

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра теорії спорту та фізичної культури

**Передерій А.В.**

**ВТОМА ТА ВІДНОВЛЕННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ  
СПОРТСМЕНІВ**

Лекція з навчальної дисципліни

**„Теорія і методика спорту вищих досягнень”**

“ЗАТВЕРДЖЕНО”  
на засіданні кафедри ТС та ФК  
„19” серпня 2024 р. протокол № 1  
Зав.каф \_\_\_\_\_ Ю.Бріскін

# ВТОМА ТА ВІДНОВЛЕННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

## ПЛАН

1. Втома та відновлення при напруженій м'язовій діяльності.
2. Втома та відновлення при навантаженнях різної величини.
3. Втома та відновлення при навантаженнях різної спрямованості.
4. Втома та відновлення залежно від кваліфікації та підготовленості спортсменів.

**1. Втома та відновлення при напруженій м'язовій діяльності.** Втому слід розглядати як складний процес, що торкається усіх рівнів діяльності організму (молекулярного, субклітинного, клітинного, органного, тканевого, системного) та проявляється в сукупності змін, пов'язаних з зсувом гомеостазу, регулюючих, вегетативних та виконавчих систем, розвитком відчуття втомленості, тимчасовим зниженням працездатності.

**Втома** – особливий вид функціонального стану людини, що тимчасово виникає під впливом тривалої та (або) інтенсивної роботи та призводить до зниження її ефективності. Втома проявляється в зменшенні сили м'язів, погіршенні координації рухів, в зростання затрат енергії для виконання однієї і тої ж самої роботи, у вповільненні рухових реакцій та обробки інформації тощо.

Перевтома – сукупність стійких функціональних порушень в організмі людини, що виникають в результаті багаторазового повторення надмірної втоми, що не ліквідуються в процесі відпочинку і є несприятливі для здоров'я людини.

Слід розрізняти поняття втома та втомленість. Втома – об'єктивний процес, що виникає внаслідок напруженої чи тривалої діяльності. Втомленість - суб'єктивне сприйняття та відображення цього процесу, що затегігає організм від надмірного виснаження.

Гострі та хронічні форми втоми можуть бути обумовленими різними причинами, що можна звести до п'яти основних груп – фізіологічні, психологічні, медичні, матеріально-технічні та спортивно-педагогічні.

**Фізіологічні причини втоми:** порушення функцій ЦНС та процесу передачі нервового імпульсу до м'язів, недостатнє енергопостачання мозку, невисока потужність, ємність та ефективність систем енергозабезпечення, порушення периферичного кровообігу тощо.

**Психологічні причини втоми:** невпевненість, зниження працездатності та спортивних результатів, неухважність, поганий мікроклімат в команді, знижена мотивація тощо.

**Медичні причини втоми:** перевтома, перетренованість, хронічні травми, наявність хронічних інфекційних захворювань, зниження імунітету тощо.

**Матеріально-технічні причини втоми:** недостатня якість одягу та взуття, незадовільний стан спортивних споруд, погані погодні та кліматичні умови, неповноцінне харчування, відсутність засобів відновлення та ін.

**Спортивно-педагогічні причини втоми:** нераціональні засоби і методи підготовки, недоліки в плануванні навантаження та відпочинку, погане врахування вікових статевих та індивідуальних особливостей спортсменів та ін.

**Відновлення** – процес, що протікає як реакція на втому та спрямований на відновлення порушеного гомеостазу та працездатності. Відновлення після фізичних навантажень означає не просто повернення функцій організму до вихідного рівня. Якщо б після тренувальних впливів стан організму поверався до вихідного рівня зникла би можливість його вдосконалення шляхом цілеспрямованого тренування. Розвиток тренуваності базується на тому, що слідові реакції після тренувальних навантажень повністю не ліквідуються, а зберігаються та закріплюються.

