

Тема 3. Тренувальні та змагальні навантаження спортсменів: теорія адаптації та закономірності її формування

Мета: *ознайомитися з характеристикою, та загальними поняттями про навантаження; мати уявлення про величину навантаження; розглянути зони спрямованості тренувальних і змагальних навантажень та координаційну складність навантаження., ознайомитись із адаптацією та проблемами підготовки спортсменів; розглянути реакції адаптації при м'язовій діяльності; мати уявлення про формування функціональних систем і реакцій адаптації, формування термінової адаптації, формування довготривалої адаптації; розглянути явища деадаптації, реадaptaції і переадаптації у спортсменів.*

План

1. Характеристика та загальні поняття про навантаження
2. Величина навантажень
3. Зони спрямованості тренувальних і змагальних навантажень
4. Координаційна складність навантаження
5. Адаптація і проблеми підготовки спортсменів.
6. Реакції адаптації при м'язовій діяльності.
7. Формування функціональних систем і реакцій адаптації.
8. Формування термінової адаптації.
9. Формування довготривалої адаптації.
10. Явища деадаптації, реадaptaції і переадаптації у спортсменів.

Ключові терміни та поняття: *фізичні навантаження, фізичні вправи, тренувальні, змагальні, специфічні, неспецифічне навантаження; локальне, регіональне навантаження; величина навантажень; зовнішнє, внутрішнє, фізіологічне навантаження; об'єм; інтенсивність; спрямованість навантаження; координаційна складність навантаження, адаптація, підготовка спортсменів, реакція, функціональна система, м'язова діяльність, реакція, деадаптація, реадaptaція і переадаптація*

1. Характеристика та загальні поняття про навантаження

Контроль тренувальних і змагальних навантажень є основною ланкою у складному і багатогранному ланцюзі управління підготовкою спортсменів.

Ефективне управління тренувальним процесом, в першу чергу, залежить від знання тренером закономірностей адаптації організму спортсмена до навантажень. Механізми адаптації зумовлюють розподіл навантажень за спрямованістю та величиною протягом певного періоду їх підготовки.

Загальні поняття про навантаження.

Будь-які зміни, що проходять в організмі людини, як правило, зумовлені навантаженнями, тобто впливом зовнішніх і внутрішніх чинників.

Навантаження може бути розумове, емоційне і фізичне. Кожен із цих видів навантаження має свою специфіку і певні механізми впливу. У підготовці спортсменів велике значення має фізичне навантаження.

Під **фізичним навантаженням** розуміють величину змін внутрішнього середовища організму спортсмена, зумовлені впливом фізичних вправ. Фізичні вправи викликають реакцію функціональних систем організму, що відображається на адаптаційних механізмах його пристосування до певної діяльності.

Швидкість адаптаційних перебудов в організмі спортсменів, їх характер і досягнутий рівень адаптації обумовлені характером, величиною і спрямованістю навантажень, що використовуються.

Характер навантажень.

За характером навантаження поділяються на тренувальні та змагальні, специфічні і неспецифічні, локальні, регіональні і глобальні.

Тренувальні навантаження включають в себе об'єм виконаних вправ в процесі підготовки спортсменів до змагань.

Змагальні навантаження характеризуються кількісними і якісними показниками змагальних вправ протягом одного змагання або кількох змагань, що закінчують певний цикл підготовки спортсменів.

Наприклад, у футболі це може бути кожна гра, яка проходить згідно з встановленими правилами, а також всі ігри протягом спортивного сезону.

Специфічні і неспецифічні навантаження характерні для кожного виду спорту і від їх поєднання залежить тренувальний ефект.

Специфічне навантаження викликають вправи, що включають елементи змагальних дій, їх варіанти, а також дії, що подібні з ними за формою і характером виявлення здібностей.

Вправи, що використовуються як засоби загальної фізичної підготовки, характеризують *неспецифічне навантаження*. Наприклад, відносно спортивних ігор до специфічних навантажень можна віднести всі вправи з м'ячем, до неспецифічних – вправи без м'яча.

Навантаження розрізняють також за інтегральним і локальним впливом на організм спортсмена. Інтегральний (глобальний) вплив викликають, як правило, змагальні вправи (в роботі приймають участь 2/3 загального об'єму м'язів). Наприклад, у спортивних іграх ці змагальні вправи досить тривалі за часом і з певної інтенсивності.

Локальне навантаження обмежується певним місцем впливу (в роботі беруть участь до 1/3 всіх м'язів). Наприклад, вправи для покращення рухомості стопи.

Регіональне навантаження впливає на організм спортсмена в процесі роботи від 1/3 до 2/3 всіх м'язів.

Характер навантажень розглядають за наступними напрямками: по-перше – за шириною і вузькістю залучення організму до роботи; по-друге – „за місцем прикладання вправ” до частин тіла, до м'язової групи, до тих чи

інших органів і систем організму; по-третє – за переважаючим режимом м'язової роботи: статичної, динамічної, ізокінетичної, ізотонічної, балістичної, змішаної; по-четверте – навантаження впливу потрібно розрізняти на звичні і незвичні.

В цілому характер навантажень зумовлюється метою і завданнями тренувального процесу і залежить від комплексного підходу до підготовки спортсменів, що закінчують певний цикл підготовки спортсменів. Наприклад, у футболі це може бути кожна гра, яка проходить згідно з встановленими правилами, а також всі ігри протягом спортивного сезону.

Специфічні і неспецифічні навантаження характерні для кожного виду спорту і від їх поєднання залежить тренувальний ефект.

Специфічне навантаження викликають вправи, що включають елементи змагальних дій, їх варіанти, а також дії, що подібні з ними за формою і характером виявлення здібностей.

Вправи, що використовуються як засоби загальної фізичної підготовки, характеризують *неспецифічне навантаження*.

Наприклад, відносно спортивних ігор до специфічних навантажень можна віднести всі вправи з м'ячем, до неспецифічних – вправи без м'яча.

2. Величина навантажень

Під величиною навантажень розуміють кількісну міру тренувального впливу.

Величину тренувальних і змагальних навантажень можна охарактеризувати з «зовнішнього» і «внутрішнього» боку.

«Зовнішнє» навантаження характеризується як фізичне і визначається за тривалістю і швидкістю виконаних вправ, кількістю повторів, підходів, елементів, піднятої ваги тощо.

«Внутрішнє» або фізіологічне навантаження є мірою мобілізації функціональних можливостей організму під час виконання тренувальної роботи і враховується за такими показниками, як використання кисню, кисневий борг, частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, рН-крові, лактат крові тощо.

З точки зору управління підготовки спортсмена «зовнішнє» навантаження характеризується прямим зв'язком, який спрямований від керуючого об'єкту (тренера) до керованого об'єкту (спортсмена). Цей зв'язок носить видимий характер і характеризується такими параметрами навантажень як: зміст вправ, тривалість їх виконання, інтенсивність, кількість повторів у серії, кількість серій, тривалість і характер інтервалів відпочинку між вправами і серіями тощо.

«Внутрішнє» навантаження характеризується зворотним зв'язком і проявляється як видима частина – біомеханічна структура рухів спортсмена і невидима частина – реакція внутрішнього середовища організму спортсмена (рис. 1)

Величина навантаження визначається за двома основними

компонентами – об'ємом та інтенсивністю.

Об'єм навантаження характеризується кількісними показниками, такими як число вправ, серій, годин занять, циклів, етапів, періодів тощо.

