жировий) обмін, збільшує кількість глікогену у м'язах та печінці, пришвидшує відновні процеси, ліквідує гіпоксію, збільшує максимальне споживання кисню у спортсменів високого класу більш ніж на 25 % і продовжує час, протягом якого організм здатний працювати до повного виснаження більш ніж на 20 %. В організмі пантотенова кислота використовується для синтезу коензиму А (CoA-SH) – коферменту ацилювання, що необхідний для синтезу ліпідів, окиснення пірувату і α -кетоглутарату. Використовують по одній таблетці тричі на день, приймати – за 7-8 днів до початку збільшення тренувальних навантажень і впродовж 8–10 днів після їх закінчення. Курс – 15–20 днів. Природними джерелами пантотенової кислоти є насіння соняшника, гриби, арахіс, пивні дріжджі і броколі.

Препарати, що впливають на метаболізм. Препарати енергетичної дії сприяють відновленню витраченої під час фізичної роботи енергії, встановленню нормального метаболізму у клітинах, активації ферментних систем, підвищенню стійкості організму до гіпоксії. Препарати метаболічної дії корегують обмін речовин і створюють умови для виконання анаеробної й аеробної роботи. Ці речовини є надійними протекторами при перенапруженні міокарда, м'язів скелета і інших органів. Препарати пластичної дії підвищують кількість білка і нуклеїнових кислот, сприяють збільшенню м'язової маси і сили, поповненню дефіциту коферментів і ферментів, відіграють важливу роль у попередженні фізичної перевтоми (Дидур М.Д., 2002; Калинин М.В. и др., 2007; Кулиненко Д.О., Кулиненко О.С., 2002; Кулиненко О.С. 2006; Макарова Г.А., 2003; Сейфула Р.Д., 1999).

- **Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ)** – застосовують для зняття перевтоми, що супроводжується порушеннями роботи серця і зниженням скорочувальної функції скелетної мускулатури. По 1 мл 1 % розчину на день вводять внутрішньом'язово у перші 2–3 дні, а в наступні дні – по 2 мл на добу.

- **“Аміналон”** – вживають після інтенсивних фізичних і емоційних навантажень, особливо при перевтомі нервової системи по 0,25–0,5 г 2–3 рази на день.
- **“Аспаркам”** – приймають для профілактики перевтоми (перенапруження), для швидкого зниження ваги, під час тренувань у спекотливому кліматі по 1–2 таблетки тричі на добу.
- **Калій оротат** – вихідний продукт для біосинтезу білка, цей засіб розглядають як речовину анаболічної дії і застосовують як стимулятор білкового метаболізму, профілактичний засіб при значних фізичних навантаженнях. Препарат ефективний при стимуляції еритропоезу під час адаптації до умов середньогір'я. Вживають по 0,25–0,5 г 2–4 рази на день упродовж 15–40 днів за 1 годину до або через 4 години після їжі.
- **Кальцій гліцерофосфат** – приймають під час інтенсивних тренувальних навантажень та для відновлення, при перевтомі, виснаженні нервової системи по 0,2–0,5 г 2–3 рази на день.
- **Карнітин** – поліпшує апетит, пришвидшує ріст, сприяє збільшенню маси тіла, транспортує жирні кислоти через мембрани мітохондрій, стимулює метаболізм жирів, стабілізує імунну систему. L-карнітин синтезується в організмі із амінокислот лізину і метіоніну, приблизно 90 % карнітину, що надходить в організм, знаходиться у м'язовій тканині. Карнітин використовують як засіб, що прискорює відновні процеси і підвищує працездатність у видах спорту, пов'язаних із розвитком витривалості. Карнітин поліпшує киснево-транспортну функцію, збільшує концентрацію гемоглобіну у крові, підсилює гліюконеогенез при навантаженні. Дозування (якщо застосовується як анаболік у швидко-силових видах спорту) – до 2 г на 70 кг ваги тіла двічі на день (або 2 чайні ложки 20 % розчину), курс – 21–30 днів. При прийманні препарату інтенсивніше використовуються аеробні джерела енергозабезпечення та одночасно відбувається стимулювання анаеробних можливостей організму, а це сприяє економному використанню запасів глікогену і глюкози у період тривалих інтенсивних тренувань. У видах спорту, для яких важливою є витривалість, карнітин сприяє швидшому відновленню. Карнітин випускають у вигляді 20 % розчину (“Елькар”) або як харчовий додаток (“Карніфіт” – містить 10 % L-карнітину).
- **Кобамамід** – кофермент вітаміну В₁₂, його вживають у період інтенсивних тренувань по 0,0015 г двічі на добу (після сніданку й обіду). Добова доза – 0,003 г. Тривалість курсу при застосуванні препарату як анаболіка – 25–30 днів. У разі потреби через 1,5–2 місяці проводиться повторний курс. Доцільно поєднувати кобамамід з карнітином і препаратами амінокислот.
- **“Ліпоцеребрин”** – приймають при інтенсивних тренуваннях та під час змагань, при перетренованості, перевтомі, знесиленні по 1 таблетці тричі на добу впродовж 10–15 днів.
- **“Мілдронат”** – підвищує ефективність енергозабезпечення за рахунок утилізації жирів, нагромадження вуглеводів із подальшим накопиченням глію-

гену, збільшує працездатність і зменшує перевтому при фізичних перевантаженнях. Приймають по 0,25 г 2–4 рази на день або внутрішньовенно по 0,5 г раз на день упродовж 10–18 днів. “Мілдронат” можна використовувати перед змаганнями для швидкого підвищення працездатності у вправах на витривалість по 1 г за 3 години до змагань.

- **“Есенціале”** – гепатопротектор. Його активні речовини – фосфоліпіди – основні елементи у структурі оболонки клітин та органел клітин печінки. Нормалізує метаболізм білків, ліпідів, відновлює печінку, сповільнює формування сполучної тканини у печінці.
- **Метилурацил** – сполука, що є похідною піримідину, її приймають як і калію оротат для підвищення витривалості та працездатності при значних тренувальних навантаженнях, як анаболік при терапії перенапруження по 1,0–2,0 г тричі на день під час або після їжі.
- **Метіонін** – незамінна амінокислота, що необхідна для підтримання росту й азотної рівноваги організму, активує дію гормонів, вітамінів, ферментів. Метіонін вживають для регуляції білкового і ліпідного обміну, у поєднанні з холіном і вітамінами, при терапії станів перенапруження – по 0,5–1,0 г 2–3 рази на добу до їжі, курс – 15–20 днів.
- **“Ноотроніл”** – приймають для зняття втоми, після струсів (у боксерів, бобслеїстів, санниківів та ін.) по 1 капсулі тричі на добу впродовж 10–12 днів.
- **“Пікамілон”** – знімає психоемоційне збудження, відчуття втоми, підвищує впевненість у собі, настрій, створює ефект “ясної голови”, викликає бажання тренуватися, має антистресову дію, зменшує передстартовий стрес, прискорює процеси відновлення, поліпшує сон. Приймають “Пікамілон” по 1–2 таблетки двічі на добу.
- **“Пірацетам”** – застосовують для профілактики і лікування перевтоми нервової системи, для прискорення процесів відновлення після великих інтенсивних тренувальних навантажень, для підвищення працездатності у видах спорту, пов’язаних із витривалістю, зокрема швидкісною (в анаеробних умовах), вживають по 2,4–3,6 г упродовж 4–6 днів. У разі потреби тривалість курсу може збільшуватися.
- **“Піридитол”** – знижує надлишкове утворення молочної кислоти, підвищує стійкість тканин мозку до гіпоксії. Приймають по 0,1–0,3 г після їжі 2–3 рази на день упродовж 1–3 місяців.
- **Рибоксин (інозин)** – ферментний препарат, поліпшує окисно-відновні процеси в організмі, стимулює обмін білків, антигіпоксичний та анаболічний засіб. Уживають по 0,2–0,4 г 2–3 рази на день, часто у поєднанні з калію оротатом (можлива добова доза – до 2,4 г). Курс – 30–40 днів. У разі потреби використовують 2 % розчин в ампулах по 10 і 20 мл. Вміст ампули вводять повільно або крапельно внутрішньовенно раз на день.
- **Сафінор** – приймають у період інтенсивних навантажень, перевтомі, змінах у ЕКГ по 1 таблетці тричі на день (10–15 днів). Це комбінований препарат, що містить рибоксин, калію оротат, сепарал, фловерин. Він стимулює білковий і енергетичний обмін, адаптує організм до значних фізичних навантажень. Вживають по 2 таблетки двічі на день, курс – 20–25 днів.

- **Фітин** – корисний для профілактики втоми, при інтенсивних тренувальних навантаженнях, перед змаганнями, сприяє швидшому відновленню, допомагає при перевтомі, передусім, якщо вона супроводжується невротичними симптомами. Призначають по 0,25–0,5 г тричі на день упродовж декількох тижнів.
- **“Фосфаден”** – застосовують для посилення анаболічних процесів, підвищення витривалості і працездатності під час тренувань. Він прискорює відновлення і посилює гіперкомпенсацію після інтенсивних навантажень, попередження та лікування перенапруження. Разова доза препарату – 0,04–0,06 г, добова – 0,12–0,14 г, курс лікування – 5–7 або 15–40 днів. Цей фармакологічний препарат рекомендують вживати в комплексі із калію оротатом.
- **“Фосфрен”** – це енергетичний препарат, що містить лецитин, ферум лактат, кальцій гідрофосфат та інші елементи. Його приймають при перевтомі, під час тренувань у горах по 1–2 таблетки двічі на день упродовж 2 тижнів.
- **Церебро-лецитин** – прискорює відновні процеси, використовується для корекції явищ перевтоми і перенапруження, невротичних симптомах. Цей препарат доцільно вживати по 0,15–0,3 г на добу, якщо з їжею надходить недостатня кількість білків і жирів.
- **“Цернілтон”** – приймають при зміні часового поясу по 2–4 таблетки на добу.
- **Буришинова кислота (амоній сукцинат, янтарна кислота)** – поліпшує процеси обміну, особливо у мітохондріях, стимулює працездатність спортсмена. Можна використовувати після тренувань, до та під час періоду змагань. Вживають по 1–2 таблетки, добова доза – 1,8 г.

Ноотропи. Під час інтенсивних тренувальних навантажень чи у період змагань відбувається перерозподіл хвилиного об’єму крові. Це може стати причиною порушення процесів катаболізму у нервових клітинах. Ноотропи підвищують рівень енергетичного обміну у клітинах мозку, допомагають зняти втому, поліпшують увагу та координацію, пришвидшують відновлення втрачених технічних навичок і прийомів у спорті (Дидур М.Д., 2002; Калинин М.В. и др., 2007; Кулиненков Д.О., Кулиненков О.С., 2002; Кулиненков О.С. 2006; Макарова Г.А., 2003; Сейфула Р.Д., 1999).

Серед ноотропів найвідомішими є: ноотропін, аміналон, рудотель, луцетам, амізил тощо.

- **“Ноотропін”** (“Пірацетам”) – поліпшує енергетичний обмін у клітинах головного мозку, розвиває їх потенційні нейрофізіологічні можливості, знімає негативні емоції, втому, впливає на метаболізм деяких амінокислот. Підвищує стійкість мозку до стресових впливів, гіпоксії. Приймають по дві капсули тричі на день, курс – 20–25 днів.
- **“Аміналон”** (“Гамалон”) – сприяє нормалізації динаміки нервових процесів у головному мозку, підвищує продуктивність мислення, поліпшує пам’ять, має м’яку психостимулювальну дію. Спосіб вживання – по 0,25–0,5 г 2–4 рази на день, курс – 14–28 днів.
- **“Рудотель”** (“Мезапам”) – використовують при психологічній неврівноваженості (безпосередньо перед змаганнями), усуває негативні емоції, сприяє збереженню ваги. Приймають по одній таблетці (0,01 г) 2–3 рази на день; курс – 10–12 днів.

- **“Луцетам”** – циклічні похідні γ -аміномасляної кислоти, поліпшує процеси обміну і кровообіг головного мозку, стимулює окисно-відновні процеси, посилює утилізацію глюкози. Препарат поліпшує пам’ять, здатність до навчання, відновлює і стабілізує порушені функції мозку.

При великих фізичних і нервово-психічних навантаженнях у спортсменів можуть виникати невротичні стани, тривожність, що вимагають втручання лікаря. Медицина рекомендує засоби, які нормалізують психічну діяльність спортсмена.

- **“Амізил”** – застосовують при астеничних і невротичних реакціях, синдромі тривожного очікування, занепокоєнні, передменструальному синдромі, приймають по 0,001 г двічі на день упродовж 10–12 днів.
- **“Тауремізил”** – використовують при розумовій та фізичній втомі, синдромі перетренованості, вживають по 5 мг або 30 крапель 0,5 %-ого розчину тричі на добу впродовж 10–15 днів.
- **“Екдистен”** – це анаболічний засіб рослинного походження, який отримують із коренів левзеї сафлороподібної, він має тонізувальну дію, сприяє нормалізації метаболічних процесів при інтенсивних фізичних навантаженнях. Вживають по 0,005–0,01 г тричі на добу впродовж 10–20 днів.
- **“Ехіноцин ніпрат”** – застосовують при фізичній і нервово-психічній перевтомі, синдромі перетренованості, вегетативній дистонії, що супроводжується головним болем, розладами сну. Приймають по 10–20 крапель двічі на день до їжі протягом 2 тижнів.

Адаптогени й імуномодулятори. У спортивній медицині активно використовують лікарські засоби природного (рослинного або тваринного) походження. Вони поліпшують працездатність, допомагають краще витримувати навантаження, підвищують стійкість до різних несприятливих чинників (спека, холод, голод, інфекція, психоемоційні стреси). Це дозволяє успішно вирішувати поставлені спортивні завдання та показувати високий результат на змаганнях.

Стимулювання працездатності і відновних реакцій за допомогою рослинних препаратів відбувається за рахунок економнішого використання енергетичних ресурсів організму, посилення окисних процесів, більш раннього “включення” аеробних реакцій, інтенсифікації процесів утворення еритроцитів і транспортування кисню, стимуляції гіпоталамо-гіпофізарної системи та наднирників, посилення процесів синтезу, анаболізму. Вважають, що стимулятори такого типу більше сприяють активізації відновних реакцій після навантажень, ніж підвищенню фізичної працездатності, що обмежується розвитком втоми (Дидур М.Д., 2002; Калинин М.В. и др., 2007; Кулиненков Д.О., Кулиненков О.С., 2002; Кулиненков О.С. 2006; Макарова Г.А., 2003; Сейфула Р.Д., 1999). Лікарські рослини, на відміну від інших фармакологічних препаратів, м’якше впливають на перебіг відновлення і підвищують спортивну працездатність. Це дозволяє проводити в багатьох випадках тривале лікування.

Використання стимуляторів рослинного походження із родини Аралієвих (*Araliaceae*) сприяє підвищенню стійкості організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища та стимулює енергетичний обмін (Калинин М.В. и др., 2007; Лавренова Г.В., Лавренов В.К., 1997; Мирзоев О.М., 2000).

- **Аралія маньчжурська (*Aralia manshurica Rupr. et Max.*)** – прискорює реакцію на світлові та звукові сигнали, підвищує електричну активність м’язів серця, знижує поріг збудження, тонізує і стимулює ЦНС та систему кровообігу, має антигіпоксичну й антиоксидантну дію, збільшує ЖСЛ і м’язову силу, захисні сили організму та його стійкість до несприятливих впливів зовнішнього середовища. Приймають по 30–40 крапель настоянки 2–3 рази на день упродовж місяця. Із аралії виготовлений препарат “Сапарал”.
- **Женьшень (*Panax ginseng C.A. Meyer*)** – має стимулювальну, тонізувальну, загальнозміцнювальну дію, підвищує резистентність до стресу, фізичну і розумову працездатність, зменшує втому, діє як антиоксидант і імуномодулятор, перешкоджає виникненню загальної слабкості й втоми. Препарати женьшеню поліпшують роботу ендокринної системи, газообмін, регулюють артеріальний тиск, збільшують амплітуду серцевих скорочень, стимулюють тканинне дихання. Спиртову настоянку кореня (10 %) приймають по 20–25 крапель двічі на день до їжі (у першій половині дня), порошок і таблетки – по 0,15 г до їжі двічі на добу, курс 10–15 днів.
- **Заманиха висока (*Oplopanax elatus (Nakai)*)** – має загальнозбудливу дію, тонізує нервову систему, підвищує фізичну працездатність, антиоксидант, імуномодулятор, використовується для підвищення бадьорості при фізичних і розумових навантаженнях. Рекомендують вживати перед підготовчим періодом, під час адаптації до тривалих фізичних навантажень по 30–40 крапель настоянки двічі на день за 15–30 хвилин до їжі упродовж 1,5–2 місяців.
- **Золотий корінь (*родіола рожева, Rhodiola rosea L.*)** – поліпшує енергетичне забезпечення мозку за рахунок інтенсифікації ресинтезу макроергічних фосфатів, сприяє збереженню енергетичного потенціалу організму, нормалізує структуру мітохондрій при порушенні процесів окисного фосфорилування після довготривалої роботи й основні показники дихальної активності мітохондрій, підвищує рівень РНК і білків у скелетних м’язах. Настоянки із родіоли підвищують стійкість організму до різних екстремальних чинників (перегрівання, отруєння, нестачі кисню, великих нервових навантажень), попереджують метаболічні прояви стресу, пришвидшують формування умовних рефлексів, допомагають збільшити обсяг динамічної і статичної роботи, мають стимулювальний і тонізувальний вплив, прискорюють процеси відновлення, поліпшують працездатність, слух і зір, увагу. Приймають по 10–15 крапель двічі на день за 15–30 хвилин до їжі, курс 2–3 тижні.
- **Левзея сафлороподібна (*маралій корінь, Rhaponticum carthamoides L.*)** – має збудливу дію на ЦНС та анаболічний вплив на м’язи, є антиоксидантом і антигіпоксантом, підвищує працездатність втомлених скелетних м’язів людини, пришвидшує синтез білка і нуклеїнових кислот, нормалізує функції імунної системи, пролонгує період високої розумової і фізичної працездатності. Вживають по 15–20 крапель розведеної водою настоянки за 20 хв до їжі двічі на день (у першій половині дня), курс 2–3 тижні.

- **Лимонник китайський (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill)** – підвищує фізичну працездатність, активізує обмін речовин, тонізує ЦНС, серцево-судинну і дихальну системи, збільшує стійкість організму до кисневого голодування, поліпшує нічний зір. Теплий відвар сухих плодів (20 г на 200 мл води) приймають по 1 столовій ложці двічі в день натще або через 4 години після їжі, спиртову настоянку – по 20–40 крапель двічі на день, порошок або таблетки – по 0,5 г 2–3 рази на день.
- **Елеутерокок колючий (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.)** – має виражені стимулювальні й тонізувальні властивості. Препарат покращує кровопостачання мозку, фізичну працездатність, поліпшує гостроту зору та слух, у спортсменів сприяє поліпшенню гемодинамічних показників. В умовах високогір'я, щоби витримувати значні фізичні і моральні навантаження, ефективним є приймання екстракту елеутерококу у кількості не менше ніж 2–4 мл за півгодини до їжі.

Використання лікарських рослин у спорті не обмежується групою адаптогенів женьшенеподібної дії. Використовують також і багато рослин, що характеризуються іншими типами дій (Кулиненко О.С., 2006; Мирзоев О.М., 2000; Футорний С.М., 2009):

- кофейноподібна (чай, кава, какао, горіх, кола тощо) – стимулюють нервову систему;
- гормональна (солодка гола й уральська, конюшина червона і повзуча, зозулинець плямистий, горобина звичайна, хміль звичайний, квітковий пилок тощо) – містять гормони або стимулюють ендокринні залози;
- кардіотонічна і респіраторна (майник дволистий, рододендрон Дцамса, лепеха звичайна тощо);
- метаболічна (алое, шипшина, обліпіха, чорна смородина, кропива тощо) – впливають на тканинний обмін;
- седативна (синюха блакитна, собача кропива п'ятилопатева, валеріана лікарська тощо) – відновлюють працездатність шляхом поліпшення сну.

До адаптогенів тваринного походження належать пантокрин – рідкий 50 % спиртовий екстракт з незакостенілих рогів (пантів) оленя та продукти бджільництва. Останні – це мед, бджолиний пилок, перга, маточкове молочко, прополіс, бджолині віск та отрута. Бджолиний пилок, мед і маточкове молочко використовують у спортивній практиці для підвищення працездатності, зниження психоемоційної втоми, швидшого відновлення після значних навантажень.