Виконання м'язової роботи пов'язано з витратами потенціалу функцій організму та розвитком втоми, його відновленням до доробочого стану, надвідновленням та наступною стабілізацією на доробочому чи близькому до нього рівні. Наявність цих етапів визначає коливання працездатності спортсмена. Розрізняють фазу зниження працездатності, її відновлення,

надвідновлення (суперкомпенсація) та стабілізації. В фазі відновлення відбувається нормалізація функцій – відновлення гомеостазу, поповнення енергоресурсів, надвідновлення – суперкомпенсація енергетичних ресурсів, стабілізація – реконструкція клітинних структур та ферментних систем.

Зміни в функціональних системах організму, що виникають в процесі відновлення є основою підвищення тренуваності. При аналізі післяробочого періоду виділяють дві фази: 1) *фаза змінених соматичних та вегетативних функцій* (ранній період відновлення), в основі якої лежить відновлення гомеостазу; 2) *конструктивну фазу* (період відставленого відновлення), в процесі якого відбувається формування функціональних і структурних змін в органах та тканинах внаслідок кумуляції слідових реакцій на навантаження.

Важливо визначити таке поняття як *поточне відновлення* – підтримання стану рівноваги та величин гомеостазу, що змінюються в процесі м'язової діяльності. Центральне місце серед цих процесів посідають метаболічні перетворення, що спрямовані на підтримання необхідної концентрації АТФ в працюючих м'язах.

Доцільно також визначити поняття *явна (декомпенсована) втома*, що проявляється в зниженні працездатності та у відмові від виконання роботи в заданому режимі та *прихована втома (компенсована)*, що характеризується дееконімізацією роботи, суттєвими змінами структури рухів, але ще не супроводжується зниженням працездатності внаслідок використання компенсаторних механізмів.

Діагностика втоми надзвичайно важлива для раціонального планування навантажень в різних структурних утвореннях тренувального процесу. Якщо діагностика явної втоми практично не представляє складності, то оцінити приховану втому значно складніше. Перші ознаки прихованої втоми, що пов'язані зі зниженням економічності роботи, погіршенням внутрішньом'язової та міжм'язової координації, проявляються вже на початку другої половини роботи. Основним показником, що свідчить про настання прихованої втоми, є енергозатрати за одиницю механічної роботи.

Дослідження Моногарова В.Д. показали, що при одноманітній м'язовій діяльності циклічного характеру великої та субмаксимальної інтенсивності суб'єктивні та об'єктивні ознаки втоми проявляються через відрізок часу, що дорівнює 45-55 % загальної тривалості роботи, що виконується до вимушеної відмови. При роботі великої та помірної потужності – 65-75% загальної тривалості роботи.

Тренування в стані компенсованої втоми є надзвичайно ефективним для створення специфічних умов, що адекватні змагальним. В сучасній системі спортивного тренування втома відіграє позитивну роль, оскільки її розвиток та компенсація є необхідною умовою для підвищення функціональних можливостей організму, стрес-синдромом, що має широко використовуватися в різних видах спорту для стимулювання адаптаційних зсувів в організмі спортсмена.

Не менш важливим для теорії і практики спортивного тренування є фазовість відновлювальних реакцій, яку зазвичай пов'язують з показниками працездатності – її зниження, суперкомпенсацією та стабілізацією.

Вираженість, тривалість фаз коливання працездатності знаходяться у взаємозв'язку зі специфікою виду спорту, зі спрямованістю та величиною тренувальних навантажень, кваліфікацією та рівнем підготовленості спортсменів тощо. Особливу увагу слід приділити фазі суперкомпенсації, що лежить в основі формуванні довготривалих адаптаційних реакцій.

*Суперкомпенсація* є реакцією на навантаження, що призводять до достатньо глибокого вичерпання функціональних резервів організму спортсмена. Чим вищий рівень кваліфікації та підготовленості спортсмена, тим в більшою мірою фаза суперкомпенсації залежить від глибини втоми, виснаження функціональних структур організму спортсмена.