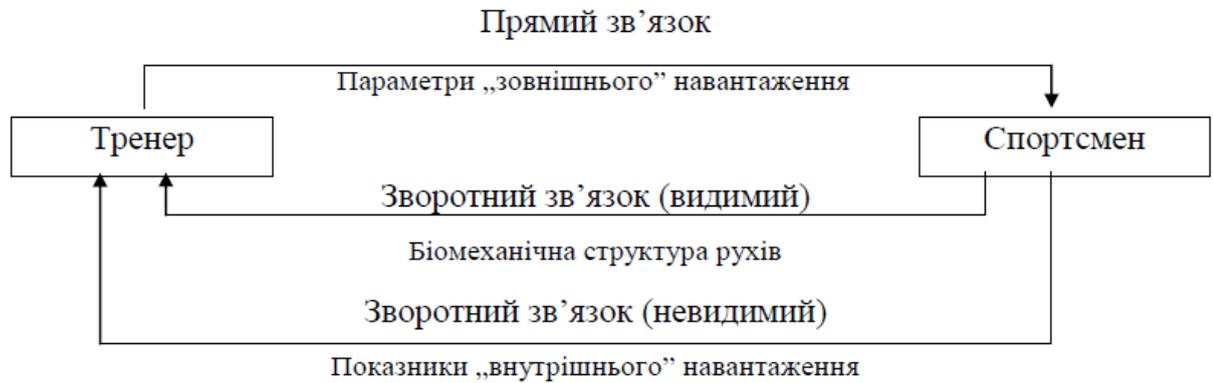


Рис. 1. Управління величиною навантаження в системі: тренер – спортсмен

Інтенсивність навантаження визначається кількістю виконаних рухів за одиницю часу. Інтенсивність є дуже важливим показником визначення величини навантаження. Однозначного підходу до визначення меж, зон інтенсивності серед спеціалістів немає.

Так, В.С. Фарфель виділив 4 зони інтенсивності (потужності):

- 1) зона максимальної потужності (тривалість виконання вправ до 20-30 с);
- 2) зона субмаксимальної потужності (від 20-30 с до 3-5 хв.);
- 3) зона великої потужності (від 3-5 хв. до 30-40 хв.);
- 4) зона помірної потужності (тривалість виконання вправ більше 40 хв.).

Подібний підхід до класифікації інтенсивності навантаження запропонував М.В. Зімкін, де за основу віднесення навантаження до відповідних зон була взята величина термінового тренувального ефекту, який характеризується такими показниками як використання кисню і енергозатрати.

Автор виділив 4 зони інтенсивності виконаної роботи:

- 1) «легка» – використання O_2 – 0,6 л/хв., енерговитрати – до 3 ккал/хв.;
- 2) «середня» - використання O_2 – 0,6-1,0 л/хв., енерговитрати – 3-5 ккал/хв.;
- 3) «значуща» – використання O_2 – 1-2 л/хв., енерговитрати – 5-10 ккал/хв.;
- 4) «суттєва» – використання O_2 – 2,0 л/хв., енерговитрати – більше 10 ккал/хв.;

М.А. Годік, посилаючись на дані Buskrik (1960), наводить 7 видів роботи, що характеризуються такими показниками як вентиляція легень

(ВЛ), л/хв.; споживання кисню (O_2), л/хв.; енерговитрати (ЕТ), ккал/хв.; частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв.,:

- 1) дуже легка робота – ВЛ – 10, O_2 – 0,5, ЕТ – 2,5, ЧСС – 80;
- 2) легка робота – ВЛ – 11-12, O_2 – 0,5-1,0, ЕТ – 2,5-5,0, ЧСС – 80-100;
- 3) помірна робота – ВЛ – 21-35, O_2 – 1,0-1,5, ЕТ – 5,0-7,5, ЧСС – 100-120;
- 4) важка робота – ВЛ – 36-50, O_2 – 1,5-2,0, ЕТ – 7,5-10,0, ЧСС – 120-140;
- 5) дуже важка робота – ВЛ – 51-65, O_2 – 2,0-2,5, ЕТ – 10,0-12,5, ЧСС – 140-160;
- 6) надзвичайно важка робота – ВЛ – 66-85, O_2 – 2,5-3,0, ЕТ – 12,5-15,0, ЧСС – 160-180;
- 7) виснажлива робота – ВЛ – 85 і вище, O_2 – 3,0 і більше, ЕТ – 15,0 і більше, ЧСС – 180 і більше.

Подібна класифікація фізичних навантажень має певні недоліки і носить лише приблизний характер для оцінки виконання роботи.

Більш оптимальною є класифікація фізичного навантаження, що запропонував М.І.Волков: він виділив 4 зони відносної потужності (інтенсивності): максимальну, субмаксимальну, велику і помірну (табл. 1). Ця класифікація «внутрішнього» навантаження побудована на різних фізіологічних механізмах енергозабезпечення – алактатного, гліколітичного й аеробного.

Однозначної характеристики навантаження за величиною серед різних спеціалістів не спостерігається.

Так, Л.П.Матвеев визначає величину навантаження за мірою втоми як невелику, велику і максимальну.

Невелике навантаження характеризується легким ступенем втоми, легким почервонінням шкіри, легким або середнім потовиділенням, помірним виконанням вправ, стійкою увагою, стійким бажанням продовжити роботу, піднятим настроєм тощо.

Для великого навантаження характерна сильна втома, сильне потовиділення, постійне погіршення точності рухів, уваги в заданих пунктах зосередження, наростаюче прагнення до більш тривалішого відпочинку між вправами, відчуття важкості роботи, незначний біль в м'язах, відчуття важкості в диханні тощо.

Таблиця 1

Характеристика «внутрішнього» (фізіологічного) навантаження за зонами відносної потужності

Показники	Зони відносної потужності			
	Максимальна	Субмаксимальна	Велика	Помірна
Граничний час роботи	До 20 с	20 с – 5 хв.	5-30 хв.	Більше 30 хв.
Питомі енерговитрати, ккал/с	4,0	0,5-4,0	0,4-0,5	0,3
Загальні витрати енергії, ккал	До 80,0	Біля 150	Близько 750	До 10000
O ₂ використання в роботі	Незначне	Близьке до максимального	Максимальне	Менше максимального
O ₂ -запит/O ₂ -споживання	1/10	1/3	5/6	1/1
O ₂ – борг	До 8	18 і більше	До 12	До 4
Рівень концентрації і молочної кислоти (Мг%)	До 100	До 200	50-100	До рівня спокою
Рівень легеневої вентиляції, л/хв.	До 50	100-150	100-150	До 100
Хвилиний об'єм крові	Менше максимального	Близький до максимального	Максимальний	Менше максимального

Максимальне навантаження викликане дуже сильною втомою, дуже сильним почервонінням або незвичною блідістю (зберігається добу й більше), дуже сильне потовиділення, порушення координації рухів, порушення деяких функцій уваги, небажання продовжувати виконання завдань, небажання поновити заняття наступного дня, поганий настрій, відчуття свинцевої важкості у м'язах, біль в суглобах, в печінці та грудях, а в деяких випадках головокружіння, нудота та інші симптоми перенавантаження, що супроводжує погіршення загального самопочуття на значні терміни (доба, дві і більше).

В.М.Платонов, пропонує розрізняти навантаження за величиною як мале, середнє, значне і велике (табл. 2)

Таблиця 2

Класифікація навантаження за величиною

Величина навантаження	Критерії величини навантаження	Вирішення задач
Мала	Перша фаза періоду стійкої працездатності (15-20% об'єму роботи, що виконується до настання явної втоми)	Підтримання досягнутого рівня підготовки, прискорення процесів відновлення після навантаження
Середня	Друга фаза періоду стійкої працездатності (40-60% об'єму роботи, що виконується до настання явної втоми)	Підтримання досягнутого рівня підготовленості, вирішення приватних завдань підготовки
Значна	Фаза схованої (компенсованої) втоми (60-75% об'єму роботи, що виконується до настання явної втоми)	Стабілізація і подальше підвищення підготовки
Велика	Явна втома	Підвищення підготовки

М.А. Годік класифікує величину навантаження як малу, середню, велику і максимальну.

До вище сказаного можна додати, що подібний підхід кваліфікувати тренувальне і змагальне навантаження по величині, а саме як малу, середню, велику і максимальну, застосовується в теорії і практиці спортивних тренувань.

В табл. 3 наведена величина навантаження з урахуванням спрямованості тренувальної роботи футболістів. Так само визначає величину навантаження в хокеї В.В.Савін.

