

# Фізіологічна характеристика основних станів організму, що виникають при виконанні фізичних вправ

## План

1. Передстартовий стан, його основні види.
2. Розминка, її види, значення і фізіологічна роль розминки в підготовці організму до майбутньої м'язової діяльності.
3. Впрацьовування, основні особливості впрацьовування в різних видах спорту.
4. Стійкий стан і його види (уявний та істинний). Співвідношення  $O_2$ -запиту, споживання  $O_2$  й кисневого боргу при різних видах стійкого стану.
5. «Мертва точка» і «друге дихання», їх фізіологічна характеристика.
6. Стомлення, його фізіологічне значення.
7. Відновлення і його основні періоди

*Схема зміни фізіологічних функцій перед початком, під час роботи і після ритмічної глобальної роботи середньої аеробної потужності (3 періоди)*



Передстартовий стан + вплив розминки → швидкість і ефективність впрацьовування → ступінь вираженості і тривалість стійкого стану → швидкість настання і глибина розвитку стомлення → особливості процесів відновлення → перед початком наступного тренувального заняття або змагання виявляться ті чи інші форми передстартових реакцій → і т.д.

**Передстартовий стан** - посилення ряду фізіологічних ф-цій перед стартом, тобто до початку фізичної роботи, не зважаючи на те, що організм у цей час знаходиться у стані спокою

виникає уявне налаштування на змагання;

підвищена мотивація;

↑ активність рухових центрів під час сну;

↑ обмін речовин;

у крові ↑ вміст гормонів, еритроцитів і Hg;

↑ м'язова сила.

**Характерне:**

посилення легеневої вентиляції і газообміну;

↑ артеріального тиску;

↑ ЧСС;

↑ t тіла;

змінюється функціональний стан рухового апарату.

## Передстартові стани виникають за механізмом умовних рефлексів

### Розрізняють передстартові зміни 2 видів:

- \*\* неспецифічні (при будь-якій роботі і обумовлені особливостями м'язової роботи (потужністю))
- \*\* специфічні (пов'язані зі специфікою майбутніх вправ та значимістю даного змагання для спортсмена)

До числа неспецифічних змін відносять **3 форми передстартових станів:**

- \*\* бойову готовність;
- \*\* передстартову лихоманку;
- \*\* передстартову апатію

**Бойова готовність** забезпечує найкраще психологічне налаштування і функціональну підготовку спортсменів до роботи.

Спостерігається оптимальний рівень фізіологічних зрушень (зміни, що забезпечують покращення працездатності організму):

оптимальні зміни у функціональному стані ЦНС (↑ збудливість нервових центрів);

↑ збудливості м'язових волокон та лабільності рухового апарату (скорочення часу рухових реакцій);

посилення діяльності органів дихання та кровообігу (↑ ЧСС, легенева вентиляція і поглинання O<sub>2</sub> через оптимальне посилення глибини і ЧД);

t° тіла помірно ↑;

↑ обмін речовин (адекватна величина надходження глюкози у кров з печінки, сприятливе перевищення концентрації норадреналіну над адреналіном).

# Передстартова лихоманка характеризується:

надмірно ↑  
збудливістю мозку  
(переважають процеси  
збудження у ЦНС → ↑  
нервозність →;

порушення тонких  
механізмів міжм'язової  
координації;

↑ t тіла;

рухи починаються у  
невиправдано швидкому  
темпі → **зайві енерговитрати**  
→ виснаження ресурсів  
організму → передчасна  
доробоча витрата вуглеводів;

**надлишкові**  
кардіореспіраторні  
реакції (різко  
посилюється  
газообмін, ↑ ЧСС)

- що призводить до тактичних помилок і погіршення результату.

## Передстартова апатія характеризується:

недостатнім рівнем  
збудливості ЦНС  
(переважають  
процеси  
гальмування);

↑ часу рухової  
реакції;

незначними змінами  
у стані скелетних  
м'язів і вегетативних  
ф-цій;

пригніченістю і  
невпевненістю у своїх  
силах спортсмена.

