

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра теорії і методики фізичного виховання

ЛЕКЦІЯ № 6

**ТЕМА: ОСНОВИ ТЕОРІЇ АДАПТАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇЇ
ВИКОРИСТАННЯ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ**

з дисципліни „Теорія і методика фізичного виховання”
для студентів II курсу факультету фізичного виховання денної форми навчання

напрямок підготовки **0102 „Фізичне виховання і спорт”**

спеціальність **6.010201 „ Фізичне виховання ”**

факультет **фізичного виховання**

Виконавець:

к.фіз.вих., доц. кафедри ТiМФВ

М.Я. Ярошик

Лекція обговорена і затверджена на засіданні кафедри теорії і методики
фізичного виховання (протокол № ___ від „___” _____ 20__ року).

Зав. кафедрою,
к.пед.н., проф.

Ю.В. Петришин

ЗМІСТ

1. Види формування адаптаційних реакцій організму людини.
2. Основні властивості адаптації, що лежать в основі управління фізичним вихованням.
3. Стадії формування адаптаційних реакцій організму людини.
4. Характеристика явищ переадаптації та деадаптації.

1. Види формування адаптаційних реакцій організму людини.

Розглядаючи фізичне виховання як процес цілеспрямованої зміни функціонального стану організму людини, необхідно враховувати основні біологічні закономірності її життєдіяльності, котрі пояснюють пристосованість до умов навколишнього середовища, що змінюються, – гомеостаз та адаптацію.

Ці основні властивості у процесі індивідуального розвитку живого організму забезпечують його „біологічну надійність”.

Під **надійністю біологічної системи** прийнято розуміти такий рівень регулювання процесів в організмі, при якому забезпечується їх оптимальне протікання з екстреною мобілізацією та взаємозамінністю, що гарантує пристосування до нових умов, та зі швидким поверненням до вихідного рівня.

За цією концепцією, весь шлях розвитку людини проходить при наявності запасу життєвих можливостей. Ці резервні можливості забезпечують розвиток та оптимальне протікання життєвих процесів при змінних умовах зовнішнього середовища.

Так, щоб людина не вмерла від кровотечі, в її крові у 500 разів більше тромбіну (речовина, що викликає згортання), ніж потрібно для згортання крові; стінки сонної артерії можуть витримати тиск у 20 атмосфер, тоді як тиск крові не перевищує 1/5 атмосфери.

Людина може підніматися у гори, де тиск знижується до 1/3 нормального, та опускатися під воду на глибину 50–80 м без акваланга, де надлишок тиску становить 7 атмосфер.

Зупинимось на двох фундаментальних властивостях організму – здатності до гомеостазу та адаптації, які пояснюють поведінку організму як саморегулюючої системи.

Гомеостаз („гомеос” – однаковий, „стаз” – стан) полягає в тому, що організм, протидіючи зовнішнім впливам, прагне зберегти незмінність низки

найбільш суттєвих для нього показників внутрішнього середовища в межах біологічно доступних границь.

Прикладом може служити терморегуляція в організмі.

Клітини організму теплокровних тварин можуть нормально функціонувати у досить низьких температурних межах (у людини 36–38 °С). Зсув температури за межі цих границь призводить до порушення життєдіяльності та загибелі клітин, але людина живе в умовах холодного клімату при температурі – 70 °С і париться у фінській лазні при температурі +120 °С.

Це пояснюється тим, що у цілісному організмі регулюється її теплообмін з навколишнім середовищем. При зниженні температури зовнішнього середовища теплотворення всередині організму збільшується, а тепловіддача зменшується, тому при коливанні зовнішньої температури (в певних межах) вдається зберегти постійність температури тіла. В нашому прикладі постійність забезпечується тим, що відповідно до зміни зовнішніх умов змінюється і діяльність органів кровообігу і потовиділення. **В усіх випадках постійність одних показників внутрішнього середовища забезпечується зміною у діяльності інших обслуговуючих органів і систем.**

Роль різних органів і систем у збереженні гомеостазу різна. Найважливіша роль у цьому процесі належить нервовій системі.

Чутливо реагуючи на різні зміни зовнішнього і внутрішнього середовища вона так змінює діяльність органів і систем, що попереджає несприятливі зрушення, що могли б виникнути в організмі під дією зовнішнього середовища.