Таблиця 3

Класифікація навантаження за величиною підготовки футболістів

Величина навантаження	Спрямованість вправ, хв.			
	Швидкісно-силові	Швидкісної витривалості	Витривалості	Змішані
Мала (помірна)	30	40	60	50
Середня	40	60	80	70
Велика	60	80	150	120
Максимальна	Навантаження змагальних ігор			

3. Зони спрямованості тренувальних і змагальних навантажень

Спрямованість навантаження характеризується, з одного боку, педагогічними критеріями, які виходять з мети тренувального процесу, і з іншого – фізіологічним механізмом забезпечення рухової діяльності спортсменів. В цьому плані спрямованість навантаження, з педагогічної

точки зору, буде скерована на вирішення завдань розвитку рівня фізичних якостей (атлетизму, швидкості, швидкісно-силових якостей, витривалості, гнучкості і спритності) і удосконалення техніко-тактичної майстерності спортсменів.

Фізіологічна спрямованість навантаження характеризується, в першу чергу, механізмами енергетичного забезпечення рухів спортсменів з наступними структурними змінами внутрішніх систем організму.

Спрямованість навантаження характеризують компоненти навантажень, що забезпечують величину і спрямованість термінового тренувального ефекту (ТТЕ).

Для оцінки спрямованості навантаження запропоновано 5 компонентів:

- 1) тривалість вправ (довжина відрізків, що долаються);
- 2) інтенсивність вправ (або швидкість руху під час виконання вправ);
- 3) тривалість інтервалів відпочинку між вправами;
- 4) характер відпочинку (наповненість пауз відпочинку іншими видами діяльності);
- 5) число повторення вправи.

Ці компоненти забезпечують контроль і регулювання навантажень в циклічних видах спорту.

Для контролю навантаження в пропонується також реєструвати:

- 1) координаційну складність вправ, що виконуються;
- 2) кількість гравців, що виконують вправи;
- 3) розмір майданчика, на якому виконуються вправи.

Тривалість окремих вправ. Тривалість вправ визначається специфікою виду спорту і завданнями, які вирішуються на конкретному занятті. У процесі підвищення рівня анаеробної продуктивності, пов'язаної з використанням макроергічних зв'язків, що знаходяться в м'язах протягом вправи, тривалість вправ не повинна перевищувати 10-15 с, збільшення її призводить до мобілізації інших шляхів ресинтезу АТФ, так як інтенсивність енергоутворення за рахунок макроергічних зв'язків м'язів знижується приблизно до 30-ї секунди роботи. В той самий час, під час вирішення завдання підвищення аеробних можливостей, робота може продовжуватися до 2-3 годин.

Варіюючи тривалість вправ можна вибірково розвивати різні якості. Для розвитку швидкісно-силових можливостей застосовуються короткочасні (5-10 с) вправи, які також використовуються у процесі удосконалення швидкісної техніки. Довготривалі вправи необхідні для вирішення завдань розвитку витривалості, економного виконання роботи, утилізації кисню в м'язах.

Тривалість вправи тісно пов'язана з інтенсивністю її виконання. Чим вище інтенсивність виконання вправи, тим менша її тривалість.

Інтенсивність вправ. Інтенсивність вправ обумовлює величину і характер фізіологічних зрушень. За помірної інтенсивності поглинання кисню повністю задовольняє потреби організму. Робота з такою

інтенсивністю називається «*субкритичною*». Енерговитрати під час такої роботи невеликі. У процесі збільшення інтенсивності виконання вправи в такий момент роботи запит кисню і його використання прирівнюються. Робота з такою інтенсивністю отримала назву «*критичної*».

«*Надкритична*» інтенсивність характеризується умовами значного підвищення кисневого запиту над використанням кисню.

Тривалість і характер інтервалів відпочинку між вправами.

Тривалість і характер інтервалів відпочинку між вправами визначає здебільшого спрямованість тренувальної роботи. Відомо, що під час інтервалів відпочинку між вправами проходить відновлення працездатності, що характеризується трьома особливостями:

1) швидкість відновлення процесів неоднакова: спочатку відновлення йде швидко, а потім уповільнюється;

2) різні показники відновлюються через різний час;

3) в процесі відновлення спостерігаються фазові зміни працездатності окремих показників, що залежать як від класу спортсменів, так і від рівня їх тренуваності.

Регулювати тривалість інтервалів відпочинку особливо необхідно під час проведення інтервальної підготовки, в якій потрібно враховувати як суб'єктивні відчуття спортсменів, так і закономірності відновлювальних процесів, виходячи з характеру та інтенсивності вправ, що виконуються.

У процесі планування тривалості відпочинку за показниками працездатності рекомендується розрізняти наступні типи інтервалів:

1) *повні інтервали* – тривалість пауз гарантує відновлення працездатності до початку наступної вправи;

2) *неповні інтервали* – вправи виконуються повторно в момент, коли працездатність ще не відновилася, але уже близька до робочого рівня. Неповні інтервали складають приблизно 60-70% часу необхідного для відновлення працездатності;

3) *скорочені інтервали* – повторне виконання вправ приходить на фазу значного зниження працездатності;

4) *подовжені інтервали* – вправи повторюються через проміжок часу, що в 1,5-2 рази перевищує тривалість відновлення працездатності.

Повні і подовжені інтервали використовуються під час розвитку швидкісних і швидкісно-силових якостей, а також у процесі засвоєння нових прийомів техніки.

Скорочені і неповні інтервали значною мірою застосовуються під час розвитку спеціальної витривалості і удосконалення техніко-тактичних дій в умовах спортивної боротьби.

Характер відпочинку в паузах між вправами певною мірою впливає на відновлювальні процеси. Відпочинок може бути пасивним (спортсмен не виконує ніякої роботи) і активним (наприклад, включення бігу між ігровими вправами). Малоінтенсивна робота дає можливість підтримувати дихальні процеси на вищому рівні та уникати внаслідок цього різких переходів від спокою до роботи і назад.

Число повторення вправ (тривалість роботи). Число повторення вправ визначає ступінь дії навантаження на організм. Під час роботи в аеробних умовах, збільшення числа повторювань змушує тривалий час підтримувати високий рівень діяльності серцево-судинної і дихальної систем.

В анаеробних умовах збільшення повторювань рано чи пізно призводить до вичерпання безкисневих механізмів або до їх блокування центральною нервовою системою. Тоді робота або зупиняється, або її інтенсивність різко знижується.

Кількість спортсменів, що виконують вправи і розмір площадки також є специфічними компонентами, за допомогою яких можна контролювати і регулювати навантаження в спортивних іграх. Зміни цих компонентів призводять до підвищення або зниження координаційної складності рухових завдань.

Координаційна складність вправ – чинник, що впливає на показники функціональних систем організму у процесі виконання роботи.

Варіюючи компонентами навантаження можна забезпечити потрібну величину спрямованості термінового тренувального ефекту.

Взаємодія вправ різної спрямованості проявляється в тому, що біохімічні зрушення, викликані такою вправою, будуть залежати від того, виконується вправа на «чистому» фоні, тобто після досить тривалого відпочинку або йому передують інші вправи, наслідки якої відображаються на ТТЕ вправи, що виконується.

Розрізняють три типи взаємодії, під час яких навантаження попередньої вправи впливають на зрушення, що викликані навантаженням наступних вправ:

- 1) позитивний (підсилює зрушення);
- 2) негативний (зменшує зрушення);
- 3) нейтральне (мало впливає на зрушення).

Необхідно враховувати взаємодію ТТЕ вправ різної спрямованості, тому що за невдало обраних послідовностей виконання вправ кінцевий результат тренування може бути протилежним запланованому.

Позитивна взаємодія ТТЕ проявляється тоді, коли на тренувальному занятті виконуються:

- 1) спочатку алактатні анаеробні (швидкісно-силові), а потім гліколітичні вправи (вправи на швидкісну витривалість);
- 2) спочатку алактатні анаеробні, а потім аеробні вправи (вправи на загальну витривалість);
- 3) спочатку анаеробні гліколітичні (в невеликому об'ємі), а потім – аеробні вправи.

Зони спрямованості тренувальних і змагальних навантажень.

На сучасному етапі розроблені критерії за якими класифікують спрямованість тренувальних і змагальних навантажень.

Посилаючись на дані сучасних дослідників Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов, виділяють 5 зон спрямованості тренувальних і змагальних навантажень, що мають певні фізіологічні межі та педагогічні критерії.