Такий стан виникає при недостатній  
натренованості і негативно впливає на результат.

Специфічні передстартові реакції відображають особливості майбутньої роботи, н-д:

функціональні зміни в організмі > перед бігом на короткі дистанції у порів-ні з майбутнім бігом на довгі дистанції;

вони > перед змаганнями у порівнянні зі звичайним тренуванням;

у корі великих півкуль > активізуються ті зони, які повинні задіюватися у роботу;

перед циклічними вправами виникають коливання потенціалів у темпі майбутнього руху.



# На прояв передстартових реакцій (характер і вираженість) впливають:

- рівень підготовленості

(кваліфікація)

(надмірні передстартові реакції ↓ у міру звикання спортсменів до змагальних умов і вони у > мірі адаптовані до потреб майбутньої ФА)

- вік спортсменів

(у >-ті юних спортсменів різко виражені емоційні напруження у передстартовому стані супроводжуються дискоординацією регуляторних механізмів вегетативних функцій, що супроводжується реакціями апатії та лихоманки)

- тип НС:

\*\*у спорт-ів з сильними врівноваженими нервовими процесами - сангвініків і флегматиків частіше спостерігається *бойова готовність*,

\*\*у холериків - *передстартова лихоманка;*

\*\*меланхоліки і у важких ситуаціях схильні до *передстартової апатії.*

# Типологія людини та передстартові реакції

## ТИПИ ПЕРЕДСТАРТОВИХ РЕАКЦІЙ

Передстартова лихоманка

Бойова готовність

Передстартова апатія

Холеричний

## ТИПИ ТЕМПЕРАМЕНТІВ

Сангвіністичний/  
Флегматичний

Меланхолічний

## ТИПИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯТЕЛЬНОСТІ

Сильний, неурівноважений,  
рухливий

Сильний, урівноважений,  
рухливий/інертний

Слабкий

## СТАН ФІЗІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Висока збудливість ЦНС,  
ірадіація збудження,  
підвищений вміст глюкози  
у крові, підвищені зрушення  
кардіореспіраторної системи

Оптимальний стан  
систем організму

Неурівноваженість  
нервових процесів  
з переважанням  
гальмування,  
недостатні зрушення  
вегетативних систем

Тренованість визначає регуляцію передстартового стану організму

## Способи регуляції передстартових станів:

вміння керувати емоціями;

правильна організація відпочинку;

масаж;

водні процедури;

словесний вплив на другу сигнальну систему  
(*уміння тренера провести необхідну бесіду,  
переключити спортсмена на інший вид діяльності*);

аутотренінг;

правильно проведена розминка:

**\*\*У разі передстартової лихоманки необхідно проводити розминку у невисокому темпі, підключити глибокі ритмічні дихання (гіпервентиляцію), так як дихальний центр надає потужний нормалізуючий вплив на кору великих півкуль.**

**\*\*При апатії, навпаки, потрібне проведення розминки у швидкому темпі для підвищення збудливості у нервовій і м'язовій системах.**

**Розминка** - комплекс загальних і спеціальних вправ, які виконуються перед змаганнями або основною частиною тренування і сприяють прискоренню процесу впрацювання та ↑ працездатності.

**Загальна розминка** – це вправи, які ↑ збудливість ЦНС, т тіла, посилюють ф-ції киснево-транспортної с-ми, обміну речовин.

**Спеціальна розминка** – ↑ працездатність тих ланок рухового апарату, тих м'язів, які будуть задіяні при виконанні основних вправ. Вправи визначаються спеціалізацією спорт-на і призначені для налагодження координації рухових і вегетативних функцій ЦНС.

## Фізіологічні ефекти розминки:

↑ збудливість сенсорних та моторних нервових центрів кори великих півкуль, вегетативних НЦ, посилює діяльність залоз внутрішньої секреції;

посилює діяльність киснево-транспортної с-ми, ↑ легеневу вентиляцію, ЧСС і серцевий викид, АТ, сприяє ↑ кровонаповнення капілярів у легенях, серці, скелетних м'язах;

↑  $t^{\circ}$  тіла і робочих м'язів, ↓ в'язкість м'язів, ↑ швидкість їх скорочення та розслаблення;

посилює шкірний кровотік і потовиділення, чим запобігає перегріву тіла.