Суперкомпенсація має гетерохронний характер. Так, наприклад, після навантажень, спрямованих на розвиток витривалості, спочатку відновлюються фосфагени в м'язах, концентрація глюкози в крові, а потім – запаси глікогену в м'язах та печінці.

Існують різні способи управління процесом суперкомпенсації. Зміною спрямованості навантажень можна викликати вибіркочув суперкомпенсацію можливостей різних структур організму спортсмена. Створенням специфічних умов, що підсилюють вичерпання функціональних ресурсів організму (тренування в умовах гіпоксії, примусова електростимуляція м'язів тощо) можна викликати більшу вираженість фази суперкомпенсації. Виснажливі навантаження аеробного характеру, що супроводжуються дієтою, в разі наступного інтенсивного вуглеводного харчування, можуть призвести до вираженої суперкомпенсації запасів м'язового глікогену та працездатності при роботі аеробного характеру.

Однією з важливих особливостей відновлювальних процесів після змагальних та тренувальних навантажень є неодноразність (гетерохронність) відновлення різних показників до вихідного рівня (табл. 1). Наприклад, після виконання 30-секундних тренувальних вправ циклічного характеру з 90 %-ковою інтенсивністю відновлення працездатності відбувається через 90-120 с. Окремі показники нервової системи повертаються до доробочого рівня через 30-60 с, відновлення інших може затягнутися до 3-4 хв.

Таблиця 1

**Час, необхідний для завершення відновлення різних біохімічних процесів в період відпочинку після напруженої м'язової роботи.**

<b>Процес</b>	<b>Час відновленн</b>
Відновлення запасів кисню в організмі	10-15 с
Відновлення анаеробних алактатних резервів в м'язах	2-5 хв
Оплата алактатного кисневого боргу	3-5 хв
Усунення лактату	0,5-1,5 год
Оплата лактатного кисневого боргу	0,5-1,5 год
Ресинтез запасів глікогену в м'язах та печінці	12-48 год
Посилення синтезу ферментних та структурних білків	12-72 год

**2. Втома та відновлення при навантаженнях різної величини.** Стан стійкої працездатності порушується внаслідок розвитку процесів втоми, що

характеризується зростанням напруженості діяльності функціональних систем при відносно стійкому рівні працездатності, а потім її зниженням. Така динаміка функціональних можливостей спортсмена характерна для змагальної та тренувальної діяльності. Особливо яскраво вона проявляється при виконанні програм тренувальних занять з певної спрямованості з відносно стабільним характером навантажень, що використовуються. При класифікації навантажень за величиною доцільно орієнтуватися на динаміку функціональної активності організму спортсменів (табл. 2).

**Таблиця 2**

**Характеристика видів навантаження тренувальних занять**

<b>Навантаження</b>	<b>Критерії величини навантаження</b>
Мале	Настання першої фази періоду стійкої працездатності
Середнє	Настання другої фази періоду стійкої працездатності
Значне	Настання фази прихованої (компенсованої) втоми
Велике	Настання явної (декомпенсованої) втоми

Величина навантаження тренувального заняття тісно пов'язана з вираженістю зсувів гомеостаза та відображається в тривалості відновних процесів. Після малих та середніх навантажень, що тривають кілька десятків хвилин або кілька годин, великі навантаження можуть викликати тривалий період післядії – до кількох діб.

Величина навантажень, за даними протікання відновного періоду, може бути об'єктивно оцінена не тільки за різноманітними фізіологічними та біохімічними показниками, але і за відносно простими, але достатньо об'єктивними характеристиками: колір шкіри, зусередженість та загальне самопочуття спортсмена (табл. 3).