Основними компонентами меду є вода і вуглеводи. Вуглеводи складають до 99 % сухої маси. Вважають, що у меді є більш ніж 35 різних цукрів. Серед них такі як фруктоза, глюкоза, мальтоза, сахароза, а також багато рідкісних цукрів, що не виявлені в інших продуктах, не синтезуються в організмі, але є необхідними для його життєдіяльності. До складу меду у мінімальних кількостях входять такі органічні кислоти, як бензойна, валеріанова, винна, глюконова, лимонна, масляна, малеїнова, молочна, мурашина, піроглутамінова, щавлева, бурштинова, яблучна, а також деякі вищі жирні кислоти та амінокислоти (аргінін, аспарагінова і глютамінова кислоти,

аланін, гістидин, гліцин, валін, ізолейцин, тирозин, лейцин, метіонін, серин, треонін, триптофан, фенілаланін, цистеїн та пролін), вітаміни В₁, В₂, В₆, К, С, пантотенова, нікотинова і фолієва кислоти, біотин. У меді є також сульфати, фосфати і хлориди. Спортсмени зазвичай вживають по 1 ст. л. 1–3 рази на день. Добова доза меду може складати 1–3 г на 1 кг ваги.

Квітковий пилок – концентрат чоловічих статевих клітин квіткових рослин. Збирається безпосередньо із квіткових рослин. Бджолиний пилок складається із рослинного пилку, зібраного робочими бджолами, який скріплений їх слиною (містить багато білка, 16 вітамінів, 18 мінералів, 18 амінокислот, 20 ферментів і слідові кількості 28 мінералів) та рослинним нектаром. Цей пилок містить натуральні анаболічні речовини рослинного походження, поліпшує спортивну працездатність і фізичну витривалість, активізує імунну систему, захищає від стресу. Бджолиний пилок не викликає звикання і побічних реакцій, може застосовуватися впродовж тривалого часу. Найчастіше спортсмени одночасно вживають 1 г меду і 0,3 г пилку на 1 кг ваги тіла (Кулиненко О.С., 2006).

Готують суміш меду і пилку так: 50 г бджолиного пилку змішують із 250 г незацукреного меду. Готовий продукт зберігають у темноті, при кімнатній температурі, вживають через 5 днів після приготування по 1 ст. л. 2–3 рази на добу.

Звичайний пилок приймають за 20–30 хв до їжі, тримають під язиком до повного розсмоктування. Пилкова дієта відновлює втрачені сили, сприяє збільшенню глікогену у печінці і скелетних м'язах, зменшує в'язкість крові.

Маточкове молочко (апілак, апіток) має анаболічну, загальнозміцнювальну, протизапальну, спазмолітичну, бактерицидну й антивірусну дію, підвищує імунітет та працездатність, сприяє збільшенню м'язової сили і витривалості, посилює синтез адреналіну у наднирниках. Дозування маточкового молочка індивідуальне. При перетренованості можна вживати суміш маточкового молочка з медом у співвідношенні 1 : 100 (0,5 ч. л. на день упродовж 2 тижнів).

Прополіс – це бура за забарвленням речовина, що містить деревну живицю, віск, ефірні й ароматичні масла, пилок, значну кількість мінералів, вітамінів С, Е, А, групи В. Прополіс – сильний антиоксидант та антисептик, сприяє підвищенню працездатності, стимулює імунну систему, має протизапальні властивості.

Зарєстровані й апробовані препарати леветон і елтон – комплекси вітамінів та адаптогенів рослинного і тваринного походження.

- **“Леветон”** – складається із бджолиного пилку, порошку із коренів левзеї, вітамінів Е та С. Препарат підвищує розумову і фізичну працездатність, прискорює відновлення й адаптацію до фізичних навантажень в екстремальних умовах, а також має антиоксидантний вплив. Приймають по 3–4 таблетки на добу впродовж 20–30 днів, 4 курси на рік.
- **“Елтон”** – до його складу входить порошок із коріння елеутерококу, вітаміни Е та С, квітковий пилок. Препарат стимулює роботу ЦНС, підвищує фізичну і розумову працездатність, поліпшує слух і зір. Вживають по 3–4 таблетки на день протягом 20–30 днів, 4 курси на рік.

Випускають також препарат “Політабс-спорт” (Швеція), який підвищує життєвий тонус. Він містить цернітин – екстракт пилку рослин. Стимулює фізичну працездатність, має сильну тонізуючу дію, його можна приймати впродовж цілого року по 2–4 таблетки на день.

При надмірних м'язових навантаженнях, можуть порушуватися процеси утворення, диференціації і міграції клітин лімфоїдної системи, перш за все імунокомпетентних клітин, знижується фагоцитарна активність лейкоцитів. У спортсменів, особливо висококваліфікованих, часто збільшується захворюваність на ГРЗ та загострюються хронічні інфекції (Nieman D.C., Pedersen B.K., 1999). Це свідчить про зниження неспецифічного імунітету, що співпадає з періодом підвищених фізичних і психоемоційних навантажень під час змагань. Одночасно знижується показник активності лізоциму слини – ферменту, що перешкоджає розвитку у порожнинах рота патогенних мікроорганізмів, у тому числі і збудників захворювань дихальних шляхів. Тривалі фізичні навантаження зумовлюють негативний вплив на функції кори надниркової залози, що порушує баланс мінералокортикоїдів (Baron J.L. et al., 1985; Lehmann M., et al., 1993). А це спричиняє розвиток запальних процесів.

Щорічно чверть спортсменів найвищої кваліфікації (найчастіше спортсмени циклічних і зимових видів спорту) хворіють на різні захворювання, переважно інфекції верхніх дихальних шляхів. До фармакологічних препаратів, що використовують для корекції імунодефіцитних станів, в тому числі і у спортсменів, належать – інтерферони й індуктори їх синтезу, інтерлейкіни, імуностимулятори різного походження, адаптогени, еу- та пробіотики. Імуномодулятори використовують із початком тренувань, під час тривалих змагань, через вплив негативних фізичних чинників, при епідеміях ГРЗ, за наявності джерел хронічної інфекції.

У науковій літературі є лише поодинокі роботи щодо вивчення імунного статусу різних категорій спортсменів та його зв'язку із станом мікробоценозу організму. Велике значення для спорту високих досягнень має пошук недопінгових засобів і препаратів для корекції імунного стану та підвищення працездатності спортсмена. Скорочення енерговитрат організму, потрібних для боротьби із хронічними захворюваннями та іншими хворобами й ефективне лікування цих патологічних процесів, може стати засобом, що забезпечить необхідне підвищення працездатності спортсмена.

Антигіпоксичні засоби. Пошук шляхів удосконалення системи підготовки спортсменів високої кваліфікації до змагань зумовлює застосування тренувань у горах як додаткового засобу підвищення фізичної працездатності. Така підготовка сприяє появі певних зрушень у фізіологічних константах організму. Тренування у горах допомагає не тільки адаптуватися до певної висоти, але й поліпшити спортивні результати після повернення на рівнину. У горах при будь-якому навантаженні виробляється молочної кислоти більше, ніж на рівні моря, крім того, можливе перенапруження серцево-судинної і центральної нервової системи.

Фармакологічну корекцію необхідно починати за 10–12 днів до переїзду у гори. Вона повинна відповідати етапу підготовки. У горах добова потреба у деяких вітамінах зростає у 1,5–2 рази. Також можна використовувати препарати заліза, магнію

у профілактичних дозах, адаптогени, імуномодулятори, анаболічні засоби – калію оротат, левзею тощо, препарати, що поліпшують засвоєння глюкози і кисню – бурштинову та глутамінову кислоти, коензим Q10 (Кулинінков О.С., 2006, Макарова Г.А., 2000).

Перспективнішим у боротьбі із гіпоксією є використання фармакологічних засобів, що знижують потреби органа у кисні та поліпшують споживання O₂ всім організмом, розвивають стійкість до умов кисневого голодування. Такі засоби називають антигіпоксантами.

- **“Бемитил”** – прискорює відновлення і підвищення працездатності. Вживають по 0,25 г упродовж 2-3 тижнів або по 0,5 г протягом 10 днів, у цей період рекомендується дієта, багата вуглеводами. Максимальний ефект бемитилу після одноразового приймання помітний вже через 1-2 години.
- **Глутамінова кислота** – позитивно впливає на роботу центральної нервової системи, сприяє детоксикації і виведенню з організму аміаку, підвищує стійкість організму до гіпоксії, сприяє відновленню спортсмена. Вживають у комплексі із вітамінними препаратами, добова доза – 1 г, курс – 15–20 днів.
- **“Гутимін”** – збільшує інтенсивність гліколізу, сповільнює використання глікогену під час фізичних навантажень, обмежує нагромадження надлишкового лактату. Приймають по 1–2 таблетки після тренувань, по 2-3 таблетки за 1–1,5 год до змагань.
- **“Цитамак” (“Цитохром-С”)** – це фермент, що бере участь у процесах тканинного дихання та поліпшує окисні процеси. Він використовується як засіб відновлення, особливо якщо є висока концентрація лактату, а також перед стартом у циклічних видах спорту, при тренуваннях на витривалість. Уводять по 1 ампулі внутрішньом'язово або вживають 2 таблетки 4 рази на день (80 мг) упродовж 5–10 днів. Спортсменам доцільно приймати цитохром с в останній тиждень перед змаганнями.

5.4.3. Загальні рекомендації щодо використання недопінгових препаратів у різних видах спорту

Суттєве значення у виборі схеми фармакологічної корекції має спрямування тренувального процесу. Універсальних схем щодо використання недопінгових фармакологічних препаратів на сьогодні не вироблено. Як орієнтир, можна запропонувати загальні принципи щодо використання препаратів у видах спорту із розвитком різних фізичних якостей, незалежно від етапу підготовки спортсмена (табл. 5.34).

На підготовчому етапі (табл. 5.35) основним завданням фармакологічного забезпечення спортсмена є підготовка до інтенсивних фізичних і психоемоційних навантажень. Тому для нормалізації біохімічних реакцій та попередження розпаду м'язових білків приймають полівітамінні комплекси, макро- та мікроелементи, недопінгові анаболіки природного походження. Для пришвидшення адаптації до значних фізичних навантажень і нормалізації функціонального стану організму використовують адаптогени рослинного і тваринного походження. На підготовчому

етапі доцільно вживати препарати, що нормалізують роботу печінки та міокарда, антиоксиданти й антигіпоксанти (особливо якщо підготовку спортсмена проводять в умовах середньогір'я).

Оскільки цей етап характеризується дедалі більшим фізичним навантаженням, то можливим є зниження опірності організму до захворювань. Тому необхідно також використовувати імуномодулятори.

У другій половині підготовчого періоду для попередження і лікування синдрому перевантаження центральної нервової системи використовують різні заспокійливі засоби.

Таблиця 5.34

Загальні рекомендації щодо використання різних фармакологічних препаратів у спорті (за М.Д. Дідур, 2002)

Групування видів спорту	Фармакологічні групи препаратів						
	Адаптогени	Вітаміни	Препарати енергетичної дії	Препарати пластичної дії	Ноотропи	Антиоксиданти	Імуномодулятори
Витривалість	++	+++	++	++	-	++	+
Швидкісно-силові	+++	+++	+++	++	-	-	-
Єдиноборства	+	+	+	+	+++	-	-
Ігрові	++	++	++	+	++	-	-
Координаційні	++	+	+	-	++	-	-

Примітка: - - препарат не використовується

+ - середні терапевтичні і підтримуючі дози препаратів із врахуванням віку, маси тіла тощо;

++ - збільшені дози препарату;

+++ - короткі курси препаратів або однократно перед стартом у високій дозі.

Таблиця 5.35

Використання фармакологічних препаратів у різні періоди річного циклу (за узагальненими літературними даними)

Види спорту	Препарати пластичної дії	Вітаміни	Препарати енергетичної дії	Ноотропи	Антиоксиданти	Антигіпоксанти	Імуномодулятори	Адаптогени
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Загальнопідготовчий період								
Циклічні		++	++		++		+	+
Швидкісно-силові		++	++					++

Продовження таблиці 5.35

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Єдиноборства		+	+	++				+
Ігрові		++	++	++	+		+	++
Складно-координаційні і складнотехнічні		+	+	++				+
Спеціальнопідготовчий період								
Циклічні	++	++	+++	++	++	+	++	++
Швидкісно-силові	++	+++	++	+	+		+	++
Єдиноборства	+	+	+	+++	+	+	+	+
Ігрові		+	+	++			+	++
Складно-координаційні і складнотехнічні	+	++	++	++	+	+	++	++
Передзмагальний період								
Циклічні	++	+	+	+	+			++
Швидкісно-силові	++	++	++	+				+++
Єдиноборства	+	+	+	+	+			+
Ігрові		+	+	+				++
Складно-координаційні і складнотехнічні	+	++	++	+				++
Змагальний період								
Циклічні			++	+	++	++		++
Швидкісно-силові			+++	+				+++
Єдиноборства			++	+++		+		++
Ігрові			+	++				++
Складнокоординаційні і складнотехнічні			+	++	+	+		++
Відновний період								
Циклічні		+	++		+	+		+
Швидкісно-силові		+	+++					++
Єдиноборства		+	+					+
Ігрові		+	+					++
Складно-координаційні і складнотехнічні		+	++					+

Примітка: - - препарат не використовується

+ - середні терапевтичні і підтримуючі дози препаратів із врахуванням віку, маси тіла тощо;

++ - збільшені дози препарату;

+++ - короткі курси препаратів або однократно перед стартом у високій дозі.

Відповідно до завдань і особливостей базового етапу необхідно використовувати вітаміни, антиоксиданти й антигіпоксанти (для попередження перетренованості та зриву фізичної адаптації), препарати, що регулюють пластичний обмін та збільшують м'язову масу. Для підтримання структури напрацьованих динамічних стереотипів потрібно використовувати ноотропи. Важливим є також фармакологічне підтримання імунітету.

У передзмагальний період значно скорочують приймання лікарських препаратів, у тому числі і вітамінних (або замінюють іншим препаратом цієї ж групи). Для попередження втрати м'язової маси та для регуляції обміну вуглеводів і жирів призначають адаптогени, що мають анаболічну дію (левзея), вітаміни Е та С, “Мілдронат”, бурштинову кислоту тощо. У другій половині передзмагального періоду рекомендують приймати адаптогени й енерговмісні речовини (АТФ, “Фосфаден”).

Під час змагань спортсмен повинен вживати мінімальну кількість фармакологічних препаратів. Використовувати можна адаптогени, енерговмісні речовини, невеликі кількості вітамінів, ноотропи. Під час змагань часто використовують препарати, що перешкоджають виникненню порушень у метаболізмі під час фізичних навантажень та стимулюють клітинне дихання.

Упродовж періоду відновлення основними завданнями фармакологічного забезпечення спортсменів є:

- вивести продукти метаболізму із організму;
- поповнити запаси енергії та ліквідувати кисневий борг;
- лікувати перевантаження різних систем та органів;
- провести психосоматичну реабілітацію.

Для нормалізації роботи печінки після значних навантажень і виведення шлаків можна використовувати гепатопротектори та жовчогінні засоби – “Есенціале”, “Гепабене”, “Карсил” тощо. Вітамінно-мінеральні комплекси (“Квадевіт”, “Аеровіт”, “Супрадин”, “Полівітаплекс”) приймають упродовж цього періоду для відновлення працездатності та профілактики перенапружень. Також застосовують препарати пластичної та енергетичної дії (калій орат, “Фосфаден”, “Рибоксин”, АТФ, метилурацил, карнітин, ліпоєва, буршитнова, глутамінова та пантотенові кислоти). Вони допомагають попередити захворювання міокарда, позитивно впливають на процеси обміну у м'язах, створюють запаси необхідних макроергічних речовин, підвищують активність ферментів і коферментів. Адаптогени рослинного і тваринного походження та неспецифічні модулятори (бджолиний пилок, мед) поліпшують самопочуття, сприяють відновленню змінених під час навантажень функцій організму. Ці препарати особливо необхідні при роботі швидко-силового характеру, пов'язаній зі значним нервовим навантаженням або складнокоординаційними рухами.

5.4.4. Заборонені препарати і методи

Згідно з численними правовими документами спорт відіграє важливу роль не тільки у пропаганді здорового способу життя, але й у моральному, культурному та фізичному вихованні, а також зміцнює міжнародне взаєморозуміння і мир. Тому світова спільнота стурбована використанням допінгу у спорті і його наслідками для здоров'я. Вживання заборонених препаратів негативно впливає на етичні принципи

і виховні цінності, що задекларовані у Міжнародній хартії фізичного виховання і спорту ЮНЕСКО та Олімпійській хартії. Питання заборони використання у спорті певних фармакологічних препаратів висвітлене у таких міжнародних документах: Антидопінговій конвенції (Страсбург, 1989), Всесвітньому антидопінговому кодексі (Копенгаген, 2003), Копенгагенській декларації з антидопінгу у спорті (2003), резолюцією ЮНЕСКО 32 С/9 (2003), рекомендаціях ЮНЕСКО щодо питань допінгу (Москва, 1988; Пунта-дель-Есте, 1999; Афіни, 2004), Міжнародній конвенції про боротьбу із допінгом у спорті (Париж, 2005). В Україні використання заборонених препаратів заборонено законами “Про антидопінговий контроль у спорті” та “Про фізичну культуру і спорт”.

1967 року було створено Медичну комісію Міжнародного олімпійського комітету (МОК) та сформовано перший список заборонених препаратів і запроваджено обов'язковий допінг-контроль на міжнародних змаганнях. Комісія почала свою роботу 1968 року на зимових іграх в Греноблі і літніх у Мехіко (табл. 5.36). У 1999 році для посилення боротьби із використанням допінгу було створено Всесвітнє антидопінгове агенство (WADA).

Слово “*dope*” походить від назви алкогольного напою, що використовувався у церемоніальних танцях. Якщо 1889 р. це слово пов'язували із процедурою приготування опіуму для куріння, то 1900 р., допінг означав також використання препаратів для поліпшення результату під час перегонів.

Ще у давнину для підвищення працездатності використовували різні речовини. У Давній Греції під час І Олімпійських ігор спортсмени застосовували різні стимулятори, щоб показати найкращі результати. В їжу вживали різні лікарські рослини, сім'яники вбитих тварин, а також ворожили і використовували різні замовляння. Такі методи поширювалися Європою із країн (Індія, Китай), у яких активно вивчали та застосовували різні допінги, де була достатньо розвинута “фармацевтична індустрія” з виготовлення настоянок, екстрактів та інших лікарських форм, що були відомі тисячі років як стимулятори нервової системи. Такі стимулятори активно використовували у Вавилоні і Древньому Єгипті для підвищення боєздатності воїнів та фізичної працездатності спортсменів. Норвезькі воїни-берсерки перед битвою вживали в їжу галюциногенні гриби *Amanita muscaria*. Грецькі борці, щоб наростити м'язи, їли багато м'яса, а гладіатори, щоби зробити виставу особливо видовишною та кривою, вживали різні стимулятори.

Перший смертельний випадок від допінгу у спорті був задокументований 1886 року, коли велосипедист помер від триметилу. Пізніше, 1904 р. від коктейлю із стрихніну і бренті під час змагань ледь не помер бігун-марафонець Томас Хікс (Thomas Hicks). Під час тренувань і змагань спортсмени часто використовували героїн, кокаїн і кофеїн, поки ці лікарські засоби не почали продавати за рецептом. У 1930-х рр. замість стрихніну вживали амфетамін. У 1950-х радянська олімпійська команда приймала чоловічі гормони, щоб збільшити силу та витривалість, а отже і поліпшити спортивні результати. У відповідь на це американці почали застосовувати стероїди. 1952 року під час зимової Олімпіади через використання амфетамінів кілька ковзанярів захворіли і потребували медичної допомоги. Данський велосипе-

дист Курт Єнсен (Kurt Jensen) 1960 р. під час Олімпіади помер через передозування цього наркотику. Упродовж 70-х рр. ХХ ст. популярними були анаболічні стероїди. На літній Олімпіаді 1988 р. Бен Джонсон (Ben Johnson) встановив новий світовий рекорд під час бігу на 100 м. Його позбавили нагороди після того, як у зразках сечі та крові виявили анаболічні стероїди.