# Оптимальні величини тривалості розминки і тривалості інтервалу між її закінченням і початком роботи визначається:

*\*видом спортивної діяльності;*

*\*натренованістю спортсмена;*

*\*іншими факторами.*

Середня тривалість розминки повна становити 10-20 хв.

Слідові процеси у ЦНС і ін. системах організму зберігаються певний час після завершення розминки, проте:

**інтервал до роботи не повинен перевищувати 15 хв, після чого ефект розминки знижується.**

**оптимальна величина інтервалу між розминкою і початком основної роботи становить 3-5 хв.**

**Впрацьовування** - поступове ↑ працездатності орг-му при роботі, яке пов'язане із змінами у функціонуванні ряду систем орг-му:

\* налагоджування функціонування нервових і нейрогуморальних механізмів управління руховою діяльністю і роботою вегетативних систем

\* поступове формування необхідного стереотипу рухів (встановлення характеру, форми, амплітуди, швидкості, сили, ритму)

\* досягнення необхідного рівня функціонування вегетативних систем організму, що забезпечують м'язову діяльність

**Під час впрацьовування здійснюються 2 процеси:**

• перехід організму на робочий рівень;

• співналаштування різних ф-цій.

# Для впрацьовування характерні такі особливості:

пряма залежність між інтенсивністю виконуваної роботи і швидкістю змін фізіологічних ф-цій;

чим ↑ рівень натренованості, тим швидше настає впрацьовування;

відносна сповільненість у посиленні вегетативних процесів;

гетерохронність (різні с-ми організму виходять на робочий рівень неодноразомно):

**\*\*** спочатку і дуже швидко впрацьовується руховий апарат,

**\*\*** потім більш інертні вегетативні системи, серед яких:

1. швидше за все наростають до робочого рівня частотні параметри - ЧСС і ЧД;

2. потім об'ємні харак-ки - УО і ХОК, глибина вдиху і ХОД;

3. → ↑ споживання  $O_2$

4. найпізніше - налагодження терморегуляції (цей момент супроводжується потовиділенням).



Під час складнокоординаційної роботи  
впрацьовування проходить повільно (збільшується  
ризик отримання травм на початку роботи).

**Більш швидке впрацьовування спостерігається:**

у більш кваліфікованих  
спортсменів;

у більш молодому віці (у  
підлітків);

у період спортивної форми у  
спортсмена.

**Стійкий стан** (steady state) виникає при тривалій циклічній роботі відносно постійної потужності (у зонах великої і помірної потужності, частково суб.тах потужності) (фізіологічні ф-ції, що забезпечують транспорт  $O_2$ , змінюються незначно) і триває від моменту завершення впрацьовування до початку стомлення.

### Характерно:

- **Мобілізація всіх с-м орган-му на  $\uparrow$  робочий рівень** (головним чином, кардіореспіраторної системи і с-ми крові, що забезпечують досягнення МПК).

- **Стабілізація безлічі показників, що впливають на спортивні результати** - довжини і частоти кроків, амплітуди коливань загального центру мас, глибини і ЧД, ЧСС, рівня споживання  $O_2$  та ін.

- **Узгодження роботи різних с-м організму, яке змінює їх дискоординацію у період впрацьовування** – н-д, встановлюється певне співвідношення темпу дихання і руху (1:1, 1:3 і ін.).

За характером постачання організму  $O_2$   
виділяють **2 види стійкого стану**:

- **Істинний** (справжній) стійкий стан при роботі помірної потужності, коли споживання  $O_2$  відповідає  $O_2$ -запиту, і  $O_2$ -борг майже не утворюється.