**Таблиця 3**

**Симптоми втоми після навантажень різної величини**

<b>Показник</b>	<b>Середнє навантаження</b>	<b>Велике навантаження</b>	<b>Надмірне навантаження</b>	<b>Відновний період після надмірного навантаження</b>
Колір шкіри	Легке почервоніння	Сильне почервоніння	Дуже сильне почервоніння або надмірна блідість	Блідість, що зберігається кілька днів
Рух	Впевнене виконання	Збільшення помилок, зниження точності, поява невпевненості	Сильне порушення координації, мляве виконання рухів, явний прояв помилок	Порушення рухів та знесилля в наступному тренувальному занятті
Зусередженість	Нормальна, виконання корегуючих зауважень, повна увага при поясненні та показі	Неуважність при поясненні, знижене сприйняття при відпрацювання навичок, знижена здатність до диференціації	Значне зниження зусередженості, нервовість, розсіяність, сильно вповільнена реакція	Неуважність, нездатність до виправлення помилок, нездатність зусередитися при розумовій діяльності
Загальне самопочуття	Ніяких скарг, виконуються усі тренувальні зівдання	Слабкість в м'язах, значно затруднене дихання, зростаюче знесилля, явно знижена працездатність	Тяжкість в м'язах, головокру-жіння, нудота	
Готовність до досгнень	Стійка, бажання продовжувати тренуватися	Знижена активність, прагнення до збільшення пауз, знижена готовність продовжувати роботу	Бажання повного спокою та припинення роботи	Небажання тренуватися на наступний день, байдужість, опір вимогам тренера
Настрій	Підвищений, радісний, жвавий	Дещо пригнічений, але радісний, якщо результати тренування відповідають бажаним, радість з приводу наступного тренування	Виникнення сумнівів в сенсі тренувань, страх перед наступним тренуванням	Пригніченість, безперервні сумніви в сенсі тренувань, пошук причин відсутності на тренуванні

Стосовно процесу підготовки кваліфікованих спортсменів найбільшим тренувальним ефектом відрізняються тренувальні заняття з великими



навантаженнями. Це пов'язано з тим, що при виконанні програм таких занять значний обсяг роботи спортсмен виконує в умовах постійно прогресуючих зсувів в діяльності функціональних систем організму, що несуть основне навантаження при виконанні певної роботи.

Велике також значення занять з великими навантаженнями як чинника інтенсифікації синтеза білків. Необхідно також враховувати, що зміни, які настають під час термінових адаптаційних реакцій при роботі в умовах прихованої втоми, створюють важливі передумови для розвитку довготривалої адаптації.

Систематичне застосування тренувальних та змагальних навантажень забезпечує формування тісного взаємозв'язку між функціями окремих структур організму та генетичними апаратом термінової та довготривалої адаптації. В результаті застосування таких навантажень забезпечується значно більш глибоке вичерпання функціональних резервів організму спортсмена, більш інтенсивне та збалансоване відновлення та регенерація витрачених структур, формування ефективного ритму взаємодії між процесами виснаження, функціонального та структурного відновлення та суперкомпенсації.

### **3. Втома та відновлення при навантаженнях різної спрямованості.**

Втома – складне явище, що обумовлюється багатьма процесами, специфічними для кожного виду рухової активності. Виявлення ланки, що відіграє провідну роль в розвитку втоми, особливо ускладнено в реальній тренувальній та змагальній діяльності, що відрізняється різноманітністю рухів, процесів їх регуляції та забезпечення, складним характером прояву фізичних якостей. Суттєвим ускладненням для встановлення специфічної ланки втоми є велика кількість компенсаторних пристосувань, що включаються при напруженій руховій діяльності різної інтенсивності.

В залежності від умов м'язової діяльності та індивідуальних особливостей організму роль визначальної ланки в розвитку втоми може

брати на себе будь-який орган чи функція, можливості яких в певний момент роботи стають неадекватними вимогам навантаження. Першопричиною втоми може стати і зниження енергетичних ресурсів, і зменшення активності ферментів, і зміна нейрогуморальної регуляції та ін.

Вивчення механізмів втоми при короткочасній роботі високої інтенсивності, що забезпечується алактатною анаеробною системою, виявило тісний взаємозв'язок між вичерпанням запасів КФ та зниженням працездатності.

