

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка

Кафедра медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання

**БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ  
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

*Навчально-методичний посібник*

Полтава – 2020

УДК 796.011.3.012(075.8)

Б 63

**Укладачі:**

**Денисовець Т. М.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка;

**Квак О. В.** – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Рецензенти:**

**Весніна Л.Е.** – доктор медичних наук, професор кафедри фізіології Української медичної стоматологічної академії;

**Хоменко П.В.** – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету фізичного виховання, професор кафедри медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

**Біологічні аспекти фізичного виховання :** навч.-метод. посіб.

**Б 63** для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014.11. Середня освіта (Фізична культура) та 017 Фізична культура і спорт. – Полтава : Сімон, 2020. – 131 с.

*У посібнику обґрунтовано анатомо-фізіологічні основи різних видів спорту та висвітлено їхній вплив на основні функціональні зміни в органах, системах органів та в організмі в цілому.*

*Учитель фізичного виховання, тренер повинен володіти достатнім об'ємом знань, вмінь і навичок, які б дозволили йому науково обґрунтовано вирішувати питання нормування фізичних навантажень учнів різного віку, рівня фізичної підготовленості, вміти контролювати і аналізувати реакцію організму учня на виконані ним фізичні навантаження з тим, щоб творчо скорегувати оздоровчий процес, не допускаючи в ньому перенапружень і перетренованості.*

*Навчально-методичний посібник рекомендовано для студентів денної та заочної форми навчання факультету фізичного виховання, вчителів фізичної культури, тренерів.*

УДК 796.011.3.012(075.8)

*Рекомендовано вченою радою  
Полтавського національного педагогічного університету  
імені В.Г. Короленка (протокол № 9 від 27.02.2020 р.)*

© ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2020

© Денисовець Т.М., Квак О.В., 2020

© Сімон, 2020

## ПЕРЕДМОВА

Фізична культура являє собою специфічну частину загальної культури, яка включає різні сторони людської діяльності по створенню і раціональному використанню засобів, методів і умов, що направлені на фізичне удосконалення людини та формуванню гармонійно розвиненої особистості. До основних цінностей фізичної культури належать такі як: рівень фізичної підготовки, фізичний розвиток, міцне здоров'я, стійкий психічний стан, високий рівень працездатності, система рухових умінь, навичок і спеціальних знань.

Основними засобами фізичної культури, які пов'язані з руховою діяльністю людини, є фізичні вправи. З допомогою фізичних вправ здійснюється біологічна дія на організм у якому відбуваються зміни фізичного стану. Їх виконання стимулює активність цілої низки фізіологічних, біохімічних, психічних процесів, які забезпечують оптимальне функціонування організму в умовах зростаючої рухової активності. Систематичні заняття фізичними вправами удосконалюють діяльність всіх органів і систем, веде до перебудови організму по відношенню до біологічних законів.

Фізична культура – це частина загальної культури суспільства, одна із сфер соціальної діяльності, направленої на зміцнення здоров'я і розвиток фізичних здібностей людини. Всебічний розвиток молоді неможливий без фізичної культури.

Розвиненою у фізичному відношенні можна вважати таку молоду людину, яка в режим дня включає регулярні заняття спортом, постійно використовує природні фактори для загартування організму, чергує працю з активним відпочинком.

Засобами фізичного виховання являються фізичні вправи, масаж, рухливі і спортивні ігри, ходьба, біг, загартування, фізична праця – ці засоби мають важливе оздоровче значення для молодого організму. По-перше, завдяки фізичним вправам підвищується стійкість організму до інфекцій і несприятливих факторів оточуючого середовища. По-друге, стимулюються процеси росту і розвитку, вдосконалюються реакції терморегуляції, підвищується стійкість до застудних захворювань. По-третє, розвиваються такі якості, як витримка, сила, швидкість і спритність, котрі сприяють підвищенню розумової і фізичної працездатності. Заняття фізичними вправами створюють позитивний емоційний фон, підтримують бадьорість та оптимізм.

Необхідно пам'ятати, що заняття фізичною культурою і спортом повинні проводитися із урахуванням віку, статі, індивідуальних особливостей і можливостей організму. Головна вимога – збереження режиму занять фізичною культурою і спортом, тобто їх систематичність, поступове збільшення навантажень, комплексне використання різноманітних засобів і форм, сприятливі умови, в яких вони проводяться.

Усі фізичні навантаження посилюють діяльність внутрішніх органів, підвищують обмін речовин і цим сприяють мобілізації організму до роботи. Функціональні зміни в організмі людини можуть виникати ще задовго до роботи (збільшення частоти пульсу, систолічного і хвилинного об'ємів крові, легеневої вентиляції, підвищення обміну речовин). Здебільшого ці зміни настають перед відповідальною роботою (змаганням) без всяких рухових дій, в фізіології вони описані як передстартовий стан. Проте функціональні зрушення, що настають в передстартовому періоді, ще не можуть повністю мобілізувати організм на роботу, для цього спортсмени проводять розминку.

Характерно, що під час самої роботи мобілізація різних функцій проходить не відразу, а поступово. Початковий період роботи називається періодом впрацьовування. Якщо робота продовжується тривалий час з невеликою інтенсивністю, то після періоду впрацьовування настає стан стійкої рівноваги, при якому фізіологічні процеси відбуваються приблизно на одному рівні. Однак, якою б робота не була легкою, вона не може продовжуватись нескінченно довго.

Через деякий час розвивається втома, яка є сигналом про наближення виснаження організму і автоматично знижує його працездатність. По закінченні роботи настає відновлювальний період, в якому всі фізіологічні процеси повертаються до вихідного рівня і відновлюються енергетичні запаси, які були витрачені на роботу.

Варто відмітити, що всі названі вище стани організму мають місце у майже у всіх видах спорту, але тривалість їх і протікання залежить від багатьох факторів, а саме: характеру роботи, тренуваності спортсменів і їхньої кваліфікації, функціонального стану і індивідуальних особливостей організму, кліматичних умов тощо.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ

## Теоретичні питання

- 1. Загальна характеристика легкої атлетики.*
- 2. Види ходіння та його вплив на функціональний стан організму.*
- 3. Характеристика спортивного ходіння та його вплив на системи організму.*
- 4. Стрибки та їх дія на фізіологічний стан організму спортсменів.*
- 5. Функціональні зміни у системах організму при різних видах метання.*

Легка атлетика є одним із найпоширеніших видів спорту і включає в себе такі види, як ходіння, біг, стрибки і метання. Кожний з них здійснює специфічний вплив на організм людини. Наприклад, спортивне ходіння і біг виховують у спортсменів витривалість та швидкісні якості (спринтерський біг), тоді як стрибки і метання розвивають координацію рухів і спритність. Через це для різнобічного впливу легкоатлетичних вправ на функції організму необхідно займатися не одним, а різними видами легкої атлетики.

**Ходіння** буває звичайне і спортивне. Воно являє собою вправу циклічного характеру помірної інтенсивності. Під час ходіння фаза скорочення м'язів ритмічно змінюється на фазу розслаблення, що забезпечує роботу нервових центрів тривалий час на високому рівні. Енергетичні витрати при ходінні по рівній дорозі із швидкістю 4 км/год. становлять в середньому 13,4 кДж на 1 кг маси тіла за 1 год.

Як фактор фізичної культури ходіння повинно займати кожний день значний відсоток часу у школярів. Піші переходи до школи та з школи, прогулянки на свіжому повітрі є одним із важливих видів м'язової діяльності людей різного віку.

Ходіння здійснює на організм всебічний вплив – вдосконалює реципрокні відносини між окремими групами м'язів, тонізує нервову систему, сприяє розвитку багатьох функцій, пов'язаних із крововідтоком, диханням, виділенням, теплорегуляцією, обміном речовин і енергії тощо.

Показано, що реципрокні відносини у дітей при ходінні проявляються вже в 7-8 років, хоч у них ще недостатньо розвинені процеси формування робочого динамічного стереотипу і рухових навичок. У 14-15 років починають чітко проявлятися реципрокні відносини в роботі м'язів і нервових центрів, а також здатність вищих центрів кори великого мозку до утворення складних динамічних стереотипів під час циклічної рухової діяльності.

Основний зміст уроків фізичної культури в молодших класах повинні складати природні рухи: ходіння, стрибки у висоту з розбігу, ходіння на зменшеній опорі та ін. Ходіння повинне використовуватись в школі при туризмі, естафетах, комбінованих переходах.

*Спортивне ходіння.* Цей вид ходіння має складнішу техніку і виконується з більшою швидкістю, ніж звичайне ходіння. Спортивне ходіння застосовується на дистанціях 10-50 км. Тривалість ходіння від 45 хв. до 4,5 год., середня швидкість при цьому коливається від 3 до 4 м/с. Під час спортивного ходіння фаза польоту відсутня, а тому м'язи спортсмена знаходяться в стані значного напруження. Унаслідок цього нервові центри весь час перебувають у стані високого збудження і швидко стомлюються. У спортсменів, що тривалий час займаються спортивним ходінням, здебільшого збуджувальні процеси переважають над гальмівними.

*Спортивне ходіння* – складний руховий акт. Під час його виконання в організмі відбуваються складні перебудови

координації рухів, що пов'язано із зміною динамічного стереотипу.

Твердість м'язів у швидкоходів при максимальному довільному їх напруженні вища, ніж у бігунів, але довільне розслаблення м'язів у останніх проходить довше, ніж у перших. Витрати енергії у швидкоходів досить великі. На дистанції 5 км вони становлять 1050 кДж, на дистанції 10 км – 2520, а на дистанції 50 км – понад 9660 кДж. Витрати енергії задовольняються посиленням функції зовнішнього дихання і кровообігу. Легенева вентиляція на дистанції у них може досягати 70-80 л/хв., а поглинання кисню – 3-3,5 л/хв. Частота серцевих скорочень на фініші у швидкоходів знаходиться в межах 150-180 уд./хв., а при прискореннях нерідко дорівнює 200-220 уд./хв. У цих же межах знаходиться і систолічний тиск крові.

Значні зміни у швидкоходів спостерігаються і в крові. Рівень молочної кислоти під час напруженого ходіння у них може становити 60-70 мг, лужний резерв знижується на 8-10% порівняно із станом спокою. У цих умовах може виникнути значний міогенний лейкоцитоз. У сечі швидкоходів після закінчення ходіння знаходиться велика кількість молочної кислоти і нерідко білок.

**Біг.** Цей вид легкої атлетики, як і спортивне ходіння, відноситься до циклічних рухів, в якому фаза поодинокі опори чергується з фазою польоту. Не дивлячись на те, що біг є одним із природних видів рухової діяльності людини, він має складну техніку руху, і в першу чергу це стосується спринтерського бігу і бігу з перешкодами. Складними є розучування старту і стартового розгону. Залежно від довжини дистанції біг може виконуватися з різною інтенсивністю. Біг на короткі дистанції (60-200 м) виконується з максимальною інтенсивністю, біг на середні дистанції (400-1500 м) – із субмаксимальною, біг на довгі дистанції (300-10000 м) з



великою, а біг на наддовгі дистанції (більше 10000 м) – з помірною. Чим більша інтенсивність бігу, тим менша його тривалість. У міру зростання інтенсивності бігу зменшується коефіцієнт корисної дії (ККД) роботи. Так, при бігу помірної інтенсивності ККД дорівнює 18%, а при бігу максимальної інтенсивності – 13%.

*Центральна нервова система* зазнає різних змін залежно від інтенсивності бігу. Найбільш напружена вона на коротких дистанціях, де спостерігається великий потік нервових імпульсів по аферентних волокнах у нервові рухові центри, внаслідок чого у них швидко розвивається позамежне гальмування.

Для досягнення високих результатів у спринтерському бігу нервова система спортсменів повинна мати хорошу адаптацію до розвитку безумовного гальмування. Бігунам на короткі дистанції для досягнення високих результатів необхідна хороша рухливість нервових процесів, тоді як бігунам на довгі і наддовгі дистанції – хороша зрівноваженість їх. У бігунів, залежно від характеру бігу, в корі великого мозку створюються специфічні динамічні стереотипи рухової діяльності, які забезпечують високу техніку бігу і злагодженість в роботі соматичних і вегетативних функцій. Основною умовою результату в бігу є його ритмічність. Ритмічність скорочення і розслаблення м'язів забезпечує ритмічність і в роботі рухових нервових центрів, унаслідок чого вони менше стомлюються.

Дослідами доведено, що у підлітків, які тренуються в циклічній роботі, під час фізичного навантаження помірної інтенсивності поліпшуються всі показники вищої нервової діяльності. Функції аналізаторів, а також швидкість переробки інформації у них теж поліпшуються.

Через те що робота бігунів відзначається одноманітністю, функції аналізаторів їх під час бігу на різні дистанції

змінюються мало. Однак під час змагань, коли зростає емоційне збудження, діяльність деяких аналізаторів може погіршуватись. Так, у юних бігунів на середні дистанції можуть підвищуватись слухові пороги, знижуватися темнова адаптація та ін. Роль зорового і рухового аналізаторів особливо підвищується при бігу по пересіченій місцевості, а також при бігу з бар'єрами.

*Руховий апарат* бігунів на різні дистанції розвинений не однаковою мірою. У спринтерів м'язи мають більшу твердість і силу, а також здатність до швидкого скорочення і розслаблення, ніж у стайєрів. Це забезпечує їм високі «зривні» якості м'язів і сильне відштовхування від ґрунту під час бігу, особливо на старті. У тих бігунів, у яких хороші «зривні» якості, але довгий період розслаблення, значно гірші показники в бігу у порівнянні з тими спортсменами, в яких м'язи швидко розслаблюються. У кваліфікованих бігунів різниця в ступені твердості м'язів при довільному скороченні і розслабленні м'язів більша, ніж у нетренованих.

*Витрати енергії* залежать від інтенсивності бігу і кваліфікації спортсменів. Найбільші витрати енергії на 1 м шляху спостерігаються у спринтерів (1,50 кДж), тоді як сумарні витрати енергії зростають у міру збільшення довжини дистанції.

На наддовгих дистанціях спортсмени можуть втрачати до 2-4 кг маси, тоді як на середніх і довгих – тільки 300-600 г. У жінок витрати енергії в зв'язку з меншою інтенсивністю роботи на 15-20% менші, ніж у чоловіків. У юних спортсменів 12-14 років на першому і другому році заняття легкоатлетичним бігом під час інтенсивної роботи на дистанції витрати становлять 168 кДж. Загальні енерговитрати у юних бігунів на тренувальних заняттях можуть в середньому дорівнювати: у хлопчиків  $1930 \pm 304$  кДж, а у дівчаток того ж віку –  $1430 \pm 475$  кДж.

Робота помірної інтенсивності характеризується незначною, витратою м'язових вуглеводів, короткочасним підвищенням кількості гексозофосфату, а коли вона триває довго, то енергія звільняється за рахунок окислення жирів. В організмі людини запаси вуглеводів не перевищують 500-600 г і їх вистачило б для роботи з помірною інтенсивністю лише на 90-110 хв. (за умови, що вони повністю окислювались; на окислення 5 г вуглеводів витрачається 4 л кисню).

При швидкому скороченні м'язів інтенсивно розщеплюються вуглеводи, різко падає кількість гексозофосфату і знижується вміст цукру в крові. Отже, при інтенсивній циклічній роботі, коли ще не встановилась стійка рівновага, має місце потужне анаеробне розщеплення глікогену, яке має фосфолітичний характер.

При бігу на короткі дистанції ресинтез АТФ проходить анаеробним шляхом. Через це в м'язах спортсменів накопичується велика кількість креатинфосфату. При бігу на середні дистанції відновлення АТФ теж відбувається за рахунок енергії креатинфосфату, тоді як при бігу на довгі дистанції воно здійснюється значною мірою аеробним шляхом. Це пов'язано з високою активністю окислювальних ферментів при роботі великої інтенсивності. При роботі на наддовгих дистанціях, у зв'язку з дуже високою активністю окислювальних ферментів, аеробні реакції при відновленні АТФ є основними. Тривала робота бігуна на дистанції супроводжується посиленням утворенням тепла і його віддачею із організму. В жарку погоду віддача тепла відбувається завдяки потовиділенню. Однак при високій температурі і високій вологості повітря тепловіддача різко знижується. Внаслідок перегріву організму може наступити тепловий удар. При інтенсивному бігу температура тіла легкоатлетів може досягати 39-40<sup>0</sup>.

*Дихання.* Частота дихання залежить від темпу і швидкості бігу. Так, при бігу на 100 м. число дихальних рухів дорівнює 1-2, глибина дихання в середньому становить 400-500 мл. Легенева вентиляція на коротких дистанціях не перевищує 10 л/хв, сумарний кисневий запит становить 7-13 л, а величина споживання кисню – лише 0,5-0,7 л. Унаслідок цього в організмі спринтера накопичується великий кисневий борг, відносно величини кисневого запиту він може досягати 92-94%. Це свідчить про те, що робота бігуна на коротких дистанціях проходить майже виключно в анаеробних умовах. Величина дихального коефіцієнта на коротких дистанціях досягає 1, а після роботи може перевищувати 2 внаслідок інтенсивного вимивання із буферних систем молочною кислотою  $\text{CO}_2$ .

На середніх дистанціях інтенсивність бігу менша, ніж на коротких (у середньому 7 м/с/), а тому анаеробні реакції тут поєднуються і з аеробними. Сумарний кисневий запит на цих дистанціях становить 30 л і більше, а споживання кисню – 4,5 л. Величина кисневого боргу у добре тренованих спортсменів може становити 18-20 л, досягаючи при цьому граничних величин. Відносна величина кисневого боргу при такому співвідношенні сумарного кисневого запиту і кисневого боргу менша, ніж на коротких дистанціях, і становить близько 75%. У добре тренованих юних бігунів на середні дистанції при забігу на 800 м із швидкістю 90% від максимального споживання кисню становить 37,5 мл/хв./кг, тоді як у малотренованих бігунів цього ж віку воно було вищим і дорівнювало в середньому 46,6 мл/хв./кг). У високотренованих бігунів на середні дистанції максимальне споживання кисню, за даними В. Л. Карпмана, становить 69 мл/хв./кг. У бігунів на середні дистанції повинні бути добре розвинені як анаеробна, так і аеробна продуктивність. Частота дихання на цих дистанціях може досягати 50-60 разів за 1 хв.,

а легенева вентиляція – 80-100 л і більше. На довгих дистанціях зміни в диханні досягають найбільших величин. Робота переважно проходить в аеробних умовах. Відносна величина кисневого боргу не перевищує 25%, споживання кисню досягає максимально можливих величин (5-6 л, а іноді і 7 л). Однак не дивлячись на це, кисневий запит повністю не задовольняється, оскільки запит його перевищує споживання. Внаслідок цього абсолютний кисневий борг на довгих дистанціях може досягати 12-14 л і більше. Робота бігуна проходить при уявній стійкій рівновазі. Частота дихання може досягати 60 разів за 1 хв., а легенева вентиляція – 200 л за 1 хв. У тренуваних стайєрів збільшення легеневої вентиляції проходить більшою мірою, ніж у новачків, за рахунок збільшення глибини дихання. Кількість видихуваної вуглекислоти, як і при бігу на середні дистанції, перевищує об'єм споживання кисню, а тому величина дихального коефіцієнта вища за 1.

При бігу на наддовгі дистанції робота всіх органів і систем проходить при справжньому стійкому стані. Кисневий запит майже повністю задовольняється, тобто робота організму проходить в аеробних умовах. Відносна величина кисневого боргу на цих дистанціях не перевищує 1%. Утворюється він здебільшого під час впрацьовування і на фініші, коли спортсмен пробігає дистанцію з більшою швидкістю. Абсолютна величина кисневого боргу на фініші наддовгих дистанцій не перевищує 3-4 л, тоді як сумарний кисневий запит може досягати 500 л і більше. На відміну від довгих дистанцій, тут дихальні функції спортсмена не досягають максимального напруження. Споживання кисню не перевищує 3-4 л за 1 хв. Легенева вентиляція становить 120-150 л, частота дихання 30-40 разів за 1 хв. У стані спокою марафонців частота дихання дорівнює 10-12 разів за 1 хв. Життєва ємкість легень і максимальне споживання кисню у

них досить високі, значно вищі, ніж у спортсменів інших спеціалізацій. Так, ЖЄЛ у добре тренованих марафонців дорівнює 6000-8000 мл, МСК (максимальне споживання кисню) – 5-6,5 л.

*Кровообіг.* Частота серцевих скорочень у бігунів на різні дистанції неоднакова. По даним В.В. Васильєвої, середня частота серцевих скорочень – 50 уд./хв. – серед стайєрів зустрічається в 30% випадків, у бігунів на середні дистанції – в 18, а в спринтерів – в 10%. Отже, брадикардія більш виражена у тих спортсменів, які тренуються на витривалість. Так, у марафонців пульс у стані спокою нерідко становить 40-48 уд./хв. Причому брадикардія у марафонців здебільшого супроводжується синусовою аритмією.

Під час бігу частота серцевих скорочень теж змінюється відповідно інтенсивності роботи спортсмена. Найвища (200-220 уд./хв.) відмічається на середніх дистанціях, дещо нижча на довгих дистанціях (180-200 уд./хв.). На наддовгих дистанціях частота серцевих скорочень здебільшого становить 150-180 уд./хв., а на коротких вона підвищується, порівнюючи з рівнем спокою, лише на 35-40 уд./хв. Це пов'язано з тим, що на коротких дистанціях ще не настає повне впрацьовування серцево-судинної системи в роботу, воно має місце лише на дистанціях 800-1500 м. Відновлення частоти серцевих скорочень до рівня спокою після пробігу на короткі дистанції відбувається протягом 20-30 хв., а після середніх і довгих дистанцій – протягом 1,5-2 год.

Систематичні заняття бігом призводять до збільшення розмірів серця. Найчастіше фізіологічна (робоча) гіпертрофія серцевого м'яза спостерігається в стайєрів і марафонців. За даними С. П. Летунова, гіпертрофія лівого шлуночка відмічається в них у 34% випадків, а правого – в 20%. Як правило, після пробігу дистанцій розміри серця зменшуються, а коли вони збільшуються, то це повинно розцінюватись як

поганий показник діяльності серця. Збільшення розмірів серця після роботи часто спостерігається при стані перетренованості, при захворюваннях серця.

Артеріальний тиск у бігунів змінюється, як і частота серцевих скорочень, залежно від довжини дистанції, інтенсивності роботи і ступеня тренуваності спортсмена. На коротких дистанціях систолічний тиск підвищується на небагато – на 53-80 гПа по відношенню до рівня спокою. На середніх дистанціях він може підвищуватись до 246-293 гПа. На довгих і наддовгих дистанціях систолічний тиск підвищується менше. Після бігу на наддовгі дистанції артеріальний тиск через кілька хвилин може знижуватись до рівня нижче вихідного. В стані спокою у тренуваних бігунів, як правило, спостерігається гіпотонія (146/80-140/6 гПа). Розвиток витривалості найбільш ефективно впливає на підвищення функціонального стану серця юних спортсменів 16-17 років. Діастолічний тиск під час роботи на дистанції знижується на 13-20 гПа, але нерідко він стає вищим за рівень спокою.

Систолічний і хвилинний об'єми крові найбільші на середніх і довгих дистанціях. У добре тренуваних стайєрів систолічний об'єм крові під час роботи досягає 180-200 мл, а хвилинний 35-40 л.