- **Уявний** (або несправжній) стійкий стан (при роботі великої і субмаксимальної потужності), коли спортсмен досягає рівня МПК, але це споживання не покриває високого  $O_2$ -запиту і утворюється значний  $O_2$ -борг.

## Істинний стійкий стан характеризується:

↑ узгодженістю роботи рухового апарату і вегетативних с-м, що беруть участь у її забезпеченні.

Ф-ції ССС і дихальної с-ми не досягають своїх граничних величин.

Ресинтез макроергічних фосфорних сполук відбувається за рахунок аеробних окислювальних р-цій.

Споживання  $O_2$ , як правило, нижче тах можливих для людини величин.

Молочна кислота майже не накопичується у м'язах.

Це забезпечує збереження кислотно-лужного (рН) стану у рідких середовищах організму.

## При уявному стійкому стані:

$O_2$ -запит вище і споживання  $O_2$  або близько до максимально можливої для нього величини, або навіть рівне їй. Незважаючи на це, потреба м'язів у кисні все ж повністю не задовольняється.

Поступово в організмі утворюється і наростає  $O_2$ -борг.

З метою поповнення недостатнього надходження  $O_2$  ↑ легенева вентиляція, ЧСС, ХОК і досягають тих можливих величин.

Нестача  $O_2$  веде до посилення частки анаеробних процесів у забезпеченні м'язів енергією.

У результаті цього, у м'язах і у крові зростає концентрація молочної кислоти.

Відбувається зсув рН крові у кислу сторону.

**«Мертва точка»** - стан, що характеризується неузгодженням між функціями можливостями ОРА і  $O_2$  транспортної системи (ОРА готовий до продовження м'язової роботи, тоді як система транспорту  $O_2$  не може забезпечити його надходження до працюючих м'язів у необхідній кількості)

**У «мертвій точці» спостерігаються істотні функційні зміни з боку основних фізіологічних систем:**

↑ ЧД,

різко ↑ ЧСС,

↑ АТ,

↑ МВЛ і споживання  $O_2$ .

Не дивлячись на вказані процеси термінової адаптації, напруга вуглекислого газу в альвеолярному повітрі і у крові ↑,

реєструється різкий зсув рН рівноваги у кислу сторону →

виражене ↓ фізичної працездатності того, хто займається

**«Друге дихання»** - стан, що виникає після подолання «мертвої точки».

**До чинників, що сприяють подоланню стану «мертвої точки» і виникненню «другого дихання» належать:**

**вольове зусилля спортсмена**

(при вольовому зусиллі спостерігається концентрація процесів збудження в ЦНС, результатом чого є активація діяльності дихального центру з подальшим ефектом гіпервентиляції);

**гіпервентиляція легень**

(максимально глибоке і максимально часте дихання), під час якої відбувається посилений вихід вуглекислоти, що накопичилася в організмі, відновлюється рН рівновага і нормальна робота ДЦ.

**\*Втома** - особливий вид функц-го стану людини, що тимчасово виникає під впливом тривалої або інтенсивної роботи і приводить до ↓ її ефективності.

**\*Втома** – це тимчасове ↓ фізичної працездатності після інтенсивної або тривалої фізичної чи розумової роботи.

**\*З фізіологічної т. зору, втома є функціональним станом організму, викликаним розумовою або фізичною роботою, при якому можуть спостерігатися тимчасове ↓ працездатності, зміна ф-цій організму і поява суб'єктивного відчуття стомлення (Солодков А.С, 1978).**



# На характері розвитку втоми позначається:

- \* абсолютна величина навантаження;
- \* статичний або динамічний характер навантаження;
- \* постійний або періодичний її характер;
- \* інтенсивність навантаження.

## До числа додаткових чинників можна віднести:

- фактори зовнішнього середовища (*t*, вологість, газовий склад, барометричний тиск і ін.);
- чинники, пов'язані з порушенням режимів праці та відпочинку;
- фактори, обумовлені зміною звичних добових біоритмів, і вимикання сенсорних подразнень;
- соціальні фактори, мотивація, взаємини у команді та ін.