Таблиця 5.36

Використання допінгу у спорті (найважливіші дати)

1896 Велосипедист Артур Лінтон помер після змагань через передозування стрихніну	1963 Перший “антидопінговий” закон впроваджено у Франції, а через два роки – у Бельгії
1904 Під час Олімпіади від суміші бренді і стрихніну ледь не помер Томас Хікс	1966 ФІФА провела перший допінг-контроль під час чемпіонату світу із футболу в Англії
30-ті рр. ХХ ст. Синтезовано амфетамін, який швидко витіснив із спорту стрихнін. Амфетамін був популярним серед солдатів під час Другої світової війни	1968 МОК сформував список заборонених препаратів. Проведено допінг-контроль під час Олімпійських ігор
50-ті рр. ХХ ст. Створили і почали використовувати синтетичний тестостерон. Встановлено дію тестостерону та його похідних на організм. Радянські важкоатлети використовують синтетичні похідні тестостерону.	1975 Заборонено використовувати анаболічні стероїди
1952 Під час зимової Олімпіади захворіли та потребували медичної допомоги кілька ковзанярів, які використовували амфетаміни	80-ті рр. ХХ ст. Спортсменам заборонили використовувати кофеїн і тестостерон, “кров’яний допінг”, діуретики, бета-блокатори і кортикостероїди, гонадотропін (ХГТ), соматотропні
1960 Під час Олімпіади в Римі данський велосипедист Курт Єнсен помер від передозування амфетамінів	1988 Під час Олімпіади в Сеулі у крові Бена Джонсона виявили анаболіки. Його позбавили золотої медалі та дискваліфікували на два роки
1967 Спортсменам заборонили використовувати стимулятори та наркотичні анальгетики	1999 Результатом конференції з питань допінгу у спорті стала Лозаннська декларація про допінг у спорті. Цей документ забезпечив створення WADA – незалежної організації з боротьби із допінгом

Допінг – це біологічно активна речовина, яка штучно підвищує спортивну працездатність і має шкідливу дію на організм людини; це призначення або вживання здоровими людьми речовин, що є “чужими” для організму, або у кількостях, що перевищують норму; це використання різних специфічних і заборонених методів для того, щоби штучно і нечесним шляхом поліпшити спортивні результати (Макарова Г.А., 2003; Куроченко І.П., 2007; Всесвітній антидопінговий Кодекс, 2010). Всесвітній антидопінговий Кодекс визначає допінг як здійснення такого:

- наявність заборонених речовин, їх метаболітів або слідів їх використання в організмі спортсмена;
- використання або спроба застосування забороненої речовини (методу);
- відмова надати без вагомих причин зразки біопроб;
- порушення передбачених вимог щодо допінг-контролю спортсмена, включено із ненаданням інформації щодо місця перебування спортсмена;
- підробка або спроба підробити будь-яку частину допінг-проби;
- зберігання заборонених речовин;
- торгівля будь-якими забороненими речовинами або забороненими методами;
- поширення або спроба поширити заборонену речовину або метод, допомога, сприяння, заохочення до порушення правил.

На сьогодні Медична комісія МОК затвердила список допінгу, до якого належать понад 10 000 різних лікарських препаратів, що мають визначену класифікацію (Мирзоев О.М., 2000).

1. Стимулятори (стимулятори центральної нервової системи, анальгетики). Вони збуджують ЦНС, усувають втому. За механізмом дії подібні до адреналіну. За допомогою стимуляторів спортсмен мобілізує резерви організму, що може викликати порушення роботи різних систем організму і навіть смерть. При регулярному використанні стимуляторів розвивається залежність.
2. Наркотики (наркотичні анальгетики). До цієї групи належать морфін та його хімічні і фармакологічні аналоги, що мають психотропний вплив на ЦНС та зменшують біль. Ці препарати підвищують больовий поріг настільки, що спортсменові не вдається розпізнати, наскільки серйозною є травма. Сприяють дуже швидке звикання та залежність.
3. Анаболічні стероїди та інші гормональні анаболічні засоби. Це хімічні препарати, що пришвидшують ріст м’язів і збільшують м’язову силу. Анаболіки збільшують резерви організму і дозволяють спортсменові витримати навантаження, у кілька разів більше, ніж звичайне. Анаболічні стероїди – це синтетичні похідні тестостерону, природного чоловічого гормону, їх використовують у медицині для лікування різних захворювань і травм. Доведено, що вони не поліпшують швидкісні якості спортсмена. Вживання стероїдів може бути причиною понад 70 різних патологічних станів, особливо страждають печінка, серцево-судинна та репродуктивна системи. При вживанні стероїдів у чоловіків зменшується розмір сім’яників, може розвинути імпотенція та стерильність, у жінок – маскулінізація, редукуються молочні залози.

Із психологічних порушень, що є наслідком вживання стероїдів, слід назвати агресивність і депресію. Наслідки використання стероїдів можуть виявлятися через багато років.

4. Бета-блокатори. Це група препаратів, що діє на так звані бета-рецептори, під дією яких знижується частота серцевих скорочень. Спортсмени використовують бета-блокатори, щоб заспокоїтися і знизити тремор у тих видах спорту, для яких важливою є точна координація (стрільба, стрибки у воду). Ці препарати підвищують стомлюваність і знижують витривалість.
5. Діуретики (сечогінні препарати). У деяких видах спорту, наприклад, у важкій атлетиці, боксі, боротьбі, діуретики використовують, щоби швидко “знизити” вагу. Ці препарати заборонені, оскільки допомагають приховати вживання допінгу. Серед негативних побічних ефектів використання діуретиків – зневоднення організму і судом.

Допінговими є також визначені методи.

1. Кров'яний допінг (геотрансфузія) – використання еритропоетина (ЕРО), препаратів, що збільшують об'єм плазми крові (наприклад, НАЕС), переливання крові тощо. Цей метод сприяє збільшенню кількості еритроцитів, поліпшує транспортування кисню до робочих м'язів. Використання цих методів може спричинити алергічні реакції, утворення згустків крові, порушити функціонування нирок тощо.
2. Фармакологічні, хімічні і механічні дії із біологічними рідинами, додавання до зразків сечі ароматичних сполук або “маскувальних” засобів, заміна зразків, пригнічення процесу утворення сечі нирками.

До затвердженого списку допінгів (The 2010 prohibited list world anti-doping code) належать фармакологічні речовини (“specified substances” – групи “S”) та заборонені методи (“prohibited methods” – групи “M”), а також речовини, заборонені у деяких видах спорту (“substances prohibited in particular sports” – групи “P”) (рис. 5.15, табл. 5.37).



Рис. 5.15. Класифікація допінгу у спорті

Заборонені у спорті речовини та методи (відповідно до списку, 2010)

Група речовин або методів	Фармакологічні препарати або методи
1	2
S1. Анаболіки (anabolic agents)	1-андростендіол, боландіол, болдіон, даназол, дегідрохлорметилтестостерон, квінболон, метандіенон, нандролон, оксаболон, простанозол, 1-тестостерон, тестостерон, фуразабол тощо.
S2. Гормони і гормоноподібні речовини (hormones and related substances)	Чинники, що стимулюють еритропоез (еритропоетин, дарбепоетин, гематид) Гормон росту Інсуліноподібні фактори росту, фактор росту ендотелію судин, фактор росту гепатоцитів Інсуліни, кортикотропіни, хоріонічний гонадотропін і лютеїнізуючий гормон (останні два заборонені тільки для чоловіків) тощо
S3. Бета-2-антагоністи (beta-2-agonists)	Бамбутерол, бітолтерол, оксипреналін, репротерол, тербуталін, формотерол тощо
S4. Антагоністи гормонів і модулятори (hormones antagonists and modulators)	Інгібітори ароматази, селективні модулятори естрогенів, чинники, що змінюють функції міостатину – анастрозол, летрозол, форместан, тестолакто, ралоксіфен, тореміфен, циклофеніл тощо
S5. Діуретики та інші маскувальні засоби (diuretics and other masking agents)	Діуретики, пробенецид, а також речовини, що збільшують об'єм плазми крові (альбумін, декстран, манітол тощо), та інші субстанції з подібним біологічним ефектом
S6. Стимулятори (stimulants)	Аміфеназол, амфетамін, кокаїн, модафініл, мефенорекс, етаміван, фенкамфамін тощо.
S7. Наркотики (narcotics)	Метадон, морфін, героїн, оксикодон, петидин тощо.
S8. Канабіноїди (cannabinoids)	Гашиш, маріхуана тощо.
S9. Глюкокортикостероїди (glucocorticosteroids)	Бекламетазон, дексаметазон, триамсинолон, кортизон, метилпреднизолон, синафлан, гідрокортизон, преднізолон, триамсинолон, дезоксикортикостерон, преднізон, ацетонід
M1. Поліпшення транспортування кисню (enhancement of oxygen transfer)	Кров'яний допінг включно із використанням власних або чужих червоних кров'яних тілець будь-якого походження Штучне посилення споживання, транспортування чи доставки кисню Використання модифікованих сполук гемоглобіну

Продовження таблиці 5.37

1	2
M2. Хімічні і фізичні маніпуляції (chemical and physical manipulation)	Різні методи фальсифікації (заміна зразків сечі, додавання до зразків крові та сечі інших речовин), внутрішньовенні ін'єкції (крім хірургічних процедур, клінічних досліджень чи за винятком випадків гострої потреби)
M3. Генний допінг (gene doping)	Використання клітин, генетичних елементів чи фармакологічних речовин для регуляції ендогенних генів, що впливають на спортивну працездатність. Заборонені антагоністи рецепторів, що активують проліферацію пероксисом (PPAR δ), агоністи PPAR δ -AMP-протеїн кінази (AMPK)
P1. Алкоголь (alcohol)	Етанол заборонений під час змагань та у таких видах спорту: п'ятиборство, стрільба із лука, автомобільний спорт, карате тощо
P2. Бета-блокатори (beta-blockers)	Заборонені під час змагань у таких видах спорту і стрільба з лука і пістолета, автомобільний спорт, більярд, бобслей, гольф, гімнастика, їзда на мотоциклах, сучасне п'ятиборство, біатлон, сноуборд, боротьба тощо

Важливими в системі підготовки спортсменів є медико-біологічні засоби відновлення, які по-різному впливають на організм спортсменів, проте раціональне харчування відіграє провідну роль. Широкого використання набули методи фізіотерапевтичного впливу та фармакології. Особливого значення набуває застосування недопінгових препаратів і негативний вплив заборонених речовин. Суттєвими є особливості впровадження медико-біологічних засобів відновлення під час планування тренувального процесу спортсменів.



РОЗДІЛ 6. КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ

- ПОЄДНАННЯ РІЗНИХ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ З УРАХУВАННЯМ СПЕЦИФІКИ ВИДУ СПОРТУ
- ВІДНОВЛЕННЯ У ЛЕГКІЙ АТЛЕТИЦІ
- ВІДНОВЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ-СТРІЛЬЦІВ
- АДАПТАЦІЯ СПОРТСМЕНІВ ДО УМОВ СЕРЕДНЬОГІР'Я
- ВІДНОВЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ ПРИ ПЕРЕЛЬОТАХ НА ЗАХІД І СХІД ЧЕРЕЗ КІЛЬКА ЧАСОВИХ ПОЯСІВ

6.1. Поєднання різних засобів відновлення з урахуванням специфіки виду спорту

Відновлення – важлива складова спортивної підготовки. Помічено, що тренери та спортсмени використовують дуже обмежену кількість засобів відновлення. Переважно це водні процедури та масаж. Варто також зазначити, що використання тих чи інших засобів для відновлення працездатності спортсмена залежить не тільки від ступеня тренуваності й втоми, але й від матеріально-технічних і соціальних умов.

Для оптимального відновлення спортсменів необхідно використовувати кілька різних методів у межах єдиної комплексної програми. Зрозуміло, якщо засоби відновлення правильно підібрані, а також підсилюють дію один одного, то це підвищує ефективність загального впливу (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Варіанти відновних комплексів різних видів (за В.М. Платоновим, 1997)

Комплекси, що мають глобальну дію	Комплекси, що мають вибіркову дію		
	Після тренувань		
	Швидкісного характеру	Анаеробного характеру	Аеробного характеру
Перший комплекс			
Сауна	Тепла евкаліптова ванна	Гаряча хвойна ванна	Тепла морська ванна
Загальний масаж руками	Опромінення видимим світлом і променями синього спектра	Ультрафіолетове опромінення	Тонізувальне розтирання
Аероіонізація	Локальний масаж	Локальний масаж	Аероіонізація
Другий комплекс			
Сегментний масаж Загальний масаж руками Ультрафіолетове опромінення	Сауна Ультрафіолетове опромінення Аероіонізація	Киснева ванна Ультрафіолетове опромінення Інфрачервоне опромінення	Вуглекисла ванна Гідромасаж Опромінення видимими променями синього спектра
Третій комплекс			
Гаряча хвойна ванна Гідромасаж	Теплий дощовий душ Ультрафіолетове опромінення	Тепла хвойна ванна Гіпероксичні процедури	Теплий дощовий душ Тонізувальне розтирання
Аероіонізація	Локальний масаж	Локальний масаж	Ультрафіолетове опромінення

До методів, за допомогою яких можна впливати на працездатність спортсмена, належить вибіркоче відновлення тих систем організму, на які не впливало попереднє тренування, але на котрі припадає основне навантаження під час наступної роботи.

Якщо перше заняття спрямоване на підвищення швидкісних можливостей, а наступне – на підвищення витривалості під час роботи анаеробного (гліколітичного) характеру, то після першого заняття відновлення повинно спрямовуватися на відновлення витривалості. Це збільшить обсяг навантажень під час другого заняття (табл. 6.2, 6.3).

Таблиця 6.2

Планування відновних процедур з урахуванням спрямованості навантажень попереднього та наступного занять (за О.М. Мирзоєвим, 2000)

Спрямованість першого заняття	Засоби відновлення	Спрямування другого заняття
Швидкісно-силова	Локальний масаж Опромінення видимими променями синього спектра Тепла евкаліптова ванна	Аеробна
Аеробна	Киснева ванна Тонізувальні розтирання Аероіонізація	Анаеробна
Анаеробна	Гіпербарична оксигенація Вуглекисла ванна Гідромасаж	Аеробна

Таблиця 6.3

Варіанти комплексного застосування засобів для відновлення фізичної працездатності із врахуванням спрямованості тренувальних навантажень (за Є.Н. Захаровим та ін., 1994)

№	Спрямованість роботи		Зміст відновлювальних процедур		
	Попередньої	Майбутньої	Під час заняття	Безпосередньо після заняття	Ввечері
	1	2	3	4	5
1	Аеробна	Аеробна	–	Душ + сольова ванна + білково-вуглеводний коктейль + метіонін	На спину – апплікатор: 20–60 хв
				Сауна (1–2 заходи) + ультрафіолетове опромінення	Самомасаж зі спортивним кремом чи розтиркою
2	Аеробна	Аеробно-анаеробна	–	Душ + лужна ванна + аероіонізація	Самомасаж із спортивним кремом чи розтиркою

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6
			–	Контрастний душ + білково-вуглеводний коктейль + метіонін	Аероіонізація
3	Аеробна	Анаеробна	–	Теплий гігієнічний душ + білково-вуглеводний коктейль	Локальне прогрівання найбільш втомлених м'язових груп (солюкс, синє світло)+самома-саж зі спортивним кремом
			–	Контрастний душ + білково-вуглеводний коктейль + метіонін	Аероіонізація + аплікатор
4	Аеробна	Гнучкість (пасивні вправи)	–	Сауна (1–2 заходи)+само-масаж зі спортивним кремом чи мазями + білково-вуглеводний коктейль + метіонін	Аероіонізація
			–	Душ + плавання в басейні з теплою водою	Самомасаж
5	Змішана аеробно-анаеробна	Аеробна	–	Душ + білково-вуглеводний коктейль + метіонін	Локальне прогрівання найбільш втомлених м'язових груп (солюкс, синє світло, портативна баня) + самома-саж зі спортивним кремом
6	Змішана аеробно-анаеробна	Змішана аеробно-анаеробна	–	Душ + плавання в басейні з теплою водою + білково-вуглеводний коктейль	Локальне прогрівання м'язів (солюкс, синє світло, портативна лазня) + самома-саж із спортивним кремом
				Душ + білково-вуглеводний коктейль	Аплікатор (на спину чи на найбільш втомлені м'язи)

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6
7	Анаеробна гліколітична	Змішана аеробно-анаеробна	Розтирання і потрушування робочих м'язів між вправами і серіями вправ	Контрастний душ + білково-вуглеводний коктейль + ультрафіолетове опромінення	Самомасаж зі спортивним кремом чи з мазями найбільш втомлених груп м'язів
			–//–	Теплий душ + плавання в басейні з теплою водою + гарячий душ + білково-вуглеводний коктейль	Аероіонізація + самомасаж
8	Анаеробна гліколітична	Аеробна	–//–	Сауна (1–2 заходи) + контрастний душ (чи контрастні ванни)	Аероіонізація + самомасаж
			–//–	Душ + хвойна ванна + білково-вуглеводний коктейль	Аероіонізація + самомасаж
9	Швидкісно-силова	Аеробна	Розтирання, потрушування і розтягування робочих груп м'язів між вправами і серіями вправ	Душ + хвойна ванна білково-вуглеводний коктейль + локальний самомасаж зі спортивним кремом	Аероіонізація
			–//–	Сауна (1–2 заходи) + контрастні ванни + локальний самомасаж	Аероіонізація
10	Швидкісно-силова	Силова	Розтирання робочих м'язів спортивним кремом або мазями; розтирання і потрушування м'язів, їх розтягування в період між виконанням вправ і серій вправ	Душ + плавання в басейні з теплою водою + гарячий душ + білковий коктейль	Локальне прогрівання найбільш втомлених м'язових груп (солюкс, синє світло) + самома-саж зі спортивним кремом чи мазями

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6
			--	Сауна (1–2 заходи) + контрастний душ (чи контрастні ванни) + білковий коктейль	Самомасаж найбільш втомлених груп м'язів зі спортивним кремом чи мазями
			--	Контрастний душ + білково-вуглеводний коктейль + ультрафіолетове опромінення	Аероіонізація + самомасаж найбільш втомлених груп м'язів зі спортивним кремом чи мазями
11	Швидкісно-силова	Анаеробна гліколітична	--	Контрастний душ + білково-вуглеводний коктейль + ультрафіолетове опромінення	Аероіонізація + самомасаж найбільш втомлених груп м'язів зі спортивним кремом чи з мазями
			--	Теплий душ + плавання у басейні з теплою водою + теплий душ + білково-вуглеводний коктейль	Локальне прогрівання найбільш втомлених груп м'язів (солюкс, синє світло, портативна баня) + самомасаж + комплекс із маззю
12	Силова	Силова	--	Контрастний душ + білковий коктейль	Локальне прогрівання найбільш втомлених груп м'язів + самомасаж + компрес із маззю
			--	Розтягування найбільш втомлених м'язів, їх розтирання та потрушування + теплий душ + плавання в басейні з теплою водою + білковий коктейль	Компрес на найбільш втомлені групи м'язів
13	Будь-яка	Відпочинок	–	Парна лазня з віником + контрастні ванни (чи душ)	Аероіонізація

У будь-яких видах спорту, в тому числі й у легкій атлетиці, після значних тренувальних навантажень доцільно застосовувати комплекс засобів загального впливу (масаж у поєднанні з лазнею, контрастні ванни тощо). При середніх і малих навантаженнях доцільніші місцеві засоби: локальний масаж, баровплив, звичайні гігієнічні процедури.