Інші механізми втоми визначають розвиток втоми при виконанні роботи, що забезпечується гліколітичною анаеробною системою. Основним тут є накопичення молочної кислоти в м'язах. Зміна рН в м'язах при високоінтенсивній роботі в таких видах змагань, як біг на 800 та 1500м, плавання на 200 та 400м, обмежує результат внаслідок настання втоми, в той час, як резерви в м'язового глікогену можуть лишатися достатніми.

При роботі аеробного характеру розвиток втоми, в першу чергу, пов'язаний з вичерпанням запасів глікогену в м'язах. В розвитку втоми при тривалій роботі також велику роль відіграє запас глікогену печінки.

Зниження інтенсивності в разі подолання наддовгих дистанцій (марафонський біг, лижні перегони на 30 та 50 км, велогонки на шосе) нижче рівня 50%  $\dot{V}O_2 \max$  свідчить про практично повне вичерпання запасів глікогену та енергозабезпечення роботи виключно за рахунок жирних кислот. В цей час виникає проблема підтримання концентрації глюкози в крові для забезпечення діяльності головного мозку. В такому випадку втома носить і центральний характер.

Одним з проявів центрально-нервового характеру втоми є нездатність в разі необхідності залучати додаткові рухові одиниці. Часто це проявляється по відношенню до швидкоскорочувальних волокон, коли виникає необхідність їх додаткової мобілізації для виконання високоінтенсивної роботи.

В цілому, основні причини втоми пов'язані із двома наступними поняттями: 1) локалізація втоми (виділення тої провідної системи, функціональні зміни якої і визначають настання втоми); 2) механізми втоми (певні зміни в діяльності провідних функціональних систем, що обумовлюють розвиток втоми).

**4. Втома та відновлення залежно від кваліфікації та тренуваності спортсмена.** Відомо, що кваліфіковані спортсмени відповідають на стандартне навантаження меншими зсувами гомеостазу та прискореним протіканням відновних реакцій порівняно зі спортсменами низької кваліфікації.

На граничні навантаження спостерігається інша реакція. Спортсмени вищої кваліфікації здатні доводити себе до значно більш вираженої втоми, ніж спортсмени низької кваліфікації. Але це має відношення виключно до функціональних систем, що несуть основне навантаження при виконанні певної роботи, специфічної для виду спорту. Одночасно в спортсменів вищої кваліфікації інтенсивніше протікають процеси відновлення. Наприклад, в пловців високої кваліфікації через 6 год після заняття витривалість при роботі аеробного характеру знижена більше, ніж в спортсменів низької кваліфікації. Але суперкомпенсація в кваліфікованих спортсменів відмічається через 3 доби, а в некваліфікованих – через 4. При цьому сумарний обсяг плавання в перших був в 4 рази більший.

Аналогічно реагують на граничні навантаження спортсмени однієї кваліфікації, але різного рівня тренуваності. Так, наприклад, заняття з великими навантаженнями в першому етапі підготовчого періоду, пов'язані з менш вираженими зсувами гомеостазу та значенням працездатності та одночасно більш тривалим періодом відновлення порівняно з заняттями другої половини підготовчого періоду при високому рівні тренуваності. При цьому працездатність тренуваних спортсменів на 40-50% вища, ніж нетренуваних.

Сучасні спортсмени високого класу відрізняються здібністю до швидкого відновлення після перенесених навантажень. Порівняння наукових даних 60-х рр. та кінця 80-х рр. минулого століття свідчать про надзвичайний функціональний потенціал сучасних спортсменів, передусім здатність до відновлення. Також відзначається різна психологічна реакція на навантаження: якщо заняття з великим навантаженням, що супроводжується роботою „до відмови”, на початку 60-х рр. було явищем рідким (не частіше 1-2 разів на тиждень), то в подальшому такі навантаження почали застосовувати частіше.

Таким чином, здатність до більшого вичерпання функціональних резервів, розвитку глибокої втоми, а також до інтенсивного протікання процесів відновлення є надзвичайно важливими реакціями довготривалої адаптації організму спортсмена.