1 зона – аеробна відновна. Найближчий тренувальний ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням ЧСС до 140-145 уд/хв. Лактат крові знаходиться на рівні спокою і не перевищує 2 ммоль/л. Споживання кисню досягає 40-70% від МСК. Забезпечення енергією здійснюється за рахунок окислення жирів (50% і більше), м'язового глікогену і глюкози крові. Робота забезпечується повністю повільно скорочувальними м'язовими волокнами (ПМВ), які мають властивості повторної утилізації лактату, і тому він не збирається у м'язах і крові. Верхню межу цієї зони є швидкість (потужність) аеробного порогу (лактат 2 ммоль/л). Робота в цій зоні може виконуватися від декількох хвилин до декількох годин. Вона стимулює відновлювальні процеси, жировий обмін в організмі і удосконалює аеробні здібності (загальну витривалість).

Навантаження спрямовані на розвиток гнучкості і координації рухів також виконуються в цій зоні. Основний метод – нерегламентованих вправ.

Об'єм роботи протягом макроциклу в цій зоні в різних видах спорту складає від 20 до 30%.

2 зона – аеробна розвиваюча. Найближчий тренувальний ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням ЧСС до 160-175 уд/хв. Лактат крові – 4 ммоль/л., споживання кисню досягає 60-90% від МСК. Забезпечення енергією проходить переважно за рахунок окислення вуглеводів (м'язового глікогену і глюкози) і меншою мірою – жирів. Робота забезпечується ПМВ і швидко скорочувальними м'язовими волокнами (ШМВ) типу „а”, які включаються у процесі виконання навантаження у верхніх межах зони – швидкість (потужність) анаеробного порогу.

ШМВ типу „а”, що вступають у роботу спроможні меншою мірою окислити лактат і він повільно та поступово наростає від 2 до 4 ммоль / л.

Загальна і тренувальна діяльність в цій зоні може проходити також декілька годин і пов'язана з марафонськими дистанціями, спортивними іграми. Вона стимулює розвиток спеціальної витривалості, що потребує високих аеробних здібностей, силової витривалості, а також забезпечує роботу з розвитку координації і гнучкості. Основні методи – безперервних та інтервальних екстенсивних вправ.

Об'єми роботи в цій зоні в макроциклі у різних видах спорту складають від 40 до 80%.

3 зона – змішана аеробно-анаеробна. Найближчий тренувальний ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням ЧСС до 180-185 уд/хв. Лактат крові до 8-10 ммоль/л, споживання кисню досягає 80-100 % від МСК. Забезпечення енергією проходить переважно за рахунок окислення вуглеводів (глікогену і глюкози). Робота забезпечується ПМВ і ШМВ. У верхній межі зони – критичній швидкості (потужності), що відповідає МСК, підключаються ШМВ типу „б”, які не спроможні окисляти нагромаджений в результаті роботи лактат, що призводить до його швидкого підвищення в м'язах і крові (до 8-10 ммоль/л), це рефлекторно викликає збільшення легеневої вентиляції і утворення кисневого боргу.

Змагальна і тренувальна діяльність в безперервному режимі у цій зоні

може продовжуватися до 1,5-2 годин. Така робота стимулює виховання спеціальної витривалості, що забезпечується як аеробними так і анаеробно-гліколітичними здібностями, силовою витривалістю. Основні методи – безперервних та інтервальних екстенсивних вправ.

Об'єм роботи у макроциклі в цій зоні у різних видах спорту складає від 5 до 35%.

4 зона – анаеробно-гліколітична. Найближчий ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням лактату крові від 10 до 20 ммоль/л. ЧСС стає менш інформативною і знаходиться на рівні 180-200 уд/хв. Споживання кисню постійно знижується від 100 до 80% від МСК. Забезпечення енергією проходить за рахунок вуглеводів (як з участю кисню, так і анаеробним шляхом). Робота виконується всіма трьома типами м'язових одиниць, що веде до значного підвищення концентрації лактата, легеневої вентиляції і кисневого боргу. Сумарна тренувальна діяльність в цій зоні не перевищує 10-15 хв. Вона стимулює розвиток спеціальної витривалості і особливо анаеробно-гліколітичних можливостей.

Змагальна діяльність в цій зоні продовжується від 20 с до 6-10 хв. Основний метод – інтервальні інтенсивні вправи.

Об'єм роботи в цій зоні в макроциклі у різних видах спорту складає від 2 до 7%.

5 зона – анаеробна алактатна. Найближчий тренувальний ефект з показниками ЧСС і лактата, так як робота короткочасна і не перевищує 15-20 с в одному повторенні. Тому лактат в крові, ЧСС і легенева вентиляція не встигає досягнути високих показників. Споживання кисню значно спадає. Верхньою межею зони є максимальна швидкість (потужність) вправи. Забезпечення енергією проходить анаеробним шляхом за рахунок АТФ і КФ, після 10 с до енергозабезпечення починає підключатися гліколіз і в м'язах накопичується лактат. Робота забезпечується всіма типами м'язових одиниць. Сумарна тренувальна діяльність в цій зоні не перевищує 120-150 с за одно тренувальне заняття. Вона стимулює розвиток швидкісних, швидкісно-силових, максимально-силових здібностей.

Об'єм роботи в макроциклі складає в різних видах спорту від 1 до 5%.

Різні автори класифікуючи вправи за спрямованістю виділяють також зону анаболічних навантажень; педагогічна спрямованість – розвиток сили і силової витримки; тривалість вправ: а) 1,5-2 хв.; б) до відказу, інтенсивність – від великої до субмаксимальної; час відпочинку – від 1,5 до 4 хв.; кількість повторів – серія з 5-6 вправ повторюється 3-6 разів. Виконання таких вправ призводить до значного підвищення синтезу білку в м'язах і в результаті до збільшення м'язової маси, абсолютної сили і силової витривалості.

Планування тренувального процесу з урахуванням спрямованості навантаження дозволяє оптимально керувати підготовкою спортсменів.

4. Координаційна складність навантаження

Характеристика навантаження з точки зору складності виконання вправ

необхідна більшою мірою в таких видах спорту, як гімнастика, акробатика, спортивні ігри, єдиноборства тощо. Це обумовлено тим, що в цих видах спорту використовується багато специфічних вправ і спостерігається велика варіативність під час виконання тренувальних завдань. Особливо це стосується спортивних ігор, де вправи виконуються в простих, ускладнених і складних умовах. Наприклад, футболіст виконує удар по м'ячу з місця, на великій швидкості бігу, в момент активних перешкод з боку суперника.

В ігрових видах спорту пропонуються наступні категорії складності вправ:

- 1) відповідність мети тренувальних вправ меті змагання;
- 2) об'єм і ступінь різнобічності техніко-тактичних дій;
- 3) швидкість виконання вправ;
- 4) активність єдиноборств;
- 5) стан спортсменів тощо.

З урахуванням цих критеріїв вправи класифікуються на групи:

- 1) ігри та ігрові вправи, що проводяться відповідно правил;
- 2) ті ж завдання, але які проводяться з відхиленням від правил; зменшенням або розширенням зон дій; одночасна гра двома м'ячами; гра на четверо воріт тощо;
- 3) ігрові вправи на утримання м'яча;
- 4) стандартні вправи в парах, трійках тощо.

Перші дві групи – це вправи, складність яких рівна або перевищує змагальну. Третя група – вправи середньої складності. Четверта – прості вправи.

Облік ступеня складності вправ, що виконуються дозволяє більш цілеспрямовано планувати тренувальні та змагальні навантаження.

Спеціалістами в області теорії і практики спорту координаційна складність навантажень характеризується як мала, середня, підвищена.

Загальна класифікація навантажень наведена на рис. 2.

Виходячи з вище сказаного можна зробити висновок, що побудова тренувального процесу спортсменів високої кваліфікації ґрунтується на закономірностях впливу тренувальних навантажень різної величини і спрямованості.

У процесі тренуванні особливу увагу варто зосередити на правильній послідовності навантажень, різних за характером впливу на організм спортсменів, а саме: алактатним мають передувати гліколітичні навантаження, аеробним анаеробні алактатні та анаеробні гліколітичні навантаження.