Легкоатлетичний біг здійснює вплив на ЕКГ серця. Найбільш явні її зміни спостерігаються під час бігу на середні дистанції. У підлітків спостерігається зміщення інтервалів PQ і ST по відношенню до ізолінії та нашарування зубців *T* на зубці *P*. Унаслідок цього на ЕКГ відсутня діастола. Це вказує на те, що серце підлітків працює з дуже великим напруженням. Після 2 років тренування у юних бігунів всі показники поліпшуються. Так, сумарний вольтаж за трьома стандартними відведеннями збільшується, електрична вісь

серця зміщується вліво, інтервал RR подовжується при відносному вкороченні інтервалів QS, QT, PQ.

Після фізичного навантаження у юних спортсменів значно зменшується тривалість фази напруження, головним чином за рахунок вкорочення фази ізометричного скорочення, а також періоду вигнання крові і його складових частин. Причому підфаза повільного вигнання крові із шлунків вкорочувалася більше, ніж фаза швидкого вигнання. Отже, спеціалізація з бігу на середні дистанції в підлітковому віці (13-14 років) позитивно впливає на роботу серця. Показники ЕКГ характеризують певну підготовленість серцевого м'яза і відбивають високий ступінь адаптації серцево-судинної системи дітей цього віку до фізичних навантажень на витривалість.

*Кров.* Під час бігу наступають зміни і з боку крові. Найбільше вони виражені після бігу на довгі і наддовгі дистанції. В крові марафонців уміст цукру може знижуватись до 50-40 мг, кількість молочної кислоти підвищується до 200-250 мг, що призводить до зниження рН до 7-6,9. У зв'язку з великими витратами поту з організму в марафонців різко підвищується в'язкість крові. Кількість еритроцитів і гемоглобіну зростає. На наддовгих дистанціях спостерігається міогенний лейкоцитоз, у крові з'являється велика кількість паличкоядерних лейкоцитів, що свідчать про дуже велику напруженість всіх функцій організму при цій роботі.

У юних легкоатлетів на дистанції спостерігається висока активність каталази крові. Показано, що її активність залежить від віку спортсменів. Найвищою вона була у осіб середнього віку. Під впливом спортивних занять активність каталази крові підвищується.

*Видільні процеси.* Після бігу на короткі дистанції діурез дещо підвищується, тоді як після бігу на довгі і наддовгі дистанції зменшується. В останньому випадку зменшення



кількості сечі пов'язано з тривалим зниженням кровопостачання нирок внаслідок перерозподілу крові. Після бігу на середні дистанції в сечі збільшується вміст молочної кислоти і досягає найбільших величин (450 мг), тоді як після бігу на марафонські дистанції він не перевищує 40-50 мг. Це пов'язано з тим, що при тривалій роботі більша частина продуктів розпаду, в тому числі і молочної кислоти, виводиться з організму через потові залози.

Після бігу на наддовгі дистанції в сечі спортсменів можуть з'являтися білок (до 7%), цукор і навіть еритроцити. Ці зміни в складі сечі більш виражені у малотренованих, ніж у добре тренованих осіб, до тривалої напруженої циклічної роботи.

*Маса тіла.* У зв'язку з тим що під час бігу спортсмен багато втрачає води, маса тіла спортсмена на фініші марафонських дистанцій може зменшуватися на 4-5 кг, але вона швидко і відновлюється, здебільшого за 2-3 дні після виконаної роботи.

**Стрибки.** Найпростіші за своєю структурою і координацією рухів стрибки з місця, найскладніші – з жердиною. Стрибки з розбігом являють собою вправи змішаного типу. Розбіг – це циклічний вид локомоції, а сам стрибок – ациклічний. Різні види стрибків відрізняються один від одного, але разом з тим у них є і багато спільного. По-перше, всі стрибки мають швидкісно-силову направленість. По-друге, максимальна швидкість рухів спостерігається в момент відштовхування від площі опори. По-третє, всі рухи легкоатлетів високо координовані. По-четверте, нервова система спортсмена повинна мати велику рухливість нервових процесів. У стрибках необхідне різке переключення циклічної локомоції розбігу на ациклічну локомоцію стрибок. По-п'яте, в стрибках вимагається від спортсменів, щоб вони точно попадали на брусок для відштовхування, не знижуючи при

цьому швидкості розбігу. По-шосте, у спортсменів-стрибунів повинна бути добре розвинена «зривна сила» рухового апарата.

Для високої техніки виконання стрибків має велике значення формування певних динамічних стереотипів рухів, пов'язаних з участю пропріорецептивної чутливості, вестибулярного апарата і, зору. У стрибках велику роль відіграють рефлекси від пропріорецепторів м'язів шиї, які забезпечують нормальне протікання статичних, статокінетичних і випрямляючих рефлексів, що виникають при поворотах голови. Особливо велика роль їх у стрибках у висоту із жердиною. В останньому випадку відкидання голови до моменту початку відхилення тулуба назад викликає перерозділ тонуусу м'язів тулуба, що сприяє більш активному і правильному здійсненню рухів спортсмена під час відштовхування і перельоту через планку.

При виконанні стрибків, унаслідок короткочасності їх, функціональні зрушення з боку вегетативних органів незначні. Прискорення пульсу, посилення функції зовнішнього дихання будуть тим більшими, чим вищий стрибок. Однак багаторазове повторення стрибків на одному тренувальному занятті і змаганнях вимагає великої витривалості від спортсменів і напруженості всіх функціональних систем. Сумарні енерговитрати за цих умов можуть бути великими і нерідко досягають 2100-2520 кДж.

**Метання.** У легкій атлетиці розрізняють метання списа, диска, гранати, молота і штовхання ядра. Всі ці різновидності метання є ациклічними вправами швидко-силового типу. Особливо це характерно для метання молота і штовхання ядра. Хоч рухи спортсменів при різних метаннях неоднакові, але в усіх основною метою є надання легкоатлетичному снаряду в момент вильоту максимального прискорення і точності польоту. Напряга м'язів під час метання залежить від маси

снаряду: при меншій масі напруга менша, але швидкість польоту снаряду велика, і навпаки, тоді, коли більша маса (наприклад, при метанні молота), напруга м'язів дуже велика, але швидкість польоту значно менша, ніж при метанні списа чи диска.

При метаннях у центральній нервовій системі спортсменів повинен сформуватися такий динамічний стереотип, який міг би забезпечити в момент ривка максимальне скорочення відповідних м'язів і одночасне розслаблення їхніх антагоністів. У метаннях не стільки складним за координацією є сам акт метання, як його узгодження з підготовчими рухами: розбігом у метаннях гранати, списа, обертаннями при метаннях диска чи молота або стрибкоподібними рухами при штовханні ядра. Це потребує високого напруження рухових нервових центрів, високої координації рухів і хорошого розвитку «зривної сили».

Управління рухами при метаннях в основному здійснюється за рахунок тієї інформації, яка поступає в нервові центри від пропріорецепторів м'язів. Однак у метаннях списа або гранати необхідна хороша орієнтація спортсмена в просторі під час розбігу і направленні польоту легкоатлетичних снарядів, яка здійснюється за допомогою органа зору. Координовані обертові рухи спортсменів при метаннях диска і молота неможливі без хорошого розвитку вестибулярного апарата. У добре тренованих металників вестибулярний апарат характеризується високою стійкістю, і після обертових рухів вони зберігають просторове орієнтування. Для високої техніки метання велике значення мають рефлекси з рецепторів м'язів шиї, шкіри кисті, а також узгоджена робота м'язів тулуба і ніг.

Функції внутрішніх органів при метаннях підвищуються мало. Після виконання метання частота пульсу, дихання,

легенева вентиляція, систолічний і хвилинний об'єми крові швидко повертаються до вихідних величин.

Енергетичні витрати при всіх видах метання відносно невеликі. Вони можуть значно зростати, коли вправи повторюються на занятті десятки разів.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГІМНАСТИКИ

## Теоретичні питання

1. Дія гімнастичних вправ на нервову систему.
2. Фізіологічні зміни опорно-рухового апарату під дією гімнастичних вправ.
3. Функціональні зміни в аналізаторах при виконанні гімнастичних вправ.
4. Витрати енергії при виконанні гімнастичних вправ.
5. Дія гімнастики на дихальну та кровоносну системи.

Гімнастичні вправи належать до вправ ациклічного типу. В них переважає динамічна робота з одночасним статичним зусиллям окремих м'язових груп. Гімнастичні вправи являють собою складні комбінації із окремих рухових актів. Переважна більшість гімнастичних вправ вимагає від спортсменів великої сили, швидкості і просторової орієнтації. Тривалість гімнастичних вправ невелика – від кількох секунд до десятків секунд. Через це їх варто віднести до зон максимальної і субмаксимальної інтенсивності.

Гімнастика включає в себе кілька видів: спортивна гімнастика, художня гімнастика і акробатика. Різноманітність рухів гімнастики дозволяє широко використовувати їх для всебічного загального розвитку людей різного віку.

*Нервова система.* Кожна гімнастична вправа, згідно з ученням академіка І. П. Павлова про вищу нервову діяльність, є умовним руховим рефлексом. Цей рефлекс утворюється за участю першої і другої сигнальних систем. Подразником для першої сигнальної системи є показ вправи, а для другої сигнальної системи – словесний інструктаж тренера або вчителя фізичного виховання. Підкріпленням умовних подразників є виконання самої вправи. При виконанні

складних гімнастичних вправ в корі великого мозку закріплюється певна послідовність тих елементів, з яких складається гімнастична комбінація, внаслідок чого виробляється ланцюг рефлексів, який має назву динамічного стереотипу. В гімнастичних вправах стереотипними є не лише форма рухів, їх координаційна структура, а й сила та швидкість скорочення м'язів.

Після закріплення динамічного стереотипу послідовність виконання окремих елементів складної гімнастичної вправи регулюється пропріорецептивними імпульсами. Закріплення динамічного стереотипу при гімнастичних вправах потребує значного напруження нервових клітин кори великого мозку. Він легко порушується, якщо припиняються тренування.

У високотренованих спортсменів відмічається висока рухливість основних нервових процесів. У першу чергу це проявляється в зменшенні прихованих періодів рухових реакцій на умовні подразники, появою більш частого альфаритму і більш вираженої амплітуди його коливань. Високотреновані гімнасти засвоюють більш високий ритм подразнень і можуть відтворювати більш високу частоту їх.

У роботі гімнастів велику роль відіграють безумовні тонічні рефлекси, які виникають при рухах тіла. Нервові імпульси, які безперервним потоком надходять у рухові центри від пропріорецепторів м'язів і вестибулярного апарата, змінюють тонус їх, а це, в свою чергу, призводить до зміни тонусу м'язів тулуба і кінцівок.

*Руховий апарат.* При виконанні гімнастичних вправ беруть участь майже всі м'язи, але, залежно від виду виконуваної роботи, одні м'язи напружуються більше, а інші менше. Так, при роботі на легкоатлетичних снарядах більше напружуються м'язи плечового пояса, тулуба і верхніх кінцівок, тоді як при опорних стрибках – м'язи нижніх кінцівок. Гімнастичні вправи розвивають силу м'язів,

поліпшують швидкісно-силові властивості і збільшують їхню розтягуваність, розвивають гнучкість тіла.

Електроміографічні дослідження показали, що у гімнастів у міру розвитку тренуваності латентний час скорочення м'язів вкорочується. Це може демонструвати те, що у них в міру росту спортивної майстерності формується здатність до активного розслаблення м'язів, а це значно збільшує функціональні можливості нейромоторного апарата. Більш досконала діяльність нейромоторного апарата тренуваних гімнастів зумовлена хорошою концентрацією збудливого і особливо гальмівного процесу в рухових центрах, а також поліпшенням координаційної діяльності їх. Можна вважати, що вдосконалення координаційних впливів з боку нервових центрів на руховий апарат лежить в основі підвищення спеціальної тренуваності. Порушення оптимального режиму в діяльності рухових центрів призводить до зниження працездатності гімнастів.

Особливістю вправ акробатики і художньої гімнастики є висока координованість і їх просторова точність. При виконанні великих стрибків здійснюється швидкісно-силова робота м'язів нижніх кінцівок, потрібна висока точність управління рухами при приземленні тіла спортсмена. Для акробатів особливо характерний точний розподіл м'язових зусиль у безопорному положенні.

Рухи гімнастів вимагають високої гнучкості тіла і в першу чергу це стосується акробатів і спортсменок, що займаються художньою гімнастикою. Від гнучкості тіла залежить амплітуда рухів у хребетному стовпі, плечових і тазостегнових суглобах. У парній акробатиці спортсмени повинні мати велику м'язову силу і статичну витривалість, а також високу здатність до підтримання рівноваги під час виконання стоек на кистях або навіть на одній кисті.

*Аналізатори.* При виконанні гімнастичних вправ тіло гімнаста часто знаходиться у незвичних положеннях. Крім того, для їхньої роботи характерною є часта зміна одного положення тіла на друге, обертання його в сагітальній і фронтальній площинах. Все це ставить високі вимоги до роботи вестибулярного апарата. Внаслідок цього гімнасти мають велику стійкість до дії прискорень і до змін положення тіла.

Дослідженнями на учнях усіх вікових груп (9-11, 12-14, 15-16 років) показано, що спортивні заняття підвищують стійкість їхнього вестибулярного апарата до подразнення півколових каналів в усіх площинах. Встановлено, що у них стійкість вестибулярного апарата підвищується з підвищенням спортивної кваліфікації. Ріст спеціальної тренуваності гімнастів головним чином зумовлений функціональною стійкістю вестибулярного апарата до дії обертальних навантажень. Для успішного оволодіння гімнастичними вправами потрібно постійно вдосконалювати вестибулярний апарат спортсменів. Для цього можуть використовуватися вправи з обертанням, а також з диференційованими обертаннями навколо передньозадньої, поперечної і вертикальної осей тіла.

Функціонування зорового і слухового аналізаторів під час виконання гімнастичних вправ відбувається менш напружено, ніж вестибулярного. У новачків пред'являються більші вимоги до слухового аналізатора, ніж у спортсменів високих розрядів. У гімнастів добре розвинена пропріорецептивна і тактильна чутливість.

*Витрати енергії.* У зв'язку з тим, що гімнастичні вправи виконуються не довго (тривалість комбінацій на легкоатлетичних снарядах до 30-40 с., а вільних вправ – 60 с.), енергетичні витрати у спортсменів незначні. Споживання кисню зверх рівня спокою при виконанні однієї гімнастичної



вправи в середньому становить 0,5 л і лише при окремих, більш тривалих вільних вправах, а також при виконанні парних акробатичних вправ може досягати 2 л за 1 хв. Однак при багаторазовому повторенні гімнастичних вправ на тренувальних заняттях і під час змагань сумарні витрати енергії у гімнастів можуть досягати 16 800-21 000 кДж.

Рівень максимального споживання кисню у гімнастів, порівнюючи з спортсменами циклічних видів спорту, нижчий і в середньому становить 4 л за 1 хв. МСК У високотренованих гімнастів (майстрів спорту і кандидатів у майстри спорту), що навчаються на факультеті фізичного виховання, в середньому дорівнював 40,7 мл/кг/хв. Можна вважати, що заняття спортивною гімнастикою мало стимулюють ріст аеробної продуктивності організму. Дані про величину загального кисневого боргу свідчать про деяке збільшення анаеробної продуктивності кваліфікованих гімнастів. У них кисневий борг у перерахунку на 1 кг маси тіла на 11 мл більший, ніж у третьорозрядників і новачків. Беручи до уваги, що потужність гімнастичних вправ менша за максимальну і невелика їх тривалість, можна вважати, що найбільшому впливові підлягають при цьому лактатна складова загального кисневого боргу.

*Дихання.* Гімнастика справляє на органи дихання специфічний вплив. При виконанні багатьох гімнастичних вправ для нормального забезпечення дихання важлива певна узгодженість фаз дихання з фазами рухів. Тоді коли в рухах беруть участь верхні кінцівки, дихання утруднюється. Нерідко при виконанні гімнастичних вправ відбувається затримка дихання і натужування, що обмежує легеневу вентиляцію. При положеннях вниз головою органи черевної порожнини (шлунок, кишки, печінка та ін.) натискають на діафрагму і цим самим утруднюють дихання. Встановлено, що максимальна вентиляція легень, за якою можна судити про функціонування

апарата зовнішнього дихання, а також про стійкість організму до гіпоксії, під впливом занять спортивною гімнастикою підвищується мало. У гімнастів високої кваліфікації значно вищі показники хвилинного об'єму дихання як в стані спокою, так і зразу після роботи, що пов'язано із зниженням коефіцієнта утилізації кисню і вказує на дещо меншу економність дихання у них.

У юних гімнастів, як і у дорослих, сила видиху більша, ніж сила вдиху, тоді як у не спортсменів, а також у спортсменів деяких інших видів спорту (наприклад, плавців), навпаки, сила вдиху більша сили видиху. У гімнастів/ 12-13 років, не дивлячись на те, що у них вже добре розвинена грудна клітка, середня величина життєвої ємкості менша, ніж у представників інших видів спорту (наприклад, марафонців, гребців, плавців, лижників), і становить 4-5 л, а екскурсія грудної клітки не перевищує 5-8 см.

Феномен статичних зусиль у високотренованих гімнастів відбувається непомітно, а в деяких випадках зовсім не проявляється, тоді як у малотренованих спортсменів і новачків всі його симптоми проявляються досить чітко. Гімнасти високої кваліфікації правильно погоджують дихання з м'язовою роботою і забезпечують необхідну легеневу вентиляцію.

*Кровообіг.* У стані спокою у гімнастів не виявлено значних змін у стані апарата кровообігу. Частота серцевих скорочень, величина систолічного і хвилинного об'ємів крові, показники артеріального тиску у них мало чим відрізняються від таких у фізично розвинених людей. У гімнастів рідко зустрічається робоча гіпертрофія серцевого м'яза. Однак, враховуючи те, що до серцево-судинної системи під час роботи пред'являються специфічні вимоги, зміни в її функціональному стані теж мають деякі специфічні особливості. У гімнастів високої кваліфікації, порівнюючи з

третьорозрядниками і новачками, висока ефективність кровопостачання м'язів під час виконання гімнастичних вправ досягається не тільки завдяки збільшенню хвилинного об'єму крові, а й значною мірою за рахунок його раціонального перерозподілу. Так, при виконанні великих оборотів на перекладині кров під впливом відцентрової сили переміщується в нижні кінцівки, тоді як при виконанні стойки на кистях вона під впливом сили тяжіння у великій кількості припливає до голови. За цих умов для достатнього кровопостачання всіх частин тіла необхідне деяке розширення судин тулуба і ніг і одночасно повинні звужитись судини голови і рук. У нетренованих до цієї роботи людей судинні реакції неефективні, в них у положенні «вниз головою» спостерігаються сильне почервоніння обличчя, здуття вен шії тощо.

При виконанні гімнастичних вправ не спостерігається різних зрушень з боку серцево-судинної системи. Наприклад, частота пульсу при виконанні стойок, упорів, рівноваги на знаряддях у спортсменів не перевищує 5-20 уд./хв., а артеріальний тиск підвищується лише на 7-33 гПа, порівнюючи з даними в стані спокою. При виконанні складних гімнастичних комбінацій, де переважає силовий компонент, частота серцевих скорочень може перевищувати 190 уд./хв., а максимальний артеріальний тиск 226 гПа. Хвилинний об'єм крові у гімнастів після одноразового виконання напруженої гімнастичної вправи не перевищує 13 л. Відновлювальні процеси після виконання гімнастичних вправ можуть продовжуватись 15-20 хв.

Зважаючи на те, що гімнастичні вправи не викликають різких зрушень з боку серцево-судинної і дихальної систем, ці функції у гімнастів розвинені не такою мірою, як у представників інших видів спорту.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЖНОГО СПОРТУ

## Теоретичні питання

1. *Характеристика лижного спорту.*
2. *Фізіологічні зміни у руховому апараті і нервовій системі.*
3. *Лижні гонки і їх вплив на функціональні системи організму.*
4. *Стрибки на лижах із трампліна.*

Лижний спорт поєднує гонки на різні дистанції швидкісні, спуски з гір із перешкодами (слалом) і стрибки на лижах із трампліну. Оскільки, в середній школі на уроках фізичної культури і тренувальних заняттях здебільшого використовуються лижні гонки, то ми більш детально зупинимося на фізіологічній характеристиці цього виду лижного спорту.

**Лижні гонки.** Фізіологія лижних гонок на сьогоднішній день вивчена добре. Відноситься цей вид спорту до циклічних рухів. Наприклад, при поперемінному двокроковому способі руху на лижах кожний подвійний крок є окремим циклом. Але під час руху на дистанції лижник весь час повинен чергувати одні види руху з іншими. Ось чому зміна характеру руху на спусках і підйомах призводить до порушення циклічності рухової діяльності лижника.

Лижні гонки являють собою, як правило, роботу великої (дистанції 5, 10 км) і помірної (дистанції 15, 30, 50 км) інтенсивності. Але через те, що лижні траси характеризуються значною пересіченістю, то робота лижника відбувається із змінною інтенсивністю.

Інтенсивність лижних гонок залежить від багатьох факторів, а саме, Від ступеня тренуваності спортсмена,

рельєфу місцевості, по якій іде траса, метеорологічних умов, від уміння спортсмена використовувати м'язові зовнішні і реактивні сили та ін.

*Руховий апарат і нервова система.* Ходіння і біг на лижах виконуються за участю всіх основних м'язів тіла. Через це у лижників гармонійно розвинена майже вся мускулатура. Під час ходіння на лижах відбувається чергування динамічних і статичних зусиль. Після поштовху тіло лижника на короткий час перетворюється на застиглу фігуру, пересування якої досягається за рахунок зусилля, що виконується внаслідок поштовху.

Залежно від інтенсивності ходіння, робота м'язів відбувається в аеробних (на рівнині і спусках) або в анаеробних (при підйомах і прискореннях) умовах. Про це свідчать накопичення в крові молочної кислоти. М'язи лижників відрізняються високою збудливістю і лабільністю.

Стояння і ходіння на лижах вимагають вироблення певного динамічного стереотипу, який у лижників утворюється здебільшого легко. Базою для цього є так звана «слизька» хода, при якій стопи ніг майже не відриваються від поверхні опори.

Завдяки нервовим імпульсам, що поступають від периферійних відділів різних аналізаторів, центральна нервова система здійснює коригувальні впливи у відношенні поступово змінюваних рухових координацій. Відцентрові імпульси, які поступають від рухових нервових центрів до м'язів, сухожилів і зв'язок суглобів, забезпечують швидку адекватну реакцію лижника на змінювану обстановку під час ходіння і спуску з гори, дають можливість йому точно пристосувати свої рухи до рельєфу місцевості і швидкості руху. Здатність центральної нервової системи швидко змінювати характер нервово-м'язових координацій відповідно до умов роботи заснована на механізмах тимчасових зв'язків.

*Аналізатори.* Лижні гонки ставлять великі вимоги до вестибулярного, рухового і зорового аналізаторів. У лижників дуже добре розвинена пропріорецептивна чутливість в усіх ланцюгах тіла. У висококваліфікованих гонщиків особливо висока пропріорецептивна чутливість в області колінного суглоба. У них кращий, ніж у інших спортсменів, периферійний зір, який їм конче необхідний для орієнтування при змінах рельєфу траси. Велике значення для виконання рухів мають і ті нервові імпульси, які поступають від м'язів шиї і рецепторів шкіри.

