



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА АНАТОМІЇ З КЛІНІЧНОЮ АНАТОМІЄЮ
ТА ОПЕРАТИВНОЮ ХІРУРГІЄЮ**

Лекція

Фізіологічні основи формування та розвитку рухових навичок

Полтава-2024

План лекції

- Поняття про довільні рухи та рухові навички.
- Роль безумовних рефлексів у формуванні довільних рухів.
- Роль свідомості у формуванні та управлінні довільними рухами.

- **1. Поняття про довільні рухи та рухові навички.**
- Увесь руховий фонд людини складається з рухів вроджених (*безумовні рефлекси*) та набутих протягом життя (*умовні рефлекси*). При цьому у дорослої людини вроджені рухові акти відіграють другорядну роль, зберігаючись у формі найпростіших шкірних, сухожильних, больових, вестибулярних і ін. рефлексів.



- Усі більш чи менш складні рухові акти людини формуються у процесі життя в результаті навчання. Таким чином, ***рухові навики*** - це індивідуально набуті рухові акти, що формуються на основі механізму тимчасових зв'язків.



- Слід зазначити, що окрім безумовних рефлексів людина успадковує здатність до утворення нових рухових навиків, тобто *тренованість*. Тренованість неоднакова у різних людей, і навіть у однієї людини тренованість по відношенню до різних видів діяльності неоднакова. Тренованість значно змінюється з віком та кваліфікацією спортсмена.

Засвоєння нової техніки рухів завжди відбувається на основі раніше сформованих в організмі рухових актів.

- 
- Тому процес вивчення нових складних рухів доцільно розпочинати з підготовчих вправ, що включають елементи техніки руху, і лише потім поєднувати їх у єдиний цілісний комплекс рухів. При цьому слід пам'ятати про необхідність формування правильних рухів із самого початку вивчення техніки. Це зумовлено стійкістю уже вироблених навиків у часі та складністю корекції уже засвоєних неправильних рухових актів.

- Утворення нового рухового навику відбувається у кілька етапів, які можна назвати *стадіями або фазами*. Під час *першої стадії (фази)* відбувається *іrrадіація* нервових процесів та генералізація реакцій. На цій стадії у виконання рухів включаються зайві м'язи, їх робота некоординована, що супроводжується меншою узгодженістю рухів, їх незграбністю та неекономністю. У цей час біопотенціали реєструються не лише у м'язах, необхідних для виконання руху, але й у ряді "зайвих" м'язів.

- При цьому активність спостерігається як під час виконання рухів, так і у інтервалах між ними.
- ***На другій стадії*** розпочинається об'єднання окремих частин дії у цілісний акт. *Під час другої стадії* відбувається концентрація нервових процесів, покращення координації, виключення з діяльності зайвих м'язів, зняття зайвої напруги у м'язах, рухи стають чіткими та точними. Біопотенціали реєструються переважно у м'язах, що необхідні для рухів, залпи електричної активності стають короткими і вираженими.

-
- A collage of 15 colorful icons representing various sports and activities. The icons include: a red gymnast performing a handstand on a yellow mat; a blue figure skater on a yellow star; a black silhouette of a basketball player shooting a ball; a blue silhouette of a skier on a red arrow; a black silhouette of a soccer player kicking a ball; a blue bowling ball hitting pins; a basketball on a stand; a soccer ball with radiating lines; a green and yellow tennis ball; a purple silhouette of a person throwing a pink ball; a green and yellow soccer ball; a red silhouette of a person holding a torch; a green silhouette of a person performing a trick; a blue silhouette of a person performing a trick; a blue silhouette of a person performing a trick; and a blue silhouette of a person performing a trick.



-



- Тому навіть висококваліфікованому спортсмену трудно кожного разу показувати найкращу техніку виконання вправ. Крім того, на *стійкість навички впливає* стан нервової системи (втома, сторонні подразники, і ін.), гіпоксія, десинхронізація часових ритмів при далеких перельотах і ін. *Припинення тренувань веде до поступової втрати рухового навички.* При цьому найбільш складні рухові компоненти можуть втрачатись протягом перерви навіть у кілька днів.

- Нескладні компоненти більш стійкі, і можуть зберігатись місяцями і роками. Так, елементарні рухові навички плавання чи їзди на велосипеді зберігаються практично все життя. Вегетативні компоненти при короткочасній зміні діяльності перебудовуються повільніше, ніж рухові. Проте за умови тривалої перерви (місяці і роки) вегетативні компоненти навичку, на відміну від рухових, можуть повністю згасати.