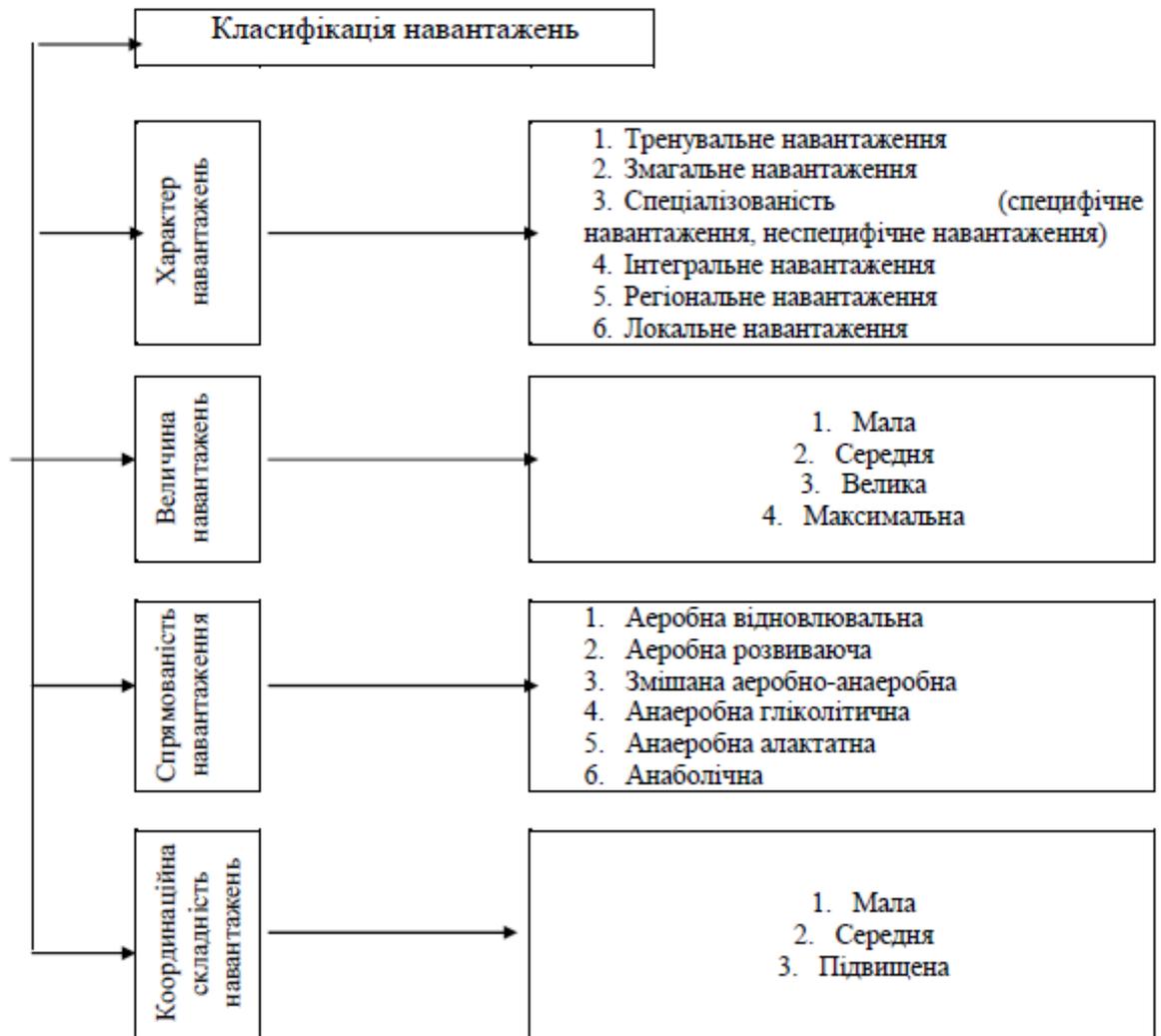


Рис. 2. Класифікація навантажень у спорті

5. Адаптація і проблеми підготовки спортсменів.

В широкому розумінні під адаптацією розуміють здатність усього живого пристосовуватися до умов навколишнього середовища. Фактично, уся життєдіяльність людини являє собою постійний процес адаптації.

Поняття «адаптація» традиційно розглядалося як біологічне чи медичне.

Однак, бурхливий технічний прогрес, зміни та ускладнення взаємовідносин людини із зовнішнім середовищем привернули увагу до проблем адаптації фахівців різних галузей: соціологів та психологів, педагогів та інженерів.

Поняття «адаптація» перетворилося на загальнонаукове, що використовується представниками різних наук та сприяє синтезу знань, що відносяться до різних наукових об'єктів. Особливе місце в цій системі знань посідає спорт, як діяльність на матеріалі якої накопичено значний досвід та обсяг знань з вивчення явищ адаптації людини до екстремальних умов.

У свою чергу, велике значення для удосконалення теорії і методики

підготовки спортсменів, розвитку спорту вищих досягнень має теорія адаптації, що бурхливо розвивається в останні роки.

Теорія адаптації – це сукупність достовірних знань про пристосування організму до умов оточуючого середовища, зокрема, до діяльності в так званих екстремальних ситуаціях.

Вплив на сучасний спорт саме цієї частини системи знань про адаптацію особливо значний, оскільки, власне, спорт є сферою діяльності, де різні системи організму людини з працюють в режимі гранично можливих реакцій, що створює передумови для вивчення адаптації організму до екстремальних умов. Виділяють генотипову та фенотипову адаптацію. Генотипова адаптація, що лежить в основі еволюції, являє собою процес пристосування до умов середовища популяцій шляхом спадкових змін та природного відбору. Фенотипова адаптація являє собою процес пристосування, що розвивається в окремого представника виду протягом життя як відповідь на вплив різних чинників зовнішнього середовища.

При визначенні адаптації слід враховувати, що її розуміють і як процес, і як результат:

- адаптація використовується для визначення процесу, при якому організм пристосовується до факторів зовнішнього та внутрішнього середовища;

- адаптація застосовується для визначення відносної рівноваги між організмом та середовищем;

- під адаптацією розуміють результат пристосувальних змін.

Спеціальні дослідження переконливо довели, що не існує видів професійної діяльності, які б могли зрівнятися за своїм адаптаційним ефектом з тренувальними та змагальними навантаженнями сучасного спорту. Важка фізична праця, навіть в несприятливих кліматичних умовах, не викликає таких адаптаційних перетворень в організмі людини, які спостерігаються в висококваліфікованих спортсменів. Інтенсивність найбільш напруженої щоденної багатогодинної праці, в тому числі в умовах високогір'я чи спеки, є більш низькою порівняно з інтенсивністю тренувальної роботи, а екстремальні умови змагальної діяльності не мають аналогів в професійній діяльності, окрім ситуацій, що пов'язані з боротьбою за життя.

Прояв адаптації в спорті надзвичайно різноманітний. Але, незважаючи на специфіку видів спорту, і, відповідно, їхніх вимог до рівня та спрямованості адаптаційних змін, слід охарактеризувати низку особливостей, що впливають зі специфіки спорту, як виду діяльності:

- необхідність адаптації до навантажень різних за спрямованістю, інтенсивністю, тривалістю та характером в тренувальному процесі;

- необхідність пристосування до екстремальних умов змагальної діяльності, які в тренувальному процесі лише моделюються (тобто необхідність формування «резерву» адаптації);

- адаптація не лише до фізичних навантажень, а ще й до екстремальних психічних умов діяльності;

- багатоступеневість адаптації, що пов'язана з переходом від одного етапу підготовки до наступного за рахунок постійного збільшення обсягів та інтенсивності навантаження, підвищення вимог підготовки тощо;
- планомірність та цілеспрямованість адаптаційних змін, необхідність «випереджуючої» адаптації.

Протягом спортивної кар'єри відзначається велика кількість ступенів адаптації: сім етапів (від 6-8 до 20-25 років); кожен рік включає 1-4 макроцикли, кожен з яких завершується відповідальними змаганнями і вимагає спеціальної підготовки до них і, відповідно, нового рівня адаптації.