У процесі формування динамічного стереотипу на заняттях лижним спортом у спортсменів розвивається характерне почуття лижні, яке за своєю природою дуже складне. До його складу входять сприйняття кольору снігу і звуку, що виникає при сковзанні по снігу, вестибулярна чутливість та сигнали, що поступають від пропріорецепторів м'язів, сухожилів та інших рецепторів.

*Витрати енергії.* У лижників витрати енергії великі і становлять в середньому 84 кДж за 1 хв., а інколи і більше 105 кДж за 1 хв. Сумарні витрати енергії знаходяться в межах від 14 700 до 16 800 кДж, залежно від довжини дистанції, рельєфу місцевості, погодних умов, стану снігового покриву, швидкості руху, тренуваності спортсмена, способу ходіння та ін. Витрати енергії при спусках з гори становлять приблизно 30% енерговитрат при ходінні по рівній місцевості. При підйомах в гору енерговитрати різко зростають і при середній крутизні підйому становлять 200-250% від енерговитрат на рівнині.

Після тривалих лижних переходів у лижників спостерігаються підвищені витрати енергії протягом кількох діб. За даними деяких авторів, у спортсменів-гонщиків величина основного обміну наступного дня після змагань становила 25-26% від необхідної величини, зареєстрованої, в

стані спокою. З підвищенням тренуваності спортсменів витрати енергії на одиницю шляху знижуються. Так, у лижників, які систематично тренувались, на кінець основного періоду витрати енергії при проходженні однієї дистанції з тією швидкістю, що і в підготовчому періоді, зменшувались на 20-30%.

У зв'язку з тим, що у лижників під час роботи великі витрати енергії, тренерам варто звертати увагу на їхній режим харчування. У добовому раціоні повинні бути в достатній кількості повноцінні білки, жири, легкозасвоювані вуглеводи і вітаміни. Кількість вуглеводів у підготовчому і основному періодах повинна бути доведена до 600–700 г на добу, а за кілька днів до змагань – до 800-900 г.

*Дихання.* Ходіння на лижах погоджене з дихальними рухами спортсмена. При поперемінному ходінні темп рухів відноситься до темпу дихання, як 1:1, 1:2, 2:1, 2:3. Видих при одноразовому ходінні завжди відбувається під час відштовхування палицями та нахилі тулуба. Лише при правильному співвідношенні дихання і рухів можна досягти високого спортивного результату під час проходження лижної дистанції.

У зв'язку з тим що систематичні тренування лижним спортом добре розвивають дихальні м'язи, у лижників відмічається висока життєва ємкість легень. У стані спокою вона у чоловіків становить 5-6 л, а у жінок – 4-5 л. Експерсія грудної клітки у лижників теж велика і дорівнює 10-14 см. Частота дихання у них зменшена і в стані спокою нерідко становить 12-14 дихальних рухів за 1 хв., а то і менше.

Легенева вентиляція лижників залежить від інтенсивності бігу. На рівнині вона менша, ніж при підйомах у гору. У добре тренуваних лижників-гонщиків під час бігу на рівній місцевості вона може досягати 60-80 л, а при підйомах у гору – 100-120 л і вище.

У лижників зареєстровані високі показники максимального споживання кисню (78-80 мл/кг у чоловіків і 60-65 мл/кг у жінок). Споживання кисню на дистанції під час змагань у кваліфікованих гонщиків на рівнині може становити 80-85% від максимальних величин, а при підйомах у гору – 100%.

Сумарний кисневий запит на довгих дистанціях може досягати кількох сот літрів, тобто значно більших величин, ніж при інших фізичних вправах такої ж тривалості і інтенсивності. Це пояснюється тим, що при бігу на лижах у роботу залучається значно більше м'язів, ніж, наприклад, при легкоатлетичному бігу, де працюють переважно м'язи нижніх кінцівок. Участь у роботі лижника більшої кількості м'язів забезпечує краще поглинання кисню тканинами з артеріальної крові, а це приводить до збільшення артеріовенозної різниці. Дослідженнями встановлено, що швидкість бігу на лижній трасі значною мірою залежить від МСК лижника. Але для забезпечення високого спортивного результату спортсмени-гонщики повинні мати ще і хорошу технічну підготовку та високу анаеробну працездатність.

Кисневий борг у лижників-гонщиків може досягати 10-12 л, але лише тоді, коли вони долають підйоми або збільшують темп бігу на рівнині, тобто переходять з роботи великої або помірної інтенсивності на роботу субмаксимальної або максимальної. Про наявність кисневого боргу свідчать величина основного обміну і градієнт зниження оксигенації крові (відношення абсолютної величини падіння процента оксигемоглобіну до часу затримки дихання), які після закінчення гонки залишаються підвищеними кілька годин, а то навіть і днів. Збільшення цих показників свідчать про підвищену потребу тканин у кисні та про посилення відновних процесів. Про інтенсивність анаеробних процесів свідчать



кількість молочної кислоти, концентрація якої в крові за цих умов роботи може досягати 150-200 мг% і більше.

*Кровообіг.* У стані спокою у високотренованих лижників-гонщиків спостерігається різко виражена брадикардія. Частота пульсу у чоловіків може знижуватись до 32-45 уд./хв., а у жінок до 44-48 уд./хв. Це свідчить про те, що у лижників у стані спокою посилений вплив блукаючого нерва на діяльність серця. На це також вказує подовжена фаза ізометричного скорочення, яка виявляється при фазовому аналізі структури серцевого циклу. Здебільшого брадикардія поєднується з синусовою аритмією, яка у кваліфікованих лижників спостерігається в 90% випадків.

Під час напруженої роботи на лижній трасі частота пульсу може досягати 170-180 уд./хв., а на окремих ділянках, особливо на підйомах в гору до 200-210 уд./хв. Усе це вказує на значні вимоги, які ставляться до роботи серця лижників під час проходження дистанції.

Розміри і об'єм серця лижників у стані спокою збільшені. Гіпертрофія лівого шлуночка у них спостерігається в 30, а правого в 54% випадків. Об'єм серця у високотренованих лижників-чоловіків у середньому дорівнює  $1010 \pm 34,7 \text{ см}^3$ , а у жінок –  $700 \text{ см}^3$ .

Були проведені досліді на студентах факультету фізичного виховання, які кілька років займаються лижним спортом і мають II та I спортивний розряди. Результати свідчать про те, що систолічний артеріальний тиск у них у стані спокою становить близько 155 гПа, а на фініші лижної дистанції у 10 км – 188 гПа. Діастолічний артеріальний тиск у більшості спортсменів під час напруженої роботи знижується в середньому на 9 гПа. Тривалість відновлення фізіологічних показників у чоловіків у 2 рази більша, ніж у жінок.

У лижників у стані спокою тонус венозних і капілярних судин дещо вищий і з меншим діапазоном коливань, ніж у

спортсменів других спеціалізацій. У них вищі показники об'ємної швидкості кровообігу і периферійного опору крові.

*Кров.* У лижників-гонщиків під час напруженої і тривалої роботи в крові, порівнюючи з вихідними даними, збільшується кількість еритроцитів (на 15-18%) і гемоглобіну (на 18-20%). Спостерігається нейтрофільна фаза міогенного лейкоцитозу, кількість лейкоцитів при цьому збільшується до 15-20 тис. Рівень цукру в крові при легкій роботі, як правило, зростає (до 105-180 мг%), а при напруженій і тривалій роботі знижується (до 50 мг%). Особливо значне зниження кількості глюкози в крові спостерігається у малотренованих юних лижників і тих, хто неправильно харчується на дистанції під час лижних гонок, що призводить до швидкого наростання втоми.

*Видільні процеси.* В зв'язку з тим, що лижні гонки викликають посилене потовиділення, у лижників на дистанції різко зменшується діурез. При цьому підвищуються густина сечі та її кислотність. На фініші, а також тривалий час після закінчення роботи в сечі спостерігається підвищений вміст аміаку, креатину і нерідко виявляється білок. У малотренованих лижників після лижних гонок вміст білка в сечі може досягати 3-4%. У юних лижників (14-15 років), які переважно тренуються на витривалість, після лижних гонок вміст креатину збільшувався на 38,8%.

*Температура тіла.* Під час лижних гонок в організмі лижників відмічається посилена теплопродукція. Це пояснюється тим, що в роботу одноразово включається багато м'язових груп. Але не дивлячись на це, перегріву організму за цих умов роботи не буває, оскільки, при низьких температурах повітря проходить посилена тепловіддача. Якщо температура повітря низька і значна сила вітру, то при малій швидкості руху і нераціонально підібраному відносно погоди одягу у лижників тепловіддача може перевищувати теплопродукцію, що спричинює зниження температури тіла і працездатності.

Робота лижника при такому стані може призвести до переохолодження організму і простудних захворювань. Особливо це потрібно враховувати при занятті з дітьми, в яких ще не досконалі механізми хімічної і фізичної теплорегуляції.

*Маса тіла.* Втрата маси тіла при лижних гонках залежить від швидкості руху. Спортсмени після проходження лижної дистанції можуть втрачати від 0,4 до 5 кг маси в основному за рахунок втрати води внаслідок потовиділення. Втрати маси тіла під час лижних гонок значною мірою залежать від одягу спортсмена, метеорологічних умов, функціонального стану організму тощо.

*Стрибки на лижах з трампліна.* Цей вид лижного спорту є вправою змінного типу. Всі фази стрибка – розгін, відштовхування, політ і приземлення – розглядаються як один цикл.

Стрибки з трампліна розвивають координацію рухів, почуття рівноваги, вміння володіти масою свого тіла і лижами під час спуску, польоту і приземлення. Складна за координацією рухова діяльність спортсмена ускладнюється ще і тим, що його тіло під час польоту знаходиться в безопорному положенні, а при розбігу і приземленні на нього діють сили прискорення. Крім того, тіло стрибуну при цьому підлягає впливу значних інерційних сил, які нерідко перевищують його масу. Хоч перевантаження при стрибках і не великі, короткочасні, але вони викликають перерозподіл крові в судинній системі.

Під час стрибків у спортсменів провідну роль відіграють центральна нервова система і аналізатори (вестибулярний, зоровий і руховий), які і забезпечують високий ступінь координації їхньої рухової діяльності. Велику роль при цьому відіграють імпульси від рецепторів шкіри і м'язів шиї. Якщо тимчасово ізолювати їх від нервових імпульсів (шляхом

накладання іммобілізаційної пов'язки), то різко порушується техніка стрибка і зменшується дальність польоту.

Через те що більшість м'язів під час стрибка з трампліна виконують статичну роботу, вони швидко стомлюються. Крім того, статичні напруження м'язів тулуба і фіксація грудної клітки утруднюють дихання і кровообіг.

У зв'язку з тим що стрибки з трампліна продовжуються короткий час (менше хвилини), то в організмі не відбувається значних фізіологічних змін, але частота пульсу у стрибунів під час роботи може досягати 150-190 уд./хв.

**Слалом.** Характерною особливістю цього виду лижного спорту є те, що рухова діяльність слаломіста дуже складна за координацією, а через це вимагає великої узгодженості в роботі соматичних і вегетативних функцій організму. Спортсмени повинні мати високу зрівноваженість і рухливість нервових процесів. При швидкісному спуску з гір з перешкодами велику роль відіграють імпульси із сітківки ока, пропріорецепторів та від вестибулярного апарата. Імпульси від рецепторів і півколових каналів і внутрішнього вуха беруть участь у забезпеченні рівноваги тіла при кутових і лінійних прискореннях.

М'язи слаломіста під час спуску виконують динамічну роботу швидкісно-силового характеру, але значна частина з них знаходиться у статичному напруженні, завдяки чому і підтримується необхідне положення тіла. У слаломістів висока збудливість нервової системи, функціональна рухливість рухового апарата і пристосованість його до роботи в анаеробних умовах. З цієї причини кисневий борг у слаломістів невеликий. Кисневий запит у них теж малий.

Потужність і об'єм роботи слаломіста залежать від довжини і рельєфу гори, з якої здійснюється спуск, а також від кількості перешкод на шляху. В зв'язку з цим енергетичні витрати спортсменів-слаломістів у різних умовах роботи

будуть неоднакові – в одних великими, в інших – незначними. Функціональні зрушення в організмі слаломістів під час спуску з гори значно менші, ніж у лижників-гонщиків. Через те, що слаломісти під час тренувального заняття багато разів піднімаються на гору, загальні енерговитрати у них дуже великі, і спортсмени швидко стомлюються.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЛОСИПЕДНОГО СПОРТУ

## Теоретичні питання

1. *Велосипедний спорт та його характеристика.*
2. *Вплив велосипедного спорту на функціональні системи організму.*

Велосипедний спорт відноситься до циклічних видів спорту, але їзда на велосипеді відбувається через систему важельних передач.

За своєю зовнішньою структурою рухи велосипедиста прості, але внутрішня координаційна структура їх дуже складна, особливо це характерно для їзди на коротких дистанціях по шосе або при їзді по треку.

Інтенсивність роботи велосипедиста визначається довжиною дистанції

Однак і при роботі великої і помірної інтенсивностей спортсмени на окремих ділянках дистанції, особливо при подоланні підйомів, змушені працювати з більшою потужністю: максимальною або субмаксимальною.

*Руховий апарат.* При їзді на велосипеді відбувається динамічна робота нижніх кінцівок, а верхні виконують переважно статичну роботу, яка чергується з динамічними скороченнями. Сила м'язового напруження залежить від характеру посадки велосипедиста, висоти руля, швидкості їзди тощо. Низька посадка велосипедиста за рулем забезпечує зменшення опору повітря, а цим самим збільшує швидкість руху. Однак якщо вона триває довго, то дуже стомлює велосипедиста. Ось чому на довгих дистанціях посадка гонщика більш висока (30-40°), а на коротких вона набагато нижча (18-25°).

У зв'язку з тим, що спортсмени-велосипедисти дуже багато часу тренуються при низькій посадці на велосипеді, у них можуть бути порушення постави тіла. В першу чергу це стосується дітей, в яких руховий апарат сформований не повністю. Порушення постави тіла насамперед зумовлені патологічними змінами в будові тіл хребців і хрящових дисків, а це сприяє зміні фізіологічної кривизни хребетного стовпа. В грудному відділі збільшується кіфоз, а в поперековому зменшується лордоз. Зважаючи на це, тренери повинні правильно організовувати тренувальний процес, більше уваги приділяти загальній фізичній підготовці велосипедистів, систематично стежити за їхньою поставою.

Систематичні заняття велосипедним спортом сприяють розвитку мускулатури. Добре треновані спортсмени-велосипедисти мають нижчі показники реобазиса і хронаксії м'язів, ніж менш треновані. Досліди, проведені на юних велосипедистах (13-16 років), показали, що швидкість їхньої рухової реакції підвищується на початку річного циклу, стабілізується в середині і дещо зростає в кінці його, причому більше у юнаків 15-16 років. Тонус м'язів на початку річного циклу помітніше збільшується у юнаків 13-15 років, в той час як діапазон коливань різниці між твердістю м'язів при розслабленні і напруженні різко знижується. До кінця тренувального циклу різниця в твердості розслаблених і напружених м'язів значно збільшується у юнаків 15-16 років і в основному за рахунок більшої твердості м'язів при напруженні.

*Дихання.* Глибина дихання велосипедиста залежить від його посадки на велосипеді. Дихання не утруднюється, якщо нахил тулуба незначний. При сильно, нахиленому тулубі грудний тип дихання погіршується у порівнянні із черевним. Це пов'язано з тим, що при їзді на велосипеді м'язи черевного пресу розслаблені і не заважають диханню. Особливістю

дихання висококваліфікованих спортсменів-велосипедистів є більша тривалість видиху порівняно з вдихом. При прискореннях спостерігається короткочасна затримка дихання, яка негативно відбивається на працездатності спортсменів. Необхідно привчати юних спортсменів до ритмічного дихання при різних посадках і інтенсивностях роботи на велосипеді, це дасть можливість організму краще адаптуватись до утруднених умов дихання під час змагань з велосипедного спорту.

Залежно від швидкості руху співвідношення між частотою дихання і педалюванням у велосипедистів при їзді на велосипеді можуть бути 3:1, 3,5:1, 4:1, 4,5:1.

У зв'язку з тим, що в тренуваних гонщиків посилений легеневий кровообіг, у них значно збільшена дифузійна поверхня легень. Із зростанням хвилинного об'єму дихання зростає альвеолярна вентиляція, підвищується утилізація кисню з альвеолярного повітря. Підвищення споживання кисню тканинами приводить до збільшення артеріально-венотної різниці за киснем. Не дивлячись на те, що дихання у велосипедистів утруднене, легенева вентиляція під час роботи нерідко досягає 100-120 л і більше за 1 хв., а поглинання кисню – 5-6 л/хв. Про те, що робота велосипедиста при помірній інтенсивності руху супроводжується достатнім забезпеченням організму киснем, показує оксигенація крові, яка не знижується більше як на 1-3%. При інтенсивній роботі, особливо при подоланні підйомів, вона падає значно нижче зазначених цифр.

Установлено, що раціональне тренування велосипедним спортом у юнацькому віці сприяє швидкому розвитку дихального апарату. У 15-16-річних велосипедистів в середині змагального періоду фізична працездатність збільшується на 15%, час затримки дихання на 8,1%, стійка фаза оксигенації на 15,4%, споживання кисню тканинами за 1 хв. зменшується на



18,4%, порівняно з початком тренувального річного циклу. Підвищення рівня працездатності юних велосипедистів супроводжується збільшенням частоти серцевих скорочень на 6,2%, а сили серцевих скорочень на 6,4% під час роботи, порівняно з вихідними даними.

Підвищення тренуваності і фізичної працездатності під впливом систематичних занять велосипедним спортом вже в юнацькому віці характеризується вкороченням періоду впрацьовування і відновлення, економізацією життєвих функцій, збільшенням мобілізаційних можливостей організму.

*Кровообіг.* У велосипедистів, як і у лижників-гонщиків, в стані спокою відмічається брадикардія в чергуванні з синусовою аритмією. Частота серцевих скорочень становить 45-50 уд./хв. Під час їзди по рівній місцевості із швидкістю 30-35 км/год. частота серцевих скорочень не перевищує 120-130 уд./хв, а при швидкості руху 45-50 км/год. може досягати 170-190 уд./хв. і більше. На змаганнях частота серцевих скорочень вища, ніж на тренувальних заняттях.

Артеріальний тиск у велосипедистів знаходиться в межах нормальних величин. Розміри серця у них, порівняно з спортсменами інших спеціалізацій, збільшені за рахунок гіпертрофії лівого і правого шлуночків. Це пояснюється тим, що робота серця велосипедистів утруднена внаслідок статичної пози велосипедиста під час роботи. Така поза тіла під час їзди на велосипеді ставить особливі вимоги до перерозподілу крові в організмі. У високотренованих велосипедистів-гонщиків тонус судин нижніх кінцівок під час роботи знижується, а тонус судин передніх кінцівок, навпаки, підвищується більше, ніж у малокваліфікованих. Це забезпечує краще постачання поживними речовинами і киснем працюючі м'язи.

*Кров.* Напружена і тривала робота велосипедистів-гонщиків приводить до збільшення в крові гемоглобіну і

еритроцитів. Велогонки на дистанціях до 25 км викликають лімфоцитарну фазу міогенного лейкоцитозу, а велогонки на довгих і наддовгих дистанціях – нейтрофільну фазу з різким зменшенням лімфоцитів і ацидофілоцитів. Число лейкоцитів при дуже напруженій фізичній роботі під час велогонок у спортсменів може перевищувати 20 000 в мм<sup>3</sup>.

*Витрати енергії.* Порівняно з іншими видами спорту (плавання, легкоатлетичний біг, спортивне ходіння та ін.), їзда на велосипеді за енергетичними витратами на 1 м шляху є найбільш економічною. Загальні витрати енергії при проходженні 50-100 км становлять від 4200 до 10 500 кДж.

Енергетичні витрати спортсменів-велосипедистів залежать від рівня їх тренуваності, функціонального стану організму, метеорологічних умов, рельєфу місцевості, техніки їзди тощо.

Основний обмін у період тренувальних зборів і змагань у більшості велосипедистів знаходиться на рівні стандартів. Проходження дистанції 100 км викликає в окремих спортсменів глибоку зміну основного обміну, яка триває більше 42 год.

*Видільні функції.* Тривала і напружена робота велосипедистів супроводжується значними втратами хлоридів, що зумовлено великим потовиділенням. Крім того, в сечі велосипедистів спостерігається збільшення недоокислених продуктів, а інколи і білок. Втрата маси тіла велосипедистів знаходиться в межах від 300 до 2800 г залежно від тривалості і інтенсивності роботи.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАВАННЯ

## Теоретичні питання

1. *Особливості рухової діяльності плавців.*
2. *Вплив плавання на центральну нервову систему і органи чуттів.*
3. *Фізіологічні зміни у руховому апараті*
4. *Фізіологічні зміни у системі органів дихання і кровоносній системі.*
5. *Фізіологічні зміни у органах виділення.*

*Особливості рухової діяльності плавців.* Плавання – це один із засобів пересування у воді завдяки рухам верхніх і нижніх кінцівок. Робота плавця має цілу низку специфічних особливостей. Вона відбувається у водному середовищі, яке має значно більшу щільність і теплопровідність, ніж повітря.

Маса тіла людини, що перебуває у воді, не перевищує 2-3 кг і дорівнює масі витісненої води. У прісній воді сила занурення більша від сили виштовхування приблизно на 0,8-1 кг, а в морській воді навпаки, тому тіло людини в ній значно легше, ніж у прісній. Однак, не дивлячись на те, що тіло плавця у воді набагато легше, ніж у звичайних умовах, при пересуванні на місцевості, рух його у воді має цілу низку труднощів. Насамперед, це зв'язано з тим, що при пересуванні у воді плавець весь час повинен переборювати опір води і підтримувати горизонтальне положення тіла. Причому опір води збільшується пропорційно квадрату швидкості руху ( $R=KV^2$ ), де  $R$  – опір води, кг,  $K$  – коефіцієнт опору, який залежить від обтічності і площі найбільшого поперечного розрізу тіла,  $V$  – швидкість руху, м/с. Опір води при швидкості руху 1 м/с дорівнює приблизно 4 кг, тоді як при швидкості 1,8 м/с – близько 13 кг.

Крім опору води тіло плавця під час перебування у воді зазнає гідравлічного тиску, який підвищується приблизно на 1 г на 1 см<sup>2</sup> поверхні тіла при зануренні тіла у воду на 1 см. На глибині 10 см гідравлічний тиск дорівнює 10 г на 1 см<sup>2</sup> тіла, а на глибині 25 см – 25 г.

При перебуванні на воді у вертикальному положенні (голова знаходиться над водою) різні частини тіла зазнають різного тиску; найбільшого – на нижні кінцівки. Під час плавання до гідравлічного тиску приєднується ще і опір води, який збільшує тиск води на поверхню тіла. При плаванні на спині опір води зменшується. Плавучість тіла залежить від густини, яка зменшується при вдиху (до 0,967-0,989 і збільшується при видиху (до 1,03-1,057)).

Плавання належить до динамічної циклічної роботи, інтенсивність якої залежить від довжини дистанції. При плаванні на дистанції 25 і 50 м здійснюється робота максимальної інтенсивності, на дистанціях 100 і 200 м – субмаксимальної, а на дистанції 400 і 1500 м – великої інтенсивності. Плавання на довгих дистанціях відбувається з помірною інтенсивністю. Такі рухи, як стрибок у воду з вишки, відносяться до ациклічних рухів.