Відтак, явище гомеостазу має величезне біологічне значення. Воно розширює коло умов зовнішнього середовища, в якому може вижити живий організм.

Адаптація — процес пристосовування будови і функцій організмів та їхніх органів до умов середовища.

Види адаптації:

1. *Генотипна.*

3. *Термінова.*

2. *Фенотипічна.*

4. *Накопичувальна.*

Генотипна адаптація – процес пристосовування до умов середовища популяцій шляхом спадкових змін і природного відбору. Вона лежить в основі еволюційного вчення – сукупності уявлень про механізми і закономірності історичних змін у живій природі.

Фенотипічна адаптація – процес пристосовування, який розвивається в окремій особі протягом життя у відповідь на дію факторів навколишнього середовища.

Термінова адаптація – безперервно протікаючі пристосувальні зміни, що виникають у відповідь на зміни зовнішнього середовища, які безперервно змінюються (наприклад, зміна величини зіниці під час зміни сили освітлення, зміна частоти пульсу під час зміни інтенсивності діяльності).

Основними закономірностями термінової адаптації є:

1. Безперервне протікання пристосувальних змін на основі саморегуляції організму.

2. Відносно нестійкий характер пристосувальних змін.

3. Специфічна психологічна, біологічна, фізіологічна та функціональна відповідність пристосувальних змін характеру та силі зовнішніх дій.

4. Наявність перехідних (перехід з одного рівня функціонування на інший) та стаціонарних (відносно стійкий рівень функціонування у нових стандартних умовах) режимів. Наприклад, зміна ЧСС при переході від стану спокою до велоергометричного навантаження (перехідний режим), ЧСС при заданому навантаженні (стандартний режим), перехід ЧСС від навантаження до рівня спокою (перехідний режим).

5. Адекватними реакціями організм може відповідати тільки на ті дії, які за своїм характером та силою не перевищують функціональних спроможностей однієї або кількох систем організму, в іншому випадку можуть настати патологічні зміни (хвороба).

З цього витікають педагогічні висновки:

1. Підбором певних дій (вправ, уроків) за рахунок саморегуляції можна викликати в організмі зміни, відповідно до педагогічних завдань. При підборі засобів необхідно враховувати усі параметри дії, на які реагує організм, в іншому випадку реакція може бути неочікуваною – імовірнісною.

2. Дії, що пропонуються, за своїм характером і силою не повинні перевищувати функціональних можливостей організму.

Накопичувальна (довготривала, кумулятивна) адаптація виникає при повторенні з певною частотою оптимальних за силою подразників та характеризується підвищенням функціональних резервів у результаті потужних структурних перебудов органів і тканин, значною економізацією функцій, підвищенням рухливості і стійкості діяльності функціональних систем,

налагодженням раціональних і гнучких взаємозв'язків рухової і вегетативної функцій.

На відміну від спорту у фізичному вихованні 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, що дуже важливо, не пов'язані з глибокою експлуатацією генетично обумовлених і органічних адаптаційних можливостей порівняно з адаптацією, здійсненою в основному за рахунок структурних змін органів, зокрема збільшення їхньої маси.

2. Основні властивості адаптації, що лежать в основі управління фізичним вихованням:

1. Специфічність адаптації полягає у прагненні організму до найвищої пристосованості до конкретного подразника. З цього випливає, що можна при дотримуванні деяких правил змусити організм пристосовуватися до будь-якої довільно взятої нами дії. Підбираючи одну або декілька дій та регулюючи їхню силу, частоту і кількість повторень, можна управляти життєдіяльністю організму. При цьому буде використовуватися прагнення організму як саморегулюючої системи до найвищого ступеня пристосованості до конкретної діяльності.

В основі процесу розвитку функціональних можливостей організму (розвиток фізичних якостей і формування рухових навичок) лежить властивість тривалої адаптації організму до умов зовнішнього середовища, а процес фізичного виховання у вузькому аспекті можна розглядати як процес управління адаптацією організму. Практично це означає, що організм буде дуже чітко пристосовуватися саме до тієї справи, що багаторазово повторюється. Цей процес може йти як у напрямку покращання координації рухів (удосконалення техніки), так і в напрямку накопичення специфічних енергетичних потенціалів і специфічних пристосувань регуляторних механізмів, що проявиться у покращанні фізичних якостей.