Однією з тенденцій сучасного спорту вищих досягнень є збільшення ролі обдарованості, яскравих індивідуальних особливостей як чинника, що визначає перспективність спортсмена та його здатність до досягнення дійсно видатних результатів. Феногенетичні особливості більшості видатних спортсменів є прикладами оригінальної та надзвичайно ефективної індивідуальної адаптації до найбільш інтенсивних та складних подразників тренувальної та змагальної діяльності.

6. Реакції адаптації при м'язовій діяльності

Поняття «адаптація» тісно пов'язане із поняттям «стрес».

Стрес – це стан загального напруження організму, що виникає під впливом виключно сильного подразника.

Термін «стрес» вперше було введено канадським вченим Гансом Сел'є у 1936 році. Автор 6 ґрунтовних праць та понад як 600 статей з цієї проблеми в книзі «Стрес життя» зазначав: „Стрес дає нам чудову можливість розвивати потенційні таланти незалежно від того, де вони виникають – в розумі чи в тілі. Справді, лише в розпал стресу може бути сформована «індивідуальність». „Будь-який випадок, коли порушується гомеостатичний баланс тіла, організм намагається пристосуватися таким чином, щоб цей баланс відновити. Доки баланс не відновлений, існує стан стресу».

Г. Сел'є виявив, що, незалежно від того, під впливом якого типу стресу знаходився організм (чи він був інтенсивним чи достатньо тривалим), він викликає неспецифічну загальну реакцію поряд із специфічними ефектами, що характерні для даного типу стресу.

Г. Сел'є відзначав, що реакція організму на стрес проходить в три стадії, які відносяться до синдрому загальної адаптації.

1. *Стадія тривоги* – початкова реакція організму на фактор стресу. Ця реакція символізує сигнал для озброєння усіх захисних сил організму. В тренуванні ця реакція тривоги виражається у збільшенні ЧСС, підвищеній секреції адреналіну, збільшенні частоти дихання тощо.

2. *Стадія резистентності*. Зміни, що виникають в цій стадії, можуть бути протилежними тим, що спостерігалися в першій стадії. Наприклад, рівень ЧСС є більш ефективним. Важливо, що хронічні (довготривалі) адаптаційні зміни виникають саме в цій стадії.

3. *Стадія знесилення (виснаження)*. Після тривалого впливу стресу

організм вичерпав свою здатність до адаптації до будь-якого типу стресу.

Г. Сел'є було доведено, що під впливом стресового подразника відбувається активізація гіпофіза, що збільшує секрецію адренокортикотропного гормону, що стимулює, в першу чергу, діяльність кори наднирників. Гормони кори наднирників стимулюють пристосувальні механізми, завдяки чому організм адаптується до дії подразника. Механізми такої термінової адаптації є загальними для різноманітних стресових впливів – фізичних, хімічних, емоційних. Це дозволило сформуванню поняття про загальний адаптаційний синдром як основну ланку механізму адаптації (Сел'є, 1982).

Під впливом стресового чинника можливі реакції двох видів:

1. якщо подразник дуже сильний або діє довго, настає заключна фаза стрес-синдрому – виснаження;

2. якщо подразник не перевищує пристосувальних резервів організму, відбувається мобілізація та перерозподіл енергетичних та структурних ресурсів організму, активізуються процеси специфічної адаптації.

У спортивному тренуванні та у змагальній діяльності реакції першого виду спостерігаються при плануванні надмірних навантажень, що не відповідають можливостям спортсменів. Реакції другого виду є основними, що стимулюють формування адаптації.

Пристосувальні реакції організму людини можна поділити на термінові та довготривалі, вроджені та набуті.

Наприклад, збільшення частоти дихання у відповідь на фізичне навантаження – це термінова вроджена реакція. Набутими реакціями можна вважати, наприклад, техніко-тактичні рухові навички, що сформовані у тренувальному процесі.

Довготривала адаптація виникає поступово, в результаті тривалої або багаторазової дії на організм певних подразників.

Довготривала адаптація розвивається на основі багаторазової реалізації термінової адаптації і характеризується тим, що в результаті поступового кількісного накопичення певних змін організм набуває нову якість – з неадаптованого перетворюється на адаптований.

7.Формування функціональних систем і реакцій адаптації

Закономірності розвитку адаптації тісно переплітаються із закономірностями формування функціональних систем. Ці закономірності висвітлені в фундаментальних працях П. К.Анохіна.

Функціональна система – це динамічна організація структур і процесів організму незалежно від їх анатомічної чи фізіологічної визначеності, яка утворюється для отримання необхідного кінцевого результату.

Єдиним критерієм залучення тих чи інших компонентів в систему є їх здатність сприяти отриманню кінцевого пристосувального ефекту. П. К. Анохіним визначені наступні вузлові механізми функціональної

системи, узгоджена робота яких і робить її результативною:

- аферентний синтез (мотивація, пам'ять, обставинна та пускова інформація), на підставі якого відбувається прийняття рішення;
- модель майбутніх результатів дії системи (акцептор дії);
- отримання корисного результату системи;
- зворотна аферентація, з параметрами отриманого результату;
- співставлення параметрів моделі (акцептор дії) з параметрами реально отриманих результатів, що доставляються за допомогою зворотних зв'язків.

В неадаптованому організмі функціональна система діє не результативно, неефективно. У процесі систематичного тренування, під впливом навантажень формується функціональна система, що відрізняється підвищеною ефективністю та результативністю роботи.

Функціональна система, яка утворюється у відповідь на будь-яке фізичне навантаження, включає у себе три ланки: аферентну, центральну регуляторну і ефекторну.

Аферентна ланка функціональної системи об'єднує рецептори, нейрони, аферентні нервові клітини в ЦНС. Всі ці утворення сприймають подразнення із зовнішнього середовища, реакції самого організму, обробляють отриману інформацію, тобто здійснюють так званий аферентний синтез, який є стимулом, пусковим елементом адаптації.

В залежності від характеру, величини, спрямованості, координаційної складності навантажень аферентний синтез, який базується на складній взаємодії пам'яті, мотивації, обстановочної та пускової інформації, протікає доволі просто, що полегшує формування функціональної системи або більш чи менш складно, що, своєю чергою ускладнює процес формування функціональної системи. Відносно прогнозована фізична діяльність, характерна для циклічних і швидко-силових видів спорту, не створює особливих труднощів для аферентної ланки функціональної системи і прийняття рішення. Фізична діяльність, яка потребує складної координації, особливо при наявності варіативних ситуацій, навпаки, суттєво ускладнює цей процес.

Аферентний синтез відбувається не лише на початку рухової діяльності, але й при виконанні самого руху. В цьому синтезі в процесі руху важлива роль відведена сенсорним корекціям, які здійснюються завдяки інформації, що надходить від м'язів і внутрішніх органів.

Аферентні імпульси з рецепторів – основні умовні утворення адаптивної функціональної системи, друга умова формування такої системи – зовнішні сенсорні впливи, які інформують про розташування частин тіла і зміни в оточуючій ситуації.

Таким чином аферентна ланка функціональної системи є необхідною умовою адаптації до фізичних навантажень.

Центральна регуляторна ланка функціональної системи представлена нейрогенними і гуморальними процесами управління адаптивними реакціями. Центральна регуляторна ланка відповідає за включення

необхідних систем та вивільнення гормонів, ферментів і медіаторів.

У відповідь на аферентні сигнали нейрогенна частина ланки включає рухову реакцію і мобілізує вегетативні системи на основі рефлекторного принципу регуляції функцій.

Аферентна імпульсація від рецепторів викликає в корі великого мозку позитивні (збуджуючі) і негативні (гальмівні) процеси, які формують функціональну адаптивну систему.

В адаптованому організмі нейрогенна частина ланки швидко і чітко реагує на аферентну імпульсацію відповідною м'язовою активністю і мобілізацією вегетативних функцій.

В неадаптованому організмі такої досконалості немає, м'язів рух буде виконано приблизно, а вегетативне забезпечення виявиться недостатнім.

При поступленні сигналу про фізичне навантаження одночасно з описаними вище змінами відбувається нейрогенна активація гуморальної частини центральної регуляторної ланки, що відповідає за управління адаптаційним процесом.