*Центральна нервова система і органи чуттів.* При різних способах плавання виробляються характерні для кожного з них динамічні стереотипи. Основним безумовним рефлексом, на базі якого вони виробляються, є природжений безумовний плавальний рефлекс, добре розвинений у багатьох тварин. При плаванні у незвичайному водному середовищі вироблення динамічних стереотипів дещо утруднюється, але при правильному застосуванні методів навчання навіть діти дошкільного віку швидко опановують складні способи плавання (кріль, брас, дельфін). У кваліфікованих плавців при перебуванні у воді вироблені динамічні стереотипи повністю починають регулювати силу і послідовність рухів, яка характерна для кожного виду спорту.

Для рухової діяльності плавців велике значення мають рухливість і зрівноваженість нервових процесів, які у них добре розвинені.

У міру вдосконалення і автоматизації рухових навичок у плавців виробляється «відчуття води». Це особливе сприймання води, і виникає воно при подразненні рецепторів дотикового, температурного і вестибулярного аналізаторів. Завдяки «відчуттю води» плавці добре диференціюють навіть незначні зміни опору, тиску і температури води. Ці відчуття допомагають їм контролювати і координувати рухи під час плавання. Систематичні заняття плаванням добре розвивають вестибулярний апарат, підвищують його стійкість. Зумовлено це тим, що його рецептори безперервно подразнюються при повертаннях голови під час вдиху і видиху. Крім того, на вестибулярний апарат постійно діють температурні подразники, оскільки температура води нижча за температуру тіла. В тих плавців, у яких стійкість вестибулярного апарату низька, при прискореннях під час плавання в холодній воді можуть наступати вегетативні розлади, головокружіння, втрата рівноваги.

*Руховий апарат.* Основною якістю плавця під час роботи є його вміння гальмувати розслаблення м'язів тулуба. Лише за цієї умови руки і ноги одержують міцну опору для гребних та ударних рухів. Початківцю потрібно багато часу витратити на оволодіння навичкою фіксувати м'язи тулуба в тривалому титанічному напруженні.

Плавання добре розвиває силу м'язів. Порівняно з легкоатлетами-бігунами, у плавців краще розвинені м'язи рук. У них відношення сумарної сили м'язів рук до сили м'язів ніг становить 1:1, тоді як у легкоатлетів – у середньому 1:3. М'язова сила розгиначів у плавців 11-17 років перевищує силу м'язів згиначів. У міру тренування найшвидше і найбільше підвищується сила м'язів стегна (від 75 кг у молодшому

шкільному віці до 120 кг у старшому) Пізніше наростає сила м'язів-розгиначів гомілки.

*Теплорегуляція і витрати енергії.* Теплопровідність води в 30 разів вища за теплопровідність повітря. В зв'язку з цим тіло людини у воді температурою 22°C витрачає 420 кДж за 4 хв, тоді як на повітрі при цій же температурі – за 1 год. При плаванні тепловитрати організму шляхом проведення ще більше зростають, оскільки людина своїм тілом зігріває все нові і нові шари води. Тривале перебування дітей у холодній воді без руху часто призводить до переохолодження їхнього організму, оскільки тепловитрати починають перевищувати теплопродукцію. А це нерідко спричиняє у них простудні захворювання.

Шляхом систематичного тренування і загартовування, з дотриманням принципу поступовості, діти можуть привчати свій організм до тривалого (1,5-2 год.) плавання навіть у воді температурою нижче 20°C.

Витрати енергії у дітей, що перебувають у воді без руху при температурі 18-20°, у 2-3 рази перевищують рівень спокою в звичайних умовах. При плаванні енерговитрати зростають. На дистанціях 100-1500 м вони становлять від 420 до 1890 кДж і більше. Залежать вони від низки факторів: температури води, швидкості руху у воді, способу плавання, швидкості течії, тренуваності, індивідуальних особливостей спортсмена та ін.

Найвищі витрати енергії відмічені при плаванні способом кріль, дещо нижчі при способі брас. Плавець витрачає енергії на кожний метр шляху в 2-3 рази більше, ніж пішохід (при однаковій швидкості руху).

*Дихання.* При плаванні воно здійснюється в незвичних умовах, у більшості випадків плавець робить видих у воду, переборюючи при цьому її опір. Через це у плавців добре розвинені дихальні м'язи. Життєва ємкість легень у них

нерідко перевищує 7 л. У майстрів спорту, що займаються плаванням, вона в середньому дорівнює 6 тис. мл.

При плаванні число дихальних рухів частіше за все відповідає певному числу гребків і при плаванні з великою швидкістю може становити 50-60 за хв. Із прискоренням дихання зменшується дихальний цикл, головним чином за рахунок вкорочення вдиху. При повільному плаванні тривалість вдиху дорівнює тривалості видиху, тоді як при великій швидкості тривалість вдиху становить 1/3 дихального циклу. При плаванні з максимальною швидкістю тривалість вдиху становить 0,26-0,31 с. У міру вкорочення дихального циклу різко збільшується об'ємна швидкість вдиху (з 3,4 до 7,8 л/с) і видиху (з 2,1 до 4,1 л/с). Легенева вентиляція у висококваліфікованих плавців може досягати 150–160 л/хв. і вище. У них підвищується стійкість організму до умов гіпоксії, оскільки у міру росту тренуваності організму збільшується анаеробна працездатність. Найбільша анаеробна працездатність спостерігається у плавців-спринтерів, у них максимальний кисневий борг досягає 158 мл/кг. У плавців, які спеціалізуються в плаванні на 400 і 1500 м, анаеробна працездатність менша. Кисневий борг у середньому дорівнює 138 мл/кг, але в них значно вищі показники аеробної працездатності, порівнюючи з плавцями-спринтерами. У плавців-стайерів МСК становить 72,6 мл/кг за 1 хв., тоді як у плавців-спринтерів лише 65,2 мл/кг за 1 хв. За даними М. І. Волкова, найвищі показники МСК спостерігаються у майстрів спорту з плавання кролем (до 77 мл/кг за 1 хв.), найменші – у брасистів (до 69 мл/кг). Максимальний кисневий борг, навпаки, більший у брасистів (14,3 л/хв.) і менший у кролістів (11,5 л/хв.).

У юних плавців споживання кисню на дистанції може досягати 70–80% від-рівня МСК. У підлітків 15-16 років, які більше року займаються плаванням, МСК становить 3,5-4,5 л/хв.; а у юнаків 17-1,8 років – 4,5-5,5 л/хв.

У тренованих плавців напруга вуглекислоти в альвеолярному повітрі навіть при найінтенсивнішій роботі не змінюється, тоді як у початківців, особливо у дітей, вона різко наростає після запливу на короткі дистанції, частіше в кінці заняття, коли організм втомлений.

*Кровообіг.* У плавців спостерігаються деякі особливості кровообігу в зв'язку з горизонтальним положенням тіла і дією водного середовища на організм під час плавання. За цих умов, серце не переборює сили тяжіння, яка утруднює приплив крові до серця при стоянні і ходінні. Тиск води на шкіру і робота великих м'язів полегшують роботу серця, а глибокі дихальні рухи посилюють приплив крові до нього. Крім того, відсутність статичного напруження м'язів кінцівок і тулуба; ритмічне скорочення їх, а також правильний ритм дихання здійснюють сприятливий вплив на діяльність органів кровообігу. Однак не дивлячись на це, спортивне плавання ставить дуже великі вимоги до органів кровообігу. Частота серцевих скорочень на спринтерських дистанціях може досягати 200 уд./хв., а рівень максимального артеріального тиску може перевищувати 240-267 гПа. На довгих дистанціях (400, 1500 м) показники частоти серцевих скорочень і артеріального тиску нижчі, але систолічний і хвилинний об'єми крові досягають значних величин. Хвилинний об'єм крові у високотренованих плавців на цих дистанціях може становити понад 30 л/хв. Таким чином, фізіологічні зрушення у плавців значною мірою визначаються довжиною дистанції запливу і ступенем тренованості їх.

У стані спокою у тренованих плавців частіше відмічається брадикардія – частота серцевих скорочень дорівнює 45-55 уд./хв. У них частіше, ніж у інших спортсменів, збільшуються розміри серця.

Виходячи з даних електрокардіографії, робота серця юних спортсменів під час напруженої роботи на дистанції проходить без відхилень від норми і в основному схожа з тими



зрушеннями, які описані в літературі при дослідженні дорослих плавців.

Якщо людина заходить у прохолодну воду, то кровоносні судини звужуються, кров від шкіри поверхневих судин м'язів відпливає до внутрішніх органів і цим самим зменшує тепловіддачу. Тиск крові, частота серцевих скорочень і дихання при цьому підвищуються. Через деякий час, коли теплоутворення стане вищим за тепловіддачу, кровоносні судини шкіри розширюються (стадія активної гіперемії) і вищеназвані показники діяльності серцево-судинної і дихальної систем знижуються. При тривалому перебуванні у воді активна гіперемія змінюється на пасивну – віддача тепла посилюється, розвивається прозябання, судини починають звужуватись, з'являється «гусяча шкіра». У такому разі необхідно вийти з води і добре розігріти організм, інакше можуть виникнути переохолодження і простудні захворювання. Спортивне плавання тренує механізми перерозподілу крові в організмі.

*Кров.* Зміни крові у плавців зводяться до значного збільшення еритроцитів і гемоглобіну, появи нейтрофільної фази лейкоцитозу і зниження резервної лужності крові. Після пропливання 100-400 м вона знижується на 40-50%, а після подолання 800-1500 м – на 15-20%.

*Виділення.* У зв'язку з тим, що потовиділення у воді відсутнє, продукти розпаду, які утворюються внаслідок пропливання дистанції, виводяться із організму лише через нирки. Це значно посилює і утруднює їхню роботу. Концентрація молочної кислоти в сечі після запливу може перевищувати 600 мг%. Відомо, що зменшення кровопостачання нирок і наявність у сечі великої кількості молочної кислоти призводять до зміни проникності ниркового епітелію. З цієї причини у плавців після інтенсивної роботи нерідко виявляється; в сечі білок (від 0,16 до 3-4%).

Накопичення в організмі плавців великої кількості продуктів розпаду призводить до глибокої втоми. Отже, спортивне плавання ставить дуже великі вимоги до функції різних систем організму:

Пірнання дозволяє здійснювати роботу під водою і має прикладне значення. При пірнанні людина зазнає великого впливу з боку води. Дихання значно утруднюється, наростає гіпоксемія, порушується кровопостачання мозку, що може призвести до знепритомніння. При добре розвиненому диханні і адаптації до умов гіпоксії, при значному запасі кисню в легенях людина може затримати дихання на кілька хвилин (до 6 хв.). Після пірнання спостерігаються значне прискорення пульсу, підвищення артеріального тиску, прискорення і поглиблення дихання.

Пірнання в дитячому віці не рекомендується, оскільки у дітей ще недостатньо розвинена адаптація організму до умов гіпоксії.

При стрибках у воду в корі великого мозку виробляється спеціальний руховий динамічний стереотип, завдяки чому вдосконалюється керування положенням тіла в просторі. При стрибках у воду добре тренуються вестибулярний апарат, апарат кровообігу і дихання. Стрибки у воду виховують такі цінні вольові якості, як сміливість і рішучість.

При стрибках у воду інколи в зовнішній слуховий хід може попасти холодна вода. Вона викликає сильне подразнення вестибулярного апарату, а це в свою чергу може призвести до тимчасової втрати орієнтації у воді, появи нудоти і блювання. Ось чому особам, які мають недостатньо стійкий вестибулярний апарат, при стрибках у воду і плаванні в холодній воді варто закривати слуховий хід тампоном з вати або одягати на голову гумову шапочку.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРЕБЛІ

## Теоретичні питання

1. Загальна характеристика греблі.
2. Вплив греблі на функціональні системи організму:
  - а) нервова система і аналізатори;
  - б) руховий апарат;
  - в) дихання;
  - г) витрати енергії;
  - д) кровообіг;
  - ж) теплорегуляція і видільні функції.

Залежно від типу човнів гребля буває академічна, народна і байдарочна. Усі види греблі являють собою динамічну циклічну роботу. Робота гребця в основному виконується з субмаксимальною і великою інтенсивністю. Лише при греблі, на байдарках і каное (на дистанціях 10 тис. м) вона здійснюється з помірною інтенсивністю.

*Нервова система і аналізатори.* У гребців добре розвинена нервова система. Процеси збудження і гальмування у них зрівноважені і відзначаються високою рухливістю. Умовно-рефлекторні зв'язки, які лежать в основі рухових навичок, формуються в складні динамічні стереотипи. Для формування їх велике значення мають імпульси, які поступають від вестибулярного, дотикового, зорового і слухового аналізаторів..

За допомогою слухового аналізатора гребець сприймає шум води і звуки, що виникають при захваті води лопатою весла. Особливо в двійках і в більш крупних суднах велике значення має синхронність рухів гребців.

Зоровий аналізатор відіграє важливу роль при греблі з парними веслами для контролю за рухом їх у воді, а також для

стеження за ходом човнів суперників. Систематичні тренування греблею розвивають периферійний зір, збільшують поле зору спортсменів. За допомогою дотикового аналізатора гребець визначає правильність опори на сидінні і утримання весел. Імпульси від рухового і тактильного аналізаторів сигналізують про силу тиску весел на воду, про ступінь напруження м'язів, про амплітуду і швидкість рухів. Усі ці відчуття дозволяють йому відповідно розподіляти свої зусилля під час роботи на дистанції.

При греблі відіграє важливу роль нахил голови вперед і в сторони, оскільки це зв'язано із зміною вестибулярних і тонічних рефлексів. Нахил голови вперед, який має місце в момент початку проводки весла, викликає зміну тонусу згиначів і розгиначів м'язів ніг що в свою чергу відбивається на стилі гребка. Нахили голови в сторону змінюють тонус м'язів, що відводять і приводять.

*Руховий апарат.* Під час греблі великі м'язові зусилля повинні поєднуватись із швидким проведенням весел у воді. Через це робота м'язів гребця за своїм характером є швидко-силовою. Скорочення однойменних м'язів правого і лівого боків тіла повинно бути чітко погодженим, чого не спостерігається в інших видах спорту. Наприклад, при ходінні, бігу скорочення однойменних м'язів носить перехресний і почерговий характер.

Академічна гребля характеризується тим, що під час проведення лопаті весла в воді максимально напружуються майже всі м'язи тіла, але основне навантаження приходить на м'язи спини і ніг. Ось чому у гребців ці м'язи найкраще і розвинуті.

Гребля на байдарках більше розвиває м'язи рук і плечового пояса і меншою мірою м'язи спини. При цьому виді греблі м'язи нижніх кінцівок участі не беруть.

Для гребців дуже важливо, щоб відразу після закінчення гребка м'язи повністю розслабилися. Це забезпечить кращий відпочинок їх і збільшить витривалість організму гребців при тривалих заїздах. М'язи гребців повинні бути добре адаптовані до роботи як в аеробних, так і в анаеробних умовах.

*Дихання.* Залежно від інтенсивності роботи і виду човна частота дихання гребців коливається в межах від 28 до 42 разів за 1 хв. Під час греблі спортсмен дихає в ритмі гребних рухів. При прискореннях частота дихання наростає, на фоні основних дихальних рухів можуть з'явитися додаткові. Через це при інтенсивній роботі гребця кожний руховий цикл можуть супроводжувати два дихальних. У зв'язку із специфікою роботи гребця спостерігається особливий характер дихальних рухів. Активна фаза роботи, тобто проводка весел у воді, відбувається при затримці дихання і напруженні. Це сприяє зростанню сили м'язів і збільшенню потужності гребка. Вдих при греблі роблять на початку проводки. Видих охоплює період від початку і до кінця виносу весел із води. При греблі на академічних човнах дихання гребця треба формувати. Це пов'язано з наявністю рухливого сидіння і тиском стегон на живіт у момент початку вдиху.

Оскільки спортивні результати в греблі значною мірою залежать від правильного дихання, то паралельно з вивченням техніки рухів необхідно навчати гребців раціональному диханню.

Утруднення дихання при греблі викликає значне навантаження на відповідні м'язові групи, в результаті чого спостерігається ріст функціональних можливостей дихального апарату. Ось чому у гребців добре розвинені рухливість грудної клітки, глибина дихання і життєва ємкість легень. Легенева вентиляція у високотренованих гребців при інтенсивній роботі може становити до 100-150 л/хв., хоч

частота дихання при цьому і досягає максимальних величин, зареєстрованих у стайєрів.

У гребців добре розвинені аеробна і анаеробна продуктивність. Споживання кисню при тривалій і напруженій роботі у них може перевищувати 5,5 л/хв., але кисневий запит перевищує цю цифру (внаслідок чого кисневий борг при греблі на дистанції 1500-2000 м може досягати 20-30% по відношенню до запиту). При греблі на байдарках кисневий запит вище (на дистанції 1000 м в середньому дорівнює 18 л), ніж на каное (15 л). Величина кисневого боргу на цій дистанції відповідно дорівнює 5 та 5,3 л.

У гребців на академічних суднах і каное МСК. дорівнює 5 л/хв., але у каноїстів дещо вище (70 проти 62 мл/хв./кг), ніж у гребців на академічних суднах.

*Витрати енергії.* Значною мірою вони залежать від виду греблі. Енергетичні витрати найбільші при академічній греблі (приблизно 42 кДж за 1 год. на 1 кг маси тіла). При греблі на 1000 м на байдарках витрачається до 360 кДж, а на каное – 315 кДж.

*Кровообіг.* У стані спокою у гребців здебільшого спостерігаються брадикардія, частота серцевих скорочень у більшості спортсменів не перевищує 50 уд./хв. Під час напруженої роботи вона може збільшуватись до 180-200 уд./хв. При академічній греблі напруження органів кровообігу значно вище, ніж при греблі на байдарках і каное. Хвилиний об'єм крові у гребців при інтенсивній і тривалій роботі нерідко перевищує 25 л. На фініші і зразу після роботи підвищується як максимальний, так і мінімальний артеріальний тиск.

У зв'язку з тим, що під час роботи спостерігається натужування, для багатьох гребців характерна гіпертрофія міокарда обох шлуночків. Натужування утруднює приток венозної крові до серця і цим самим погіршує його роботу. Це

потрібно враховувати при занятті гребним спортом у дитячому віці.

За низкою показників у стані спокою юнацький організм (13-17 років) досягає норм, характерних для дорослих людей. У юних гребців збільшуються ефективність та економічність кисневих режимів, підвищуються утилізація кисню та здатність виконувати більший об'єм роботи за коротший відрізок часу, збільшуються кисневий запит на роботу, споживання кисню під час роботи. Під час фізичної роботи у юних гребців стає більш економічним і кровообіг, збільшується ефективність транспорту кисню артеріальною кров'ю, краще використовується кисневий резерв венозної крові. Все це дає можливість рекомендувати заняття гребним спортом, вже в молодому віці.

*Температурна регуляція і видільні функції.* У гребців тепловіддача відбувається здебільшого шляхом теплопроведення. З цієї причини діяльність нирок дещо знижується, а посилюється діяльність потових залоз.

Оскільки робота гребця проходить в анаеробних умовах, то в сечі накопичується значна кількість молочної кислоти. Густина сечі підвищується, а рН зменшується і часто дорівнює 5-4,7. Ці факти свідчать про зменшення припливу крові до нирок. У результаті відносної нестачі в постачанні нирок киснем і тривалої дії на них молочної кислоти спостерігаються набухання епітелію і порушення функції клубочків. З цієї причини у багатьох гребців у сечі після напруженої тривалої роботи з'являється білок (до 9%).

*Маса тіла.* Втрата маси у гребців після заїзду на 1500-2000 м досягає в середньому 200-300 г, а після 25 км – до 2 кг і більше.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПОРТИВНИХ ІГОР

## Теоретичні питання

- 1. Коротка характеристика спортивних ігор.*
- 2. Вплив спортивних ігор на нервову систему та руховий апарат.*
- 3. Вплив спортивних ігор на функції аналізаторів.*
- 4. Фізіологічні зміни у кровоносній та дихальній системах.*
- 5. Фізіологічні зміни у органах виділення та масі тіла.*

Цей вид спорту характеризується великою різноманітністю рухів, які відбуваються в умовах високого емоціонального збудження нервової системи з відповідними вегетативними реакціями (виділення адреналіну, збільшення цукру в крові тощо).

Спортивні ігри розвивають низку фізичних і морально-вольових якостей: швидкість, спритність, витривалість, силу, стійкість, сміливість та ін. Особливо важливе значення ігор полягає в розвитку швидкості орієнтування, реагування і пристосування до різних ситуацій, які зустрічаються під час гри.

Спортивні ігри, як і інші види єдиноборства, відносяться до фізичних вправ змінної інтенсивності з швидким реагуванням на змінювану обстановку. Характеризуються вони нестандартними рухами. Всі спортивні ігри являють собою динамічну швидкісно-силову роботу змішаного типу. В них переважають ациклічні рухи. Велику роль у спортивних іграх відіграє точне виконання прицільних рухів.

Рівень функціональних зрушень в організмі спортсменів залежить від тривалості гри, її інтенсивності, розмірів майданчика, кількості гравців у команді та інших факторів.



Причому чим більше в грі бігових навантажень, тим чіткіше виражені фізіологічні зрушення в організмі спортсмена. Навіть одна гра залежно від складу гравців викликає різні фізіологічні зміни – у новачків вони будуть меншими, ніж у висококваліфікованих спортсменів. Найбільші фізіологічні зміни спостерігаються при грі в футбол, хокей і баскетбол.

*Нервова система і руховий апарат.* Для кожного виду спортивних ігор головною якістю є швидкість і точність умовно-рефлекторних реакцій. Вони викликаються різними подразниками, наприклад положенням м'яча на майданчику чи футбольному полі, воротами, місцем, де в даний момент знаходиться супротивник або гравець по команді тощо. Всі вказані вище подразники потребують від гравця швидкої адекватної реакції. У міру тренування рухи гравця автоматизуються. Технічні прийоми в спортивних іграх різноманітні і в більшості випадків складні за координацією. Через це рухові навички у гравців теж різноманітні і складні. Складність їх зумовлена ще і тим, що гравець повинен вести м'яч, передавати його партнерам і виконувати інші ігрові прийоми в момент швидкого переміщення на майданчику чи полі. В процесі гри формується руховий динамічний стереотип, окремі ланцюги якого набувають здатності швидко перебудовуватись. Справа в тому, що в спортивних іграх на відміну від інших видів спорту (наприклад, гімнастика, легка атлетика та ін.) не всі рухи повинні бути доведені до автоматизму. Автоматизуються тільки окремі ігрові прийоми і компоненти складних дій (наприклад, ведення і передача м'яча, кидки, удари по корзині чи воротах та ін.). Інші рухові дії гравців не повинні автоматизуватися. Під час гри часто стереотипна діяльність спортсменів повинна змінюватися відповідно до ігрової ситуації а тому завчені і автоматизовані рухи в даному випадку будуть неефективними. Зміна стереотипної діяльності під час ігри досягається

екстраполяцією, яка здійснюється як свідомо, так і автоматично. При цьому у спортсменів утворюються нові тимчасові зв'язки, які і забезпечують нові рухові акти. Виходячи з цього, у гравців стереотипи рухів повинні бути легко змінюваними. Це досягається високою рухливістю нервових процесів.