# Вираженість суб'єктивних і об'єктивних ознак втоми залежить від характеру вправ, що виконуються, і психофізіологічних особливостей людини

\* До суб'єктивних ознак втоми відноситься почуття втомлення, загальне або локальне (з'являються болі і відчуття оніміння у кінцівках, попереку, м'язах спини і шиї, бажання припинити роботу або змінити її ритм і ін.).

\* Об'єктивні ознаки (зміни в характері функціонування будь-якої системи організму, починаючи від рухової, ЦНС і ССС і закінчуючи такими, як травна і видільна).

## Ознаки втоми:

**Зовнішні ознаки** – порушення координації рухів, посилене потовиділення, почервоніння або збліднення шкірних покривів, тремор кінцівок.

**Внутрішні ознаки** – різке ↑ ЧСС, АТ, ЧД, ↓ ХОК, ХОД, збудливості і сили м'язів.

**Біологічна роль втоми** - своєчасний захист організму від виснаження при напруженій чи довготривалій м'язовій або розумовій роботі, прискорення відновних процесів, і є важливим фактором росту натренованості.

# Механізми розвитку втоми:

- \* **центральні** (виникнення втоми пов'язане із діяльністю ЦНС);
- \* **периферичні** (основні механізми розвитку втоми - процеси, що відбуваються у працюючих м'язах).

## Існує кілька теорій, що пояснюють периферичну втому:

• **теорія «виснаження» енергетичних ресурсів** (АТФ, КрФ, глікоген, жири);

• **теорія забруднення м'язів продуктами обміну** (молочна та піровиноградна к-ти);

• **теорія «задушення» м'язів у результаті нестачі  $O_2$** ;

• **теорія "отруєння" організму токсинами, тобто продуктами розпаду білків** (аміак, креатинін, сечовина, сечова к-та).

Функціонування організму як цілісної системи і його взаємодія із навколишнім середовищем відбувається за участі НС, у якій основну роль відіграє кора великих півкуль →

Втому організму внаслідок м'язової роботи можна розглядати як певні зміни функціонального стану ЦНС.

НС найбільш чутлива до порушення гомеостазу. Такі фактори стомлення, як  
↑ концентрації у крові різних метаболітів, ↓ кількості глюкози, нестача  $O_2$   
↓ працездатність організму опосередковано, а головне – через ЦНС.

НС розглядається як місце первинної локалізації втоми.

\*\*\*\*Проте, навіть у стані сильної втоми роботу можна продовжити, якщо змінити її інтенсивність чи характер

При виконанні різних фізичних вправ причини втоми неоднакові. Якщо розглядають основні причини втоми, то враховують 2 чинники.

**Перший** – локалізацію втоми, тобто визначають ту провідну систему (або системи), функціональні зміни в якій і спричиняють утому:

1. регулювальні системи – ЦНС, вегетативна НС і гормонально-гуморальна система;

2. системи вегетативного забезпечення фізичної роботи – системи дихання, крові та кровообігу;

3. система реалізації рухових дій.

**Другий** – механізми втоми, тобто ті конкретні зміни у роботі провідних функціональних систем, що обумовлюють розвиток втоми.

# Періоди(або фази) розвитку втоми

- прихована або компенсована втома (немає повної компенсації діяльності функціональних систем, проте завдяки зміни характеру їх функціонування цей період не супроводжується зниженням працездатності);
- виражена(явна), декомпенсована втома (зниження працездатності);
- відмова від роботи (значні зміни у працюючому організмі);
- смерть від втоми (коли роботу з тих чи інших причин неможливо зупинити на початковій стадії розвитку втоми, зміни в організмі можуть перевищити критичний рівень).