2. Перехресність адаптації. Низка факторів навколишнього середовища (гіпоксія, холод, фізичне навантаження) викликають комплекс однотипних зрушень у стані функцій організму.

Основні фактори середовища, до яких адаптується організм (наприклад, холод, гіпоксія, фізичне навантаження), різними шляхами у результаті приводять до одного і того самого зрушення – дефіциту АТФ, креатин-фосфату, збільшення потенціалу фосфорилування та активації гліколізу. Ці зміни ведуть до активації

генетичного апарату клітин, у результаті якого збільшується синтез нуклеїнових кислот та білків, у тому числі мітохондрій. Активація утворення мітохондрій збільшує їхню потужність, отже, ресинтез АТФ на одиницю маси клітини. Активація інших клітинних структур збільшує загальну масу клітин, зменшуючи тим самим функціональне навантаження, що припадає на одиницю маси клітинних утворень. Унаслідок цього знижується використання АТФ на одиницю маси клітини (Меерсон, 1991).

Таким чином, активізація генетичного апарату клітини, викликана дефіцитом енергії, усуває цей дефіцит і даний механізм саморегуляції стає основою перехресної адаптації, що виражається у збільшенні потужності енергетичного субстрату організму та здатності протистояти декільком різним факторам навколишнього середовища.

Використання резервів, сформованих організмом у процесі адаптації до певного фактора для отримання стійкості до іншого, лежить в основі таких явищ, як збільшення фізіологічних резервів організму та підвищення реактивності системи імунітету, а також стійкості до перепадів температури навколишнього середовища внаслідок систематичних занять фізичними вправами.

3. Адекватність адаптації. Адекватні зовнішньому впливу зміни відбуваються тільки в тих випадках, коли сила цих збурюючих дій не перевищує меж фізіологічних можливостей регулюючих та обслуговуючих систем організму.

На незвичні за характером або надмірні за силою дії організм не завжди змозі відповісти пристосувальними змінами, котрі б забезпечили постійність внутрішнього середовища. Наприклад, купання у дуже холодній воді, перебування у приміщенні з дуже високою температурою, великі фізичні та емоційні навантаження можуть призвести до короткочасного або тривалого розладу у життєдіяльності організму.

Однією з причин такого розладу може бути те, що зовнішні збурюючі дії за своєю силою перевищили межі фізіологічних можливостей регулюючих або обслуговуючих систем і вони не змогли підтримати в оптимальних межах найважливіші показники внутрішнього середовища.

Прикладом цього може бути тепловий удар, який відбувається внаслідок перегріву організму; захворювання внаслідок переохолодження організму; патологічні зміни, що відбуваються у діяльності серця внаслідок фізичних навантажень, які перевищують фізіологічні можливості однієї або кількох систем організму (неадекватність фізичних навантажень).

Якщо дія не перевищує можливості організму (гранично допустимі навантаження), то по закінченні короткочасної збуджуючої дії забезпечуючі системи повертаються до рівня звичайної життєдіяльності.

Якщо дія збудливих факторів перевищує можливості організму, то відбувається трансформація адаптації у хворобу (зрив адаптації).

Проте, якщо незнайомі для організму, але не перевищуючі його фізіологічних можливостей на даний момент дії повторюються тривалий час та досить часто, регуляторні механізми та забезпечуючі системи вдосконалюються у напрямку організації більш швидких і кращих пристосувальних реакцій. Організм набуває здатності відповідати адекватними реакціями на більш сильні і тривалі зовнішні дії.

3. Стадії формування адаптаційних реакцій організму людини.