Таблиця 6.4

Планування відновних процедур (за В.М. Платоновим, 1980)

Рівень	Навантаження відновних процедур	Засоби відновлення
Основний	Нормалізація стану у результаті кумулятивної дії всієї серії тренувальних навантажень від мікроциклу до мікроциклу	Загальний ручний і гідромасаж, парна лазня або сауна, душ, ванна. Комплексне використання цих засобів
Поточний	Компенсація післядій щоденного тренувального навантаження певного спрямування з урахуванням специфіки наступного навантаження	Відновні ванни і душі, гідромасаж, сегментний масаж, тонізувальні розтирання, віброрасаж, тренувальний і локальний масаж у поєднанні зі сауною
Оперативний	Термінове відновлення працездатності у процесі тренувань з однієї серії вправ до іншої з урахуванням наступного навантаження	Відновні ванни, локальний гідромасаж, локальні тонізувальні розтирання, локальний відновний і попередній масаж

Відновлення функціонального стану організму легкоатлетів після інтенсивних тренувань і змагань – це профілактика травм, захворювань та перенапруження. Основну увагу приділяють відновленню функціонального стану нервово-м'язового апарату і координації рухів у швидкісно-силових і складнокоординаційних видах спорту. Важливо правильно добирати і поєднувати різні засоби відновлення, оскільки деякі з них (парна лазня, сауна, гарячі ванни) негативно впливають на виконання рухів, що вимагають тонкої координації (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Розподіл засобів відновлення у річному циклі тренувань легкоатлетів (за О.М. Мирзоєвим, 2000)

Засоби відновлення	Осінньо-зимовий цикл			
	Загальний підготовчий період 14 тижнів		Спеціальний підготовчий період, 6 тижнів	Зимовий змагальний період
	I етап	II етап		
1	2	3	4	5
Масаж	+	+	+	+
Гідромасаж	+	+	+	–
Купання в басейні	+	+	+	–
Сауна	+	+	+	–

Продовження таблиці 6.5

1	2	3	4	5
	Весняно-літній цикл			
	Весняний підготовчий період, 6 тижнів	Літній підготовчий період, 6 тижнів	Спеціальний підготовчий період, 5 тижнів	Літній змагальний період, 6 тижнів
Масаж	+	+	+	+
Гідромасаж	+	–	+	+
Купання в басейні	+	–	–	–
Сауна	+	+	–	+

6.1.1. Відновлення у легкій атлетиці

У легкій атлетиці після виконання значних тренувальних навантажень доцільно використовувати комплекс засобів загального впливу (лазня у поєднанні з водними процедурами і масажами, контрастні ванни тощо). При середніх і малих навантаженнях доцільніші локальні впливи, місцевий масаж, баровплив, звичайні гігієнічні процедури.

М.Г. Озолін радить легкоатлетам не уникати спортивних ігор, вправ з метання у ціль тощо. Під час таких занять увага спортсмена “переключається”, що сприяє кращому відпочинку та допомагає швидше відновити функціональні можливості ЦНС. Наприклад, після тренувань у спринті корисно пограти у баскетбол або повправлятися у метанні в ціль. Подібна зміна діяльності може бути ефективною і після змагання або тренувальних занять. При виборі тренувальних вправ потрібно намагатися створити позитивне емоційне тло. Це забезпечує не тільки вищу працездатність, але і сприяє ефективному відновленню (Озолін Н.Г., Марков Д.П., 1972).

Серед засобів профілактики травматизму і відновлення функцій опорно-рухового апарату у легкоатлетів-спринтерів найефективнішими засобами є педагогічні. Перед розминанням автор рекомендує використовувати вправи на релаксацію і розтягування м'язів задньої поверхні стегна і потрушування м'язів. В основному тренуванні необхідно враховувати індивідуальні особливості спортсмена при дозуванні навантажень. З медико-біологічних засобів відновлення після тренування рекомендують пити рідину (що містить мінеральні солі і глюкозу), приймати теплий душ (тривалістю 3–7 хв і температурою +37–+39°C) чи ванни (хвойну, нарзанну, сірководневу) (Мирзоев О.М., 2000). Після значних навантажень у тижневому мікроциклі, а також при виражених ознаках втоми потрібну відновлювальну дію, на думку М. Залеського, має сауна (3 заходи по 5–7 хв при температурі +100–+110°C) з масажем. Позитивно впливає відновний комплекс, у якому поєднані тепла ванна, гідромасаж і барокамера (триразовий підйом на висоту 1 200–1 500 м з експозицією 2–3 хв, між підйомами компресія 0,5–0,7 атм. по 30–40 с). Після середніх і незначних тренувальних навантажень перевагу надають засобам місцевого впливу: локальному масажеві, звичайним гігієнічним процедурам. Для підвищення еластичності м'язів і зниження травматизму пропонують використовувати “Скутаміл Ц” (0,5–1 таблетка

ввечері), вітамін Е (2-3 драже на день упродовж 3–5 днів). Якщо після тривалих та інтенсивних тренувань виникає відчуття “забитості” м'язів, можна використовувати нікотинати (“Трентал”, “Нігексин”, “Ксавин” по 2–4 таблетки ввечері) – вони поліпшують м'язовий кровообіг і виводять шлаки (Мирзоев О.М., 2000).

Схема поєднання водних процедур із різними видами лазень у передзмагальний мікроцикл для бігунів на короткі дистанції, бар'єристів і стрибунів подана у таблиці 6.6.

Таблиця 6.6

Схема використання засобів відновлення для бігунів на короткі дистанції, бар'єристів і стрибунів (за Зотовим В.П., 1990)

Ранок	Після першого тренування	Після другого тренування
1	2	3
Понеділок		
Ранкова гімнастика Гігієнічний душ	Душ тривалістю 3–4 хв (температура – +35–+37°C) Вібромасаж 1–2 хв групи м'язів, що виконують основне навантаження	Теплий душ (температура +35–+37°C)
Вівторок		
Обтирання мокрим рушником, розтирання сухим рушником 3–4 хв	Контрастний душ (1 хв при температурі +37–+39°C, 3–4 хв – +10–+15°C) Локальний ручний масаж тих груп м'язів, на які буде припадати основне навантаження	Будь-який різновид ванни на вибір (за самопочуттям)
Середа		
Обтирання або душ	Сауна в 3 заходи (температура +90–+110°C по 5–7 хв, душ – температура +10–+15°C упродовж 10–15 с). Після кожного заходу – обливання холодною водою	Один із видів локального масажу групи м'язів, що виконує основне навантаження
Четвер		
Гігієнічний душ	Гарячий душ протягом 4–5 хв Баровпливи	Плавання у басейні чи прийом ванни протягом 10–15 с (температура води за самопочуттям)
П'ятниця		
Обтирання	Гігієнічний душ 3–4 хв (температура +35–+37°C) Вібромасаж 1–2 хв групи м'язів, які виконують основне навантаження	Теплий душ (температура +35–+37°C)

Продовження таблиці 6.6

1	2	3
Субота		
Душ чи обтирання за бажанням	Душ чи вправи на розтягування	Лазня з водними процедурами (4–5 заходів, тривалістю по 5–7 хв), після кожного заходу теплий душ або ванна 3–5 хв (температура води за бажанням)
Неділя		
Відпочинок. Фізіотерапевтичні процедури при необхідності		

Слід зазначити, що стрибуни значну увагу повинні приділяти засобам відновлення м'язів нижніх кінцівок, особливо засобам місцевого впливу.

У підготовчому періоді річного циклу спринтерам, бар'єристам і стрибунам В.І. Дубровський радить при інтенсивних тренуваннях використовувати гіпертермічні ванночки для ніг, масаж льодом задньої поверхні стегна, колінних, гомілковостопних суглобів, ахіллового сухожилка, виконувати після тренувань вправи на розтягування. При міозитах литкових м'язів автор рекомендує використовувати магнітотерапію, ультрафіолетове опромінення (2–3 курси в осінньо-зимовий період), електростимуляцію із попереднім уведенням внутрішньом'язово АТФ (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Засоби відновлення, які використовують бігуни на короткі дистанції, бар'єристи і стрибуни упродовж тижневого мікроциклу (за О.М. Мирзосєвим, 2000)

Перше тренувальне заняття	День тижня	Друге тренувальне заняття
1	2	3
Душ, ультрафіолетове опромінення, вібромасаж або вакуум-масаж спини, ніг	Понеділок	Душ, повітряна холодова "ванночка" для ніг
Душ, магнітотерапія м'язів, які болять	Вівторок	Душ, сегментний масаж з аероіонізацією
Відпочинок	Середа	Душ, сауна, ароматичні ванни, масаж попереку і нижніх кінцівок
Душ, вібромасаж спини, ніг	Четвер	Душ

Продовження таблиці 6.7

1	2	3
Душ, гіпертермічні ванни для ніг	П'ятниця	Душ, електростимуляція попереку і нижніх кінцівок, масаж із мазями задньої поверхні ніг
Душ	Субота	Душ, баротерапія або вакуум-масаж ніг
Душ, сауна, ароматична або перлинна ванна	Неділя	Відпочинок

У період змагань використовують душ, сауну, класичний масаж, сегментний масаж, вібромасаж, вправи на розтягування. При тренуванні (змаганнях) у спекотному (вологодому) кліматі рекомендують холодний душ або масаж льодом потиличної ділянки і чола, м'язів стегна і гомілки, що сприяє відтіканню венозної крові до серця та кращому відновленню.

Поєднання методик тренування і відновлення у цілеспрямованій підготовці легкоатлетів, які спеціалізуються з бігу на довгі дистанції, стосується дослідження І.П. Сокаса (Сокас И.П., 1985). Використання того чи іншого засобу відновлення у різних мікроциклах залежить від обсягу й інтенсивності тренувальних навантажень. У мікроциклах із застосуванням помірних за інтенсивністю та невеликих і середніх за обсягом фізичних навантажень застосовують місцевий ручний масаж, баро- і вібромасаж. Якщо упродовж дня є два тренування, то рекомендують сауну, відновні ванни. Процедури проводять після тренувального дня і не частіше ніж тричі на тиждень.

Під час мікроциклів з великим обсягом виконаної роботи після закінчення тренувань використовують ручний масаж, різні види ванн, сауну. Після значних за обсягом навантажень використовуються місцеві процедури, вібромасаж, розслаблювальні ванни (сольові).

У мікроциклах, де застосовують вправи високої інтенсивності, після першого тренування використовують засоби загального впливу такі, як душ, хвойні ванни (при тренувальній роботі анаеробного характеру), сауну (нетривалі сеанси). Щоб запобігти різним травмам увечері можна робити баромасаж ніг.

У відповідному (моделюючому) мікроциклі (у зв'язку зі зменшенням обсягу навантажень на 50%), кількість відновних заходів також зменшується. Один раз у тижневому циклі можна використовувати сауну.

Схему використання різних відновних процедур для легкоатлетів, які спеціалізуються з середніх, довгих і наддовгих дистанцій подано у таблиці 6.8.

Дубровський В.І. пропонує дещо інший комплекс засобів відновлення для підготовчого періоду (табл. 6.9).

Під час підготовчого періоду стаєри, марафонці (при тренуваннях на шосе) і бігуни на середні дистанції можуть використовувати гіпертермічні ванночки для ніг, вихрові ванни, гідромасаж, приймати на ніч "Тренаталь" (2 таблетки) і міорелаксанти (1 таблетка). У зимовий і осінній період можна використовувати ультрафіолетове опромінення. У період змагань відновленню сприятимуть душ, ароматичні ванни,

Таблиця 6.8

**Засоби відновлення для бігунів на середні, довгі і наддовгі дистанції
(за В.П. Зотовим, 1990)**

Ранок	Після першого тренування	Після другого тренування
<i>Понеділок</i>		
Гігієнічний душ чи обтирання	Сауна (3 заходи по 5 хв) з обливаннями холодною водою тривалістю 5–10 с	Баромасаж м'язів ніг
<i>Вівторок</i>		
Гігієнічний душ чи обтирання	Контрастні ванни чи душ (5–10 с – холодні, 30–40 с – гарячі)	Гігієнічний масаж Електростимуляція м'язів стопи
<i>Середа</i>		
Душ	Загальний вібромасаж по 1–2 хв кожної групи м'язів	Локальні теплі ванни для м'язів ніг (5–10 хв)
<i>Четвер</i>		
Обтирання	Теплий душ тривалістю 5–8 хв (температура – +35–38°C) Баромасаж ніг (як у понеділок)	Локальний масаж руками м'язів ніг і попереку
<i>П'ятниця</i>		
Контрастний душ	Теплий душ 3–4 хв Вібромасаж ніг, сідниць і попереку по 1–2 хв	Ввечері – сольова ванна 10–15 хв
<i>Субота</i>		
Обтирання	Гігієнічний душ Вправи на розтягування і розслаблення	Сауна з водними процедурами (4–6 заходів по 5–7 хв) чергується з обливаннями теплою водою або перебуванням у ванні чи басейні (температура +30–+33°C, тривалість 3–5 хв)
<i>Неділя</i>		
<i>Відпочинок</i>		

гідро-, вібро-, сегментний масаж, сауна, аероіонізація, при порушеннях сну можна використовувати настоянки лікарських рослин, що мають седативну дію. При значних фізичних навантаженнях рекомендують робити вібромасаж поперекової ділянки і масаж біологічно активних точок. Незамінним для відновлення є використання бігових вправ у двох основних формах – повільний тривалий біг і біг підтюпцем (табл. 6.10). Загалом під час тренувань можна використовувати різні засоби і методи фізичних навантажень, що мають відновне значення за такими принципами:

- під час тренувальних і змагальних навантажень змінюють швидкість бігу від максимальної до мінімальної;
- між бігом виконують вправи, що пришвидшують відновлення;
- під час тренувань використовують різні фізичні навантаження, які мають відновне значення;

- планування мікроциклів (тижневих і більшої тривалості), що характеризуються виразними змінами величини і характеру навантажень у визначені дні;
- перед та під час змагань застосовують вправи, які мають відновну спрямованість;
- у післязмагальних циклах використовують тренування, що пришвидшують відновлення;
- застосовують у перехідний період різні заняття, спрямовані на зменшення напруги у період змагань і готують до нового тренувального циклу.

Також варто враховувати, що чіткої межі між бігом підтюпцем і повільним бігом не існує, тому що у конкретних тренувальних ситуаціях вони можуть переходити з однієї форми в іншу. У практиці тренування орієнтовною межею швидкості бігу – 5 хв на 1 км (або 3,33 м/с) для чоловіків і 5 хв 40 с на 1 км (або 2,9 м/с) для жінок.

Педагогічні спостереження за підготовкою найсильніших бігунів на середні і довгі дистанції, вивчення їхніх спортивних щоденників дозволили розробити систему відновних заходів (табл. 6.11) (Мирзоев О.М., 2000).

Навантаження базового, силового і спеціального підготовчого мікроциклів нерідко супроводжуються різними ушкодженнями ахіллового сухожилка тощо. Для запобігання травмам під час вечірніх процедур доцільно проводити електростимуляцію м'язів стопи і масаж нижніх кінцівок (тричі на тиждень через день до 10 хв). Ці процедури добре поєднуються із засобами загального впливу.

Таблиця 6.9

Розподіл засобів відновлення бігунів на середні і довгі дистанції упродовж тижневого циклу підготовки (за В.І. Дубровським, 1991)

Перше тренувальне заняття	День тижня	Друге тренувальне заняття
Душ Масаж попереку та ніг із розігрівачими мазями	Понеділок	Душ Баротерапія ніг із оксигенотерапією
Душ Мінеральна ванна	Вівторок	Душ Гідромасаж чи масаж щітками у ванні
Душ Хвойно-сольова або ароматична ванна	Середа	Душ Загальний класичний масаж Аероіонізація
Душ Вібромасаж поперекової ділянки, ніг	Четвер	Душ Баротерапія і електростимуляція м'язів ніг
Душ Ароматична ванна	П'ятниця	Душ Вібромасаж спини і ніг
Душ Повітряні холодні "ванночки" для ніг	Субота	Сауна Ароматична ванна
Відпочинок	Неділя	Масаж у поєднанні з аероіонізацією (спина, "дыхальні м'язи", ноги)

Таблиця 6.10

Продовження таблиці 6.11

Бігові вправи відновного характеру (за Ф.Г. Хамикосвим, 1997)

Засоби тренувань	Методи виконання	Методичне спрямування тренувань	Тривалість вправи
Біг підтюпцем	Інтервальний повторний	1. Відновлення працездатності у період відпочинку	Від 50 до 1 000 м чи від 25 с до 7 хв (між основними вправами)
	Коловий безперервний	2. Відновлення працездатності й усунення напруженості у кінці тренування	
Повільний біг	Неперервний рівномірний	3. Відновлення працездатності під час додаткових занять після основного тренування (ввечері)	Від 5 до 15 км
		4. Підготовка до основного заняття (ранкове тренування)	Від 3 до 12 км
		5. Відновлення працездатності після кількох днів напружених тренувань чи звикання на початку макроциклу	Від 8 до 20 км
		6. Активізація ліпідного обміну	Від 20 км і більше
	Перемінний, в тому числі і "фартлек"	7. Відновлення працездатності після "швидкого" відрізка Перехід із однієї форми бігу в іншу	Від 0,5 км до 2–3 км

Таблиця 6.11

Використання засобів відновлення у різних мікроциклах бігунів на середні і довгі дистанції (за О.М. Мирзоевим, 2000)

Характер навантажень	Після ранкової гімнастики	Основні відновні процедури
1	2	3
<i>Втягаючий</i>		
Малі Середні	Ванночки для ніг (температура +40–+45°C) по черзі (через день) із дощовим душем змінної температури	При двох тренувальних заняттях (за вибором лікаря) – масаж руками, загальні ванни та сауна після тренувань (не частіше ніж тричі на тиждень)

1	2	3
<i>Базовий</i>		
Великі Значні	Душ із змінною температурою Ванни для ніг	При трьох тренувальних заняттях на день після першої чи другої (зазвичай із більшим навантаженням) – локальні процедури, розслаблювальні ванни, баровпливи. Після закінчення занять – ручний масаж, ванни різного виду, сухоповітряна і парна лазні. Ці процедури (за вибором лікаря) виконуються щоденно (крім лазні – не більше двох разів на тиждень). Для підвищення резистентності організму рекомендують загальні процедури УФО, що доцільно чергувати із гімнастикою для ніг
<i>Спеціальний підготовчий</i>		
Значні		Використовують локальні процедури після першого тренування і засоби загального впливу, такі як ванни обмеженої тривалості, наприкінці дня – масаж (не частіше ніж тричі на тиждень). Бігуни на довгі дистанції можуть використовувати два засоби загального впливу на день
<i>Силовий ударний</i>		
Великі		Значну увагу приділяють профілактичним процедурам із врахуванням можливих слабких ланок, що найчастіше травмуються. Використовують методи відновлення і загартовувальні процедури, що аналогічні до тих, які використовуються в об'ємному мікроциклі
<i>Підвідний</i>		
Зменшення обсягу й інтенсивності		Кількість відновних процедур зменшується. Необхідно через кожні два дні робити перерви у використанні локальних впливів. Серед процедур загального впливу основну увагу приділяють масажу. Один раз на початку тижневого циклу можна використовувати сауну
<i>Розвантажувальний</i>		
Попередження перевантажень органів і систем		Використання фізіотерапевтичних процедур визначається характером втоми у попередніх циклах. У повному обсязі використовуються методи загального впливу. Необхідно враховувати наявність "локальних" ділянок втоми

6.1.2. Відновлення спортсменів-стрільців

Для стрілецького спорту характерні такі тенденції: гостра конкуренція, постійне підвищення навантажень, потреба вивчати технічні новинки, часті переїзди та зміни кліматичних поясів, складні погодні і кліматичні умови під час змагань. Усе це зумовлює великі фізичні, емоційні і нервово-психічні навантаження на організм спортсмена. У стрілецькому спорті високий рівень спеціальної підготовленості й успішні виступи на змаганнях різного рівня припадають на вік від 18 до 45 років.

Комплексне застосування засобів для відновлення фізичної працездатності під час підготовки стрільців, а також оптимізація тренувального процесу мають важливе значення для підвищення загальної неспецифічної реактивності організму. Оздоровчий ефект багатьох видів фізичних вправ і різноманітних видів гімнастики, наприклад, китайської, релаксувальної, психо-м'язової, пов'язаний із зменшенням або перерозподілом напруження у м'язах різних частин тіла. А це не тільки допомагає "загострити" чутливість м'язів, але й стимулює процеси відновлення опорно-рухового апарату після тренувань, поліпшує рухову й розумову роботу стрільця.

Повноцінне збалансоване харчування, дотримання режиму дня, використання гідропроцедур і самомасажу – найдоступніші методи відновлення.

Із численних водних процедур рекомендують насамперед використовувати душ, контрастний душ, теплі ванни, сауни, плавання у басейні. Різні види спортивного масажу і лазні пропонують використовувати за методиками професора А. Бірюкова.

Для стрільців-спортсменів основним чинником, що викликає розвиток втоми упродовж тренувальних і змагальних мікроциклів, є нервово-емоційне напруження. Для профілактики психічного стресу варто проводити аутогенні тренування, забезпечувати повноцінний сон.