## Фізіологічні характеристики і причини розвитку стомлення в різних спортивних вправах

Характер і потужність роботи	Причини і механізми стомлення
Статичне напруження макс і субмакс інтенсивності (> 70% від макс.довільної сили), 10 с	Напруга центральної геодинаміки, підвищення АТ; обмеження капілярного кровотоку, ↓ дихальної активності в результаті ішемії м'язів; істотне виснаження КФ і ↑ катаболізму м'язового глікогену; виснаження медіаторних депо центральних рухових нейронів і ↓ інтенсивності розрядів, порушення внутрішньом'язової координації активності РО, розвиток тремору, ↓ активності пропріорецепторів, порушення афферентації руху
Анаеробна циклічна макс потужності, 10-20 с	Перенапруження сенсомоторних центрів кори великих півкуль у зв'язку з посиленою зворотньою аферентацією від пропріо- і хеморецепторів; <u>депресія</u> медіаторів та синапсичних структур, порушення механізмів нервової регуляції РО і м'язових напружень; ↓ запасів КФ, обмеження швидкості ресинтезу АТФ у швидких волокнах; режим тетануса м'язів і гіпоксія, ↓ скорочувальної активності волокон швидкого типу
Анаеробна циклічна субмакс потужності, від 20-40 с до 2-3 хв.	Виснаження резерву КФ і глікогену в м'язових волокнах швидкого типу до 90%; макс накопичення лактату в м'язах і крові, порушення рН, гальмування активності <u>ферментів</u> гліколізу і глікогенолізу, ↓ загальної швидкості гліколізу; гальмування активності НЦ, уповільнення нервово-м'язової передачі; ↓ активності ферменту АТФ-фази і швидкості розщеплення АТФ, ↓ скорочувальної здатності м'язів; недостатнє постачання м'язів O <sub>2</sub> , ↑ кисневого боргу до макс; істотне напруження міокарда

**Анаеробно-аеробна циклічна великої потужності, від 3-6 хв до 20-30 хв.**

Виснаження або фосфагенів, або глікогену м'язів і печінки; накопичення молочної кислоти в м'язових клітинах, крові; ↑ кисневого боргу на тлі ↑ активності O<sub>2</sub>-транспортної системи до граничного рівня і виснаження функціонального резерву серця, порушення гомеостазу, напруження систем гомеостатичної регуляції t<sup>0</sup>, рН; ↓ потужності м'язових скорочень, порушення стійкого стану

**Аеробна циклічна помірної потужності, від 40-60 хв до 4 год і >)**

Виснаження вуглеводних ресурсів м'язів і печінки, гіпоглікемія, ↓ збудливості центрів гіпоталамуса, моторної кори, підкіркових ядер; виснаження гормонального ланки регуляції, порушення t<sup>0</sup>- гомеостазу та водно-сольового балансу; накопичення недоокислених продуктів жирового обміну в крові

**Спортивно-ігрові вправи змінної потужності**

Локальні перенапруження НЦ і окремих м'язових груп; порушення метаболізму, ↓ збудливості вищих кіркових сенсомоторних центрів; обмеження обсягу сприйняття сенсорних систем; порушення зворотньої аферентації в системі координації рухів, порушення кінематичної структури рухів; ↑ енерговитрат і виснаження функціональних резервів; порушення гомеостазу, підвищення t<sup>0</sup>; дискоординація активності м'язового апарату і вегетативних систем забезпечення. У кожному виді спортивних ігор комплекс причин, що викликають розвиток втоми, специфічний і визначається переважаючою потужністю навантаження і характером роботи, що виконується окремим гравцем згідно з його амплуа.



**Відновлення** - вся сукупність фізіологічних, біохімічних і структурних змін, які забезпечують перехід організму від робочого рівня до вихідного стану.

## **4 фази відновлення:**

- 1) швидке відновлення;
- 2) сповільнене відновлення;
- 3) суперкомпенсація (надвідновлення);
- 4) віддаленого відновлення.

**Тривалість окремих фаз відновлення залежить від**

\*роботи, що виконується  
(потужності, тривалості,  
структури рухів);

\*рівня тренуваності  
людини.

