

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра теорії спорту та фізичної культури

**Передерій А.В.**

**ОСНОВИ ТЕОРІЇ АДАПТАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇЇ  
ФОРМУВАННЯ У 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

## **Основи теорії адаптації та закономірності її формування у спортсменів.**

Застосування теорії адаптації до побудови підготовки спортсменів. Зміни в організмі під впливом активної м'язової діяльності. Формування термінової адаптації. Формування довготривалої адаптації. Явища деадаптації, реадaptaції і переадаптації у спортсменів.

### **1. Застосування теорії адаптації до побудови 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 пригорнули 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. В свою чергу, велике значення для вдосконалення 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 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 популяції 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 тренуючим 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 жару, 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, їх вимог до рівня та спрямованості адаптаційних змін, слід охарактеризувати низку особливостей, що впливають зі специфіки спорту, як виду діяльності:

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

- необхідність пристосування до екстремальних умов змагальної діяльності, які в тренувальному процесі тільки моделюються (тобто необхідність формування «запасу» адаптації);
- адаптація не тільки до фізичних навантажень, а ще й до екстремальних психічних умов діяльності;
- багатоступеневість адаптації, що пов'язана з переходом від одного етапу підготовка до наступного за рахунок постійного збільшення обсягів та інтенсивності навантаження, підвищення вимог підготовки тощо;
- планомірність та цілеспрямованість адаптаційних змін, необхідність «випереджуючої» 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 ефективною індивідуальною адаптації до найбільш інтенсивних та складних подразників тренувальної та змагальної діяльності.

**2. Зміни в організмі під впливом активної м'язової 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. Дійсно, тільки в розпал стресу може бути сформована індивідуальність». «Будь-який раз, 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 в 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 знеенення (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 адренкортикотропного 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.

В спортивному тренуванні та в 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 в процесі навчання в 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.

Закономірності розвитку адаптації тісно переплітаються із закономірностями формування функціональних систем. Ці закономірності висвітлені в фундаментальних працях П.К.Анохіна. Функціональна система це така динамічна організація структур і процесів організму незалежно від їх анатомічної чи фізіологічної визначеності, для отримання необхідного кінцевого результату. (Анохін, 1975). 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. В процесі систематичного тренування, під впливом навантаження формується функціональна система, що відрізняється підвищеною ефективністю та результативністю роботи.

**3. Формування термінової адаптації.** Згадаємо, що «адаптація» – це стан відносної рівноваги між організмом та середовищем. Для забезпечення цієї рівноваги, при будь-якому зовнішньому впливі організм має 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 невідготовленій людини ці зсуви при виконанні аналогічної роботи нижчі, ніж у кваліфікованого спортсмена, однак також можуть досягати суттєвих величин (табл..1).

Таблиця 1

**Реакція організму людини на пробігання з максимальною швидкістю  
дистанції 400м**

Показник	В спокої (нетренований спортсмен)	Після навантаження (нетренований спортсмен)	В спокої (тренований спортсмен)	Після навантаження (тренований спортсмен)
ЧСС, за 1 хв	70	180	55	210
Вентиляція легенів, л	10	75	8	140
Хвилинний об'єм кровообіг, л	6	20	4,5	30
Поглинан-ня	4	45	4	70

КИСНЮ, МЛ/КГ/ХВ				
--------------------	--	--	--	--

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

**4. Формування довготривалої адаптації.** Формування довготривалих адаптаційних реакцій проходить чотири стадії.

*Перша стадія* пов'язана із систематичною мобілізацією функціональних ресурсів організму спортсмена в 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 та відновленні та характеризується виснаженням окремих компонентів функціональної системи.

Рационально побудований тренувальний процес передбачає перших 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 вдосконалення.

Розвиток довготривалої адаптації пов'язаний із систематичним застосуванням навантажень, що пред'являють 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 пред'являють 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.

## **5. Явища деадаптації, реадаптації і переадаптації у спортсменів.**

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

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 нижче 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»**. Реадаптація – 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-реадаптація».