Формування довготривалої адаптації має свої закономірності і може бути представлене чотирма стадіями (Платонов, 1997):

- перша – пов'язана із систематичною мобілізацією функціональних ресурсів організму у процесі виконання тренувальних програм певної спрямованості для стимуляції механізмів довготривалої адаптації на основі узагальнення ефектів термінової адаптації, що багаторазово повторюється;

- друга – на фоні навантажень, які планомірно зростають і систематично повторюються, відбувається інтенсивне протікання структурних і функціональних перетворень в органах і тканинах відповідної функціональної системи. У кінці цієї стадії спостерігається необхідна гіпертрофія органів, злагодженість діяльності різних ланок і механізмів, які забезпечують ефективну діяльність функціональної системи у нових умовах;

- третя – стійка довготривала адаптація, що виражається в наявності необхідного резерву для забезпечення нового рівня функціонування системи, стабільності функціональних структур, тісного взаємозв'язку регуляторних і виконавчих органів;

- четверта – настає у нерационально побудованому, зазвичай надмірно напруженому тренуванні, неповноцінному харчуванні і відновленні та характеризується зношуванням окремих компонентів функціональної системи.

У процесі фізичного виховання основним завданням є досягнення третьої стадії адаптації, яка характеризується завершенням формування системного структурного „сліду”.

Особливостями цього структурного базису адаптації є не тільки пристосування організму до тренувальних навантажень, а й підвищення його резистентності до збудливих дій, що є основою для використання тренуваності як засобу профілактики, лікування та реабілітації.

Виділяють кілька *характерних ознак структурного „сліду”*, що забезпечують різнобічний оздоровчий ефект систематичних занять фізичними вправами та обумовлюють оволодіння широким колом рухових навичок.

Перша ознака характеризується зміною апарату нейрогуморальної регуляції на всіх рівнях, які виражаються у формуванні стійкого умовнорефлекторного динамічного стереотипу та збільшенні фонду рухових навичок. За рахунок екстраполяції ці зміни підвищують можливість швидкої перебудови рухової реакції у відповідь на зміни вимог навколишнього середовища.

Завдяки умовно-рефлекторним зв'язкам та іншим механізмам утворюється врівноважена система цілісного центрального регулювання, що характеризується економізацією, полегшенням процесу управління адаптаційними реакціями та забезпечує адекватне виконання м'язової роботи.

Друга ознака системного структурного „сліду” адаптації полягає у збільшенні потужності та одночасно економічності функціонування рухового апарату. Структурні зміни в апараті управління м'язовою роботою на рівні ЦНС створюють можливості мобілізувати більшу кількість моторних одиниць при навантаженні і приводять до вдосконалення міжм'язової координації.

Третя ознака системного структурного „сліду” адаптації полягає у збільшенні потужності та одночасно економічності функціонування апарату зовнішнього дихання та кровообігу.

Разом зі збільшенням максимальної вентиляції легенів при фізичній роботі та збільшенням маси мітохондрій у кісткових м'язах досягається значне збільшення аеробної потужності організму. Дане досягнення адаптації поєднується з економізацією функціонування апарату зовнішнього дихання у спокої та при навантаженнях.

На рівні **системи кровообігу** „слід” проявляється у розвитку структурних змін у серці, що призводить до великої максимальної швидкості скорочення і розслаблення в умовах максимальних навантажень, забезпечуючи більший кінцевий діастолічний, ударний і в результаті великий максимальний хвилинний об'єм крові.

Підвищення максимального рівня функціонування серця поєднується при тренуваності з економізацією його функції у спокої і при неграничних навантаженнях, що характеризується більш низькими значеннями загальної роботи серця, інтенсивності функціонування його структур і відповідно меншими енергетичними витратами (Меерсон, 1991). При педагогічному контролі в процесі фізичного виховання це виявляється брадикардією і гіпотонією спокою і меншим приростом ЧСС при стандартному навантаженні. Таке поєднання показників призводить до зниження у тренуваному організмі „подвійного проведення” або індексу напруження міокарда у спокої та менше його збільшення при стандартному навантаженні.

З особливостей адаптаційних процесів можуть бути сформульовані такі **педагогічні висновки:**

- окремі дії (програма) повинні досягати необхідної сили та повторюватися через оптимальні інтервали відпочинку (режим рухової активності);
- організм прагне до точної відповідності (психічних, біохімічних, фізіологічних) пристосувальних реакцій, відповідних характеру і силі подразника;
- залежно від завдань заняття (спортивної або оздоровчої спрямованості) обирають адекватні за силою дії.