Для профілактики зниження гостроти зору варто дотримуватися таких принципів:

- першочерговим засобом відновлення оптимальної роботи зорового аналізатора є природній сон;
- обов'язковою складовою режиму дня спортсмена повинні стати спеціальні вправи для м'язів очей;
- засобом профілактики зниження гостроти зору є окуляри-тренажери (дифракційні окуляри);
- із фармакологічних засобів можна використовувати спеціальні краплі для очей, а у харчовому раціоні повинні бути продукти, багаті на вітаміни В₂, В₆, В₁₂, А, Е та Фосфор;
- для відновлення зору можна використовувати точковий масаж та біомеханічну стимуляцію (періодичний механічний вплив на м'язи людини, спрямований уздовж волокон).

У кульовій стрільбі втому викликають статичні навантаження на опорно-руховий апарат, сенсорно-моторне напруження та напруження зорового аналізатора. Отже, активний відпочинок стрільця-спортсмена повинен містити: фізичні вправи динамічного характеру, відмінні від стрілецько-спортивної діяльності. Для цього найкраще підходять командні ігри на свіжому повітрі, прогулянки, плавання у басейні або відкритій водоймі. Засоби активного відпочинку разом із методами фізичної підготовки потрібно застосовувати за такою схемою:

- вранці: біг підтюпцем, гімнастичні вправи;
- між тренуваннями впродовж одного дня: бігові вправи, дихальна гімнастика;
- увечері: спортивні ігри тривалістю 40–60 хв, залежно від інтенсивності навантаження, біг підтюпцем або інші види навантаження аеробного і мішаного характеру, велосипедні або піші прогулянки (30–60 хв).

Уведення спеціальних відновних комплексів у програму мікроциклів (табл. 6.12) допомагає не тільки поліпшити фізичну підготовку або відновити працездатність у період змагань, але й зміцнити здоров'я спортсмена.

Таблиця 6.12

Застосування засобів відновлення стрільців у підготовленому періоді (за Ши Дунлинь, 2007)

Мікроцикл, №	Уранці (під час ранкової гімнастики)	Вдень (після першого тренування)	Увечері (після другого тренування)	Рекомендації
1	2	3	4	5
1	Гімнастичні вправи для очей, душ (теплий, гарячий, холодний)	Вправи для м'язів очей, сон	Вправи для м'язів очей, душ (теплий, гарячий, холодний), спортивні ігри, силова підготовка, локальний відновний або точковий масаж, психорегульовальне тренування, хвойна ванна	Психо-регульовальне тренування – перед сном
2	Гімнастичні вправи, душ (теплий, гарячий, холодний)	Вправи для м'язів очей, психорегульовальне тренування, сон	Вправи для м'язів очей, гімнастичні вправи, душ (теплий, контрастний), локальний відновний або точковий масаж, біомеханічна стимуляція, плавання у басейні, психорегульовальне тренування	Плавання (30–40 хв)
3	Гімнастичні вправи, душ (теплий, контрастний), точковий масаж	Вправи для м'язів очей, сон	Вправи для м'язів очей, душ (теплий, гарячий, холодний), спортивні ігри, локальний відновний чи точковий масаж, хвойна ванна, психорегульовальне тренування	Психо-регульовальне тренування – перед сном
4	Гімнастичні вправи, душ (теплий, гарячий, холодний)	Вправи для м'язів очей, психорегульовальне тренування, сон	Вправи для м'язів очей, душ (теплий, гарячий, холодний), плавання в басейні, локальний відновний чи точковий масаж, сауна	Сауна – 2–3 заходи по 10 хв з інтервалом 5 хв
5	Гімнастичні вправи, душ (теплий, гарячий, холодний), точковий масаж	Вправи для м'язів очей, сон	Вправи для м'язів очей, душ (теплий, гарячий, контрастний), силова підготовка, локальний відновний або точковий масаж, холодна ванна	Психорегульовальне тренування – перед сном

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5
6	Гімнастичні вправи, душ (теплий, холодний, гарячий)	Вправи для м'язів очей, психорегулювальне тренування, сон	Психорегулювальне тренування, душ (теплий, гарячий, контрастний), спортивні ігри, локальний відновний або точковий масаж, хвойна ванна	Психорегулювальне тренування – перед сном
7	Біг 1–3 км, гімнастичні вправи, сауна, душ (теплий, гарячий, контрастний)	Масові заходи, психорегулювальне тренування	Спортивні ігри, велосипедні або піші прогулянки, душі (теплий, гарячий, холодний), загальний відновний масаж	Біг – в середньому темпі, спортивні ігри (40–60 хв залежно від інтенсивності навантаження, прогулянка (60 хв)
8	Повторюють перший день			
9	Повторюють другий день			
10	Повторюють третій день			
11	Повторюють четвертий день			
12	Повторюють п'ятий день			
13	Повторюють шостий день			
14	Повторюють сьомий день			

6.2. Адаптація спортсменів до умов середньогір'я

Із кожним роком усе складніше показати рекордний спортивний результат під час змагань. Це обумовлено різними чинниками: високою конкуренцією, вдосконаленням засобів і методів тренувань та відновлення спортсмена. У зв'язку з цим зацікавлення викликають успіхи африканських бігунів на середні та довгі дистанції. 1968 року на Олімпійських іграх у Мехіко, а потім 1988 і 1996 рр., а також на чемпіонатах світу з легкої атлетики 1987, 1991, 1993, 1995, 1997 рр. бігуни-чоловіки з африканських країн вигравали по 5 золотих медалей із 6 можливих на дистанціях 800 м, 1 500 м, 5 000 м, 10 000 м, 42 195 м і 3 000 м із перешкодами. Найкращі результати показали спортсмени країн, на території яких розташовані гірські масиви (Кенія, Ефіопія, Марокко, Алжир, Туніс, Сомалі, Танзанія).

Розрізняють низькогір'я (400–1 400 м), середньогір'я (1 500–2 500 м), високогір'я (3 500–4 500 м), сніжне високогір'я (вище 4 500 м) (Макарова Г.А., 2003). Найефективнішим для поліпшення спортивної працездатності є тренування в умовах середньогір'я, на висоті від 1 500 до 2 500 м. У різних країнах світу побудовано багато навчально-тренувальних і змагальних центрів, що розташовані на висоті від 800–1 000 м до 3 500–4 000 м над рівнем моря. Найвідомішими та добре обладнаними є Санкт Моріц (Швейцарія, 1 820 м над рівнем моря), С'єстьєрра (Італія, 2 035 м), Бельмекен (Болгарія, 2 000 м); Медео (Казахстан, 1 691 м), Цахкадзор (Вірменія, 1 970 м), Кунмінг (КНР, 1 895 м), Колорадо Спрінгс (США, 2 194 м), Ме-

хіко (Мексика, 2 240 м), Адіс Абеба (Ефіопія, 2 400 м), Толука (Мексика, 2 700 м), Кейптаун (США, 2 835 м). У багатьох сучасних центрах спортсмени можуть жити і тренуватися на різних висотах. Наприклад, проживати на висоті 1 800–2 000 м над рівнем моря, а тренуватися на висоті 2 700–3 000 м, або навпаки – жити на висоті 2 200–3 000 м, а тренуватися на висоті 1 000–1 200 м над рівнем моря.

Тренування в умовах середньогір'я допомагає поліпшити спортивні результати у таких видах спорту: циклічних, для підвищення рівня витривалості (біг, ходьба, плавання, веслування, велоспорт, ковзанярський, лижний спорт, біатлон) або швидкокісно-силових якостей (спринтерський біг, біг через перешкоди, ковзанярський, велосипедний спринт); швидкокісно-силових (важка атлетика, легкоатлетичні стрибки, метання списа); єдиноборствах (боротьба, бокс, фехтування). В умовах середньогір'я також часто проводять змагання із велосипедного спорту, легкої атлетики, біатлону.

Перебування у горах викликає такі зміни в організмі людини (Колб Дж., 2003; Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008; Елесеєва С., 1974; Меерсон Ф.З., 1974):

- підвищується концентрація гемоглобіну та збільшується кількість еритроцитів;
- в еритроцитах збільшується кількість 2,3-дифосфогліцерата (ДФГ), що сприяє кращому виведенню кисню із комплексу кисень-гемоглобін;
- збільшується концентрація міоглобіну;
- збільшується розмір і кількість мітохондрій;
- підвищується концентрація окисних ферментів.

В умовах середньогір'я знижується анаеробний поріг. За однакових навантажень концентрація молочної кислоти в м'язах у горах вища, ніж на рівнині. Це також є додатковим стимулом для посилення легеневої вентиляції.

Мінімальний період часу, необхідний для акліматизації у горах, залежить насамперед від висоти: на висоті 2 000–2 500 м приблизно 7–10 днів, на висоті 3 600 м – 15–21, на висоті 4 500 м – 21–25. Акліматизацію спортсменів до умов середньогір'я можна поділити на три періоди (Макарова Г.А., 2003; Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008):

- перший – (період “гострої” акліматизації) триває від 3–7 до 8–12 днів і характеризується погіршенням функціонального стану організму – порушенням сну, головним болем, млявістю, дратівливістю, сухістю в роті, збільшенням частоти серцевих скорочень, підвищенням артеріального тиску, зниженням маси тіла, інколи носовими кровотечами;
- другий – завершується до 25-го дня – функціональний стан організму наближається до вихідного рівня, поліпшується адаптація до навантажень;
- третій – настає після 20–25 днів перебування спортсмена в умовах середньогір'я, спортсмени витримують різні навантаження, підвищується працездатність.

При повторному перебуванні у горах акліматизація відбувається значно швидше і легше, “гострий” період або взагалі відсутній, або закінчується через два – три дні. Тривалість повторної акліматизації – 10–13 днів.

У горах щільність повітря нижча, тому знижується аеродинамічний опір. Це поліпшує результати у ковзанярському і велосипедному спорті, легкоатлетичному спринті, стрибках у довжину тощо. На висоті 3 000 м над рівнем моря спортсмен

витрачає на 3–4 % енергії менше, а під час велогонки – на 28 % менше, порівняно із роботою на рівнині. Підвищуються показники й у змаганнях з метання диска і спису, стрибках у довжину або із жердиною. На висоті 2 240 м над рівнем моря дальність польоту ядра збільшується на 5 см, молота – на 53 см, списа – на 69 см, диска – на 162 см. Стрімко зростають результати й у гірськолижному спорті.

Зниження парціального тиску кисню зумовлює різке зменшення доступу його в організм у процесі дихання, знижуються результати у видах спорту, що вимагають витривалості під час аеробної роботи. Під час бігу на довгі дистанції спортивні результати на 5–7 % нижчі, порівняно із продемонстрованими на рівнині. Суттєво знижується також працездатність спортсменів, які спеціалізуються у спортивних єдиноборствах (бокс, різні види боротьби) і спортивних іграх. Виконання стандартних програм тренувальних занять аеробного й анаеробного спрямування у гірських умовах призводить до різкого зниження інтенсивності роботи неадаптованих спортсменів (рис. 6.1, 6.2).

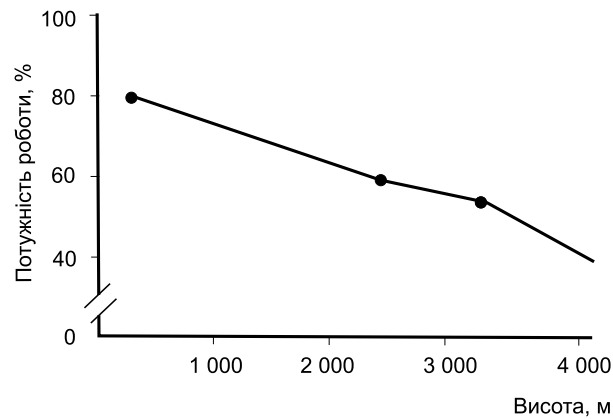


Рис. 6.1. Зміна інтенсивності роботи під час тренувань у горах у неадаптованих спортсменів (за E.L. Fox et al., 1993)

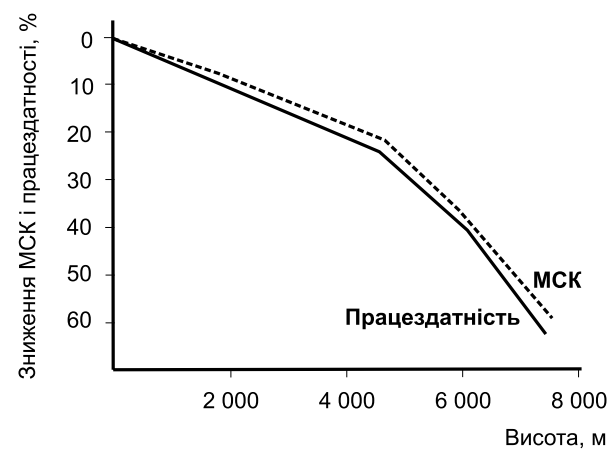


Рис. 6.2. Зниження максимального споживання кисню (МСК) і працездатності у горах (за E.L. Fox et al., 1993)

Для того, щоби тренування в горах були ефективними, насамперед необхідно (табл. 6.13):

- створити оптимальні умови для проживання і тренування, правильно дібрати засоби й умови тренування;
- оптимально розподілити навантаження упродовж дня і на всіх етапах тренувальних циклів;
- використовувати метод “переключення” під час тренувань та інтенсивного виконання фізичних навантажень певного спрямування;
- для тренувань потрібно використовувати різні траси;
- упродовж тренувань необхідний медико-біологічний і педагогічний контроль;
- раціонально харчуватися.

Таблиця 6.13

Навантаження під час тренувань в умовах середньогір'я і високогір'я (за Ф.П. Суловим, 1995)

Параметри	Мікроцикли			
	I (4-7 днів)	II (3-5 днів)	III (5-7 днів)	IV (5-7 днів)
Навантаження	Без обмежень (±10 %)	Без обмежень (±10 %)	Без обмежень (±10 %)	Знижений на 20 %
Обсяг інтенсивних тренувань (вище рівня анаеробного порогу)	Знижений до 40 %	Знижений до 20 %	Без обмежень	Без обмежень або зменшений, якщо після повернення з гір плануються старту
Інтервали відпочинку	Збільшені у два рази	Збільшені у 1,5 рази	Без обмежень	Без обмежень
Рівень координації	Не рекомендовано удосконалювати техніку чи вивчати нові елементи	Робота над технікою, нові елементи не вивчаються	Без обмежень	Без обмежень
Змагальні і контрольні старту	Не рекомендовані	Контрольні старту	Без обмежень	Без обмежень

Залежно від поставлених завдань і умов, у яких проводитимуть змагання, виділяють два варіанти тренувань у горах (Макарова Г.А., 2003). У першому випадку в горах перебувають упродовж досить тривалого часу, під час гострої фази знижують інтенсивність тренувань, а потім поступово починають збільшувати навантаження відповідно до адаптації організму. Такий варіант використовують при підготовці кваліфікованих спортсменів до виступу в умовах середньогір'я і молодих атлетів – до виступу на рівнині. У перші сім днів витривалість знижується приблизно на 15 %

від звичайної, на другий тиждень можна збільшувати тривалість ранкових пробіжок. На четвертий тиждень інтенсивність тренувань зростає, проте інтервали відпочинку повинні бути достатніми.

Другий варіант передбачає короткочасне перебування у горах упродовж 6–12 днів без зниження обсягу й інтенсивності навантажень або більш тривале перебування до 25 днів із незначним зниженням тренувального навантаження у гострій і “перехідній” фазі акліматизації. Цей варіант може використовуватися для спортсменів, які вже тренувалися у горах.

Для збереження ефектів тренувань, спрямованих на підвищення спортивних досягнень на рівнині, в умовах середньогір'я рекомендують: поступово скорочувати у фазі гострої акліматизації тривалість першого мікроциклу, який характеризується значним зменшенням інтенсивності тренування (від 5–9 до 2–3 днів), поступово зменшувати (від 4–5 до 2–3 днів) тривалість другого мікроциклу, упродовж якого спортсмен виходить на необхідний рівень тренувальних навантажень (тобто ці два мікроцикли повинні скоротитися від 10–12 до 4–6 днів); поступово підвищувати інтенсивність навантажень, особливо у другому, третьому і наступних мікроциклах за рахунок зменшення інтервалів відпочинку, підвищення швидкості виконуваних вправ тощо.

Перед виїздом у гори необхідно оцінити стан здоров'я спортсмена, визначити індивідуальну стійкість до гіпоксії в умовах барокамери, оскільки в умовах кисневої недостатності можуть активізуватися приховані вогнища інфекцій, загостритися хронічні інфекції та симптоми перенапруження основних систем організму.

У системі медичного забезпечення тренувального процесу в умовах середньогір'я особливе значення має правильно організоване харчування (Геселевич В.А., 1976):

- калорійність харчування повинна бути на 10–15 % більша, ніж звичайно;
- у їжі повинно бути достатньо білків, жирів і вуглеводів (оптимальне співвідношення – 1 : 0,8 : 5);
- потрібно пити більше рідини (за винятком фази гострої адаптації);
- у продуктах у достатній кількості повинен міститися калій, можна вживати полівітамінні комплекси, великі дози вітаміну С.

В умовах гіпоксії важливо дотримуватися вуглеводної дієти. Вона полегшує симптоми гострої гірської хвороби, сприяє збільшенню кількості глікогену у клітинах м'язів і печінки, поліпшує працездатність, стимулює вентиляцію легень. Корисно приймати вітамін Е.

В умовах середньогір'я гальмується секреторна і моторна функції травлення. Тому варто обмежити або виключити з раціону продукти, що важко засвоюються, містять багато клітковини і сприяють газоутворенню (житній хліб, бобові, капуста, молоко тощо). Кількість жирів також слід зменшити, тому що для їхнього окиснення необхідна велика кількість кисню. Для поліпшення окисно-відновних процесів і прискорення акліматизації у середньогір'ї потрібно вживати аскорбінову кислоту та вітаміни групи В, що підвищують стійкість до гіпоксії. У раціоні має бути достатньо свіжих овочів і фруктів. У меню слід вводити білки тваринного походження і легкозасвоювані вуглеводи, додатково також вживати полівітаміни, що поліпшать обмін

речовин і функціональні можливості організму. Крім того, необхідно додавати до раціону гліцерофосфат і препарати заліза, що підвищують гемоглобін й міоглобін у крові.

При проведенні масажу у середньогір'ї необхідно враховувати зміни, що відбуваються в організмі спортсменів, особливості окисно-відновних процесів. Під час тренувальних занять і змагань у середньогір'ї розвивається гіпоксія тканин і органів, підвищується збудливість ЦНС, порушується сон, сповільнюються процеси відновлення. Завданнями масажу за таких умов є поліпшення м'язового кровообігу, оксигенації тканин, прискорення окисно-відновних процесів, нормалізація сну. Під час масажу рекомендують використовувати такі прийоми: погладження, розтирання, розминання, але не використовують прийоми, що погіршують мікроциркуляцію, підвищують венозний тиск і тонус м'язів. Масаж доцільно проводити з різними розігрівальними мазями. Тривалість відновного масажу – 15–25 хв.

Щоб визначити відповідну інтенсивність роботи під час тренувань у горах, необхідно орієнтуватися на показники лактату у крові після виконання окремих вправ (табл. 6.14). Після короткотривалих вправ концентрація лактату (до 2–3 хв) може зростати до 5–6 мМ, а при виконанні вправ тривалістю до 10–15 хв, цей показник не повинен перевищувати 4–5 мМ, при тривалій роботі на дистанціях – 3–4 мМ, тобто не перевищувати рівня порогу анаеробного обміну. Сумарний обсяг одночасної роботи визначається висотою, на якій проводять тренування. Для того, щоб зберегти якісні характеристики виконуваних вправ, необхідно збільшити між ними паузи. Вже на висоті 1 200–1 500 м сумарний обсяг роботи достовірно знижується, що особливо помітно при виконанні роботи анаеробного і змішаного характеру. Відповідно зменшується обсяг роботи, необхідний для виконання програм занять із великими навантаженнями. Якщо ж на висоті виконуються ті самі навантаження, що і на рівнині, то після виконання навантажень у горах суттєво сповільнюються процеси відновлення.

Таблиця 6.14

Реакція організму спортсмена на стандартне навантаження під час акліматизації (за М.М. Булатовою, В.М. Платоновим, 2008)

Група спортсменів	Кількість лактату після навантаження, мМ	
	Рівнина	Середньогір'я
Адаптовані дорослі	5,06 ± 0,30	6,16 ± 0,31
Дорослі	5,35 ± 0,34	7,53 ± 0,37
Неадаптована молодь (16–17 років)	5,24 ± 0,36	8,10 ± 0,43

Якщо для відновлення того ж самого рівня лактату на рівнині потрібно від 12 до 15 хв, то на висоті 3 000 м відновні реакції затягувалися до 22 хв, а на висоті 4 000 м – до 37 хв. Якщо у горах виконується робота змішаного аеробно-анаеробного характеру, то на висоті 2 000–2 500 м паузи повинні збільшуватися на 15 %, а на висоті 3 000 м – на 30 %. При виконанні вправ, що характеризуються анаеробним енергетичним забезпеченням, тривалість пауз повинна зростати відповідно на 30 і 60 %.