Дослідження свідчать про те, що у юних гравців дуже великі сила і рухливість нервових процесів. Заняття спортивними іграми вдосконалюють ці основні властивості нервових процесів. У процесі тренування у гравців підвищується збудливість нервової системи. Про це свідчить вкорочення прихованого періоду умовно-рефлекторних рухових реакцій. При цьому більше вкорочується прихований період складних реакцій, які вимагають вибору правильної відповіді. Вкорочення загального прихованого періоду реакцій (на 5-20%) проходить в основному за рахунок зменшення часу, який витрачається на вибір відповіді.

У зв'язку з швидкою зміною ігрової ситуації, а також великою швидкістю виконання вправ спортивні ігри ставлять дуже великі вимоги до центральної нервової системи і рухового апарату. Ось чому під впливом спортивної гри настає швидко втома нервових центрів унаслідок розвитку в них позамежного гальмування.

Спортивні ігри ставлять великі вимоги і до рухового апарату. Вони розвивають «зривну силу» м'язів, «стрибкову» витривалість, швидкість стартових прискорень та швидкісну витривалість.

Під впливом систематичних занять спортивними іграми поліпшується координація рухів. Про це свідчать зміни характеру електричної активності м'язів. Наприклад, у високотренованих баскетболістів відносно невеликі за частотою і амплітудою біопотенціали рук і плечового пояса виникають лише під час виконання рухів (передача м'яча і

кидки його по корзині). Біопотенціали з'являються до рухових дій гравця тільки при виконанні складних рухових актів і при наявності третього гравця. Що стосується новачків, то у них біопотенціали реєструються на міограмі задовго до одержання м'яча і навіть при обманних рухах партнера.

Отже, біопотенціали малокваліфікованих спортсменів на відміну від висококваліфікованих не сконцентровані в часі. Пояснюється це недостатнім розвитком у перших диференціювального гальмування в корі великого мозку.

Найбільші фізіологічні зрушення з боку рухового апарату спостерігаються під час гри в футбол і хокей. Це зумовлено великими розмірами поля і тривалими пробіжками спортсменів з великою швидкістю. Протягом гри футболіст пробігає до 6-8 км. У хокеїстів, на відміну від інших гравців, динамічна швидкісно-силова робота чергується з великими статичними напруженнями. Це приводить до гіпертрофії м'язів і розвитку їхніх силових якостей.

Спортивні ігри справляють позитивний вплив на розвиток показників, які пов'язані з швидкістю і точністю рухів. Так, у 8-річних футболістів після шести місяців систематичних занять прихований період рухових реакцій на подразники знижується на 8%, а під час помилок – на 15%. Однак діти 8 років ще погано оволодівають вправами, де їм належить швидко і точно реагувати на змінювану ігрову обстановку.

*Аналізатори.* Всі спортивні ігри ставлять великі вимоги до функцій аналізаторів і в той же час сприяють розвитку і вдосконаленню їх.

На заняттях спортивними іграми велику роль відіграють зоровий, руховий і слуховий аналізатори, меншою мірою вестибулярний. В результаті сумісної роботи цих аналізаторів у спортсменів формується комплексне «почуття гри». Провідна роль при цьому належить зоровому аналізатору.

Завдяки зоровим сприйманням в основному визначаються вся поведінка гравця на полі і його рухові дії. Показано, що у гравців добре розвинений як периферичний, так і центральний зір. Це сприяє кращому орієнтуванню гравців на полі чи спортивному майданчику. Характерно, що поле зору у спортсменів починає збільшуватись зразу ж після виходу їх на робоче місце, а ще більше – після проведення розминки.

Спортивні ігри сприяють розвитку просторового (глибинного) зору. У гравців він значно вищий, ніж у спортсменів інших видів спорту. Найвищого рівня цей показник досягає у тенісистів, у них просторове сприймання має дуже велике значення для досягнення результативності гри.

Спортивні ігри, як ніякий вид спорту, добре розвивають окоруховий апарат. Явище ортофорії (рівномірний розвиток м'язів ока) у гравців спостерігається частіше, ніж у тих, хто не займається спортивними іграми. Так, наприклад, ортофорія у баскетболістів була зареєстрована у 80% обстежених, тоді як у спортсменів інших видів спорту лише в 40%.

В ігровій ситуації велику роль відіграють руховий і вестибулярний аналізатори, від їхнього розвитку залежить точність виконуваних рухів гравців. Ці аналізатори забезпечують інформацію про силу, амплітуду і напрямок рухів, а також про положення тіла і його окремих частин у просторі, про швидкість їх переміщення тощо. При недостатній стійкості вестибулярного аналізатора порушується точність передач і кидків м'яча та ударів по ньому.

*Кровообіг.* Спортивні ігри проходять на фоні великого емоційного підйому, а тому супроводжуються збудженням симпатично-адреналінової системи. Все це приводить до підвищення функції серцево-судинної системи. Залежно від тренуваності спортсменів, а також від інтенсивності гри,

частота серцевих скорочень може досягати 200 уд./хв. У стані спокою у футболістів і баскетболістів нерідко спостерігається брадикардія. Частота серцевих скорочень у них дорівнює 48–54 уд./хв. У гравців розміри серця нерідко збільшені. За даними С. П. Летунова, гіпертрофія лівого шлуночка у гравців спостерігається в 70% випадків, обох шлуночків – у 21%. Об'єм серця у висококваліфікованих баскетболістів може досягати 1200 см<sup>3</sup>. При інтенсивній м'язовій роботі в умовах лабораторії хвилинний об'єм крові у них становить 24 л/хв., а систолічний – 167 мл. У хокеїстів об'єм серця в середньому дорівнює 927 см<sup>3</sup> (при індивідуальних коливаннях від 685 до 1080 см<sup>3</sup>). Дещо нижчі величини цих показників зареєстровано у волейболістів. Величини максимального артеріального тиску після різних спортивних вправ можуть перевищувати вихідний рівень на 53-80 гПа і більше. Мінімальний артеріальний тиск при цьому у гравців здебільшого підвищується на 7-13 гПа.

*Кров.* У гравців в крові підвищений вміст гемоглобіну. Міогенний лейкоцитоз у них проявляється у вигляді нейтрофільної фази. Через те, що у гравців емоційний стан значно підвищений, в стані спокою відмічаються посилений розпад глікогену і дещо підвищена концентрація глюкози в крові (до 0,13-0,16%).

У юних волейболісток (11-14 років) каталазна активність вища, ніж у не спортсменок. Через 15 днів дворазових тренувань на день каталазна активність у юних волейболісток зросла майже в 2 рази. У багатьох гравців, тим більше малокваліфікованих, може спостерігатися стан «мертвої точки», однак перебіг його не супроводжується значними змінами функцій організму, як це має місце під час легкоатлетичного бігу.

У зв'язку з паузами, що спостерігаються під час гри, може виключатися робота м'язового насоса і відбувається накопичення крові в нижніх кінцівках, що може призвести до

розширення вен нижніх кінцівок і викликати гравітаційний шок. Тому з метою профілактики, особливо в молодому віці, рекомендується під час перерви між окремими навантаженнями не стояти на місці, а ходити, розслаблюючи при цьому мускулатуру.

*Дихання.* Найбільші зміни в роботі органів дихання спостерігаються у хокеїстів, баскетболістів і футболістів. Наприклад, під час гри в баскетбол частота дихання може досягати 50-60 дихальних циклів за 1 хв. Причому частота дихання наростає значно швидше, ніж частота серцевих скорочень, що свідчить про більшу рухливість механізмів, які регулюють частоту дихання.

Життєва ємкість легень у висококваліфікованих гравців у стані спокою, як правило, перевищує 5 л.

Тривалі і систематичні тренування гравців сприяють підвищенню анаеробних можливостей їхнього організму і меншою мірою аеробних. Тримісячне тренування баскетболістів викликало підвищення МСК на 10%, а максимального кисневого боргу на 20%. У добре тренованих гравців величина МСК в середньому становить 4,4-5,2 л/хв. (55-65 мл/хв./кг).

*Видільні процеси.* В результаті значного потовиділення, яке має місце під час гри, у гравців різко зменшується діурез і збільшується густина сечі. У сечі гравців по закінченні гри підвищена концентрація молочної і сечової кислот, нерідко з'являється в ній білок (до 6%). Ці зміни з боку сечі найбільше виражені у футболістів.

*Маса тіла.* Залежно від метеорологічних умов і інтенсивності спортивної гри спортсмени можуть втрачати під час її виконання до 2-3 кг маси тіла. Найбільше витрачають маси тіла під час гри тенісисти (до 3 кг), найменше – волейболісти (до 1,5 кг).

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАЖКОЇ АТЛЕТИКИ

## Теоретичні питання

1. *Фізіологічна характеристика важкої атлетики.*
2. *Функціональні зміни в організмі при навантаженнях:*
  - а) нервова система і аналізатори;*
  - б) руховий апарат*
  - в) витрати енергії.*
  - г) дихання;*
  - д) кровообіг;*
  - ж) видільні процеси.*

Важка атлетика відноситься до фізичних вправ динамічного характеру силового типу із стереотипною одноразовою нециклічною структурою рухів. Статичні зусилля тут мають місце лише при утриманні штанги на грудях і при фіксації на витягнутих руках.

Рухи спортсмена при піднятті штанги розподіляються за формою на два види: жим, поштовх і ривок. Характерною особливістю роботи важкоатлетів є те, що вони за короткий проміжок часу (12-15 с.) повинні розвивати граничні для них м'язові зусилля. Найбільшу масу штангісти піднімають під час поштовху.

Одноразове підняття штанги не викликає в організмі значних функціональних зрушень, але сумарний об'єм роботи штангістів під час тренувальних занять чи змагань дуже великий, а тому і функціональні зрушення в організмі теж будуть значними. Відрізняються вони низкою специфічних особливостей.

*Нервова система і аналізатори.* У висококваліфікованих важкоатлетів підвищення м'язової сили перш за все досягається за рахунок вдосконалення координованої

діяльності нервових центрів. Умовно-рефлекторним шляхом встановлюються оптимальні співвідношення між центрами м'язів-антагоністів, які і забезпечують прояв найбільшої м'язової сили. Крім того, включення в роботу максимальної кількості функціональних рухових одиниць, а також синхронізована діяльність їх сприяють максимальному скороченню м'язів.

Висока координованість у діяльності нервових центрів перш за все зумовлена постійним притоком нервових імпульсів від пропріорецепторів м'язів, зв'язок і сухожилів.

У висококваліфікованих важкоатлетів частота і амплітуда біопотенціалів при розвитку м'язами одного і того ж м'язового зусилля менші, ніж у некваліфікованих спортсменів.

Систематичні заняття важкою атлетикою сприяють розвитку рухового аналізатора. У добре тренуваних важкоатлетів пропріорецептивна чутливість підвищена. У них, внаслідок вдосконалення регуляторних функцій центральної нервової системи, суттєво змінюється і робота вестибулярного аналізатора. Нервові імпульси, які поступають від вестибулярного апарату, забезпечують збереження рівноваги тіла під час підняття і утримання штанги.

*Руховий апарат.* Заняття важкою атлетикою розвивають головним чином м'язову силу, швидкість силових рухів і витривалість до виконання силових навантажень. У штангістів добре розвинені м'язи тулуба, верхніх і нижніх кінцівок. Сила м'язів під впливом багаторічних тренувань може збільшуватись на 40-60% по відношенню до вихідної величини. Розвиток сили м'язів у початківців проходить значно швидше, ніж у кваліфікованих спортсменів.

Збільшення сили м'язів зумовлено також морфологічними змінами. У м'язах важкоатлетів підвищена кількість глікогену, фосфату, фосфоліпідів та інших речовин.



За даними О. М. Воробйова, м'язи штангістів мають вищу збудливість і лабільність, ніж м'язи осіб, що не займаються спортом. У штангістів у стані спокою і при довільному напруженні твердість м'язів вища, ніж у спортсменів інших спеціалізацій. Здатність м'язів до довільного розслаблення у штангістів, навпаки, понижена.

Завдяки значній гіпертрофії скелетних м'язів маса тіла штангістів може перевищувати нормальну масу на 15-30 кг. У зв'язку з цим густина тіла тренуваних штангістів збільшена, причому з підвищенням вагової категорії вона знижується.

*Витрати енергії.* В стані основного обміну енерговитрати штангістів становлять 86-96% стандартних величин, що свідчить про економічність окислювальних процесів їх. Що стосується витрат енергії під час піднімання штанги, то за цією ознакою штангісти займають одне з перших місць. Наприклад, при підніманні штанги поштовхом масою 240 кг на висоту 2 м за 2 с. організм висококваліфікованих важкоатлетів витрачає в середньому 24 кДж. Ця робота відбувається виключно в анаеробних умовах за рахунок алактатних енергетичних процесів. Оскільки за цих умов використання 1 л кисню зв'язано з вивільненням 2 кДж, то загальний кисневий запит на підняття штанги масою 240 кг цим способом становить  $24:12 = 2$  л. Це дуже значна величина для штангістів, оскільки у них МСК не перевищує 4 л за 1 хв., а 2 с. – 0,13 л. Через те, що під час підняття штанги споживання кисню практично не відбувається, то весь кисневий запит виражається величиною кисневого боргу, який повністю ліквідується після закінчення роботи.

Сумарні енергетичні витрати штангістів під час заняття теж досить великі, вони становлять близько 2000-2100 кДж за 1 год.

*Дихання.* Підняття штанги проходить при затримці дихання на акті вдиху. Це призводить до розвитку

натужування, яке, як відомо, сприяє збільшенню сили скорочення м'язів внаслідок протікання пульмо-мускулярного рефлексу.

Затримка дихання під час піднімання штанги супроводжується наступним підвищенням легеневої вентиляції відразу після її опускання (феномен статичних зусиль), величини якої у кваліфікованих штангістів можуть досягати 25-30 л, тоді як легенева вентиляція і споживання кисню під час підняття штанги невеликі. Вони залежать від маси, способу підняття штанги, кваліфікації ступеня тренуваності спортсмена.

*Кровообіг.* Частота серцевих скорочень у штангістів у стані спокою нічим не відрізняється від стандартних величин і коливається в межах від 60 до 70 уд./хв. Лише в окремих випадках у штангістів спостерігається брадикардія. Під час підняття штанги частота серцевих скорочень може досягати 120-160 уд./хв., однак найбільша вона на перших секундах після закінчення роботи. Починаючи з 10-11 с. відновного періоду, частота серцевих скорочень швидко зменшується. Після повторних піднімань штанги частота серцевих скорочень підвищується, але значною мірою вона зумовлена тривалістю перерв між підходами: чим більша тривалість перерв між підніманням штанги, тим менша частота серцевих скорочень. Зміни артеріального тиску при підніманні штанги зумовлюються тими ж факторами, що і зміна пульсу, тобто величиною і тривалістю навантаження. Максимальний артеріальний тиск у штангістів може підвищуватись на 7-13 гПа. Найбільші функціональні зрушення в їхній серцево-судинній системі спостерігаються при повторній роботі із штангою, маса якої близька до максимальної для даного спортсмена. В цих випадках частота серцевих скорочень може досягати 190 уд./хв. і більше.

При одноразовому підніманні штанги систолічний об'єм крові підвищується в середньому до 90 мл, а при багаторазовому – до 130 мл, а хвилинний об'єм крові відповідно становить 7,4 і 16 л.

При систематичних заняттях важкою атлетикою серцево-судинна система адаптується до натужування. В зв'язку з цим у кваліфікованих важкоатлетів воно не викликає такого різкого перерозподілу крові в артеріях і венах, а також перевантаження роботи серця, як у нетренованих людей. В момент натужування у тренованих спортсменів-важкоатлетів діяльність серця посилюється, відкриваються додаткові анастомози між малим і великим колами кровообігу, що і забезпечує не тільки збереження артеріального тиску, але і його підвищення. Натужування сприяє гіпертрофії серцевого м'яза, ось чому у штангістів розміри серця, як правило, збільшені.

*Кров.* Зміни морфологічного і функціонального складу крові під час піднімання штанги незначні, що зумовлено короткочасністю м'язового напружування. Під час посилених тренувань і змагань у штангістів нерідко спостерігається збільшення лейкоцитів (нейтрофільна фаза міогенного лейкоцитозу) і незначне підвищення в крові молочної кислоти.

*Видільні процеси.* Силова робота призводить до посиленого розпаду в організмі вуглеводів, фосфатидів і білків. У зв'язку з цим в сечі важкоатлетів після піднімання штанги збільшується концентрація молочної, фосфорної кислот. Крім того, за цих умов роботи посилюється діурез, збільшуються густина сечі і вміст у ній фосфору і натрію хлориду.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БОКСУ

## Теоретичні питання

1. *Коротка характеристика боксу.*
2. *Фізіологічні зміни у нервовій системі та руховому апараті.*
3. *Фізіологічні зміни у вегетативних системах.*

Цей вид спорту відноситься до ситуаційних нестандартних рухів. Для боксу, як і для всіх видів єдиноборства, характерна постійна зміна ситуації. В зв'язку з цим спортсмен повинен виконувати нападаючі або оборонні дії весь час за новими програмами.

*Штучне зниження маси тіла.* Для боксу, боротьби і важкої атлетики характерним є те, що вони проводяться з урахуванням вагових категорій. У зв'язку з цим спортсмени цих спеціалізацій повинні систематично стежити за своєю масою і в разі потреби вживати заходів до зниження її. Для орієнтовного визначення так званої «нормальної» маси тіла можна користуватися формулами Брока (маса тіла в кілограмах дорівнює росту в сантиметрах мінус 100).

З метою штучного зниження маси тіла в спортивній практиці застосовують цілу низку засобів, а саме: обмеження в їжі і воді, застосування спеціальних дієт, використання лазні, світлотеплових ванн та ін.

За кілька днів до змагань в денному харчовому раціоні спортсменів потрібно обмежити до 300 г вуглеводи (цукор, круп'яні вироби, печиво та ін.), сіль і воду. Це забезпечить зниження маси тіла на 2-3 кг протягом двох-трьох діб.

Більш швидкому і значному зниженню маси тіла сприяє використання парної лазні. Але варто пам'ятати, що позитивний ефект на організм справляють лише короточасні

(10-15 хв.) сеанси, тоді як тривалі (25-30 хв.) при температурі 55-60° викликають погіршення самопочуття, загальну кволість, порушення сну, роздратованість, підвищення артеріального тиску і прискорення пульсу, головний біль та ін.

Легше переносяться організмом сухоповітряні лазні (сауна). Перебування людини в сауні протягом 10 хв. призводить до зниження маси її тіла на 780 г і більше.

Користуватися лазнями в цілях зниження маси тіла дозволяється тільки в дні, вільні від тренувань, не частіше 1-2 рази на тиждень, не довше 10–15 хв. Знижувати масу більше як на 2% (3-4 кг) від загальної маси тіла не рекомендується.

Порівнюючи з лазнею, більш раціональним способом зниження маси тіла є природне потіння під час тренувальних занять. Для цього рекомендується проводити інтенсивну м'язову роботу (наприклад, біг) в теплому одязі. Але зниження маси тіла цим способом теж не рекомендується проводити безпосередньо перед змаганням.

Для одержання на змаганнях в єдиноборствах високих результатів необхідно довести масу тіла до оптимальної ще в передзмагальному періоді. В основному періоді її потрібно тільки підтримувати на одному рівні шляхом дозування фізичних вправ, а в разі потреби – обмеження у їжі і воді.

*Нервова система і руховий апарат.* Рухова діяльність боксерів являє собою швидко-силову динамічну роботу змінної інтенсивності. Структура і характер рухів їх під час поєдинку залежать від дій суперника. Рухові навички боксерів складні і найрізноманітніші. Рухи під час поєдинку виконуються швидко, з великою амплітудою і силою. Це вимагає високої рухливості і великої сили нервових процесів. У боксі значне місце посідає екстраполяція при програмуванні адекватних рухів.

Під впливом систематичних занять боксом у скелетних м'язах з'являються як морфологічні, так і функціональні зміни, які сприяють розвитку їх сили і швидкості скорочення. Крім того, тривалі заняття боксом розвивають спеціальну витривалість і спритність.

Під час бою у спортсменів часто настає нокаут. Характеризується цей стан раптовою втратою орієнтації, яка супроводжується різким зблідненням шкіри обличчя, шумом і дзвоном у вухах, запамороченням і нерідко тимчасовою втратою свідомості. Нокаут може виникати при ударах у скроневу область, нижню щелепу, бокову поверхню шиї, область сонячного сплетення, праве і ліве підребер'я. Нокаут, який виникає при ударі в скроневу область, є наслідком сильного механічного подразнення великого мозку, а у нижню щелепу – струсу вестибулярного апарату. Причиною нокауту від удару в сонячне сплетення є сильне механічне подразнення чутливих нервів органів черевної порожнини, по яких нервові імпульси потрапляють у довгастий мозок, де знаходяться центри парасимпатичної регуляції вегетативних органів, в тому числі і діяльності серця. Від цього центру по блукаючому нерву імпульси йдуть до серця, і під впливом їх серце сповільнює свій ритм, а нерідко і повністю зупиняється на короткий час. Нокаут при ударах у бокову поверхню шиї та в праве і ліве підребер'я є результатом рефлекторної зміни функціонального стану нервової системи під впливом механічного подразнення в першому випадку каротидного синуса, а в другому – внутрішніх органів черевної порожнини (печінка, селезінка).

*Аналізатори.* У боксерів добре розвинена пропріорецептивна чутливість, а також дуже висока стійкість вестибулярного апарату, що дозволяє їм зберігати рівновагу і точність рухів під час ведення бою. При проведенні поєдинку дуже важлива інформація поступає в нервові центри від

рецепторів сітківки ока. У боксерів добре розвинений як центральний, так і периферійний зір. Больова і тактильна чутливість тих місць шкіри, у які систематично наносять удари, у них значно понижена, але у міру припинення тренування вона відновлюється.

*Витрати енергії.* Залежно від інтенсивності і тривалості бою, енерговитрати боксерів коливаються в значних межах. В окремих випадках вони становлять від 63 до 84 кДж за 1 хв. Сумарні витрати енергії за три раунди становлять 840-1260 кДж.

*Дихання.* Бокс ставить великі вимоги до органів дихання. У зв'язку з цим у боксерів добре розвинені дихальні м'язи. Життєва ємкість легень у них в середньому становить 4500 л, легенева вентиляція під час поєдинку може досягати 100 л і більше, поглинання кисню при цьому здебільшого дорівнює величині МСК – 4,1 л/хв. (або 60 мл/хв./кг). Тільки у високотренованих боксерів МСК може дорівнювати 6,5 л/хв.

Дихання боксерів-початківців неглибоке і неритмічне, тоді як кваліфіковані спортсмени протягом усіх раундів зберігають ритмічне глибоке дихання. Але і у них кисневий запит повністю не задовольняється в період поєдинку, а тому в їхньому організмі накопичується значний кисневий борг.

*Кровообіг.* У стані спокою у боксерів частіше спостерігається нечітко виражена брадикардія, а під час проведення бою частота серцевих скорочень може досягти 180-200 уд./хв., і в першу чергу це стосується поєдинків під час змагань. На звичайних тренувальних заняттях рівень функціональних зрушень в організмі боксерів, в тому числі і частота серцевих скорочень, буде нижчий. Об'єм серця у боксерів в середньому дорівнює 948 см<sup>3</sup> (хоч індивідуальні коливання цього показника у них можуть бути в межах від 615 до 1440 см<sup>3</sup>).