- 
- **2. Роль безумовних рефлексів у формуванні довільних рухів.**
 - Важливою складовою частиною рухових навичок, базисом, без якого неможливе формування найпростіших дій, є безумовні тонічні рефлекси. Природжені рухові рефлекси узгоджують позу з положенням голови щодо тулуба, забезпечують підтримання необхідної пози і рівноваги в умовах постійної дії сил земного тяжіння.

- 
- Дитина народжується з незрілими безумовнорефлекторними руховими актами, для їх дозрівання необхідний певний час. Тому такі безумовнорефлекторні акти, як перевертання, повзання, пересування рачки можливі лише через декілька місяців після народження. Без навчання самі по собі ніколи не виникають такі навички, як ходьба, біг, стрибки, метання тощо.

- Безпосереднє управління скелетними м'язами (за винятком м'язів обличчя) забезпечується спинним мозком. Його мотонейрони беруть безпосередню участь у прояві міотонічного рефлексу, згинальних рефлексів на подразнення рецепторів шкіри, розгинальних рефлексів. Спинний мозок забезпечує також рефлекторну взаємодію центрів м'язів-антагоністів, що має важливе значення в здійсненні перехресних, розгинальних і крокуючих рефлексів. Більш складні рухові рефлексивні здійснюються за участю підкіркових ядер, мозочка, а довільні рухові дії – з обов'язковою участю кори великих півкуль.

- **Міотонічний (міотатичний) рефлекс** – це рефлекс активної протидії м'яза його розтягненню. Він виникає внаслідок збудження чутливих нервових закінчень в м'язових веретенах при розтягуванні м'яза. Імпульси від них направляються в спинний мозок і безпосередньо (без участі проміжних нейронів) передаються на рухові альфа-мотонейрони, що і викликає скорочення м'язів. В природних умовах подразником рецепторів м'язових веретен є сила земного тяжіння, яка розтягує скелетні м'язи, особливо м'язирозгиначі. У відповідь на це подразнення пропріорецепторів виникає тривале тонічне скорочення м'язів. Тонічні скорочення скелетних м'язів лежать в основі утримання пози.

- Рефлекси на розтягнення беруть участь у здійсненні таких локомоторних актів, як ходьба і біг, вони активізуються при метанні (сильний замах, розтягуючи м'язи, викликає їх наступне, більш сильне рефлекторне скорочення).
- **Згинальні рефлекси** виникають при подразненні відповідними адекватними подразниками больових, температурних, тактильних та інших рецепторів шкіри. Швидке і сильне скорочення м'язів-згиначів при дії на шкіру кінцівки пошкоджуючого подразника має захисне значення.

- **Розгинальні рефлекси.** До цієї групи рефлексів спинного мозку належать рефлекс відштовхування і перехресний розгинальний рефлекс.
- ***Рефлекс відштовхування*** (рефлекс тиснення на опору) виникає при подразненні шкіри стопи тиском. На відміну від згинального рефлексу рефлекс відштовхування призводить не до відсмикування кінцівки від подразника, а, навпаки – наближення до нього. Цей цілеспрямований рефлекторний акт забезпечує контакт з опорою при стоянні і відштовхування від опори при переміщенні, він лежить в основі таких складних локомоцій, як ходьба, біг, стрибки.

- З допомогою *перехресних розгинальних рефлексів* у рухові акти втягується не лише подразнена кінцівка, але й друга, симетрична: згинання однієї ноги викликає перехресний розгинальний рефлекс іншої ноги, яка бере на себе вагу тіла при стоянні, ходьбі, бігу. Перехресні рефлекси включаються в більш складні рефлекси співдружних рухів верхніх кінцівок, крокуючих рефлексів тощо.
- **Ритмічні рефлекси** є складовою частиною довільних і мимовільних складних рухових дій циклічної направленості. Вони базуються на механізмах рецепторної взаємодії центрів м'язів-антагоністів. Найбільш проста форма ритмічного рефлексу є чухальний рефлекс. Він забезпечується поперемінним скороченням і розслабленням одних і тих же м'язів однієї кінцівки.