Після повернення на рівнину адаптивні реакції зникають упродовж декількох тижнів. Тривалість реакліматизації залежить від багатьох чинників і може коливатися у широких межах. В окремих осіб процес адаптації до рівнини може не завершитися і через 6 міс. після переїзду. Позитивний вплив тренувань у горах на функціональні можливості й спортивні результати проявляється не відразу після повернення на рівнину. 50–60 % спортсменів у перші кілька днів (3–4) показують високу працездатність та високі спортивні результати. Однак після цього настає досить тривала фаза (5–6 днів), упродовж якої спостерігається зниження працездатності. На рисунку 6.3 наведені результати, що відображають характер адаптивних процесів у плавців вищої кваліфікації після повернення на рівнину. У перші дні на рівнині після напружених 20-денних тренувань у горах (1 970 м над рівнем моря) швидкість плавання знижується, концентрація лактату у крові підвищується. Поступово концентрація молочної кислоти у крові падає, спортивні результати поліпшуються. Найкращі результати спортсмени показують через 20 днів після повернення з гір (Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008).

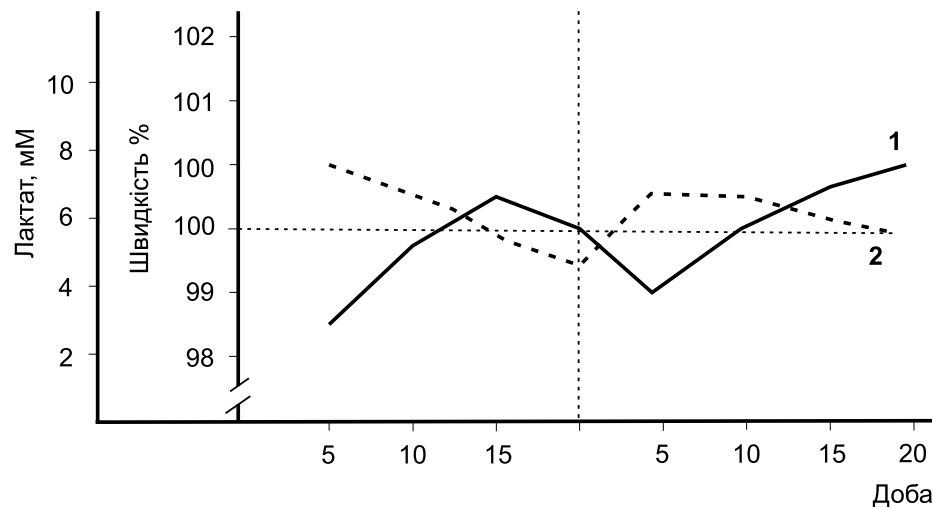


Рис. 6.3. Швидкість плавання (1) під час виконання програми стандартного тесту “6 x 200 м” та концентрація лактату у крові (2) під час тренувань у горах і на рівнині після завершення адаптації (за М.М. Булатовою, В.Н. Платоновим, 2008)

Процеси реакліматизації після перебування у середньогір’ї розвиваються хвилеподібно: за коротким початковим періодом (1–2 дні) підвищеної працездатності (який може і не спостерігатися) є досить тривалий період (до 12–13 днів), коли шанси на успіх у змаганнях різко знижуються. Найстабільнішою є фаза підвищеної працездатності, що проявляється упродовж 14–24 днів після повернення із гір. Уникнути значного погіршення результатів на дев’ятий день реакліматизації дозволяє зниження обсягу й інтенсивності тренувальних навантажень в останній тиждень перебування у середньогір’ї та дотримання такого ж графіку тренувань у перший тиждень після повернення на рівнину (Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008).

Після повернення на рівнину протягом перших семи днів відбувається процес реадaptaції, впродовж якого можуть погіршитися спортивні результати та виникнути різні захворювання. Фармакотерапія після повернення на рівнину спрямовується на підвищення функціональних можливостей спортсмена і попередження порушень у процесах реадaptaції (Кулинінков О.С., 2007). Необхідно продовжити застосування препаратів, що поліпшують мікроциркуляцію і реологічні властивості крові. Доза адаптогенів повинна бути вдвічі меншою, ніж у горах, потрібно використовувати вітаміни, особливо вітамін-антиоксидант токоферол ацетат, що попереджує швидке руйнування еритроцитів. Уваги потребують серце, печінка та нирки.

Через 30–35 днів після повернення з гір вже помітні перші виражені ознаки деадaptaції, які в першу чергу стосуються кровоносної та дихальної системи. При цьому чим кращим був ефект гірської підготовки, тим швидше і виразніше проявляються ознаки деадaptaції. Термін деадaptaції залежить від специфіки виду спорту, наявності досвіду гіпоксичної підготовки й характеру тренування після повернення з гір. У спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту, пов’язаних із витривалістю (велоспорт, лижні перегони, біатлон), ефекти, досягнуті тренуванням у горах, зберігаються на 20–40 % довше, порівняно із спортсменами, котрі спеціалізуються у спортивних єдиноборствах або спортивних іграх (Булатова М.М., Платонов В.Н., 2008). Застосування штучної гіпоксії під час тренувань допомагає суттєво віддалити процес реакліматизації.

6.3. Відновлення спортсменів при перельотах на захід і схід через кілька часових поясів

Якщо перетнути чотири і більше годинні пояси, то відбудеться зміна звичного режиму “день – ніч”. Внутрішній біологічний годинник у перші дні перебування на новому місці не збігається з місцевим астрономічним часом. Відбуваються порушення добових ритмів активності, спокою, сну. У перші години після перельоту у західному напрямку підвищується температура тіла (з 36,6 до 36,8–37,2°C), швидкість осідання еритроцитів, частота серцевих скорочень (Макарова Г.А., 2003).

Ця “десинхронізація” триває доти, поки організм не пристосується до місцевого часу. Адаптація спортсмена до нових умов і відновлення середнього рівня працездатності настають трохи раніше, ніж повна адаптація організму, що необхідна для досягнення рекордних результатів.

У спортсменів, які займаються циклічними видами спорту, спрямованими на розвиток витривалості, кліматична й тимчасова адаптація після переміщення на чотири й більше часові пояси відбувається у три фази.

Перша (початкова, триває 2–4 доби) – у цей період особливо виразно спостерігається порушення добових ритмів синхронізації основних процесів життєдіяльності. Тренування, змагання, приймання їжі тощо проводяться за місцевим часом, який не відповідає звичному добовому ритму.

Друга завершується через 7–10 днів. Упродовж цього періоду активно перебудовуються психофізіологічні функції – поступово покращуються сон, апетит, настрої. Показники функціонального стану нервової й м'язової систем поліпшуються. Фізична працездатність невисока, можливі загострення хронічних захворювань.

Третя – через 10–12 днів стабілізація психофізіологічних функцій. Організм адаптується до нового добового ритму, але за деякими показниками, особливо після фізичного навантаження, ще можливий прояв ритму постійного місця проживання.

Тривалість цих фаз залежить від кількості змінених часових поясів. При переміщенні через два – три пояси зміни функціонального стану організму помірні, і організм адаптується досить швидко. При перетині п'яти – восьми часових поясів добовий режим суттєво порушується, а процес адаптації триваліший.

Працездатність у різних видах спорту після зміни часового поясу показана у таблиці 6.15.

Таблиця 6.15

**Працездатність у різних видах спорту після зміни часового поясу
(за О.С. Куліненковим, 2007)**

Види спорту	Працездатність, доба											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Циклічні	N	N	↓	↓	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑	N
Швидкісно-силові	N	N	↓	↓	↓↑	↓↑	↓↑	N	N	N	N	N
Єдиноборства	N	N	↓↑	↓↑	↓↑	N	N	N	N	N	N	N
Складнокоординаційні	N	N	↓	↓	↓	↓↑	↓↑	N	N	N	N	N
Спортивні ігри	N	N	↓↑	↓↑	↓↑	N	N	N	N	N	N	N

Примітка. N – нормальна працездатність, ↓ – зниження працездатності, ↓↑ – “нестійка” працездатність.

При різкій зміні часових поясів особливо знижується працездатність у складнокоординаційних видах спорту, єдиноборствах і спортивних іграх, тобто у видах спорту, що відрізняються складністю рухів. Особливістю адаптації швидкісно-силових і складнокоординаційних видів спорту є виражений індивідуальний характер і висока реактивність вегетативних функцій. Упродовж першої фази адаптації можна спостерігати порушення координації рухів і виникнення помилок. Якщо протягом перших двох діб спортивна працездатність особливо не змінюється, то до четвертої доби вона суттєво знижується. У такий період не варто використовувати максимальні за обсягом, інтенсивністю, психічною і координаційною напруженістю навантаження.

В єдиноборствах у спортсменів при зміні добового режиму також спостерігається підвищена реактивність вегетативних функцій. Час, необхідний для адаптації, залежить від ступеня зниження ваги і передстартових реакцій.

У представників спортивних ігор адаптація функціонального стану нервової і м'язової систем та необхідних фізичних якостей може відбуватися швидко. Це зумовлено тим, що спортсмени часто змінюють часові пояси та кліматичні умови при частих поїздках на змагання.

Важливу роль у процесі часової адаптації спортсмена має його режим і фізична діяльність у перші дві доби після перельоту, особливо необхідний “примусовий” перший нічний сон і перші тренувальні заняття. Тому вже під час перельоту необхідно відразу переходити на новий добовий режим. Під час зміни часових поясів можуть загостритися хронічні захворювання, тому необхідно насамперед розробити план імунокорекції (із використанням імуномодуляторів).

Для полегшення адаптації при зміні часових поясів варто дотримуватися таких рекомендацій:

- при перельоті на схід – виліт увечері, приліт вранці, у день вильоту підйом на 2–3 год раніше, обов'язковий сон у літаку, тренування у перший день – вдень і вранці;
- при перельоті на захід – виліт уранці чи вдень, приліт – увечері, в день вильоту підйом на 1–2 год пізніше звичайного, спати у літаку не рекомендовано, тренування у перший день перельоту – ввечері.

Перед перельотом на захід за 7–10 днів до вильоту необхідно змістити весь режим дня на 1 годину вперед – раніше вставати, раніше проводити заняття і лягати спати. За 4–5, а потім за 2–3 дні до вильоту доцільно ще двічі змістити розпорядок дня на 1 годину. Найважливішу роль у процесі часової адаптації має режим і діяльність спортсменів у день вильоту й упродовж наступних діб після перельоту. Час підйому, сон у літаку, час проведення занять після перельоту значно допомагають подолати тимчасовий стрес, а комплексне використання різних засобів відновлення сприятиме нормалізації роботи різних систем організму. Ефективно також використовувати спеціальні дієти. Для адаптації організму спортсмена важливе значення має раціональне харчування перед далеким польотом, під час польоту і відразу після прибуття на місце. Переважання білкової їжі на сніданок і обід підвищує вироблення катехоламінів упродовж дня. Дієта з високим вмістом білка має також збудливу дію. Легка, багата вуглеводами вечеря забезпечує організм триптофаном, що сприяє синтезу мелатоніну протягом ночі.

Перед польотом на захід (табл. 6.16) треба поїсти, причому в їжі повинна бути велика кількість білків і мало вуглеводів. Під час польоту не слід багато їсти й пити, потрібно уникати вживання напоїв, що містять кофеїн. Через 2–2,5 год після прибуття на місце доцільне легке тренування. Вечеряти можна за 1–1,5 год до сну, їжа повинна містити багато вуглеводів. Перед сном варто прийняти теплу ванну, зробити заспокійливий масаж. У перші дві ночі після перельоту у західному напрямку (і впродовж перших трьох – п'яти ночей після перельоту у східному) можна використовувати насонні препарати. Можна підготуватися до зміни часового поясу й полегшити процес зміни циркадних ритмів використовуючи яскраве світло. Перебування спортсмена в освітленому приміщенні у пізній вечірній час за кілька днів до вильоту помітно полегшує процес його адаптації при перельоті на захід. Цьому сприяють відмова від сну під час польоту.

Таблиця 6.16

Засоби адаптації при перельоті на захід (за О.С. Куліненковим, 2007)

Режим	Тренування	Дієта	Фармакологічні препарати
<i>За 5–10 днів до перельоту</i>			
Наблизитися до режиму місця прибуття	Тренувальні навантаження значної інтенсивності й обсягу	До вильоту – високий вміст білків і низький вуглеводів	Адаптогени вранці Бурштинова кислота 0,1 г тричі на день Можна приймати імуномодулятори
<i>Під час перельоту</i>			
Виліт вранці чи вдень, приліт увечері Сон у літаку не рекомендований	Неспецифічне розминання у літаку	Пиття у невеликих кількостях, без кофеїну	
<i>Відразу після прибуття</i>			
Бажано спати (лежати) до 5–7 год ранку за місцевим часом	Вранці за місцевим часом варто провести легке тренування	Вечеря за 1–1,5 год до сну Значна кількість вуглеводів	Седативні препарати призначають за 40–60 хв до сну: екстракт валеріани (2–3 таблетки), рідкий екстракт пасифлори (30–40 крапель) Вранці адаптогени
<i>2–3 доби після прибуття – “десинхронізм”</i>			
Перед сном тепла ванна, розслаблювальний масаж, аутотренінг	Тренувальні заняття підпорядковані новому добовому ритмові	Після прильоту переважно білкова їжа	Тонізувальні препарати вранці Седативні препарати за 1 год до сну
<i>3–7–10 діб після прибуття – адаптація</i>			
Режим етапу підготовки	Тренування проводять у часовий період, коли заплановані змагання	Дієта етапу підготовки	Адаптогени вранці Седативні препарати за 1 год до сну
<i>10 діб після прибуття – “синхронізація”</i>			
Режим етапу підготовки	Проводять повноцінні тренування у години, коли заплановані змагання	Дієта етапу підготовки чи змагань	Фармакологія повинна відповідати етапові підготовки й індивідуальній реакції на переміщення

Період адаптації після далекого перельоту на схід (табл. 6.17, табл. 6.18) значно полегшують і скорочують такі організаційні заходи:

- за тиждень до перельоту пересувають час занять (на одну або дві – три години);
- планують на вечірній час емоційно забарвлені тренування;
- увечері аналізують можливу техніку і тактику супротивника та змагальну боротьбу у майбутніх стартах, проводять психологічні тренування тощо;
- останнього тижня перед вильотом відмовляються від ранкових тренувань (7–9 год);
- уранці пізніше встають і снідають, знижують обсяг та інтенсивність навантажень під час тренувальних занять.

Особливу увагу слід приділити плануванню тренувань у перші дні після перельоту. Порушення циркадних ритмів може знизити на 30–40 % працездатність під час змагань, якщо вони плануються у перші два дні після перельоту. На третій день працездатність хоча й підвищується, однак залишається нижчою на 15–20 %. Відновлення починається з четвертого дня після перельоту. Адаптація організму після повернення додому минає значно легше, хоча й залежить від терміну відсутності спортсмена.

Таблиця 6.17

Засоби адаптації при перельоті на схід (за О.С. Куліненковим, 2007)

Режим	Тренування	Дієта	Фармакологічні препарати
1	2	3	4
<i>За 5–10 днів до перельоту</i>			
Наблизитися до режиму місця прибуття	Тренувальні навантаження значної інтенсивності та обсягу	До вильоту – вуглеводи	Адаптогени вранці Бурштинова кислота 0,1 г тричі на день Можна приймати імуномодулятори
<i>Під час перельоту</i>			
Виліт увечері, приліт уранці. Сон у літаку обов'язковий		Можна вживати вуглеводи	Седативні препарати
<i>Відразу після прибуття</i>			
Режим етапу підготовки	Уранці або вдень. Навантаження повинно бути знижене	Після прильоту – переважно білкова їжа	Тонізувальні засоби
<i>2–3 доби після прибуття – “десинхронізм”</i>			
Перед сном тепла ванна, розслаблювальний масаж, аутотренінг	Згідно з планом тренувань	Переважно білкова їжа	Адаптогени вранці Тонізувальні препарати Бурштинова кислота

Продовження таблиці 6.15

1	2	3	4
<i>3–7–10 діб після прибуття – адаптація</i>			
Режим етапу підготовки	Тренування проводять у той самий час, коли заплановані змагання	Дієта етапу підготовки	Адаптогени вранці Седативні препарати за 1 год до сну
<i>10 діб після прибуття – “синхронізація”</i>			
Режим етапу підготовки	Тренування проводять у години, коли заплановані змагання	Дієта етапу підготовки чи змагань	Фармакологія повинна відповідати етапові підготовки й індивідуальній реакції на переміщення

Таблиця 6.18

Застосування фізіотерапевтичних процедур при перельоті спортсменів на схід і захід через кілька часових поясів (за О.М. Мизоевим, 2000)

Мета процедури	Фізіотерапевтична процедура	Час проведення процедури, залежно від напрямку перельоту	
		На захід	На схід
Нормалізація нічного сну	Електросон (10–20 Гц) Хвойна ванна Азотна ванна	Перед сном	Перед сном
Нормалізація як правило зниженого рівня вегетативних функцій	Електросон (10–20 Гц), синусоїдальні модульні струми (СМС) Ванна з натрій хлоридом Скипидарна ванна Вуглекисла ванна Баромасаж Локальний від'ємний тиск	Перша половина дня	Друга половина дня Пізно ввечері
Стимуляція екскреції кортикостероїдів наднирників і симпатoadреналової активності	СМС на ділянку проекції наднирників	Друга половина дня	Перша половина дня
Підвищення імунологічної реактивності, профілактика захворювань	Загальне ультрафіолетове опромінення СМС паравертебрально на шийно-грудний відділ	Друга половина дня (можна в інший час доби)	Перша половина дня (можна в інший час доби)

Щоби повністю відновити спортивну працездатність, команда повинна виїжджати за два тижні до початку змагань. При цьому за 5–15 днів до виїзду слід змінити добовий ритм, щоби максимально наблизитися до часового поясу, де будуть відбува-

тися змагання. На формування адаптаційних перебудов в одних випадках достатньо 5–7 днів, а в інших потрібно 10–15. Атлети, які спеціалізуються у швидкісно-силових видах спорту, адаптуються швидше ніж спортсмени-стаєри або ті, хто займається складно-координаційними видами спорту. Досвідчені спортсмени, які часто виступають на змаганнях, адаптуються значно швидше (на 30–40 %) за молодих спортсменів, які не звикли до далеких перельотів.