*Кров.* Велике емоційне збудження боксерів, яке має місце під час змагань на рингу, приводить до значних морфологічних змін у складі крові. Вже навіть перед поединком у крові боксерів підвищується концентрація глюкози (до 0,16-0,19% і більше). За 6-12 год. перед змаганням знижується кількість ацидофілоцитів, а під час змагань кількість їх ще більше знижується. Однак у міру напруження функцій організму кількість інших форм лейкоцитів підвищується. На початку поединку з'являється лімфоцитарна фаза міогенного лейкоцитозу, а пізніше – нейтрофільна. В крові відмічається підвищення концентрації молочної кислоти, глюкози і кальцію із зменшенням резервної лужності.

*Видільні процеси.* Дослідження сечі боксерів показали, що після трьох раундів нерідко сеча стає каламутною, підвищуються її густина і кількість хлоридів, нерідко в ній спостерігається білок. Після дуже напружених поединків в сечі боксерів може з'являтися жир.



# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРИЗМУ

## Теоретичні питання

1. *Коротка анатомо-фізіологічна характеристика туризму.*
2. *Види туризму.*
3. *Вплив туризму на організм людини.*
4. *Анатомо-фізіологічна характеристика гірського туризму.*

*Туризм буває кількох видів: пішохідний, велосипедний, автомобільний, лижний, водний, гірський та ін.*

Вплив фізичного навантаження на організм людини під час туристичного походу залежить перш за все від характеру маршруту. Так, наприклад, при автомобільних, залізничних та інших механізованих способах пересування, інтенсивність м'язової роботи незначна, тоді як при пересуванні на велосипедах, човнах, лижах, а також при пішохідних маршрутах, особливо в гірській місцевості, інтенсивність фізичної роботи досягає значних величин, при цьому сумарні енергетичні витрати людини можуть становити понад 16800 кДж на добу.

Туризм сприяє загартуванню організму, розвиває багато практично важливих якостей рухової діяльності і особливо витривалість. Систематичні і тривалі заняття туризмом зміцнюють нервову систему, сприяють закріпленню і вдосконаленню старих і формуванню нових рухових навичок. Крім того, туризм сприятливо діє на м'язову систему, кровообіг, дихання, терморегуляцію і видільні процеси. Встановлено, що у студентів, які понад 4-5 років займалися туризмом, під час походу частота дихання була на 4-6% нижча, ніж у тих, хто туризмом не займався. Хвилинний об'єм

та максимальна вентиляція легень у перших по відношенню до других були вищими на 8-12%.

Дослідження швидкісно-силової реакції дихальних м'язів у учнів показали, що під кінець багатоденного туристичного велосипедного походу вона значно зросла. Об'єм видихуваного повітря за 1 с. (за пневмотахометром) у дівчаток збільшився на 9%, а у хлопчиків – на 14%; об'єм видихуваного повітря при цьому у дівчаток виявився підвищеним на 10,4%, а у хлопчиків – на 14,3%. Пішохідний похід дав аналогічні результати, але з більш значними величинами швидкісно-силової реакції дихальних м'язів.

*Гірський туризм* має свої специфічні особливості, зумовлені особливостями гірського клімату. Висоти 750-1000 м прийнято вважати низькогір'ям, від 1000 до 2500 – середньогір'ям, а вище 2500 – високогір'ям. Численними дослідженнями показано, що низькогір'я суттєво не впливає на організм людини.

*Особливостями гірського клімату є:* низька температура, посилена сонячна радіація, висока іонізація і різкі зміни вологості, сильний вітер. Майже всі ці особливості гірського клімату пов'язані з низьким парціальним тиском кисню і розрідженістю повітря в горах.

Явище гіпоксії (зниження напруги кисню в повітрі), яке має місце в умовах високогір'я, викликає появу гіпоксемії – зниження насичення крові киснем. У результаті зменшення напруги кисню в крові зменшується градієнт тиску крові між кров'ю капілярів і тканин, а це значно погіршує перехід його в тканини і знижує інтенсивність окислюючих процесів.

При значній гіпоксії у неакліматизованих до неї людей розвивається так звана гірська хвороба. Ознаками її є: в центральній нервовій системі посилюються збудливі і послаблюються гальмівні процеси, порушуються координація рухів, сон і самопочуття, псується настрій, з'являється

кваліть. Порушення діяльності дихальної і серцево-судинної систем виявляється в появі задухи, стискання в грудях, головокружіння, носових кровотеч, шуму у вухах, ціанозу і зблідненні слизових покривів. При «гірській хворобі» спостерігається зниження гостроти зору, послаблення акомодациї, порушення сприйняття кольорів, значно погіршується нюх і смак, різко падає дотикова чутливість і підвищується больова. Прояв всіх цих ознак залежить від тренуваності, індивідуальних особливостей, швидкості піднімання вгору і від ступеня адаптації людини до гірського клімату. Явище «гірської хвороби» у людей, неадаптованих до гірського клімату, вже може проявлятися на висоті 2500-3000 м над рівнем моря. Але через деякий час організм пристосовується до умов гіпоксії, в ньому відбувається ціла низка компенсаторних реакцій.

Пристосування до високогірного клімату одержало назву акліматизації. *Акліматизація до гірського-клімату* – це перш за все адаптація людського організму до нестачі кисню в повітрі. Досягається вона в основному за рахунок двох механізмів – підвищення доставки кисню тканинам і пристосування всіх клітин організму до роботи за зниженим вмістом кисню в крові.

Адаптація організму має місце як до середньогір'я, так і до високогір'я, але у високогір'ї більш складні умови для життєдіяльності, ніж у середньогір'ї, а тому процес адаптації тут буде більш складним і тривалим. В умовах спокою організм людини адаптується відносно легше, ніж при виконанні фізичної роботи, і в першу чергу це стосується середньогір'я.

Адаптація до пониженого атмосферного тиску насамперед характеризується підвищенням кількості еритроцитів, гемоглобіну і кисневої ємкості крові. В умовах високогір'я кількість еритроцитів може зростати до 7-8 млн.

на  $1 \text{ мм}^3$ , а киснева ємкість крові з 19-20 до 23-25 об.%. У м'язах збільшується кількість гемоглобіну, в тканинах – капілярів, підвищується активність окислювально-відновних процесів і резистентність (стійкість) тканин до різних несприятливих факторів.

При тривалій акліматизації до високогір'я (3 тис. м) у місцевих жителів спостерігаються більш рідкий пульс і дихання, вищі об'ємні показники серця і легень, ніж у жителів рівнини, що сприяє кращому постачанню кров'ю всіх органів. У них збільшується залишковий об'єм повітря, що знижує напругу кисню в альвеолах. У жителів високогір'я значно вищі показники поглинання тканинами кисню, дещо вищий рівень середнього артеріального тиску при зниженому периферійному опоріві артеріальних судин, у них вищі показники фізичної працездатності. Однакову роботу жителі високогір'я виконують із меншим напруженням серцево-судинної і дихальної систем і зменшеним споживанням кисню, ніж жителі низькогір'я. Тривале перебування людей в умовах високогір'я (до 2 місяців) викликає у них різке зниження властивості крові зсідатися.

Останнім часом показано, що в перші дні перебування людей в умовах високогір'я настає тимчасове пригнічення синтезу нуклеїнових кислот і білків, що дозволяє звільнювати додаткову кількість АТФ для підтримання функцій клітин в умовах гіпоксемії. У міру акліматизації до гірського клімату настає активізація синтезу білків і нуклеїнових кислот у функціональних системах (наприклад, в головному мозку) і в деяких виконуючих органах (серце, скелетні м'язи та ін.).

Акліматизація до зниженого барометричного тиску триває довго (кілька місяців, а то і роки), але особливо вона різко виражена в перші 10-15 днів при перебуванні на високогірній місцевості. Характерно, що особи, які займаються фізичною культурою в період акліматизації,

швидше звикають до нестачі кисню в повітрі і відзначаються більш високою працездатністю у порівнянні з тими які не займаються нею, а акліматизуються пасивно. Фізіологічні зрушення у людей, що систематично займаються фізичними вправами, свідчать про те, що у них виробляється висока стійкість організму до гіпоксемії. Вважається, що найбільш ефективними в цьому відношенні є ті види спорту, які справляють тривалий і інтенсивний вплив на організм.

В умовах гіпоксії відбувається також і тканинна акліматизація, яка характеризується підвищенням ефективності дії окислювально-відновлюючих ферментів. Тканинна акліматизація сприяє більш високій утилізації кисню тканинами із крові, посиленню аеробних процесів і підвищенню резистентності (опірності) тканин до несприятливих умов зовнішнього середовища. Завдяки всім механізмам акліматизації підвищуються функціональні можливості організму, ефективність і економічність кисневих режимів і біоенергетика м'язової діяльності, поліпшується здатність організму переносити кисневий борг і працювати в несприятливих умовах. Спортсмени за цих умов показують значно кращі результати в обраному виді спорту. Ось чому, заняття гірським туризмом потрібно широко рекомендувати серед населення і спортсменів, в тому числі і серед учнів.

# АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛЕЙБОЛУ

## Теоретичні питання

- 1. Характеристика фізіологічних змін нервової системи та рухового апарату під впливом гри у волейбол.*
- 2. Вплив волейболу на органи чуття.*
- 3. Фізіологічна зміна кровоносної та дихальної системи під впливом гри у волейбол.*

Цей вид спорту характеризується великою різноманітністю рухів, які відбуваються в умовах високого емоційного збудження нервової системи з відповідними вегетативними реакціями (виділення адреналіну, збільшення цукру крові тощо).

Спортивні ігри розвивають ряд фізичних і морально-вольових якостей: швидкість, спритність, витривалість, силу, стійкість, сміливість та ін. особливо важливе значення ігор полягає в розвитку швидкості орієнтування, реагування і пристосування до різних ситуацій, які зустрічаються під час гри.

Волейбол відноситься до фізичних вправ змінної інтенсивності з швидким реагуванням на змінювану обстановку. Характеризується він нестандартними рухами. Всі спортивні ігри являють собою динамічну швидкісно-силову роботу змішаного типу. В них переважають ациклічні рухи. Велику роль у спортивних іграх відіграє точне виконання прицільних рухів.

Рівень функціональних зрушень в організмі спортсменів залежить від тривалості гри, її інтенсивності, розмірів майданчика, кількості ігроків у команді та інших факторів. Причому чим більше в грі бігових навантажень, тим чіткіше виражені фізіологічні зрушення в організмі спортсмена. Навіть

одна гра залежно від складу гравців викликає різні фізіологічні зрушення – у новачків вони будуть меншими, ніж у висококваліфікованих спортсменів. Найбільші фізіологічні зрушення спостерігаються при грі в футбол, хокей і баскетбол.

*Нервова система і руховий апарат.* Для волейболу, як і для інших видів спортивних ігор, головною якістю є швидкість і точність умовно-рефлекторних реакцій. Вони викликаються різними подразниками, наприклад положенням м'яча на майданчику, місцем, де в даний момент знаходиться супротивник або гравець по команді тощо. Всі вказані вище подразники потребують від гравця швидкої адекватної реакції. У міру тренування рухи гравця автоматизуються.

Технічні прийоми у волейболі різноманітні і в більшості випадків складні за координацією. Через це рухові навички у гравців теж різноманітні і складні. Складність їх зумовлена ще і тим, що гравець повинен ловити м'яч, передавати його партнерам і виконувати інші ігрові прийоми в момент швидкого переміщення на майданчику чи полі.

У процесі гри формується руховий динамічний стереотип, окремі ланцюги якого набувають здатності швидко перебудовуватись. Справа в тому, що в спортивних іграх на відміну від інших видів спорту (наприклад гімнастика, легка атлетика та ін.) не всі рухи повинні бути доведені до автоматизму. Автоматизуються тільки окремі ігрові прийоми і компоненти складних дій (наприклад, ведення і передача м'яча, кидки, удари та ін.). інші рухові дії гравців не повинні автоматизуватися. Під час гри часто стереотипна діяльність спортсменів повинна змінюватися відповідно до ігрової ситуації, а тому завчені і автоматизовані рухи в даному випадку будуть не ефективними. Зміна стереотипної діяльності під час ігри досягається екстраполяцією, яка здійснюється як свідомо, так і автоматично. При цьому у спортсменів утворюються нові тимчасові зв'язки, які і

забезпечують нові рухові акти. Виходячи з цього, у гравців стереотипи рухів повинні бути легко змінюваними. Це досягається високою рухливістю нервових процесів.

Дослідження показують те, що у юних гравців дуже великі сила і рухливість нервових процесів. Заняття спортивними іграми вдосконалюють ці основні властивості нервових процесів. У процесі тренування у гравців підвищується збудливість нервової системи. Про це свідчить вкорочення прихованого періоду умовно-рефлекторних рухових реакцій. При цьому більше вкорочується прихований період складних реакцій, які вимагають вибору правильної відповіді. Вкорочення загального прихованого періоду реакцій (на 5-20%) проходить в основному за рахунок зменшення часу, який витрачається на вибір відповіді.

У зв'язку з швидкою зміною ігрової ситуації, а також великою швидкістю виконання вправ волейбол становить дуже великі вимоги до центральної нервової системи і рухового апарату. Ось чому під впливом спортивної гри настає швидко втома нервових центрів внаслідок розвитку в них позамежного гальмування.

Волейбол виставляє великі вимоги і до рухового апарату. Він розвиває «зривну силу» м'язів, «стрибкову» витривалість, швидкість стартових прискорень та швидкісну витривалість.

Під впливом систематичних занять спортивними іграми поліпшується координація рухів. Про це свідчать зміни характеру електричної активності м'язів. Наприклад, у високо тренуваних волейболістів відносно невеликі за частотою і амплітудою біопотенціали рук і плечового пояса виникають лише під час виконання рухів. Біопотенціали з'являються до рухових дій гравця тільки при виконанні складних рухових актів і при наявності третього гравця. Що стосується новачків, то у них біопотенціали реєструються на міографі задовго до одержання м'яча і навіть при обманних рухах партнера. Отже,



біопотенціали малокваліфікованих спортсменів на відміну від висококваліфікованих не сконцентровані в часі. Пояснюється це недостатнім розвитком у перших диференціовального гальмування в корі великого мозку.

Волейбол справляє позитивний вплив на розвиток показників, які пов'язані з швидкістю і точністю рухів. Так, у 8-річних волейболістів після шести місяців систематичних занять прихований період рухових реакцій на подразники знижується на 8%, а під час помилок – на 15%. Однак діти 8 років ще погано оволодівають вправами, де їм належить швидко і точно реагувати на змінювану ігрову обстановку.

*Аналізатори.* Всі спортивні ігри ставлять великі вимоги до функцій аналізаторів і в той же час сприяють розвитку і вдосконаленню їх. На заняттях спортивними іграми велику роль відіграють зоровий, руховий і слуховий аналізатори, меншою мірою вестибулярний. В результаті сумісної роботи цих аналізаторів у спортсменів формується комплексне «почуття гри». Провідна роль при цьому належить зоровому аналізатору. Завдяки зоровим сприйманням в основному визначаються вся поведінка гравця на полі і його рухові дії. Показано, що у гравців добре розвинений як периферичний, так і центральний зір. Це сприяє кращому орієнтуванню гравців на спортивному майданчику. Характерно, що поле зору у спортсменів починає збільшуватись зразу ж після виходу їх на робоче місце, а ще більше – після проведення розминки.

Спортивні ігри сприяють розвитку просторового (глибинного) зору. У гравців він значно вищий, ніж у спортсменів інших спеціалізацій. Просторове сприймання має дуже велике значення для досягнення результативності гри.

Спортивні ігри, як ніякий вид спорту, добре розвивають окоруховий апарат. Явище ортофорії (рівномірний розвиток м'язів ока) у гравців спостерігається частіше, ніж у тих, хто не

займається спортивними іграми. Так, наприклад, ортофорія у волейболістів була зареєстрована у 80% обстежених, тоді як у спортсменів інших спеціалізацій лише 40%.

В ігровій ситуації велику роль відіграють руховий і вестибулярний аналізатори, від їхнього розвитку залежить точність виконуваних рухів гравців. Ці аналізатори забезпечують інформацію про силу, амплітуду і напрямок рухів, а також про положення тіла і його окремих частин у просторі, про швидкість їх переміщення та ін. при недостатній стійкості вестибулярного аналізатора порушується точність передач м'яча та ударів по ньому.

*Кровообіг.* Спортивні ігри проходять на фоні великого емоційного підйому, а тому супроводжуються збудженням симпатoadреналової системи. Все це призводить до підвищення функції серцево-судинної системи. Залежно від тренуваності спортсменів, а також від інтенсивності гри, частота серцевих скорочень може досягати 200 уд./хв. у стані спокою у волейболістів нерідко спостерігається брадикардія. Частота серцевих скорочень у них дорівнює 48-54 уд./хв. У гравців розміри серця нерідко збільшені. Гіпертрофія лівого шлуночка у гравців спостерігається в 70% випадків, обох у – 21%.

Об'єм серця у висококваліфікованих волейболістів може досягти 1200 см<sup>3</sup>. при інтенсивній м'язовій роботі в умовах лабораторії хвилинний об'єм крові у них становить 24 л/хв., а систолічний – 167 мл.

Величини максимального артеріального тиску після різних спортивних вправ можуть перевищувати вихідний рівень. Мінімальний артеріальний тиск при цьому у гравців здебільшого підвищується.

*Кров.* У гравців у крові підвищений вміст гемоглобіну. Міогенний лейкоцитоз у них проявляється у вигляді нейтрофільної фази. Через те, що у гравців емоційний стан

значно підвищений, в стані спокою відмічаються посилений розпад глікогену і дещо підвищена концентрація глюкози в крові.

У юних волейболісток (11-14 років) каталазна активність вища, ніж у не спортсменок. Через 15 днів дворазових тренувань на день каталазна активність у юних волейболісток зросла майже у 2 рази.

У багатьох гравців, тим більше малокваліфікованих, може спостерігатися стан «мертвої точки», однак перебіг його не супроводжується значними змінами функцій організму.

У зв'язку з паузами, що спостерігаються під час гри, може виключатися робота м'язового насоса і відбувається накопичення крові в нижніх кінцівках, що може призвести до розширення вен нижніх кінцівок і викликати гравітаційний шок. Тому з метою профілактики, особливо в молодому віці, рекомендується під час перерви між окремими навантаженнями не стояти на місці, а ходити, розслаблюючи при цьому мускулатуру.

*Дихання.* Під час гри у волейбол частота дихання може досягати 40-50 дихальних циклів за 1 хв. Причому частота дихання серцевих скорочень, що свідчить про більшу рухливість механізмів, які регулюють частоту дихання.

Життєва ємкість легень у висококваліфікованих гравців у стані спокою, як правило, перевищує 5 л.

Тривалі і систематичні тренування гравців сприяють підвищенню анаеробних можливостей їхнього організму і меншою мірою аеробних. Тримісячне тренування волейболістів викликало підвищення показника максимального споживання кисню на 10%, а максимального кисневого боргу на 20%. У добре тренованих гравців величина показника максимального споживання кисню в середньому становить 4,4-5,2 л/хв.

*Видільні процеси.* У результаті значного потовиділення, яке має місце під час гри, у гравців різко зменшується діурез і збільшується густина сечі. У сечі гравців по закінченні гри підвищена концентрація молочної і сечової кислот, нерідко з'являється в ній білок (до 60%).

*Маса тіла.* Залежно від метеорологічних умов і інтенсивності спортивної гри спортсмени можуть втрачати під час її виконання до 1,5-2 кг маси тіла.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К.: Олімпійська література, 2005. – 318 с.
2. *Близневская В. С.* Теоретический курс дисциплины «Физическая культура» (на примере спортивного ориентирования) : учеб. пособ. / В. С. Близневская, А. Ю. Близневский. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 364 с.
3. *Белоцерковский З. Б.* Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
4. *Дубровский В. И.* Спортивная медицина : учебник / В. И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 268 с.
5. *Дядичкина Н. С.* Физическая культура в специальном учебном отделении : учеб. пособ. / Н. С. Дядичкина. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 286 с.
6. *Коробченко В. В.* Легкая атлетика / В. В. Коробченко. – К.: Вышш. шк. 1977. – 222 с.
7. *Мицкан Б. М.* Методи дослідження фізичного розвитку, фізичної підготовленості, фізичної працездатності та соматичного здоров'я школярів / Б. М. Мицкан, С. Л. Попель, О. М. Мокров, М. А. Мицкан. – Івано-Франківськ: Плай, 2014. – 230 с.
8. *Мурза В. П.* Спортивна медицина : Навч. посіб. для вищих навчальних закладів / В. П. Мурза, О. А. Архипов, М. Ф. Хорошуха. – К.: Університет «Україна», 2007. – 249 с.

9. *Солодков А. С.* Физиология человека : учебник / А. С. Солодков, Э. В. Сологуб. – М. : Олимпия Пресс, 2005. – 322 с.
10. *Темных А. С.* Адаптивная физическая культура : учеб. пособ. / А. С. Темных, А. Б. Муллер, Г. С. Несов. – Красноярск : ИСЦ КГТУ, 2006. – 248 с.
11. Физическая культура : учеб. пособ. / под ред. В. А. Коваленко. – М. : Изд-во ASB, 2000. – 224 с.
12. Физическая культура студента : учеб. пособ. / под ред. А. Б. Муллер. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2001. – 364 с.
13. Физическая культура студента и жизнь : учебник / за ред. В. И. Ильинич. – М. : Гардарика, 2005. – 158 с.
14. *Федоров В. И.* Физическая культура : учеб. пособ. / В. И. Федоров, А. П. Шумилин, А. И. Чикуров. – Красноярск: ГУН, МиЗ, 2005. – 268 с.

## **ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ІЗ КУРСУ «БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ»**

«Біологічні аспекти фізичного виховання» – інтегрований курс, який поєднує в собі основи валеології, анатомії, фізіології людини, фізіології спортивної діяльності та інших наук. Даний курс є узагальнюючим з предметів біологічного циклу і сприяє їх наближенню до завдань теорії та практики фізичної культури і спорту. Фізична культура являє собою специфічну частину загальної культури, яка включає різні сторони людської діяльності по створенню і раціональному використанню засобів, методів і умов направлених на фізичне удосконалення людини, формуванню гармонійно розвиненої людини.

Цей курс призначений для студентів факультету фізичного виховання.

Лекції – основна форма навчання. Вони орієнтують студентів в різноманітному матеріалі курсу, вказують на головне, допомагають виділити і зрозуміти складні питання предмету, розкривають перспективи цієї науки.

Матеріал лекцій закріплюють під час наступної самостійної роботи над книгою, поза аудиторні роботи в лабораторіях і навчальних кабінетах.

Без практикуму теоретична частина курсу не може бути надійно засвоєна.

Практичні заняття з курсу допомагають більш повно використати навчально-виховні аспекти предмета, сприяють організації самостійної роботи, дають можливість показати значення набутих знань для практичної діяльності.

Методика проведення практичних занять з курсу залежить від змісту навчального матеріалу, його складності, наявного обладнання, рівня знань і підготовленості студентів.