- **Установчі рефлекс**и – статичні і статокінетичні рефлекс, які забезпечують збереження пози тіла. Ці рефлекс виникають внаслідок подразнення вестибулярних рецепторів (при зміні положення голови в просторі – лабіринтні рефлекс), пропріорецепторів ший (при зміні положення голови щодо тулуба – шийні рефлекс), а також рецепторів шкіри і сітківки ока (при порушенні нормальної пози тіла – випрямні рефлекс).
- Забезпечуючи послідовне скорочення м'язів ший і тулуба, випрямні рефлекс обумовлюють повернення тіла у вертикальне положення тім'ям до верху. У людини вони чітко проявляються в час пірнання у воду. Випрямні рефлекс пригнічуються при виконанні колових рухів і перекиду в гімнастиці, виконанні складних за координацією рухів у фігурному ковзанні.

- **Статокінетичні рефлекс**и компенсують відхилення тіла при прискоренні або уповільненні прямолінійного руху, а також при колових рухах. Так, при швидкому підніманні вгору, внаслідок зростання тону́су м'язів-згиначів, людина присідає, а при швидкому спусканні вниз, внаслідок переважного посилення тону́су м'язів-розгиначів, випрямляється (ліфтні рефлекс
- **Ліфтні рефлекс**и мають велике значення при навчанні дітей правильному приземленню в час виконання стрибків. Незважаючи на спадковий характер цих рефлексів, слід постійно корегувати правильність приземлення дітей. До статокінетичних рефлексів належать також **рефлекс**и **обертання** (ністагми).
- При обертанні тіла реакції проти обертання проявляються у відхиленні голови і очей у бік, протилежний руху. Рухи очей відповідають швидкості колових обертань тіла, але протилежні за напрямком. Швидке повертання очей в початкове положення забезпечує збереження відображення довкілля на сітківці очей таким, яким воно є (зорова орієнтація).

- 
- Довільна рухова діяльність людини пов'язана з безперервними змінами у взаємодії організму і довкілля.
 - Оволодіння складною технікою фізичних вправ при зміні зовнішніх умов діяльності є наочним прикладом такої взаємодії.
 - Формування тонких і точних диференційовок, які дозволяють раціонально виконувати ту чи іншу рухову дію, є результатом аналітико-синтетичної діяльності кори головного мозку.
 - На основі цієї діяльності формується система управління довільними рухами.

- В умовах, коли на організм діє велика кількість різноманітних подразників, виникає потреба реагування на ті з них, які найбільш значимі для успішного виконання рухового завдання. Вирішенню цього важливого завдання сприяє **домінанта** – панівне вогнище збудження в найбільш важливих для даного моменту часу нервових центрах кори мозку.
- Якщо в одному з нервових центрів виникає стійке вогнище збудження, то подразнення, адресоване в інший центр, перехоплюється домінуючим центром (О.О. Ухтомський).
- Спрямовуючи роботу усіх інших рефлексорних дуг, цей тимчасово пануючий центр в значній мірі зумовлює поведінку людини.

- Домінанта характеризується стійкістю збудження (здатністю домінантного вогнища знаходитись тривалий час у стані збудження), підвищеною збудливістю (здатністю до відповіді не лише на адекватні, а й на побічні, другорядні подразнення), здатністю до сумації збудження (під впливом побічних подразників сила збудження домінантного вогнища зростає), спроможністю гальмувати інші рефлекторні реакції.
- Кожний нервовий центр має свій індивідуальний ритм активності, а значить, і свою імпульсацію при збудженні. При наявності домінантного вогнища збудження більшість нервових центрів починає працювати в близькому ритмі і більш синхронно. Така організуюча роль домінанти, направлена на забезпечення ефективного виконання необхідної дії, названа О. О. Ухтомським *засвоєнням ритму*.

- 
- Настроюючи людину на продуктивну діяльність, домінанта відіграє вирішальну роль у визначенні кінцевого результату рухової дії: гальмуючи інші вогнища збудження, домінанта сприяє досягненню мети навіть у несприятливих умовах.
 - Проте домінанта може і зашкодити ефективній діяльності. О.О. Ухтомський з цього приводу писав: «Домінанта як загальна формула нічого не обіцяє. Як загальна формула домінанта говорить лише про те, що із найрозумніших речей неук знайде привід для продовження дурниць, а з найбільш несприятливих умов розумний здобуде розумне».
 - У ряді випадків інертність домінанти може зашкодити людині швидко і ефективно пристосуватись до змін ситуації, вчасно змінити план виконання завдання, змінити ставлення до методики заняття тощо.