Специфіка спортивної діяльності у різних видах спорту відображається у підходах до вибору і застосування методів відновлення. Спортивна практика пов'язана з їх комплексним застосуванням, яке може мати як підсилювальний, так і послаблювальний вплив на рівень спеціальної працездатності. Раціональне використання механізмів відновлення під час адаптації спортсменів до умов середньогір'я та при різкій зміні поясного часу оптимізує систему підготовки кваліфікованих спортсменів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Армстронг А. Программа подготовки Лэнса Армстронга: семинедельная программа успешной подготовки / А. Армстронг, К. Кармайкл, П. Жоффре. – Rodale, 2000. – 225 с.
2. Арселли Э. Тренировка в марафонском беге: научный подход / Э. Арселли, Р. Канова. – М. : Terra-Спорт, 2000. – 234 с.
3. Бабушкин Г. Д. Методика развития психических функций, обеспечивающих успешность соревновательной деятельности юных тяжелоатлетов / Г. Д. Бабушкин, Ю. Ф. Назаренко // Тез. 2-го Междун. конгр. по спортивной психологии. – М., 1995. – С. 67–68.
4. Балакирева Е. А. Особенности использования массажа и гидропроцедур в комплексе восстановительных мероприятий у спортсменов и велосипедистов / Е. А. Балакирева, Н. В. Якушонок, Е. В. Еремка // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : [зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова] – Х., 2007. – № 11. – С. 3–5.
5. Баландин В. И. Ментальный тренинг для повышения соревновательной надежности спортсменов : метод. пособ. / В. И. Баландин, П. В. Бундзен. – СПб., 1998. – 27 с.
6. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 2002. – 704 с.
7. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко, С. Н. Корсун. – К. : Олимпийская литература, 2000. – 503 с.
8. Бирюков А. А. Массаж и самомассаж / А. А. Бирюков. Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 576 с.
9. Бирюков А. А. Спортивный массаж / А. А. Бирюков. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 128 с.
10. Богомолов А. Психологическая подготовка гимнастов / А. Богомолов, К. Каракашьянц, Е. Козлов. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – 80 с.
11. Борисова О. О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации / О. О. Борисова. – М. : Советский спорт, 2007. – 132 с.
12. Браун С. Цель – 42: [практическое руководство для начинающего марафонца] / С. Браун, Дж. Грэхем. – М.: Физкультура и спорт, 1979 – 128 с.
13. Булатова М. М. Среднегорье, высокогорье и искусственная гипоксия в системе подготовки спортсменов / М. М. Булатова, В. Н. Платонов // Спортивна медицина. – 2008. – № 1. – С. 95–119.
14. Василенко А. Тренинг, питание, спортивная фармакология в бодибилдинге / А. Василенко – М., 2004. – 224 с.
15. Витамины, минералы и другие лекарственные средства в спортивно-медицинской практике / М. В. Калинин, Р. В. Конькова, А. Н. Туренков [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 95 с.
16. Влияние тренировочных программ годового макроцикла на состояние иммунитета и уровень заболеваемости квалифицированных лыжников-гонщиков /

- В. В. Рыбаков, Л. М. Куликов, Д. А. Дятлов [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 10. – С. 37–45.
17. Волков В. М. Восстановительные процессы в спорте / В. М. Волков. – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 143 с.
 18. Вяткин Б. А. Управление психическим стрессом в спортивных соревнованиях / Б. А. Вяткин. – М. : Физкультура и спорт, 1981. – 112 с.
 19. Геселевич В. А. Медицинский справочник тренера / В. А. Геселевич. – М. : Физкультура и спорт, 1976. – 270 с.
 20. Гилев Г. А. Фармакологическая поддержка тренировочного процесса спортсменов / Г. А. Гилев, О. С. Кулиненко, М. В. Савостьянов. – М. : Изд-во МГИУ, 2007. – 224 с.
 21. Гиссен Л. Д. Онервно-психическом состоянии спортсменов перед ответственными соревнованиями / Л. Д. Гиссен // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 6. – С. 17–19.
 22. Гонський Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук. – Т. : Укрмедкнига, 2001. – 736 с.
 23. Губський Ю. І. Біологічна хімія / Ю. І. Губський. – К. ; Т. : Укрмедкнига, 2000. – 508 с.
 24. Деревінська В. В. Систематизація методів регуляції емоційних станів спортсмена до умов змагальної діяльності / В. В. Деревінська // Педагогіка, психологія та медико біологічні проблеми фізичного виховання і спорту [зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова]. – Х., 2007. – № 2. – С. 32–35.
 25. Дидур М. Д. Современные подходы к применению витаминных и иммунологических препаратов в спортивной медицине и программах физической реабилитации : пособие для врачей / М. Д. Дидур. – СПб. : Комитет по здравоохранению СПб, СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, 2002. – 48 с.
 26. Дрюков С. В. Визначення лактатного порогу у кваліфікованих спортсменів в триатлоні / С. В. Дрюков // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2008. – № 15. – С. 34–38.
 27. Дубровский В. Реабилитация в спорте / В. Дубровский. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 206 с.
 28. Дубровский В. И. Практическое пособие по массажу / В. И. Дубровский, Н. М. Дубровская. – М. : Шаг, 1993. – 450 с.
 29. Елисеева С. Проблема использования среднегорья в подготовке высококвалифицированных спортсменов / С. Елисеева // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 11. – С. 78–80.
 30. Заборонений список 2010 : (міжнародний стандарт). – Режим доступу : <http://www.nadc.org.ua/ua/PL2010.html>.
 31. Захаров Е. Н. Энциклопедия физической подготовки (методические основы развития физических качеств) / Е. Н. Захаров, А. В. Карасев, А. А. Сафонов. – М. : Лептос, 1994. – 368 с.
 32. Коваль В. І. Основні принципи організації харчування спортсменів-біатлоністів / І. В. Коваль, Н. В. Вдовенко, Є. О. Лошкарьова, А. М. Иванова // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2009. – № 16. – С. 39–47.

33. Класифікація та огляд засобів гіпокситерапії / В. О. Лопата, В. Я. Березовський, М. І. Левашов [та ін.] // Фізіол. журнал. – 2003. – V. 49. – С. 100–105.
34. Колб Дж. Факторы окружающей среды / Дж. Колб // Спортивная медицина. – К. : Олимпийская литература, 2003. – С. 265–280.
35. Колеман Э. Питание для выносливости. / Э. Колеман. – Мурманск : Тулома, 2005. – 192 с.
36. Кретти Бр. Дж. Психология в современном спорте / Бр. Дж. Кретти. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 223 с.
37. Кузнецова В. К. Механика дыхания / В. К. Кузнецова, Г. А. Любимов // Физиология дыхания. – СПб. : Наука, 1994. – С. 54–104.
38. Кулиненко Д. О. Справочник фармакологии спорта – лекарственные препараты спорта / Д. О. Кулиненко, О. С. Кулиненко. – М. : Дивизион, 2004. – 308 с.
39. Кулиненко О. С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат / О. С. Кулиненко. – М. : Советский спорт, 2006. – 240 с.
40. Куроченко І. П. Антидопінговий контроль та біопроби в спорті: посіб. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2007. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/sport/control/uk/publish/article>.
41. Кучкин С. Н. Физиологические методы исследования в спорте / С. Н. Кучкин, В. М. Ченегин. – Волгоград : ВГИФК, 1981. – 84 с.
42. Лавренова Г. В. Энциклопедия лекарственных растений : в 2 томах / Г. В. Лавренова, В. К. Лавренов. – Донецк : Донеччина, 1997.
43. Локтев С. А. Воспроизводимость показателей аэробной и анаэробной работоспособности спортсменов в условиях стандартных лабораторных тестов / С. А. Локтев, В. А. Шкеля // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 10. – С. 54–56.
44. Макарова Г. А. Медицинский справочник тренера / Г. А. Макарова, С. А. Локтев. – М. : Советский спорт, 2005. – 587 с.
45. Макарова Г. А. Показатели крови в системе оценки функционального состояния организма спортсменов / Г. А. Макарова, В. А. Якобашвили, С. А. Локтев // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 8. – С. 45–48.
46. Макарова Г. А. Спортивная медицина / Г. А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2003. – 480 с.
47. Марков Г. В. Система восстановления и повышения работоспособности в спорте высших достижений : методическое пособие / Г. В. Марков, В. И. Романов, В. Н. Гладков. – М. : Советский спорт, 2006. – 52 с.
48. Меерсон Ф. З. Адаптация к высотной гипоксии / Ф. З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М. : Наука, 1986. – С. 224–248.
49. Меньшиков В. В. Биохимия : учеб. для ин-тов. физической культуры / В. В. Меньшиков, Н. И. Волков. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 384 с.
50. Мерлин В. С. Психология формирования и развития личности / В. С. Мерлин. – М., 1981. – 227 с.

51. Мирзоев О. М. Применение восстановительных средств в спорте / О. М. Мирзоев. – М. : СпортАкадемПресс, 2000. – 204 с.
52. Михайлов С. С. Спортивная биохимия / С. С. Михайлов. – М. : Советский спорт, 2004. – 220 с.
53. Москатова А. К. Физиология спорта / А. К. Москатова. – М. : Спринт, 1999. – 111 с.
54. Озолин Н. Г. Лёгкая атлетика / Н. Г. Озолин, Д. П. Марков. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 671 с.
55. Основные принципы организации питания в детско-юношеском спорте / Н. Д. Гольберг, А. И. Пшендин, Р. Р. Дондуковская [и др.]. – СПб., 2005. – 34 с.
56. Першин Б. Б. Стресс, вторичные иммунодефициты и заболеваемость / Б. Б. Першин. – М., 1994. – 189 с.
57. Платонов В. Н. Олимпийский спорт / В. Н. Платонов, С. И. Гуськов. – К. : Олимпийская литература, 1994. – 493 с.
58. Платонов В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 286 с.
59. Платонов В. Н. Тренировка пловцов высокого класса / В. Н. Платонов, С. М. Вайцеховский. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 256 с.
60. Практическая фитотерапия / Т. А. Виноградова, Б. Н. Гажёв, В. М. Виноградов [и др.]. – М. : Олма-Пресс, 1998. – 640 с.
61. Рогозкин В. А. Биохимическая диагностика в спорте / В. А. Рогозкин. – Л. : Наука, 1988. – 50 с.
62. Рогозкин В. А. Биохимическая диагностика в спорте / В. А. Рогозкин. – Л. : Наука, 1988. – 50 с.
63. Розенблат В. В. Проблема утомления / В. В. Розенблат. – М., 1975 – 220 с.
64. Розенблюм К. А. Питание спортсменов : руководство для проф. работы с физически подготовлен. людьми / К. А. Розенблюм. – К. : Олимп. литература, 2006. – 535 с.
65. Руденко Р. Спортивный массаж / Романа Руденко. – Львів : Ліга Прес, 2010. – 160 с.
66. Руденко Р. Є. Вплив відновного масажу на спеціальну працездатність кваліфікованих борців та важкоатлетів у передзмагальному мезоциклі : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : спец. 24.00.01 “Олімпійський і професійний спорт” / Р. Є. Руденко; Львів. держ. ун-т фіз. культури. – Л., 2006. – 20 с.
67. Сейфулла Р. Д. Лекарства и БАД в спорте. Практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов / Р. Д. Сейфулла, З. Г. Орджоникидзе. – М. : Литтерра, 2003. – 320 с.
68. Сейфулла Р. Д. Спортивная фармакология : справочник / Р. Д. Сейфулла. – М. : Московская правда, 1999. – 120 с.
69. Слинейкер Р. Серьезные тренировки для спортсменов на выносливость: / Р. Слинейкер, Р. Браунинг. – Мурманск : Тулома, 2007. – 328 с.
70. Смоленцева В. Н. Психорегуляция в годичном цикле тренировки / В. Н. Смоленцева, Г. Д. Бабушкин // Психология и педагогика средней и высшей школы. – 1999. – № 2. – С. 56–59.

71. Смоленцева В. Н. Психорегуляция в спорте / В. Н. Смоленцева // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 5. – С. 19–22.
72. Сокас И. Бег на длинные дистанции. Восстановительные средства / И. Сокас, П. Кароблис // Легкая атлетика. – 1985. – № 9. – С. 5–8.
73. Сокас И. П. Комплексное применение тренировочных и восстановительных средств в подготовке бегунов на длинные дистанции / И. П. Сокас // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 6. – С. 23–25.
74. Суслов Ф. П. Соревновательная подготовка и календарь соревнований / Ф. П. Суслов. // Современная система спортивной подготовки. – М. : СААМ, 1995. – С. 73–79.
75. Суслов Ф. П. Тренировка в условиях среднегорья как средство повышения спортивного мастерства : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Ф. П. Суслов – М., 1985. – 48 с.
76. Тхоревский В. И. Детоксикационная функция физических нагрузок / В. И. Тхоревский, В. Д. Медведков, Н. И. Медведкова // Теория и практика физической культуры – 1997. – № 4. – С. 26–39.
77. Уилмор Дж. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Уилмор, Д. Костилл. – К. : Олимп. л-ра., 1997. – 504 с.
78. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса / под ред. Дж. Дункана МакДауэла, Говарда Э. Уэнгера, Говарда Дж. Грина. – К. : Олимпийская литература, 1998. – 430 с.
79. Фольборт Г. В. Избранные труды / Г. В. Фольборт. – К., 1962. – 348 с.
80. 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.
81. Хисамов Э. Н. О регенерации в системе крови у спортсменов / Э. Н. Хисамов, Ю. Н. Безруков // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 5. – С. 35–36.
82. Хоуки С. Фитотерапия : как избавиться от стресса с помощью целебных трав / Сью Хоуки – М. : Махаон, 1999. – 65 с.
83. Хребтова А. Ю. Функциональное значение особенностей периферической крови у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса / А. Ю. Хребтова // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1. – С. 42–44.
84. Шалдин В. И. Клиническая проба с форсированным дыханием в спортивной практике / В. И. Шалдин // Теория и практика физической культуры – 2000. – № 4. – С. 42–44.
85. Ши Дунлинь Применение восстановительных средств и методов в тренировочном процессе стрелков-пулевиков / Ши Дунлинь // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : [зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова]. – Х., 2007. – № 8. – С. 145–150.

86. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен. – Мурманск : Тулома, 2006. – 160 с.
87. A comparison of time to exhaustion at VO₂ max in elite cyclists, kayak paddlers, swimmers and runners / V. Billat, M. Faina, F. Sardella [et al.] // *Ergonomics*. – 1996. – V. 39. – P. 267–277.
88. Acute sport-related stressors, coping, and emotion among professional rugby union players during training and matches / A. R. Nicholls, C. R. Jones, R. C. J. Polman [et al.] // *Scand. J. Med. Sci. Sports*. – 2009. – V. 19. – P. 113–120.
89. Alves R. N. Monitoring and prevention of overtraining in athletes / R.N. Alves, L. O. P. Costa, D. M. Samulski // *Rev. Bras. Med. Esporte* – 2006. – V. 12. – P. 262–266.
90. Babul S. The role of hyperbaric oxygen therapy in sports medicine / S. Babul, E. C. Rhodes // *Sports Med.* – 2000. – V. 30. – P. 395–403.
91. Baker J. The relationship between coaching behaviours and sport anxiety in athletes / J. Baker, J. Cote, R. Hawes // *J. Sci. Med. Sport*. – 2000. – V. 3. – P. 110–119.
92. Banfi J. Effects of cold-water immersion of legs after training session on serum creatine kinase concentrations in rugby players / G. Banfi, G. Melegati, P. Valentini // *Br. J. Sports Med.* – 2007. – V. 41. – P. 339
93. Bangsbo J. The effect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance / J. Bangsbo, L. Norregaard, F. Thorsoe // *International Journal of Sports Medicine*. – 1992. – V. 13. – P. 152–157.
94. Biochemical changes as a result of prolonged strenuous exercise / D. E. R. Warburton, R. C. Welsh, M. J. Haykowsky [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – 2002. – V. 36. – P. 301–303.
95. Boterill C. What “endings” tell us about beginnings / C. Boterill // *Proceedings of the fifth World Congress of Sport Psychology*. – Ottawa, 1982. – P. 164–166.
96. Breathing 100% O₂ has no effect on blood lactate concentration during a short passive recovery from exhaustive exercise / K. Bartholomew, H. Walker, D. Barnao [et al.] // *Journal of Sports Science and Medicine*. – 2005. – V. 4. – P. 208–210.
97. Brewer B. W. *Sport psychology* / B.W. Brewer. – Blackwell Publ., John Wiley & Sons, 2009. – 139 p.
98. Brouns F. Functional drinks for athletes / F. Brouns, E. Kovacs // *Trends in Food Science & Technology*. – 1997. – V. 8. – P. 414–421.
99. Brukner P. *Clinical sports medicine* / P. Brukner, K. Khan. – McGraw-Hill, Australia, 2010. – 1032 p.
100. Buford T. Exercise and immune function / T. Buford, S. Rossi // *NSCA Hot Topic Series*. – 2009. – Режим доступа : www.nscs-lift.org/HotTopic/download/Immune-Function.pdf
101. Burke L. Dietary supplements and nutritional ergogenic aids in sport / L. Burke, B. Desbrow, M. Minehan // *Clinical Sports Nutrition* / edited by L. Burke, V. Deakin. – McGraw-Hill, Sydney, Australia, 2000. – P. 455–553.
102. Burke L. Preparation for competition / L. Burke // *Clinical Sports Nutrition* / edited by L. Burke, V. Deakin. – McGraw-Hill, Sydney, Australia, 2000. – P. 341–368.
103. Burke L.M. Carbohydrate intake during prolonged cycling minimizes effect of glycemic index of preexercise meal / L. M. Burke, A. Claassen, J. A. Hawley // *Journal of Applied Physiology*. – 1998. – V. 85. – P. 2220–2226.

104. 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.
105. Calder A. Recovery Strategies for Sports Performance / A. Calder // *Olympic coach*. – 2003. – V. 15. – P. 8–10.
106. Carbohydrate feedings during team sport exercise preserve physical and CNS function / J. J. Winnick, J. M. Davis, R. S. Welsh [et al.] // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2004. – P. 306–315.
107. Carbohydrate-loading and exercise performance : an update. / J. A. Hawley, E. J. Schabort, T. D. Noakes [et al.] // *Sports Medicine*. – 1997. – V. 24. – P. 73–81.
108. Carbohydrates and physical/mental performance during intermittent exercise to fatigue / R. S. Welsh, J. M. Davis, J. R. Burke [et al.] // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2001. – V. 34. – P. 723–731.
109. Carmichael C. *Training Tips for Cyclists and Triathletes* / C. Carmichael – Boulder, CO : Velo Press. 2001. – 208 p.
110. Cochrane D. J. Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery : a review / D. J. Cochrane // *Physical Therapy in Sport*. – 2004. – V. 5. – P. 26–32.
111. Comparative study of lactate removal in short term massage of extremities, active recovery and passive recovery period after supramaximal exercise sessions / A. Gupta, A. Goswami, A. K. Sodhukhan [et al.] // *J. Sports Med.* – 1996. – V. 17. – P. 106–110.
112. Competition load and stress in sports : a preliminary study in biathlon / F. Manfredini, R. Manfredini, J. E. Carrabre [et al.] // *Int. J. Sports. Med.* – 2002. – V. 23. – P. 348–352.
113. Coyle E. F. Fluid and fuel intake during exercise / E. F. Coyle // *Journal of Sports Sciences*. – 2004. – V. 22. – P. 39–55.
114. Cuesta Vargas A. I. Assessment and prescription o aerobic exercise in hydrotherapy / A. I. Cuesta Vargas // *Revista Iberoamericana de Fisioterapia Kinesiología*. – 2006. – V. 9. – P. 28–35.
115. Davidson R. J. L. Haematological changes due to triathlon competition / R. J. L. Davidson, J. D. Robertson, R. J. Maughan // *BritJ. Sports Med.* – 1986. – V. 20. – P. 159–161.
116. Delaney S. J. How can hyperbaric oxygen contribute to treatment / S. J. Delaney, D. L. Montgomery // *Physician & Sportsmedicine*. – 2001. – V. 29. – P. 77–81.
117. Diet of endurance runners competing in a 20-day road race / A. J. Peters, R. H. Dressendorfer, J. Rimar, C. L. Keen // *Physician and Sportsmedicine*. – 1986. – V. 14. – P. 63–70.
118. Dostal J. *The sport psychologist's handbook a guide for sport-specific performance enhancement* / J. Dostal. – Chichester : John Wiley & Sons Ltd, 2006. – 704 p.
119. Downey B. M. Nutritional intake predicts performance in an ironman triathlon / B. M. Downey, W. G. Hopkins // *Sportscience*. – 2001. – V. 5. – Режим доступа : sportsci.org/jour/0101/bmd.htm.
120. Driediger M. Imagery use by injured athletes: a qualitative analysis / M. Driediger, C. Hall, N. Callow // *J. Sports Sci.* – 2006. – V. 24. – P. 261–272.
121. Druckman D. *In the Mind's Eye : enhancing human performance* / D. Druckman, R. A. Bjork. – Washington, DC : National Academy Press, 1991. – 304 p.