# МОДУЛЬ I

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

### **Тема 1. Біологічні основи фізичної культури. Стан здоров'я населення України**

*Мета:* вивчити основні принципи збереження здоров'я школяра, обґрунтувати роль фізичної культури у формуванні здорового способу життя.

*Теоретична частина:*

1. Валеологія в системі підготовки спеціаліста в галузі фізичного виховання. Поняття про зміст валеологічної освіти. Вимоги до знань і вмінь при вивченні валеології.

2. Валеологія як комплексна наукова дисципліна про здоров'я людини. Предмет, завдання та методи валеології. Значення валеології у формуванні генофонду.

3. Поняття про валеологічні аспекти фізичного виховання.

4. Організм як біологічна, саморегулююча система. Асиміляція та дисиміляція. Гомеостаз як властивість збереження постійного складу внутрішнього середовища.

5. Поняття про здоров'я, його інтегративний зміст. Складові здоров'я. Критерії здоров'я.

6. Здоров'я і хвороба. Донозологічний, або пограничний стан між здоров'ям і хворобою. Основні чинники, що впливають на здоров'я.

7. Поняття про здоровий спосіб життя. Критерії здорового способу життя. Умови формування здорового способу життя.

*Теоретичне обґрунтування*

Біологічні аспекти фізичного виховання – інтегрований курс, який поєднує в собі основи валеології, анатомії, фізіології людини, фізіології спортивної діяльності та інших наук. Даний курс є узагальнювальним із предметів біологічного циклу і сприяє їх наближенню до завдань теорії та практики фізичної культури і спорту. Фізична культура являє собою специфічну



частину загальної культури, яка включає різні сторони людської діяльності по створенню і раціональному використанню засобів, методів і умов направлених на фізичне удосконалення людини, формуванню гармонійно розвиненої людини.

#### *Практична частина*

Методика визначення індивідуального рівня здоров'я.

#### *Питання для дискусії*

Роль фізичної культури у відродженні України, збереження генофонду нації.

#### *Реферативні повідомлення:*

1. Традиційні і нетрадиційні підходи до визначення здорового способу життя.
2. Поняття про популяційне здоров'я та його основні ознаки.
3. Роль робіт Клавдія Галена та Авіценна для розвитку здорового способу життя.
4. Значення робіт Гіппократа, Аристотеля та інших вчених стародавньої Греції у формуванні валеологічних знань.

### ***Самостійна робота***

**Тема 1. Біологічні основи фізичної культури. Стан здоров'я населення України**

1. Особливості сучасного стану здоров'я населення України.
2. Міжнародні проекти, що здійснюються в Україні по оздоровленню молоді та школи збереження здоров'я.
3. Визначити поняття біологічних аспектів фізичного виховання.
4. Світова практика застосування методик та систем, що забезпечують збереження та зміцнення здоров'я.
5. Розкрити біологічні основи фізичної культури.

### Література:

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018 – 116 с.
2. Гримблат С. О. Здоровьесберегающие технологии в подготовке специалистов / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.
3. Куинджи Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент пресс, 2001. – 141 с.
4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

### **Тема 2. Аспекти теоретичної і практичної валеології. Вплив гіподинамії на стан організму**

**Мета:** вивчити основні аспекти теоретичної і практичної валеології, ознайомитись із впливом гіподинамії на стан організму.

#### *Теоретична частина:*

1. Розкрити положення теоретичних і практичних аспектів валеології.
2. Людина як система, феномен людини, принципи її організації.
3. Значення руху для здоров'я, фізіологічні резерви організму.
4. Вплив гіподинамії на функціональний стан організму.
5. Фізична культура як профілактика розвитку гіподинамічного синдрому.

### *Теоретичне обґрунтування*

Гіподинамія – це обмеження рухової активності, зумовлене способом життя, професійною діяльністю, тривалим ліжковим режимом тощо. При гіподинамії звужуються найдрібніші артеріальні і венозні судини, зменшується кількість функціональних капілярів у тканинах, змінюється стан центральної нервової системи, виникає так званий астенічний синдром, який виявляється у швидкій втомлюваності та емоційній нестійкості.

Особливо небезпечна гіподинамія у ранньому дитячому та шкільному віці. Вона затримує формування організму, негативно впливає на розвиток опорно-рухового апарату, серцево-судинної, ендокринної та інших систем; знижується опірність до збудників інфекційних хвороб. Захворювання переходять у хронічні.

### *Практична частина*

1. Розкрити значення давніх холистичних систем підходу до здоров'я.
2. Розкрити поняття трьох принципів, що складають тіло – вата, пітта, капха.

### *Реферативні повідомлення:*

1. Стародавня індійська холистична система підходу до здоров'я та її значення для розуміння здоров'я.
2. Гіподинамія та гіпокінезія і їх вплив на здоров'я.
3. Рухова активність як біологічна потреба організму.

### ***Самостійна робота***

#### **Тема 2. Аспекти теоретичної і практичної валеології. Вплив гіподинамії на стан організму**

1. Розкрити суть стародавньої слов'янської системи підходу до здоров'я.
2. Визначити відмінності у східній та західній цивілізації відносно формування, збереження та зміцнення здоров'я.

3. Охарактеризувати вплив гіподинамії на розвиток організму школяра.

Література:

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 116 с.

2. Гримблат С. О. Здоровьесберегающие технологии в подготовке специалистов / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.

3. Куинджи Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент пресс, 2001. – 141 с.

4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

### ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

**Тема 3: Валеологічні аспекти фізичного здоров'я людини**

*Мета:* вивчити основні принципи валеологічних аспектів фізичного здоров'я; охарактеризувати вплив фізичної культури на фізичне здоров'я школяра; навчитись визначати моделі діагностики здоров'я.

*Теоретична частина*

1. Поняття фізичного здоров'я, умови його формування, збереження і зміцнення.

2. Поняття про діагностику здоров'я. Діагностичні моделі діагностики здоров'я.

3. Діагностика рівня здоров'я за резервами біоенергетики.

4. Фізична культура у формуванні і підтримці фізичного здоров'я людини.

5. Оздоровче тренування у зміцненні фізичного здоров'я дитини і дорослої людини.

*Теоретичне обґрунтування*

Фізичне здоров'я – стан гармонії морфологічної структури фізичного тіла і функціонального стану систем життєзабезпечення людського організму.

Абсолютне фізичне здоров'я визначається красивою фігурою, здоровим волоссям і шкірою, гармонійним розвитком усіх фізичних якостей (швидкості, сили, витривалості, гнучкості), а також високою здатністю організму підтримувати постійність внутрішнього середовища, з допомогою чого досягається висока життєздатність основних органів та систем організму.

*Практична частина*

1. Методика функціональних проб оцінки фізичної працездатності.

2. Визначення фізичної працездатності за показниками артеріального тиску, пульсу та частоти дихання.

3. Розробити індивідуальну програму оздоровчого тренування на основі оцінки рівня власної фізичної працездатності.

4. Навчитись визначати рівень здоров'я за прямими показниками.

*Реферативні повідомлення:*

1. Валеологічний потенціал народних засобів оздоровлення тіла людини.

2. Шляхи Сходу і Заходу у зміцненні здоров'я людини (бодіблдинг, східні бойові мистецтва, військові українські танці тощо).

## **Самостійна робота**

### **Тема 3: Валеологічні аспекти фізичного здоров'я людини**

1. Охарактеризувати максимальне споживання кисню як ознаку високого фізичного стану людини.
2. Дати самооцінку свого здоров'я за показниками об'єктивного суб'єктивного характеру.
3. Шляхи оптимізації фізичного здоров'я індивіда.
4. Формування та корекція осанки учнів.

#### Література:

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 116 с.
2. Гримблат С. О. Здоровьесберегающие технологии в подготовке специалистов / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.
3. Куинджи Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент пресс, 2001. – 141 с.
4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4**

### **Тема 4: Валеологічні та фізіологічні основи загартування**

**Мета:** навчитись визначати основні фактори загартування; обговорити можливість їх використання у різні пори року.

### *Теоретична частина:*

1. Дати характеристику валеологічних та фізіологічних основ загартування.
2. Розкрити основні фактори, принципи та види загартування.
3. Показання та протипоказання до прийому загартовуючих факторів.
4. Фізичні вправи як засіб загартування.

### *Теоретичне обґрунтування*

Загартування – це підвищення стійкості організму до несприятливих умов деяких факторів навколишнього середовища шляхом систематичного дозованого впливу цих факторів на організм.

Основні фактори загартування – сонце, повітря і вода – у поєднанні з фізичними вправами підвищують функціональні резерви організму і його стійкості до мінливості довкілля.

Загартування – це система тренування, спрямована на пристосування організму до добових, сезонних, періодичних або раптових змін температури, освітлення, магнітного і електричного полів Землі.

Заходи щодо загартовування організму повинні бути багатоплановими і підвищувати стійкість організму до різних метеорологічних і геліофізичних впливів. Загартовування організму найкраще проводити в ранкові і вечірні години.

### *Практична частина*

1. Назвати фізичні фактори, що сприяють формуванню, зростанню та зміцненню здоров'я людини.
2. Скласти методику самоконтролю за фізичними навантаженнями.
3. Заповнити таблицю «Загартування організму в ранкові та денні години».

### *Реферативні повідомлення:*

1. Соціально-гігієнічне значення фізичних вправ.

2. Використання лазні. Показання та протипоказання.
3. Роль загартування в спортивній діяльності.

### ***Самостійна робота***

#### ***Тема 4: Валеологічні та фізіологічні основи загартування***

1. Вплив загартовуючих процедур на здоров'я спортсмена.
2. Розкрити вплив загартовуючих факторів на імунну систему.
3. Вплив загартування на опорно-руховий апарат.

#### ***Література:***

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 116 с.
2. Гримблат С. О. Здоровьесберегающие технологии в подготовке специалистов / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.
3. Куинджи Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент пресс, 2001. – 141 с.
4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5**

#### ***Тема 5: Валеологічні аспекти раціонального режиму дня і життя***

***Мета:*** навчитися визначати добовий режим учнів; засвоїти методику визначення втомленості учнів за зовнішніми ознаками.



### *Теоретична частина:*

1. Фізіологічні основи режиму дня школяра. Добовий режим учнів і здоров'я.
2. Розумова і фізична працездатність дитини.
3. Характеристика компонентів режиму дня. Сон – фізіологічний стан.
4. Перевтома та її ознаки.
5. Засоби фізичного виховання.

### *Теоретичне обґрунтування*

Режим дня – це сукупність різних видів діяльності та відпочинку і порядок їх чергування протягом доби, що забезпечує найбільш сприятливі умови для розвитку дітей, збереження і зміцнення здоров'я та працездатності. Режим дня сприяє організованості, зміцненню здоров'я, волі, виробленню певного ритму в діяльності, корисних звичок. Правильно організований режим у школі створює сприятливі умови для підвищення якості навчально-виховної роботи, посилення свідомої дисципліни і зміцнення здоров'я учнів.

У поняття режиму входять: тривалість, організація і розподіл протягом доби всіх видів діяльності, відпочинку і прийому їжі.

Добовий режим визначає і регламентує увесь побут життя, є важливим фактором, який забезпечує нормальний фізичний і розумовий розвиток дітей та підлітків, їх здоров'я.

### *Практична частина*

1. Складання режиму дня школяра з урахуванням хронотипу.
2. Складання режиму дня для учнів старших класів загальноосвітньої школи, яка працює у дві зміни.
3. Методика визначення втомленості учнів за зовнішніми ознаками.
4. Психологічні і фізичні прийоми відновлення працездатності учнів під час уроку.

5. Скласти особисту методику проведення фізкультурних хвилин.

6. Проаналізувати основні гігієнічні параметри спортивного залу.

*Реферативні повідомлення:*

1. Психічна та фізична адаптація дитини до навчання у школі: профілактика перевантаження та хвороб адаптації.

2. Формування та корекція осанки учнів.

3. Профілактичні огляди дітей шкільного віку, їх зміст і значення для підтримання здоров'я дітей.

### ***Самостійна робота***

***Тема 5: Валеологічні аспекти раціонального режиму дня і життя***

1. Розкрити психофункціональні особливості розумової праці. Втома і перевтома.

2. Дати аналіз здоров'ю школяра: позитивні і негативні тенденції.

3. Аналіз валеологічних аспектів режиму дня школяра.

*Література:*

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 116 с.

2. Гримблат С. О. Здоровьесберегающие технологии в подготовке специалистов / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.

3. Куинджи Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент пресс, 2001. – 141 с.

4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

### **Тема 6: Вплив біологічних ритмів на здоров'я спортсменів**

*Мета:* навчитись визначати вплив біологічних ритмів на здоров'я спортсмена; засвоїти методику визначення власного хронотипу.

*Теоретична частина:*

1. Біологічні ритми і здоров'я. Класифікація ритмічних процесів.

2. Біологічні ритми у живих системах. Поняття біологічного годинника.

3. Десинхроноз і можливості його профілактики.

*Теоретичне обґрунтування*

Стан здоров'я та працездатність людини багато в чому залежить від того, наскільки режим праці і відпочинку відповідає його індивідуальним біоритмам.

Біологічний ритм – це повторюваність деякої події у біологічній системі через більш-менш регулярні проміжки часу.

Усі біологічні ритми можна поділити на три групи: високочастотні, коливання середньої частоти і низької частоти.

Біоритми організму різко не узгоджуються з добовим біоритмом, якщо людина перебуває в іншому годинному поясі (працює у нічні зміни, у полярних широтах) тоді порушується координація тих чи інших біоритмів, що сприяє виникненню своєрідного патологічного стану, який називається десинхронозом. При десинхронозі у людини знижується працездатність.

У залежності від характеру біоритмів людей можна поділити на три біоритмічних типи, чи хронотипи: «сови», «жайворонки», «голуби». Людина підлягає тріаді циклів:

- 1) фізичному ритму – 23 дні;
- 2) емоційному або чутливому – 28 днів;
- 3) інтелектуальному – 33 дні.

Ці ритми виникають з народження і зберігаються незмінними протягом життя.

#### *Практична частина*

1. Методика визначення індивідуальних типів людей за біоритмами.

2. Методика визначення власного хронотипу.

#### *Реферативні повідомлення:*

1. Вплив явища десинхронозу на працездатність спортсменів.

2. Порушення в організмі викликані спалахами активності Сонця.

3. Вплив на живу природу положення Місяця.

### ***Самостійна робота***

#### ***Тема 6: Біологічні ритми і здоров'я людини***

1. Біологічні ритми як система адаптацій.

2. Урахування біоритмів в організації навчально-виховного процесу в школі і проведенні спортивних змагань.

3. Біологічні ритми фізіологічних функцій організму.

#### *Література:*

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 116 с.

2. Гримблат С. О. Здоров'єсберегаючі технології в підготовці спеціалістів / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.

3. Куинджи Н. Н. Валеологія. Пути формування здоров'я школярів / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент пресс, 2001. – 141 с.

4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

*Тема 7: Валеологічні аспекти здоров'я та довголіття*

*Мета:* вивчити основні питання геронтології; засвоїти методику визначення біологічного віку.

*Теоретична частина:*

1. Історія виникнення та розвиток науки геронтології.
2. Вплив спадковості на довголіття людини.
3. Основні питання геронтології.
4. Види старіння.
5. Поняття календарного і біологічного віку.
6. Погода і самопочуття людини.
7. Адаптація людини до навколишнього середовища.

*Теоретичне обґрунтування*

Геронтологія – це наука про старість і старіння, що вивчає процеси старіння із загально біологічних позицій, а також досліджує суть старості та вплив її приходу на людину і суспільство.

Старість – закономірно наступаючий заключний період вікового індивідуального розвитку. Старіння – це руйнівний процес, що призводить до зниження фізіологічних функцій організму.

Види старіння – природне (фізіологічне, нормальне) старіння характеризується визначеним типом і послідовністю вікових змін, що відповідають біологічним, адаптаційно-регулятивним можливостям даної людської популяції – сповільнене (ретардироване) старіння відмічається більш повільним, темпом вікових змін. Проявом цього типу старіння є феномен довголіття.

### *Практична частина*

1. Методика визначення біологічного віку.

#### *Питання для дискусії*

Фактори, які впливають на тривалість життя.

#### *Реферативні повідомлення:*

1. Старіння і продовження людського життя.

2. Вплив біологічних факторів на довголіття людини.

### ***Самостійна робота***

#### ***Тема 7: Валеологічні аспекти здоров'я та довголіття***

1. Розкрити методичний підхід до оформлення «Паспорта здоров'я».

2. Значення визначення рівня здоров'я.

#### *Література:*

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 116 с.

2. Гримблат С. О. Здоров'єсберегаючі технології в підготовці спеціалістів / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.

3. Куинджи Н. Н. Валеологія. Пути формування здоров'я школярів / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент прес, 2001. – 141 с.

4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №8**

#### ***Тема 8: Валеологічні аспекти психічного здоров'я***

***Мета:*** засвоїти методику визначення психічного здоров'я; навчитись проводити аутогенне тренування.

### *Теоретична частина:*

1. Поняття про психіку здоров'я, структура психіки.
2. Природні особливості психіки.
3. Поняття про стрес і дистрес. Фази виникнення стресу. Загальний адаптаційний синдром.
4. Профілактика психічного стресу та корекція його наслідків.
5. Сучасні підходи до психічного оздоровлення.

### *Теоретичне обґрунтування*

Психіка – сфера мислення, почуттів та емоцій, інтеграція цих окремих автономних систем у цілісну особистість. Психічне здоров'я, разом із фізіологічним, входить до загального здоров'я.

Першопричина, яка є поштовхом до різних захворювань і неадекватних форм поведінки, у першу чергу, пов'язана із психікою. Саморозвиток, ріст особи – це допомога не лише собі, але й оточуючим.

Ознаками здоров'я особистості є вміння людини регулювати свої вчинки та поведінку у межах соціальних груп, її здатність до саморегуляції, тобто вміння в бадьорому стані керувати психікою, правильно та свідомо оцінювати суб'єктивне та об'єктивне «Я».

Валеологічний аспект психічного здоров'я – це управління станом психіки (мисленням, почуттями, емоціями) з елементами самопізнання та психічного оздоровлення. Мислення може бути свідомим і несвідомим.

Свідоме мислення – це якість розуму, коли проявляється можливість виразити результати словом (суттєві ознаки заново сформованого поняття, закономірності), а також засоби та прийоми, за допомогою яких було отримано цей результат. Це здатність ідеального відтворення дійсності у свідомості.

Підсвідоме мислення проявляється у тому, що людина не може розповісти, як вона розв'язала задачу (хоча зробила це

правильно), не бачить своїх помилок, не в змозі вказати на ознаки та якості, на які вона спиралася, коли давала відповідь.

Психічне здоров'я асоціюється з такою метою існування людини, як потреба у самореалізації, тобто забезпеченні сфери життя, яку називають соціальною. Людина себе може реалізувати в суспільстві тоді, коли має достатній рівень психічної енергії, яка визначає її працездатність (сили), і в той же час, достатню пластичність і гармонійність психіки, які дозволяють їй адаптуватись у суспільстві, бути адекватною його вимогам. Окрім сили (потужності) та гармонійності психічного здоров'я, для здорової особистості характерна стійка «Я-концепція» позитивна, адекватна, стабільна самооцінка.

*Практична частина:*

1. Методика визначення психічного здоров'я шляхом тестування.

2. Відпрацювання техніки проведення аутогенного тренування.

*Реферативні повідомлення:*

1. Дитячі неврози та їх профілактика.
2. Школа і психічне здоров'я дитини. Роль вчителя у профілактиці дидактогенних неврозів у школярів.
3. Афект, види афекту та його дія на організм

### ***Самостійна робота***

***Тема 8. Валеологічні аспекти психічного здоров'я***

1. Профілактика стресу та корекція його наслідків.
2. Роль загальнозміцнювальних засобів у формуванні психічного здоров'я.
3. Вплив позитивного мислення на психічне здоров'я людини.
4. Психоекологія.



### Література:

1. Денисовець Т. М. Методологія збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків : Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Т. М. Денисовець. – Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 116 с.
2. Гримблат С. О. Здоровьесберегающие технологии в подготовке специалистов / С. О. Гримблат, В. П. Зайцев, С. И. Крамской. – Х. : Колегиум, 2005. – 184 с.
3. Куинджи Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников / Н. Н. Куинджи. – М. : Аспент пресс, 2001. – 141 с.
4. Лозинський В. С. Техніки збереження здоров'я. Відповідальність підлітка / В. С. Лозинський. – К. : Главник, 2008. – 160 с.

### ***Питання для модульного контролю***

#### *1 варіант*

1. Поняття про валеологічні аспекти фізичного виховання.
2. Валеологія як комплексна наукова дисципліна про здоров'я людини.
3. Предмет, об'єкт, завдання та методи валеології.
4. Значення валеології для формування свідомої мотивації людини до здорового способу життя, підвищення рівня здоров'я населення і збереження генофонду нації.
5. Поняття про здоров'я, його інтегративний зміст.
6. Складові здоров'я. Здоров'я як практична і культурологічна проблема.
7. Критерії здоров'я. Здоров'я і хвороба.
8. Донозологічний, або пограничний стан між здоров'ям і хворобою. Основні чинники, що впливають на здоров'я.
9. Організм як біологічна система. Організм – саморегулююча система.

10. Асиміляція та дисиміляція. Гомеостаз як властивість збереження постійного складу внутрішнього середовища.
11. Демографічна ситуація в Україні на межі двох століть.
12. Показники тривалості життя в Україні та інших країнах світу.
13. Теоретичне обґрунтування середньої тривалості життя людини.
14. Психологічна готовність людини до тривалого повноцінного життя.
15. Основні хвороби, що є безпосередньою причиною смерті сучасної людини.
16. Фактори, які зумовлюють погіршення стану здоров'я.
17. Вплив на стан здоров'я людини екологічних та соціальних чинників.
18. Здоровий спосіб життя як шлях формування і зміцнення здоров'я сучасної людини.
19. Наукове обґрунтування здорового способу життя, його загальна характеристика.
20. Критерії та категорії здорового способу життя. Елементи здорового способу життя.
21. Умови формування здорового способу життя.
22. Рухова активність і здоров'я.
23. Рухова активність як біологічна потреба організму. Вплив рухової активності на органи і системи організму.
24. Значення фізичних вправ для організму людини.
25. Гіпокінезія та гіподинамія як фактор нездорового способу життя.
26. Фізична культура як профілактика розвитку гіподинамічного синдрому. Добова норма рухової активності дітей різного віку.

## 2 варіант

1. Поняття фізичного здоров'я. Абсолютно фізичне здоров'я.
2. Кількісна і якісна оцінка його рівня. Діагностика індивідуального здоров'я.
3. Класифікація діагностичних моделей. Діагностика рівня здоров'я за резервами біоенергетики. Функціональні проби оцінки фізичної працездатності.
4. Необхідний рівень фізичного навантаження, його критерії.
5. Оздоровче фізичне тренування та його основні принципи. Формування та корекція осанки учнів.
6. Валеологічні та фізіологічні основи загартування.
7. Класифікація загартовуючих факторів.
8. Принципи загартування. Характеристика видів загартування.
9. Фізична культура і загартування у підтримці фізичного здоров'я індивіда.
10. Обґрунтування індивідуальних програм фізичного розвитку і оздоровлення з урахуванням хронічних захворювань, характеру побутових і гігієнічних умов життя.
11. Застосування методу фітопрофілактики у практиці оздоровлення людського організму.
12. Фізіологічні основи режиму дня школяра. Добовий режим учнів і здоров'я.
13. Розумова і фізична працездатність дитини. Втомлення, його фізіологічна сутність і діагностика. Перевтома як патологічний стан.
14. Біологічні ритми і здоров'я. Біологічні ритми як система адаптацій. Класифікація ритмічних процесів.
15. Десинхроноз і можливості його профілактики. Врахування біоритмів в організації навчально-виховного процесу в школі.