Функціональне значення гуморальних реакцій визначається тим, що вони шляхом впливу на метаболізм органів і тканин забезпечують більш повноцінну мобілізацію функціональної системи і її здатність до тривалої роботи на підвищеному рівні.

Конкретними результатами гуморальних впливів є активація діяльності м'язової та вегетативної систем, мобілізація вуглеводів, жирів із депо і їх ефективне окислення, перерозподіл енергоресурсів в органах і тканинах, підвищення синтезу нуклеїнових кислот і білків та ін.

Ефекторна ланка функціональної системи включає в себе скелетні м'язи, органи дихання, кровообігу, кров та ін. Вплив фізичних навантажень на рівні скелетних м'язів характеризується кількістю активованих моторних одиниць; рівнем і характером біохімічних процесів в м'язових клітинах; особливостями кровопостачання м'язів, що забезпечують надходження кисню, необхідних речовин та видалення метаболітів.

Таким чином, збільшення сили, швидкості і точності рухів, працездатності при їх багаторазовому виконанні в процесі довготривалої адаптації досягається двома основними процесами: формуванням в ЦНС механізму управління рухами і морфо-функціональними змінами в м'язах (гіпертрофія м'язів, збільшення потужності систем аеробно-анаеробного енергоутворення, збільшення кількості міоглобіну і мітохондрій, зменшення утворення і накопичення аміаку, перерозподіл кровотоку).

Формування функціональної системи із залученням морфо-функціональних структур організму в цей процес складає принципову основу довготривалої адаптації до фізичних навантажень і реалізується підвищенням ефективності діяльності різних органів і систем, а також організму в цілому.

8. Формування термінової адаптації

Згадаємо, що «адаптація» – це стан відносної рівноваги між

організмом та середовищем. Для забезпечення цієї рівноваги, при будь-якому зовнішньому впливі організм повинен оперативно реагувати відповідними змінами в діяльності функціональних систем.

Ці оперативні зміни, що є відповіддю на впливи, зокрема тренувальні, забезпечують виконання навантажень на належному рівні.

Прикладом термінової адаптації може слугувати реакція організму тренуваних та нетренуваних людей на виконання разового навантаження, зокрема, пробігання дистанції 400 м з максимальною швидкістю. Одразу після початку роботи спостерігаються різкі зсуви в діяльності функціональних систем та механізмів, що до завершення роботи досягають високих величин. В невідготовленої людини ці зсуви при виконанні аналогічної роботи нижчі, ніж у кваліфікованого спортсмена, однак також можуть досягати суттєвих величин.

Термінові адаптаційні реакції обумовлені величиною подразника, тренуваністю спортсмена, його готовністю до виконання конкретної роботи, здатністю функціональних систем організму спортсмена до ефективного відновлення. Загалом, вони достатньо швидко зникають.

Наприклад, нормалізація показників після короткочасних вправ може відбутися за кілька десятків секунд, а може (наприклад, після марафонського бігу) – за 9-12 днів.

Слід враховувати, що формування термінової адаптації, що виражається в доцільних за величиною та особливостями взаємодії зсувів різних параметрів функціональних систем, не означає наявності стійкої адаптації. Дійсно, ефект будь-якого напруженого навантаження полягає у збудженні відповідних аферентних та моторних центрів, мобілізації діяльності м'язів, органів кровообігу та дихання, котрі в сукупності утворюють функціональну систему, що відповідає за виконання конкретної м'язової роботи.

Однак, ефективність цієї системи знаходиться в суворій відповідності з її функціональним ресурсом на даний момент, який обмежує обсяг та інтенсивність роботи, що виконується. Збільшення цього ресурсу потребує багаторазового прояву максимальних (або наближених до максимальних) можливостей функціональної системи, в результаті чого і формується довготривала адаптація.

Термінові адаптаційні реакції можуть бути поділені на три стадії.

Перша стадія пов'язана із активізацією діяльності різних компонентів функціональної системи, що забезпечують виконання даної роботи. Це проявляється в різкому збільшенні ЧСС, вентиляції легенів, поглинанні кисню, накопиченні лактату в крові тощо.

Друга стадія настає, коли діяльність функціональної системи протікає при стабільних характеристиках основних параметрів її забезпечення, так званому, стійкому стані.

Третя стадія характеризується порушення створеного балансу між запитом та його задоволенням внаслідок втоми нервових центрів, що забезпечують регуляцію руху, та вичерпанням вуглеводних ресурсів

організму. Частий перехід в третю стадію може несприятливо позначитися на темпах формування довготривалої адаптації, а також призвести до негативних змін в стані різних органів та систем.

Резерви різних ешелонів відповідають стадіям термінової адаптації.

1. Перехід від спокою до роботи – робота до появи компенсованої втоми.
2. При продовженні роботи в умовах прогресуючої втоми.
3. В екстремальних умовах.

9.Формування довготривалої адаптації.

Формування довготривалих адаптаційних реакцій проходить чотири стадії.

Перша стадія пов'язана із систематичною мобілізацією функціональних ресурсів організму спортсмена у процесі виконання тренувальних програм певної спрямованості з метою стимуляції механізмів довготривалої адаптації на основі кумуляції ефектів термінової адаптації, що багаторазово повторюється.

В другій стадії на фоні навантажень, що планомірно збільшуються і систематично повторюються відбувається інтенсивне протікання структурних та функціональних перетворень в органах та тканинах відповідних функціональних систем. Наприкінці цієї стадії спостерігається необхідна гіпертрофія органів, злагоджена діяльність різних ланок і механізмів, що забезпечують ефективну діяльність функціональної системи в нових умовах.

Третю стадію відрізняє стійка довготривала адаптація, що виражається в наявності необхідного резерву для забезпечення нового рівня функціонування системи, стабільності функціональних структур, тісного взаємозв'язку регуляторних та виконавчих органів.

Четверта стадія настає при нераціонально побудованому, зазвичай надмірно напруженому тренуванні, неповноцінному харчуванні й відновленні та характеризується виснаженням окремих компонентів функціональної системи.

Рационально побудований тренувальний процес передбачає перші три стадії адаптації. При цьому слід відзначити, що протікання адаптаційних реакцій в межах вказаних стадій може відноситися до різних компонентів структури підготовленості спортсмена та змагальної діяльності в цілому. Зокрема, таким шляхом відбувається адаптація окремих органів (наприклад, серця), функціональних систем (наприклад, системи, що забезпечує рівень аеробної працездатності), а також формується підготовленість спортсмена в цілому, що проявляється в його здатності до досягнення спортивного результату, який запланований на даному етапі спортивного удосконалення.

Розвиток довготривалої адаптації пов'язаний із систематичним застосуванням навантажень, що висувають високі вимоги до системи, що адаптується. Інтенсивність розвитку довготривалих адаптаційних реакцій

визначається величиною разових навантажень, частотою їх застосування та загальною тривалістю тренування. Найбільш ефективно довготривала адаптація розвивається при частому використанні великих та значних навантажень, що висувають високі вимоги до функціональних систем організму.

Гіпертрофія міокарду, підвищення концентрації гемоглобіну та ферментів, гіпертрофія мотонейронів, збільшення ємності сітки капілярів в м'язовій тканині, збільшення кількості мітохондрій в м'язах тощо – це приклади структурних та функціональних змін, що відбулися в результаті довготривалої адаптації.

Процес формування ефективної довготривалої адаптації нейрогуморальної системи пов'язаний зі збільшенням показників її потужності та економічності.

Підвищення потужності, перш за все пов'язане з розвитком гіпертрофії мозкового шару наднирників і збільшенням у них запасів катехоламінів, гіпертрофією кори наднирників, в тому числі її пучкової зони, яка секретує глюкокортикоїди (стероїдні гормони: естроген, тестостерон).

Збільшення запасів катехоламінів призводить до їх більшої мобілізації при короткотривалих навантаженнях вибухового характеру, попереджує їх вичерпування при тривалих навантаженнях. Збільшення економічності нейрогуморальної системи проявляється у значно меншому вивільненні катехоламінів у відповідь на стандартні навантаження.

Наприклад, вже трьохтижневе тренування людей на витривалість призводить до достовірного зниження концентрації катехоламінів в крові при виконанні стандартного навантаження у порівнянні з вихідними даними, а після восьмижневого тренування збільшення катехоламінів не спостерігається взагалі.