- **Роль свідомості у формуванні та управлінні довільними рухами.**
- Стадії формування рухового уміння (навички)
Процес формування навички умовно розбиваються на етапи, але їх кількість визначається різними вченими по-різному. Наприклад фізіологи ведуть мову за три стадії, педагоги і психологи – за три-шість. Один із варіантів наступний:
- Аналітичний – виокремлення і оволодіння окремими елементами.
- Синтетичний – об'єднання елементів в цілісну дію.
- Автоматизація – вправа з метою надання дії плавності, необхідної швидкості, зняття напруження.

- **В.Д. Мазніченко розглядає 5 стадій формування навичок:**
- ***Перша стадія*** пов'язана із формуванням у тих, хто навчається поняття і зорового уявлення за рухову дію в цілому. Головні канали отримання інформації – зоровий (показ) і слуховий (пояснення). Уявлення за рухову дію, носить узагальнюючий характер і не підкріплено м'язово-руховими відчуттями.
Вихованці розуміють мету, але неясно уявляють ще способи її досягнення.
- ***Друга стадія*** (або перша – у фізіологічних теоріях) пов'язана з початковим етапом виконання дії, що розучується, пошуком тих рухових (між м'язових) координацій, які забезпечать виконання рухового завдання. Завдання цієї і наступної стадії – навчитися дотримуватися наданому взірцю.
- Ця стадія характеризується широкою іррадіацією збудження по нервовим центрам за недостатністю внутрішнього гальмування і неузгодженості процесів центральної нервової системи. Іррадіація збудження приводить до надмірної фіксації рухового апарату, так як у рух включаються і непотрібні м'язові групи.

- **Третя стадія** (друга у фізіологів) характеризується концентрацією збудження у тих нервових центрах, які необхідні при управлінні даним руховим актом. Розвивається внутрішнє гальмування, що дозволяє точніше диференціювати сигнали за виконувану дію, особливо із пропріоритеторів. Правильне виконання розучуваних рухів, що забезпечується викладеними вище фізіологічними змінами, знімає почуття невпевненості і боязні.
- Поступово усуваються захисні рухові реакції, що заважають правильному виконанню рухової дії. Починає формуватися динамічний стереотип, хоча помилки у виконанні ще можливі.

- ***Динамічний стереотип*** – комплекс рухів або поведінкових навичок, що виконуються у певній послідовності, пов'язані під впливом багатократних повторень у єдиний ланцюг, де кінець попереднього акту є сигналом для початку наступного. Вихованець вже розуміє способи
- виконання дії і досягнення мети, але увага ще напружена і концентрується в основному на рухах. При переключення уваги на оточуючі обставини, партнерів та інше якість дії погіршується.
- ***Четверта стадія*** – автоматизація дії. Техніка руху виконується стабільно.

- Контроль над рухами здійснюється в основному за рахунок пропріорецептивних сигналів, а зоровий зворотній зв'язок відходить на другий план. Окрім того, розвантажується свідома увага від другорядних за смыслом деталей. Однак при цьому зоровий контроль залишається як регулятор і за мірою потреби використовується вихованцем.
- ***П'ята стадія*** в теорії фізичного виховання пов'язується із формуванням умінь вищого порядку, під яким розуміють вміння варіювати технікою навику в залежності від умов його виконання. Наприклад, дискоболіст або списометальник повинні враховувати напрямок вітру. Уміння вищого порядку пов'язано із винахідливістю спортсмена, його вмінням замінити в разі необхідності один елемент вправи іншим.

- 
- Отже, загальна динаміка формування рухової навички наступна. При ознайомленні з руховою дією в першу чергу формується сенсорний і інтелектуальний компоненти навичку, тобто зоровий образ і поняття за вправу.
 - У подальшому ці компоненти розвиваються, збагачуються і у сполученні і іншими відчуттями (слуховими, тактильними, вестибулярними, м'язово-суглобними) утворюють полі модальний образ-програму рухової діяльності людини.

Література

- Філімонов В. І. Фізіологія людини. – К.: Медицина, 2021. – 488 с.
- Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. К. Вища школа.- 1991.- С.3- 33.
- Сидоренко П. І., Бондаренко Г. О., Куц С. О. Анатомія та фізіологія людини. – К.: Медицина, 2015. – 248 с.
- Федонюк Я.І. Анатомія та фізіологія з патологією. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 676 с.
- Михалевич Р.Ф. Анатомія та фізіологія з основами патології. – К.: Здоров'я, 2001. – 175 с.

СПАСИБІ

ЗА УВАГУ!