Ця основна властивість використовується у тренуванні, оскільки вона дозволяє шляхом підбору відповідних зовнішніх дій викликати внутрішні пристосувальні зміни, що відповідають педагогічним завданням, тобто управляти функціональним розвитком організму у потрібному напрямі.

У процесі накопичувальної адаптації спостерігаються перехідні та стаціонарні режими діяльності організму. Перехідний, коли власне відбувається процес пристосування окремих систем та всього організму до дій, що повторюються. Стаціонарні, коли досягнутий певний, доступний для даних умов, характеру і сили дій, що повторюються, стійкий рівень пристосувальних реакцій.

Педагогічним використанням цієї об’єктивної закономірності є наступне:

- а) для збільшення функціональних зрушень в організмі необхідно змінювати силу дії (обсяг, інтенсивність);
- б) у річному циклі спортивного тренування це обумовлює виділення підготовчого, змагального і перехідного періодів, у кондиційному тренуванні — втягуючого, базового (тренувального) і підтримуючого періодів.

Відповідно до періодів адаптації і характеру процесу (спортивне тренування, кондиційне тренування) підбирають засоби, методи та режими рухової активності.

У процесі накопичувальної адаптації організм здатний одночасно адаптуватися до кількох паралельних програм дії. Кожній зовнішній програмі дії відповідає внутрішня програма пристосування. Вони можуть протікати незалежно, підкріплювати або пригнічувати одна одну. Організм за рахунок саморегуляції пристосовується до найбільш сильної, небезпечної для життя програми і може пригнічувати менш значну на конкретний момент, наприклад припинення перистальтики шлунка при важкій фізичній роботі. Отже, у процесі фізичного виховання і спортивного тренування необхідно не тільки методично правильно здійснювати кожну локальну програму (розвиток сили, швидкості, витривалості і т.д.), а й зберігати правильне співвідношення між величиною дії кожної програми, що йде паралельно (співвідношення засобів загальної спеціальної спрямованості по періодах тренування, співвідношення засобів різної спрямованості у програмах фізкультурно-оздоровчих занять).

4. Характеристика явищ переадаптації та деадаптації.

Тривале односпрямоване тренування, що систематично пред'являє високі вимоги до певної функціональної системи, часто пов'язане зі зниженням морфофункціональних можливостей інших систем та призводить до **переадаптації**.

Переважає кровопостачання м'язів за рахунок інших органів може призвести до серйозних негативних наслідків. У тренуванні сучасних спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту, пов'язаних із проявом витривалості, щоденний обсяг роботи аеробного спрямування досягає 4–6 год і становить близько 20% часу доби, що триває протягом багатьох тижнів. Таке тренування, сприяючи різкому приросту можливостей аеробної системи енергозабезпечення, одночасно нерідко призводить до зменшення маси і кількості клітин у печінці, нирках, надниркових залозах, функціональних порушень вищої нервової діяльності, також порушується функція травлення у формі спазмів стравоходу, шлунка, кишок, виразкових уражень.

Деадаптація – процес зворотній до адаптації, виникає при припиненні тренування або використання низьких навантажень, які не здатні забезпечувати досягнутого рівня пристосувальних змін. Явище деадаптації пов'язане зі здатністю організму усунути невикористані структури, завдяки чому можливе використання структурних ресурсів у інших системах організму.

Процес деадаптації має різну часову динаміку протікання відносно перебудов різних функціональних систем. Після повного припинення фізичних навантажень аеробні можливості організму та пов'язана з ним витривалість згасають відносно швидко. Так, результати дослідження показують, що рівень адаптації, набутий у процесі п'ятирічного тренування на витривалість, може бути втрачений протягом 6–8 тижнів детренувального циклу (Вілмор, Костілл, 2001).

Гіпертрофія м'язової тканини, що є наслідком силового тренування, зникає у 2–3 рази повільніше, ніж виникає (Бе Угіез, Ноизп, 1994). Відмічається також, що чим швидше формується адаптація, тим складніше утримується досягнутий рівень і тим швидше вона втрачається після припинення тренування. Використовуючи цю залежність, можна рекомендувати в оздоровчій фізичній культурі дотримуватися помірних фізичних навантажень і не прагнути до інтенсифікації розвитку фізичних якостей, що буде сприяти більш тривалому утримуванню структурних основ адаптації.