Економізація адаптованого організму в порівнянні з неадаптованим проявляється:

- В стані спокою – у зменшенні ЧСС з 65-75 до 30-50 уд/хв.; ЧД з 16-20 до 6-10 циклів/хв.; зниженні ХОД на 10-12%, зменшенні споживання кисню на 20%.

- При стандартному навантаженні – у зниженні споживання кисню в міокарді в 1,5-2 рази, значно меншому збільшенні ЧСС і ЧД, в 2-2,5 рази меншому підвищенні лактату в крові, менш вираженій реакції симпатoadренальної системи і відповідно, меншому підвищенні рівня катехоламінів в крові.

Важливим елементом довготривалої адаптації є формування в корі великого мозку економічних і стабільних систем взаємопов'язаної активності, які є частиною функціональних систем управління рухами і володіють високою перешкодостійкістю.

У людей, котрі добре адаптовані до подібних навантажень, на відміну від неадаптованих, ці системи не руйнуються при дії різних збиваючих факторів (високої фізичної і емоційної напруги, зовнішніх перешкод, розвитку втоми). Довготривала адаптація до граничних навантажень

пов'язана не лише з розширенням функціональних можливостей кори великого мозку, але й з підвищенням здатності до мобілізації функціональних резервів умовах долання втоми.

Довготривала адаптація характеризується збільшенням функціональних резервів, які є наслідком важливих структурних перебудов органів і тканин, значної економізації функцій, підвищенням рухливості і стійкості в діяльності функціональних систем, налагодженням раціональних і гнучких взаємозв'язків рухової і вегетативної функцій.

Більше того, виникнення адаптаційних перебудов, не пов'язаних із суттєвою гіпертрофією органів, є найбільш раціональним, оскільки вони більш стійкі до процесів деадаптації, потребують менших зусиль для підтримання досягнутого рівня, і не пов'язані з глибокою експлуатацією генетично обумовлених і обмежених адаптаційних можливостей у порівнянні з адаптацією, яка відбувається за рахунок структурних змін в органах, зокрема збільшення їх маси.

Економічність адаптованої системи проявляється на рівні клітин і органів, де вона детермінована співвідношенням кліткових структур; на рівні системи в цілому, де вона визначається співвідношенням органів; на рівні нейрогуморальної регуляції, де економічність є наслідком підвищення реактивності адаптованих органів до медіаторів і гормонів.

Ефективне формування довготривалої адаптації не може бути забезпечене без урахування фенотипових характеристик, які лежать в основі розподілу людей на конституційні типи.

Перший тип («спринтер») здатен проявляти потужні фізіологічні реакції з високим ступенем надійності у відповідь на значні, але короткотривалі коливання факторів навколишнього середовища. Однак високий рівень надійності може підтримуватися відносно нетривалий час.

Другий тип («стаєр») фенотипично менш пристосований до перенесення потужних і довготривалих навантажень. Однак після відносно нетривалого періоду адаптації здатен витримувати рівномірні навантаження протягом тривалого часу в неадекватних умовах.

Між цими крайніми конституційними типами існує визначена кількість проміжних, які визначаються як «міксти».

При великій різноманітності шляхів адаптації функціональних систем, які формуються у відповідь на різні подразники в її основі лежать єдині неспецифічні процеси:

- варіювання кількості активно функціонуючих структур з їх наявного запасу і включення в роботу їх числа, яке строго відповідає вимогам, які висуває рівень навантаження;

- збільшення потужності функціональних структур у випадку, коли наявні ресурси недостатні;

- відставлений і гетерохронний по відношенню до різних структур адаптаційний ефект у відповідь на реалізовані навантаження;

- розширення рухливості структур адаптованої системи в плані ефективної пристосувальної перебудови, компенсаторних реакцій, виконання

суміжних функцій.

10. Явища деадаптації, реадаптації і переадаптації у спортсменів

Раціонально побудоване тренування призводить до різкого збільшення функціональних можливостей органів та систем організму за рахунок вдосконалення усього комплексу механізмів, що відповідають за адаптацію.

Припинення тренування або використання низьких навантажень, що не забезпечують підтримання досягнутого рівня пристосувальних змін призводить до деадаптації – процесу, що є зворотнім до адаптації.

Тобто, адаптаційні процеси розвиваються в організмі людини у суворій відповідності з характером та величиною впливу факторів зовнішнього середовища.

Надмірні навантаження певної спрямованості мають дві небезпеки:

1. можливість функціонального виснаження системи, що домінує в адаптаційній реакції;
2. зниження структурного і, відповідно, функціонального резерву інших систем, які безпосередньо не беруть участь в адаптаційній реакції.

Орієнтація на розвиток комплексу якостей і здібностей, що визначають успіх в даному виді спорту, при раціональному співвідношенні та чергуванні навантажень різної переважної спрямованості забезпечує найбільш ефективний для досягнення високих спортивних показників варіант адаптації та дозволяє уникнути негативних наслідків високих навантажень на окремі органи та системи.

Деадаптація є виразом чудової здатності організму знищувати структури, що не використовуються, завдяки чому можливе використання структурних ресурсів, що звільняються в інших системах організму і, таким чином, перехід під впливом зовнішнього середовища від однієї адаптації до іншої.

Процес деадаптації протікає інтенсивно при повному припиненні тренувальних впливів. Але в практиці такі умови виникають дуже рідко, зокрема, при серйозних травмах чи хворобах, що потребують лікування в стаціонарних умовах.

Якщо за відсутності хвороб тренування припиняється або використовуються навантаження значно менші за величиною, спрямованість процесу деадаптації є аналогічною, але темпи усунення змін, що досягнуті, тим вищі, чим нижчий рівень рухової активності.

Продовження тренування навіть при різко зменшеному обсязі (25-30%) дозволяє зберегти тренувальний ефект, що досягнутий раніше, протягом достатньо тривалого часу – 2-3 місяці.

Процес деадаптації протікає гетерохронно по відношенню до різних функціональних систем. Наприклад, спеціальні рухові навички зберігаються тривалий час, величини максимального поглинання кисню знижуються повільніше, ніж активність оксидативних ферментів тощо.

Дослідження показали, що рівень адаптації, здобутий за 5 років

тренування на витривалість може бути втрачений за 6-8 тижнів де тренувального періоду.

Важливим є те, що деадаптація протікає нерівномірно. В перші тижні після припинення тренування спостерігається значне зниження функціонального резерву, в подальшому процес деадаптації вповільнюється.

В теорії адаптації виділяють поняття «реадаптація».

Реоадаптація – це повторна адаптація. Після певного періоду відпочинку, що природно супроводжується процесами деадаптації, при поверненні до систематичних тренувань, відбувається поновлення набутих раніше адаптаційних перетворень. Часте чергування процесів адаптації і деадаптації призводить до надмірної експлуатації здібностей до формування ефективних пристосувальних змін.

Загалом, підтримання структурних основ адаптації шляхом фізичних навантажень є значно сприятливішим, ніж багаторазове чергування циклів «деадаптація-реоадаптація».

Застосування надмірних навантажень, що перевищують індивідуальні адаптаційні можливості людини та потребують надграничної мобілізації структурних та функціональних ресурсів організму, в решті решт призводить до переадаптації.

Переадаптація проявляється в виснаженні та зношуванні функціональних систем, які несуть основне навантаження.

? Питання для самоконтролю

1. Що таке адаптація та які її основні види виділяються у спортивній діяльності?
2. Які фази адаптаційного процесу проходять організм с
3. У чому виникає принцип специфічності адаптації у спортсменів?
4. Як впливають фізичні навантаження на формування адаптаційних змін в організмі?
5. Які основні механізми адаптації забезпечують підвищення працездатності у спорі
6. Що таке "синдром адаптації"?
7. Які фактори впливають на швидкість і глибину адаптаційних змін у спортсменів?
8. Які закономірності формування адаптації ефективного ефекту
9. Як поняття гомеостазу пов'язане з процесами адаптації у спорі
10. Які методи використовують для оцінки рівня адаптації спортсменів до фізичних навантажень?