122. Effect of hydrotherapy on the recovery of exercise-induced fatigue and performance / J. Vaile, Sh. Halson, N. Gill [et al.] // *Int J Sports Med.* – 2008. – V. 29. – P. 539–544.
123. Effect of marathon run on serum IGF-I and IGF0 binding protein 1 and 3 levels / H. Koistinen, R. Koistinen, L. Selenius [et al.] // *Journal of Applied Physiology.* – 1996. – V. 80. – P. 760–764.
124. Effect of sport stress on lymphocyte transformation and antibody formation / J. Eskola, O. Ruuskanen, E. Soppi [et al.] // *Clini. exp. Immunol.* – 1978. – V. 32. – P. 339–345.
125. Effectiveness of active versus passive recovery strategies after futsal games / A. Tessitore, R. Meeusen, R. Pagano [et al.] // *Journal of Strength and Conditioning Research.* – 2008. – V. 22. – P. 1402–1412.
126. Effects of aerobic training and exercise on plasma and erythrocyte magnesium concentration / A. Resina, L. Gatteschi, W. Castellani [et al.] // *Sports nutrition: minerals and electrolytes* / edited by Kies C. V., Driskell J. A. – London : CRC Press, 1995. – P. 189–203.
127. Effects of different recovery interventions on anaerobic performances following preseason soccer training / A. Tessitore, R. Meeusen, C. Cortis [et al.] // *Journal of Strength and Conditioning Research.* – 2007. – V. 21. – P. 745–750.
128. Effect of exercise-diet manipulation on muscle glycogen and its subsequent utilization during performance / W. M. Sherman, D. L. Costill, W. J. Fink [et al.] // *Int. J. Sports Med.* – 1981. – V. 2. – P. 114–118.
129. Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp / T. Mashiko, T. Umeda, S. Nakaji [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – 2004. – V. 38. – P. 186–190.
130. Effects of flotation-rest on muscle tension pain / A. Kjellgren, U. Sundequist, T. Norlander [et al.] // *Pain Res. Manag.* – 2001. – V. 6. – P. 181–189.
131. Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function / Z. Zainuddin, M. Newton, P. Sacco [et al.] // *Journal of Athletic Training.* – 2005. – V. 40. – P. 174–180.
132. Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery, and repeated sports performance / B. Hemmings, M. Smith, J. Graydon [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – V. 2000. – V. 34. – P. 109–115.
133. Eliakim A. Increased physical activity and the growth hormone IGF-1 axis in adolescent males / A. Eliakim, J. A. Brasel, S. Mohan // *American Journal of Physiology* – 1998. – V. 275 – P. 308–314.
134. Erythrocyte, plasma and urinary magnesium in men before and after a marathon / P. Lijnen, P. Hespel, R. Fagard [et al.] // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 1988. – V. 58. – P. 252–256.
135. Exercise and fluid replacement. American College of Sports Medicine position stand / M. N. Sawka, L. M. Burke, E. R. Eichner [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2007. – V. 39. – P. 377–90.
136. Feigley D. A. Psychological burnout in high level athletes / D. A. Feigley // *The Physician and Sportsmedicine.* – 1984. – V. 12. – P. 109–119.

137. Fender L. K. Athlete burnout: Potential for research and intervention strategies / L. K. Fender // *The Sport Psychologist.* – P. 1989. – V. 3. – P. 63–71.
138. Fitzgerald M. Complete triathlon book – the training, diet, health, equipment, and safety tips you need to do your best / M. Fitzgerald. – New York : Warner books, 2003. – 276 p.
139. Fluids and hydration in prolonged endurance performance / S. P. von Duvillard, W. A. Braun, M. Markofski [et al.] // *Nutrition.* – 2004. – V. 20. – P. 651–656.
140. Fluids containing a highly branched cyclic dextrin influence the gastric emptying rate / H. Takii, N. Y. Takii, T. Kometani [et al.] // *International Journal of Sports Medicine.* – 2005. – V. 26. – P. 314–319.
141. Fox E. L. The Physiological basis for exercise and sport / E. L. Fox, R. W. Bower, M. L. Foss. – Madison, Dubuque : Brown and Denchmark, 1993. – 710 p.
142. Froehlich J. Overtraining syndrome / J. Froehlich // *Psychology of sport injury* / J. Heil. – Champaign : Human Kinetics, 1993 – P. 59–70.
143. Gastric emptying, absorption, and carbohydrate oxidation during prolonged exercise / N. J. Rehrer, A. J. M. Wagenmakers, E. J. Beckers [et al.] // *Journal of Applied Physiology.* – 1992. – V. 72. – P. 468–475.
144. George B. O. Oxidative stress and antioxidant status in sportsmen two hours after strenuous exercise and in sedentary control subjects / B. O. George, O. I. Osharechiren // *African Journal of Biotechnology.* – 2009. – V. 8. – P. 480–483.
145. Gill N. D. Effectiveness of post-match recovery strategies in rugby players / N. D. Gill, C. M. Beaven, C. Cook // *British Journal of Sports Medicine.* – 2006. – V. 40. – P. 260–263.
146. Gledhill N. Haemoglobin, blood volume, cardiac function, and aerobic power / N. Gledhill, D. Warburton, V. Jamnik // *J. Appl. Physiol.* – 1999. – V. 24. – P. 54–65.
147. Gleeson M. Biochemical and immunological markers of overtraining / M. Gleeson // *Journal of Sports Science and Medicine.* – 2002. – V. 2. – P. 31–41.
148. Gutkind S. Using solution-focused brief counselling to provide injury support / S. Gutkind // *Sport Psychol.* – 2004. – V. 18. – P. 75–88.
149. Hammermeister J. Sport psychology: training the mind for competition / J. Hammermeister, S. vonGuenther // *Curr. Sports Med. Rep.* – 2005. – V. 4. – P. 160–164.
150. Hawley C. J. Overtraining: why training too hard, too long, doesn't work / C. J. Hawley, R. B. Schoene // *Physician and Sports Medicine* – 2003. – V. 31. – P. 16–33.
151. Hawley J. A. Peak Performance : training and nutritional strategies for sport / J. A. Hawley, L. M. Burke. – Sydney : Allen & Unwin, 1998. – 450 p.
152. Hoffman-Goetz L. Exercise and immune function / L. Hoffman-Goetz. – Medical, 1996 – 266 p.
153. Hopkins W. G. The optimum composition for endurance sports drinks / W. G. Hopkins, M. R. Wood // *Sportscience.* – 2006. – V. 10. – P. 59–62.
154. Human muscle protein synthesis and breakdown during and after exercise / V. Kumar, P. Atherton, K. Smith [et al.] // *J. Appl. Physiol.* – 2009. – V. 106. – P. 2026–2039.

155. Hyperbaric oxygen as an adjuvant for athletes / Y. Ishii, M. Deie, N. Adachi [et al.] // *Sports Med.* – 2005. – V. 35. – P. 739–46.
156. Hyperbaric oxygen therapy for acute ankle sprains / C. N. Borromeo, J. L. Ryan, P. A. Machetto [et al.] // *American Journal of Sports Medicine.* – 1997. – V. 25. – P. 619–625.
157. Hyponatremia in ultradistance triathletes / D. B. Speedy, T. D. Noakes, I. R. Rogers [et al.] // *Medicine and Science in Sports and Exercise* – 1999. – V. 31. – P. 809–815.
158. Hypothalamic dysfunction in overtrained athletes / J. L. Barron, T. D. Noakes, W. Levy // *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.* – 1985. – V. 60. – P. 803–806.
159. Hypoxia and training-induced adaptation of hormonal responses to exercise in humans / K. Engfred, M. Kjaer, N. H. Secher [et al.] // *European Journal of Applied Physiology.* – 1994. – V. 68. – P. 303–309.
160. Influence of 6-week, 6-days per week training on pituitary function in recreational athletes / M. Lehman, K. Knizia, U. Gastmann [et al.] // *British Journal of Sport Medicine.* – 1993. – V. 27. – P. 186–192.
161. Jacobs G. D. The effects of short term flotation REST on relaxation: a controlled study / G. D. Jacobs, R. L. Heilbronner, J. M. Stanley // *Health Psychol.* – 1984. – V. 3. – P. 99–112.
162. Jacobs I. Relationship of ergometer-specific VO₂ max and muscle enzymes to blood lactate during submaximal exercise / I. Jacobs, B. Sjödin // *Br. J. Sports Med.* – 1985. – V. 19. – P. 77–80.
163. Jeukendrup A. E. Carbohydrate intake during exercise and performance. / A. E. Jeukendrup // *Nutrition.* – 2004. – V. 20. – P. 669–677.
164. Jeukendrup A. E. Nutritional considerations in triathlon / A. E. Jeukendrup, R. Jentjens, L. Moseley // *Sports Medicine.* – 2005. – V. 35. – P. 163–181.
165. Kanhai A. Hyperbaric oxygen therapy for lower-extremity soft-tissue sports injuries / A. Kanhai, J. M. Losito // *J. Am. Podiatr. Med Assoc.* – 2003. – V. 93. – P. 298–306.
166. Kellmann M. Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games / M. Kellmann, K.-D. Günther // *Medicine and Science in Sports and Exercise.* – 2000. – V. 32. – P. 676–683.
167. Kellmann M. Enhancing recovery : preventing underperformance in athletes / M. Kellmann. – Champaign : Human Kinetics, 2002. – 340 p.
168. Kellmann M. The Recovery-stress Questionnaire for Athletes ; Manual / M. Kellmann, K. W. Kallus. – Champaign : Human Kinetics, 2001. – 73 p.
169. Lavoie J. M. Metabolic and hormonal responses of elite swimmers during a regular training session / J. M. Lavoie, D. Cousineau, F. Péronnet [et al.] // *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology.* – 1983. – V. 50. – P. 173–177.
170. Maughan R. J. Handbook of sport medicine and science : sport nutrition / R. J. Maughan, L. M. Burke. – Blackwell Science, 2002. – 187 p.
171. Maughan R. J. Limitations to fluid replacement during exercise / R. J. Maughan, J. B. Leiper // *Canadian Journal of Applied Physiology.* – 1999. – V. 24. – P. 173–187.

172. Maughan R. J. Sports nutrition : handbook of sports medicine and science / R. J. Maughan, L. Burke. – Blackwell Science Ltd., 2002. – 188 p.
173. Meadows-Oliver M. Powering up with sports and energy drinks / M. Meadows-Oliver, P. Ryan-Krause // *Journal of pediatric health care.* – 2007. – V. 21. – P. 413–416.
174. Moraska A. Sports Massage : a comprehensive review / A. Moraska // *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* – 2005 – V. 45. – P. 370–380.
175. Muscle protein metabolism in female swimmers after a combination of resistance and endurance exercise / K. D. Tipton, A. A. Ferrando, B. D. Williams [et al.] // *J. Appl. Physiol.* – 1996. – V. 81. – P. 2034–2038.
176. Nieman D. C. Exercise and immune function. Recent developments / D. C. Nieman, B. K. Pedersen // *Sport medicine* – 1999. – V. 27. – P. 73–80.
177. Noakes T. D. Biochemical parameters in athletes before and after having run 160 kilometres / T. D. Noakes, J. W. Carter // *S. Afr. Med. J.* – 1976. – V. 50. – P. 1562–1566.
178. Oxidation of combined ingestion of glucose and fructose during exercise / R. Jentjens, L. Moseley, R. H. Waring [et al.] // *Journal of Applied Physiology.* – 2004. – V. 96. – P. 1277–1284.
179. Oxidation of combined ingestion of maltodextrins and fructose during exercise / G. A. Wallis, D. S. Rowlands, C. Shaw [et al.] // *Medicine and Science in Sports and Exercise.* – 2005. – V. 37. – P. 426–432.
180. Pahike U. Recovery after athletic loads / U. Pahike, P. Hans // *Leistungssport.* – 1991. – V. 21. – P. 1–12.
181. Performance of runners and swimmers after four weeks of intermittent hyperbaric hypoxic exposure plus sea level training / F. A. Rodriguez, M. J. Truijens, N. E. Townsend [et al.] // *J. Appl. Physiol.* – 2007. – V. 103. – P. 1523–1535.
182. Physiological changes in male competitive cyclists after two weeks of intensified training / A. E. Jeukendrup, M. K. S. Hesselink, A. C. Snyder [et al.] // *International Journal of Sports Medicine.* – 1992. – V. 13. – P. 534–541.
183. Plasma aldosterone, cortisol and electrolyte concentrations in physical exercise after magnesium supplementation / S. W. Golf, O. Happel, V. Graef [et al.] // *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* – 1984. – V. 22. – P. 717–721.
184. Plasma insulin-like hormone binding protein levels increase after two weeks of strenuous physical training / C. A. Roelen, W. R. deVries, H. P. Koppeschaar [et al.] // *International Journal of Sports Medicine.* – 1997. – V. 18. – P. 238–241.
185. Plasma lactate accumulation and distance running performance / P. Farrell, J. Wilmore, E. Coyle [et al.] // *Medicine & Science in Sports and Exercise.* – 1979. – V. 11. – P. 338–344.
186. Plasma lactate and plasma volume recovery in adults and children following high-intensity exercises / S. Berthoin, H. Allender, G. Baquet [et al.] // *Acta Paediatrica.* – 2007. – V. 92. – P. 283–290.
187. Podlog L. Assisting injured athletes with the return to sport transition / L. Podlog, R.C. Eklund // *Clin. J. Sport. Med.* – 2004. – V. 14. – P. 257–259.
188. Psychological predictors of injury among elite athletes / S. A. Galambos, P. C. Terry, G. M. Moyle [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – 2005. – V. 39. – P. 351–354.

189. The Encyclopaedia of sports medicine. Rehabilitation of sports injuries : scientific basis / edited by Walter R. Frontera. – Blackwell Science, 2003 – V. 10 – 326 p.
190. Rehrer N. J. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport / N. J. Rehrer // Sports Medicine. – 2001. – V. 31. – P. 701–715.
191. Rehrer N. J. Sweat losses during various sports / N. J. Rehrer, L. M. Burke // Australian Journal of Nutrition and Dietetics. – 1996. – V. 53. – P. 13–16.
192. Robertson A. Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise / A. Robertson, J. M. Watt, S. D. Galloway // British Journal of Sports Medicine. – 2004. – V. 38. – P. 173–176.
193. Roemmich J. N. Weight loss and wrestling training: Effects on growth-related hormones / J. N. Roemmich, W. E. Sinning // Journal of Applied Physiology. – 1997. – V. 82. – P. 1760 – 1764.
194. Rosenfeld L. B. Examining social support networks among athletes: Description and relationship to stress / L. B. Rosenfeld, J. M. Richman, C. J. Hardy // The Sport Psychologist. – 1989. – V. 3. – P. 23–33.
195. Saris W. H. The Tour de France : food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise / W. H. Saris // Clinical Science. – 1990. – P. 17–21.
196. Schaufeli W. B. Professional burnout : recent developments in theory and research / W. B. Schaufeli, C. Maslach, T. Marek. – Washington, DC : Taylor & Francis, 1993. – 299 p.
197. Secher N. H. Rowing : handbook of sports medicine and science / N. H. Secher, S. Volianitis. – Blackwell Publishing, 2007. – 174 p.
198. Serum electrolyte changes after marathon running / L. I. Rose, D. R. Carroll, S. L. Lowe [et al.] // J. Appl. Physiol. – 1970. – V. 29. – P. 449–451.
199. Serum zinc and blood rheology in sportsmen (football players) / S. Khaled, J. F. Brun, J. P. Micallef [et al.] // Journal Clinical Hemorheology and Microcirculation. – 1997. – V. 17. – P. 47–58.
200. Shank P. A. Anatomy of burnout / P. A. Shank // Parks and Recreation. – 1983. – V. 17. – P. 52–58.
201. Silva J. An analysis of the training stress syndrome in competitive athletics / J. Silva // Journal of Applied Sport Psychology. – 1990. – V. 2. – P. 5–20.
202. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans / K. A. Burgomaster, K. R. Howarth, S. M. Phillips [et al.] // J. Physiol. – 2008. – V. 586. – P.151–160.
203. Stager J. M. Handbook of sports medicine and science swimming / J. M. Stager, D. A. Tanner. – Blackwell Science, 2005. – 150 p.
204. Stress fractures of the tibia : can personality traits help us detect the injuryprone athlete? / I. Ekenman, P. Hassmen, N. Koivula [et al.] // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 2001. – V. 11. – P. 87–95.
205. Study on food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise: the Tour de France / W. H. M. Saris, M. A. van Erp-Baart, F. Brouns [et al.] // International Journal of Sports Medicine. – 1989. – V. 10. – P. 26–31.

206. Sugiyama T. Qualitative examination of low experience among top Japanese athletes / T. Sugiyama, K. Inomata // Percept. Mot. Skills. – 2005. – V. 100. – P. 969–982.
207. Terrados N. Exercise in the heat – strategies to minimize the adverse effects on performance / N. Terrados, R. J. Maughan // Journal of Sports Sciences. – 1995. – V. 13. – P. 55–62.
208. Textbook of sports medicine: basic science and clinical aspects of sports injury and physical activity / M. Kjær, M. Krogsgaard, P. Magnusson [et al.]. – Blackwell Science, 2003. – 808 p.
209. The comparative effects of sports massage, active recovery, and rest in promoting blood lactate clearance after supramaximal leg exercise / N. A. Martin, R. F. Zoeller, R. J. Robertson [et al.] // Journal of Athletic Training. – 1998. – V. 33. – P. 30–35.
210. The immediate effects of manual massage on power-grip performance after maximal exercise in healthy adults / C. P. Brooks, L. D. Woodruff, L. L. Wright, R. Donatelli // The Journal of Alternative and Complementary Medicine. – 2005. – V. 11. – P. 1093–1101.
211. Training and overtraining: An overview and experimental results in endurance sports / M. J. Lehmann, W. Lormes, A. Opitz-Gress [et al.] // Journal of sports medicine and physical fitness. – 1997. – V. 37. – P. 7–17.
212. Training of rowers before world championships / J. M. Steinacker, W. Lormes, M. Lehmann [et al.] // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 1998. – V. 30. – P. 1158–1163.
213. Training of junior rowers before world championships. Effects on performance, mood state and selected hormonal and metabolic responses / J. M. Steinacker, W. Lormes, M. Kellmann // Journal of Sport medicine and physical fitness. – 2000. – V. 40. – P. 327–335.
214. Treatment of exercise-induced muscle injury via hyperbaric oxygen therapy / B. Harrison, D. Robinson, B. Davidson [et al.] // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2001. – V. 33. – P. 36–42.
215. Vaile J. Effect of hydrotherapy on the signs and symptoms of delayed onset muscle soreness / J. Vaile, S. Halson, N. Gill // European Journal of Physiology. – 2008. – V. 102. – P. 447–455.
216. Van Rensburg J. P. Physiologic and biochemical changes during a triathlon competition / J. P. van Rensburg, A. J. Kielblock, A. van der Linde // Int J Sports Med. – 1986. – V. 7. – P. 30–35.
217. Vergeer I. Movement and stretching imagery during flexibility training / I. Vergeer, J. Roberts // J. Sports. Sci. – 2006. – V. 24. – P. 197–208.
218. Verma S. K. A study of maximum oxygen uptake and heart rate during work and recovery as measured on cycle ergometer on national Indian sportsmen / S. K. Verma, L. S. Sidhu, D. K. Kansal // Br. J. Sports Med. – 1979. – V. 13. – P. 24–28.
219. Viru A. Adaptation in sports training / A. Viru. – Boca Raton : CRC Press, 1995. – 310 p.
220. Viru A. Biochemical Monitoring of Sport Training / A. Viru. – Human Kinetics Publishers, 2001. – 300 p.

221. Walberg-Rankin J. Dietary carbohydrate as anergogenic aid for prolonged and brief competitions in sport / J.Walberg-rankin // Int J. Sport Nutr. – 1995. – V. 5. – P. 13–28.
222. Wardlaw G. M. Perspectives in Nutrition / G. M. Wardlaw. – Boston : WCB McGraw-Hill, 1999. – 824 p.
223. Weerapong P. The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention / P. Weerapong, P. A. Hume, G. S. Hume // Sports Med – 2005. – V. 35. – P. 235–256.
224. Williams J. M. Relaxation and energising techniques for regulation of arousal / J. M. Williams, D. V. Harris // Applied sport psychology : personal growth to peak performances / edited by J. M. Williams. – Mayfield : Mountain View, 2001. – P. 229–246.
225. Wolinsky I. Sports nutrition: energy metabolism and exercise / I. Wolinsky, J.A. Driskell. – Boca Raton-London-New York : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2008 – 272 p.

Наукове видання

Павлова Юлія
Виноградський Богдан

ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ

монографія

Редактори: *Оксана БОРИС, Єлизавета ЛУПИНІС*
Дизайн обкладинки – *Станіслав КУСТОВ*

Підписано до друку 05.11.2010. Формат 70x100/16.
Папір офсет. Гарнітура Тип Таймс. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 16,2.
Наклад 300 прим. Зам. № 3.



Львівський державний університет фізичної культури
Редакційно-видавничий відділ
79000, м. Львів, вул. Костюшка, 11
тел. +38 (032) 261-59-90
<http://www.ldufk.edu.ua/>
e-mail: redaktor@ldufk.edu.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
та книгорозповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 3354 від 24.12.2008 р.

Друк ТзОВ «ЗУКЦ»
м. Львів, вул. Драгоманова, 18
тел.: (032) 298-32-86
Замовлення № 137884