# До особливостей відновного процесу відносять:

фазність;

нерівномірність (ліквідація O<sub>2</sub>-боргу спочатку йде швидко, а потім надзвичайно повільно);

гетерохронність (неодночасне повернення показників на вихідний рівень) **відновлення різних вегетативних функцій:**

1. **Відразу** алактатна фаза O<sub>2</sub>-боргу і фосфагени
2. **Через кілька хв.** нормалізація ЧСС, АТ, УО і ХОК, швидкості кровотоку (показників, які забезпечують відновлення лактатної фази O<sub>2</sub>-боргу)
3. **Через кілька годин** - показники зовнішнього дихання, глюкоза і глікоген
4. **Через декілька діб** - обмін речовин, периферична кров, водно-сольовий баланс, ферменти і гормони;

неодночасність відновлення вегетативних функцій з однієї сторони і м'язової працездатності з другої.

**Час, необхідний для завершення відновлення різних біохімічних процесів у період відпочинку після напруженої м'язової діяльності (М.І. Волков та ін., 2000)**

<b>Процес</b>	<b>Час відновлення</b>
Відновлення O <sub>2</sub> -запасів в організмі	10–15 с
Відновлення алактатних анаеробних резервів у м'язах	2–5 хв
Компенсація алактатного O <sub>2</sub> -голодування	3–5 хв
Ліквідація молочної кислоти	0,5–1,5 год
Компенсація лактатного O <sub>2</sub> -голодування	0,5–1,5 год
Ресинтез внутрішньом'язових запасів глікогену	12–48 год
Відновлення запасів глікогену у печінці	12–48 год
Посилення індуктивного синтезу ферментних і структурних білків	12–72 год

*Інтенсифікація процесів відновлення призводить до того, що в певний момент відпочинку після роботи запаси енергетичних речовин перевищують їх вихідний рівень.*

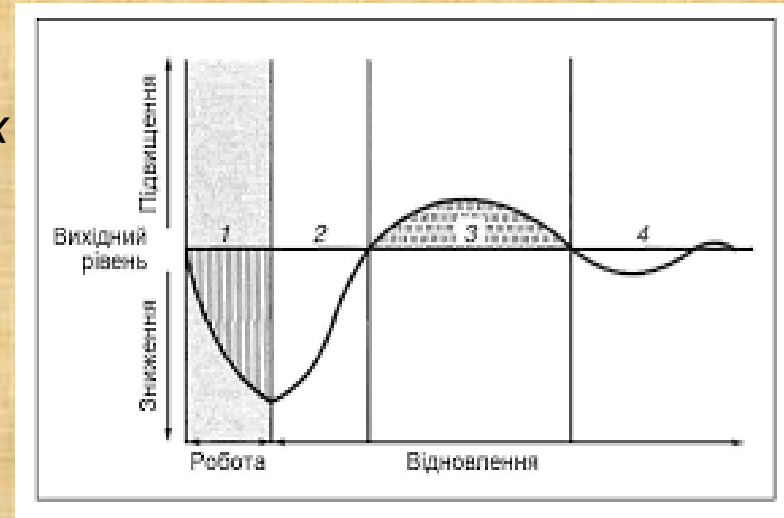
## **Закон суперкомпенсації**

**«Будь-яка біохімічна система, виведена зі стану динамічної рівноваги, повертається до нього, проходячи фазу надлишкового, переважаючого вихідний рівень відновлення хімічних і функціональних потенціалів».**

*Тривалість фази суперкомпенсації залежить від загальної тривалості виконання роботи і глибини біохімічних зсувів, що викликані нею в організмі.*

**Тренувальні заняття, що проводяться в різні фази відновлення, дають різний ефект:**

- Повторне навантаження, виконане тоді, коли «сліди» попередньої роботи зникли, не дає приросту працездатності.
- Повторне навантаження, виконане на тлі незакінченого відновлення, веде до зниження працездатності.
- Повторне навантаження, виконане у фазі надвідновлення, призводить до підвищення працездатності.



Суперкомпенсація при відновленні енергетичних ресурсів у період відпочинку після виснажливої роботи:

- 1 – фаза виснаження;
- 2 – фаза відновлення;
- 3 – фаза надвідновлення;
- 4 – фаза втраченого стану