16. Вплив біологічних ритмів на здоров'я спортсменів.
17. Історія виникнення та розвиток науки геронтології.
18. Основні питання геронтології. Види старіння.
19. Поняття календарного та біологічного віку. Методика визначення біологічного віку.
20. Біологічні фактори довголіття. Фактори, які впливають на тривалість життя.
21. Старіння і продовження людського життя. Вплив спадковості на довголіття людини.
22. Поняття психічного здоров'я і проблеми його комплексного вивчення.
23. Фізіологічні основи психічної діяльності. Психоемоційні перевантаження, фактори їх виникнення.
24. Стрес як неспецифічний адаптаційний процес. Поняття про стрес і дистрес. Фази виникнення стресу.
25. Саморегуляція, її види та аспекти. Роль загальнозміцнювальних заходів у формуванні психічного здоров'я.

## МОДУЛЬ II

### ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

**Тема 1: Анатомо-фізіологічні основи спортивної діяльності. Анатомо-фізіологічна характеристика спортивних ігор**

*Мета:* вивчати основні фізіологічні показники стану організму спортсмена; навчитись визначати фізіологічні зміни окремих систем організму при фізичних навантаженнях.

*Теоретична частина:*

1. Анатомо-фізіологічна характеристика станів організму.
2. Коротка характеристика спортивних ігор.
3. Вплив спортивних ігор на нервову систему.
4. Зміна опорно-рухового апарату під дією фізичних навантажень.
5. Вплив спортивних ігор на функції аналізаторів.
6. Анатомо-фізіологічні зміни у кровоносній та дихальній системі під впливом спортивних ігор.
7. Анатомо-фізіологічні зміни у системі виділення. Вплив спортивних ігор на масу тіла людини.

*Теоретичне обґрунтування*

Усі фізичні навантаження посилюють діяльність внутрішніх органів, підвищують обмін речовин і цим сприяють мобілізації організму до роботи. Функціональні зміни в організмі людини можуть виникати ще задовго до роботи (збільшення частоти пульсу, систолічного і хвилинного об'ємів крові, легеневої вентиляції, підвищення обміну речовин та ін.). Здебільшого ці зміни настають перед відповідальною роботою (змаганням) без всяких рухових дій, в фізіології вони описані як передстартовий стан. Проте функціональні зрушення, що настають в передстартовому періоді, ще не можуть повністю мобілізувати організм на роботу, для цього спортсмени проводять розминку.

Характерно, що під час самої роботи мобілізація різних функцій проходить не відразу, а поступово. Початковий період роботи називається періодом впрацьовування. Якщо робота продовжується тривалий час з невеликою інтенсивністю, то після періоду впрацьовування настає стан стійкої рівноваги, при якому фізіологічні процеси відбуваються приблизно на одному рівні. Однак, якою б робота не була легкою, вона не може продовжуватись нескінченно довго. Через деякий час розвивається втома, яка є сигналом про наближення виснаження організму і автоматично знижує його працездатність. По закінченні роботи настає відновлювальний період, в якому всі фізіологічні процеси повертаються до вихідного рівня і відновлюються енергетичні запаси, які були витрачені на роботу.

Варто відмітити, що всі названі вище стани організму мають місце у майже у всіх видах спорту, але тривалість їх і вираженість протікання залежить від багатьох факторів, а саме: характеру роботи, тренуваності спортсменів і їхньої кваліфікації, функціонального стану і індивідуальних особливостей організму, кліматичних умов тощо.

Спортивні ігри розвивають низку фізичних і морально-вольових якостей: швидкість, спритність, витривалість, силу, стійкість, сміливість та ін. Особливо важливе значення ігор полягає в розвитку швидкості орієнтування, реагування і пристосування до різних ситуацій, які зустрічаються під час гри.

Спортивні ігри, як і інші види єдиноборства, відносяться до фізичних вправ змінної інтенсивності з швидким реагуванням на змінювану обстановку. Характеризуються вони нестандартними рухами. Всі спортивні ігри являють собою динамічну швидкісно-силову роботу змішаного типу. В них переважають ациклічні рухи. Велику роль у спортивних іграх відіграє точне виконання прицільних рухів.

Рівень функціональних зрушень в організмі спортсменів залежить від тривалості гри, її інтенсивності, розмірів майданчика, кількості гравців у команді та інших факторів. Причому чим більше в грі бігових навантажень, тим чіткіше виражені фізіологічні зрушення в організмі спортсмена. Навіть одна гра залежно від складу гравців викликає різні фізіологічні зміни – у новачків вони будуть меншими, ніж у висококваліфікованих спортсменів. Найбільші фізіологічні зміни спостерігаються при грі в футбол, хокей і баскетбол.

#### *Практична частина*

1. Визначити основні фізіологічні показники стану організму спортсмена.
2. Порівняння показників серцево-судинної та дихальної системи при виконанні навантажень різної потужності та циклічності.

#### *Реферативні повідомлення*

1. Індивідуально-типологічні особливості спортсменів і їх вплив на розвиток рухових здібностей та значення для тренувального процесу.
2. Резервні можливості організму людини, їх характеристика і класифікація. Соціальні і біологічні резерви.

### ***Самостійна робота***

**Тема 1: Анатомо-фізіологічні основи спортивної діяльності. Анатомо-фізіологічна характеристика спортивних ігор**

1. Фізіологічна характеристика ациклічних вправ та особливості їх використання на уроках фізичної культури і тренувальних заняттях у школі.
2. Особливості занять фізичними вправами зі школярами, які мають відхилення в стані здоров'я (спеціальні медичні групи).

### Література:

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К. : Олімпійська література, 2005. – 318 с.

2. Блізневська В. С. Теоретичний курс дисципліни «Фізична культура» (на прикладі спортивного орієнтування) : навч. посібник / В.С. Блізневська, А. Ю. Блізневський. – Красноярськ: ІСЦ КДТУ, 2004. – 364 с.

3. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.

4. Дубровський В. І. Спортивна медицина : підручник / В. І. Дубровський. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 268 с.

5. Дядічкіна Н.С. Фізична культура в спеціальному навчальному відділенні : навч. посібник / І. С. Дядічкіна. – Красноярськ: ІСЦ КДТУ, 2004. – 286 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

**Тема 2: Анатомо-фізіологічна характеристика гімнастики**

*Мета:* вивчити основні фізіологічні особливості обраного виду спорту та їх вплив на організм людини. Обґрунтувати особливості відбору та спортивної орієнтації у обраному виді.

*Теоретична частина:*

1. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика гімнастичних вправ.

2. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату під дією гімнастичних вправ.



3. Вплив гімнастичних вправ на нервову систему.
4. Функціональні зміни аналізаторів при виконанні гімнастичних вправ.
5. Енергетичні витрати у гімнастів.
6. Вплив гімнастики на органи дихання.
7. Анатомо-фізіологічні зміни серцево-судинної системи у гімнастів.

#### *Теоретичне обґрунтування*

Гімнастичні вправи належать до вправ ациклічного типу. В них переважає динамічна робота з одночасним статичним зусиллям окремих м'язових груп. Гімнастичні вправи являють собою складні комбінації із окремих рухових актів. Переважна більшість гімнастичних вправ вимагає від спортсменів великої сили, швидкості і просторової орієнтації. Тривалість гімнастичних вправ невелика – від кількох секунд до десятків секунд. Через це їх варто віднести до зон максимальне і субмаксимальної інтенсивності.

Гімнастика включає в себе кілька видів: спортивна гімнастика, художня гімнастика і акробатика. Різноманітність рухів гімнастики дозволяє широко використовувати їх для всебічного загального розвитку людей різного віку.

#### *Практична частина:*

1. Порівняти показники функціонального стану серцево-судинної системи у гімнастів: частота і ритмічність пульсу, артеріальний тиск, систолічний і хвилиний об'єм крові і не тренованої людини.

2. Динаміка показників серцево-судинної системи в процесі фізичного навантаження та в онтогенезі.

#### *Реферативні повідомлення:*

1. Історія становлення та розвитку гімнастики як виду спорту в світі та Україні.

2. Функціональна спрямованість вправ гімнастики та її вплив на стан здоров'я.

3. Особливості застосування засобів аеробної гімнастики з метою зміцнення здоров'я, активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

4. Значення фітнесу в розвитку сучасної фізичної культури.

### *Самостійна робота*

**Тема 2: Анатомо-фізіологічна характеристика гімнастики**

1. Особливості фізичної, технічної підготовки у аеробній гімнастиці.

2. Правила проведення змагань з аеробної гімнастики.

3. Основи теорії і методики викладання ритмічної гімнастики.

#### Література:

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К. : Олімпійська література, 2005. – 318 с.

2. Близневская В. С. Теоретический курс дисциплины «Физическая культура» (на примере спортивного ориентирования) : учеб. пособ. / В. С. Близневская, А. Ю. Близневский. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 364 с.

3. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.

4. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник / В. И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 268 с.

5. Дядичкина Н. С. Физическая культура в специальном учебном отделении : учеб. пособ. / Н. С. Дядичкина. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 286 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

### **Тема 3: Анатомо-фізіологічна характеристика легкої атлетики**

*Мета:* вивчити основні анатомо-фізіологічні механізми забезпечення спортивної діяльності легкоатлетів;

*Теоретична частина:*

1. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика легкої атлетики.
2. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час ходіння.
3. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час бігу.
4. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час стрибків.
5. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час метання.

*Теоретичне обґрунтування*

Легка атлетика є одним із найпоширеніших видів спорту і включає в себе такі види, як ходіння, біг, стрибки і метання. Кожний з них здійснює специфічний вплив на організм людини. Наприклад, спортивне ходіння і біг виховують у спортсменів витривалість та швидкісні якості (спринтерський біг), тоді як стрибки і метання розвивають координацію рухів і спритність. Через це для різнобічного впливу легкоатлетичних вправ на функції організму необхідно займатися не одним, а різними видами легкої атлетики.

*Практична частина:*

1. Порівняти вплив фізичного навантаження на динаміку стану основних фізіологічних показників організму.
2. Розробити програму засобів відновлення у легкоатлетів.

*Реферативні повідомлення:*

1. Історія становлення та розвитку легкої атлетики як виду спорту в світі та Україні.

2. Фізіологічне обґрунтування ациклічних легкоатлетичних вправ.

3. Фізіологічне обґрунтування циклічних легкоатлетичних вправ різної інтенсивності.

### ***Самостійна робота***

#### **Тема 3: Анатомо-фізіологічна характеристика легкої атлетики**

1. Фізіологічні зрушення при виконанні стрибків і метань.

2. Фізіологічна характеристика ациклічних вправ та особливості їх використання на уроках фізичної культури і тренувальних заняттях у школі.

#### ***Література:***

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К. : Олімпійська література, 2005. – 318 с.

2. Близневская В. С. Теоретический курс дисциплины «Физическая культура» (на примере спортивного ориентирования) : учеб. пособ. / В. С. Близневская, А. Ю. Близневский. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 364 с.

3. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.

4. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник / В. И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 268 с.

5. Дядичкина Н. С. Физическая культура в специальном учебном отделении : учеб. пособ. / Н. С. Дядичкина. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 286 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

### *Тема 4: Анатомо-фізіологічна характеристика плавання*

*Мета:* вивчити основні анатомо-фізіологічні механізми забезпечення спортивної діяльності; засвоїти основні принципи рухової діяльності плавців.

#### *Теоретична частина:*

1. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика плавання.
2. Особливості рухової діяльності плавців.
3. Вплив плавання на центральну нервову систему.
4. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату плавців.
5. Вплив плавання на органи чуття спортсмена.
6. Анатомо-фізіологічні зміни у системі органів дихання та серцево-судинній системі плавців.
7. Анатомо-фізіологічні зміни у органах виділення спортсмена.

#### *Теоретичне обґрунтування*

Плавання – це один із засобів пересування у воді завдяки рухам верхніх і нижніх кінцівок. Робота плавця має цілу низку специфічних особливостей. Вона відбувається в водному середовищі, яке має значно більшу щільність і теплопровідність, ніж повітря. Маса тіла людини, що перебуває у воді, не перевищує 2-3 кг і дорівнює масі витісненої води. У прісній воді занурювальна сила більша від виштовхувальної приблизно на 0,8-1 кг, а в морській воді навпаки, тому тіло людини в ній значно легше, ніж у прісній. Однак, не дивлячись на те що тіло плавця у воді набагато легше, ніж у звичайних умовах, при пересуванні на місцевості, рух його у воді має ціла низка труднощів. Насамперед це зв'язано з тим, що при пересуванні у воді плавець весь час повинен переборювати опір води і підтримувати горизонтальне положення тіла. Причому опір води збільшується пропорційно квадрату швидкості руху ( $R=KV^2$ ), де  $R$  – опір води, кг,  $K$  – коефіцієнт опору, який залежить від

обтічності і площі найбільшого поперечного розрізу тіла,  $V$  – швидкість руху, м/с. Опір води при швидкості руху 1 м/с дорівнює приблизно 4 кг, тоді як при швидкості 1,8 м/с – близько 13 кг.

Крім опору води тіло плавця під час перебування у воді зазнає гідравлічного тиску, який підвищується приблизно на 1 г на  $1 \text{ см}^2$  поверхні тіла при зануренні тіла у воду на 1 см. На глибині 10 см гідравлічний тиск дорівнює 10 г на  $1 \text{ см}^2$  тіла, а на глибині 25 см – 25 г.

При перебуванні у воді у вертикальному положенні (голова знаходиться над водою) різні частини тіла зазнають різного тиску; найбільшого на нижні кінцівки. Під час плавання до гідравлічного тиску приєднується ще і опір води, який збільшує тиск води на поверхню тіла. При плаванні на спині опір води зменшується. Плавучість тіла залежить від густини, яка зменшується при вдиху (до 0,967-0,989 і збільшується при видиху (до 1,03-1,057).

Плавання належить до динамічної циклічної роботи, інтенсивність якої залежить від довжини дистанції. При плаванні на дистанції 25 і 50 м здійснюється робота максимальної інтенсивності, на дистанціях 100 і 200 м – субмаксимальної, а на дистанції 400 і 1500 м – великої інтенсивності. Плавання на довгих дистанціях відбувається з помірною інтенсивністю. Такі рухи, як стрибок в воду з вишки, відносяться до ациклічних рухів.

#### *Практична частина:*

1. Порівняти показники функціонального стану серцево-судинної системи у плавців: частота і ритмічність пульсу, артеріальний тиск, систолічний і хвилинний об'єм крові і не тренованої людини.

2. Динаміка показників дихальної системи в процесі фізичного навантаження та в онтогенезі.

*Реферативні повідомлення:*

1. Фізична культура і спорт в Україні.
2. Допінг, спорт та здоров'я.
3. Вплив плавання на організм дитини та підлітка.

### ***Самостійна робота***

**Тема 4: Анатомо-фізіологічна характеристика плавання**

1. Профілактика специфічних захворювань при заняттях плаванням.
2. Засоби відновлення в спорті.
3. Історія виникнення плавання.

*Література:*

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К. : Олімпійська література, 2005. – 318 с.
2. Близневская В. С. Теоретический курс дисциплины «Физическая культура» (на примере спортивного ориентирования) : учеб. пособ. / В. С. Близневская, А. Ю. Близневский. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 364 с.
3. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.
4. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник / В. И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 268 с.
5. Дядичкина Н. С. Физическая культура в специальном учебном отделении : учеб. пособ. / Н. С. Дядичкина. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 286 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

### **Тема 5: Анатомо-фізіологічна характеристика боксу**

*Мета:* вивчити основні анатомо-фізіологічні механізми забезпечення спортивної діяльності; засвоїти основні принципи рухової діяльності спортсменів.

*Теоретична частина:*

1. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика боксу. Штучне зниження маси.
2. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату боксера.
3. Анатомо-фізіологічні зміни у нервовій системі боксера.
4. Анатомо-фізіологічні зміни аналізатора боксера.
5. Енерговитрати боксера. Вплив боксу на функціональні зміни органів дихання та серцево-судинної системи.
6. Функціональні зміни у видільних процесах боксера.

*Теоретичне обґрунтування*

Цей вид спорту відноситься до ситуаційних нестандартних рухів. Для боксу, як і для всіх видів єдиноборства, характерна постійна зміна ситуації. В зв'язку з цим спортсмен повинен виконувати нападаючі або оборонні дії весь час за новими програмами.

Для боксу, боротьби і важкої атлетики характерним є те, що вони проводяться з урахуванням вагових категорій. У зв'язку з цим спортсмени цих спеціалізацій повинні систематично слідкувати за своєю масою і в разі потреби вживати заходів до зниження її. Для орієнтовного визначення так званої «нормальної» маси тіла можна користуватися формулами Брока (маса тіла в кілограмах дорівнює росту в сантиметрах мінус 100).

З метою штучного зниження маси тіла в спортивній практиці застосовують цілий ряд засобів, а саме: обмеження в їжі і воді, застосування спеціальних дієт, використання лазні, світлотеплових ванн та ін.



За кілька днів до змагань в денному харчовому раціоні спортсменів потрібно обмежити до 300 г вуглеводи (цукор, круп'яні вироби, печиво та ін.), сіль і воду. Це забезпечить зниження маси тіла на 2-3 кг протягом двох-трьох діб.

Більш швидкому і значному зниженню маси тіла сприяє використання парної лазні. Але варто пам'ятати, що позитивний ефект на організм справляють лише короточасні (10-15 хв.) сеанси, тоді як тривалі (25-30 хв.) при температурі 55-60° викликають погіршення самопочуття, загальну кволість, порушення сну, роздратованість, підвищення артеріального тиску і прискорення пульсу, головний біль та ін.

Легше переносяться організмом сухоповітряні лазні (сауна). Перебування людини в сауні протягом 10 хв. призводить до зниження маси її тіла на 780 г і більше.

Користуватися лазнями в цілях зниження маси тіла дозволяється тільки в дні, вільні від тренувань, не частіше 1-2 рази на тиждень, не довше 10-15 хв. Знижувати масу більше як на 2% (3-4 кг) від загальної маси тіла не рекомендується.

Порівнюючи з лазнею, більш раціональним способом зниження маси тіла є природне потіння під час тренувальних занять. Для цього рекомендується проводити інтенсивну м'язову роботу (наприклад, біг) в теплому одязі. Але зниження маси тіла цим способом теж не рекомендується проводити безпосередньо перед змаганням.

Для одержання на змаганнях в єдиноборствах високих результатів необхідно довести масу тіла до оптимальної ще в передзмагальному періоді. В основному періоді її потрібно тільки підтримувати на одному рівні шляхом дозування фізичних вправ, а в разі потребі – обмеження у їжі і воді.

#### *Практична частина:*

1. Порівняти показники функціонального стану серцево-судинної системи у боксерів: частота і ритмічність пульсу, артеріальний тиск, систолічний і хвилинний об'єм крові і не тренуваної людини.

2. Динаміка показників видільної системи в процесі фізичного навантаження та в онтогенезі.

*Реферативні повідомлення:*

1. Олімпізм як універсальна концепція виховання та освіти молоді.

2. Досягнення українських спортсменів – боксерів.

3. Історія виникнення АРМСПОРТу як виду спорту. Вплив його на фізіологічний стан організму.

### ***Самостійна робота***

#### **Тема 5: Анатомо-фізіологічна характеристика боксу**

1. Розкрити анти допінговий контроль: організація та порядок проведення.

2. Класифікація допінгів.

3. Наслідки тривалого прийому анаболічних стероїдів на різні органи і системи організму.

Література:

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К. : Олімпійська література, 2005. – 318 с.

2. Близневская В. С. Теоретический курс дисциплины «Физическая культура» (на примере спортивного ориентирования) : учеб. пособ. / В. С. Близневская, А. Ю. Близневский. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 364 с.

3. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.

4. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник / В. И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 268 с.

5. Дядичкина Н. С. Физическая культура в специальном учебном отделении : учеб. пособ. / Н. С. Дядичкина. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 286 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

**Тема 6: Анатомо-фізіологічна характеристика волейболу**

*Мета:* вивчити фізіологічні характеристики спортивної діяльності людини.

*Теоретична частина:*

1. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика волейболу.
2. Характеристика анатомо-фізіологічних змін нервової системи.
3. Зміна опорно-рухового апарату під впливом гри у волейбол.
4. Вплив волейболу на функціональні зміни в органах чуття.
5. Фізіологічна зміна серцево-судинної та дихальної системи під дією гри у волейбол.
6. Зміна видільних процесів у волейболістів.

*Теоретичне обґрунтування*

Цей вид спорту характеризується великою різноманітністю рухів, які відбуваються в умовах високого емоційного збудження нервової системи з відповідними вегетативними реакціями (виділення адреналіну, збільшення цукру крові тощо).

Спортивні ігри розвивають низку фізичних і морально-вольових якостей: швидкість, спритність, витривалість, силу, стійкість, сміливість та ін. особливо важливе значення ігор полягає в розвитку швидкості орієнтування, реагування і пристосування до різних ситуацій, які зустрічаються під час гри

Волейбол відноситься до фізичних вправ змінної інтенсивності з швидким реагуванням на змінювану обстановку.

Характеризується він нестандартними рухами. Всі спортивні ігри являють собою динамічну швидко-силову роботу змішаного типу. В них переважають ациклічні рухи. Велику роль у спортивних іграх відіграє точне виконання прицільних рухів.

Рівень функціональних зрушень в організмі спортсменів залежить від тривалості гри, її інтенсивності, розмірів майданчика, кількості ігроків у команді та інших факторів. Причому чим більше в грі бігових навантажень, тим чіткіше виражені фізіологічні зрушення в організмі спортсмена. Навіть одна гра залежно від складу гравців викликає різні фізіологічні зрушення – у новачків вони будуть меншими, ніж у висококваліфікованих спортсменів. Найбільші фізіологічні зрушення спостерігаються при грі в футбол, хокей і баскетбол.

Для волейболу, як і для інших видів спортивних ігор, головною якістю є швидкість і точність умовно-рефлекторних реакцій. Вони викликаються різними подразниками, наприклад положенням м'яча на майданчику, місцем, де в даний момент знаходиться супротивник або гравець по команді тощо. Всі вказані вище подразники потребують від гравця швидкої адекватної реакції. У міру тренування рухи гравця автоматизуються.

Технічні прийоми у волейболі різноманітні і в більшості випадків складні за координацією. Через це рухові навички у гравців теж різноманітні і складні. Складність їх зумовлена ще і тим, що гравець повинен ловити м'яч, передавати його партнерам і виконувати інші ігрові прийоми в момент швидкого переміщення на майданчику чи полі.

#### *Практична частина*

Порівняти показники функціонального стану серцево-судинної системи у волейболістів: частота і ритмічність пульсу, артеріальний тиск, систолічний і хвилинний об'єм крові і не тренованої людини.

### *Реферативні повідомлення*

1. Рівень тренуваності спортсменів за морфо-функціональними показниками рухового апарату.
2. Історія виникнення волейболу як виду спорту.

### *Самостійна робота*

*Тема 6:* Анатомо-фізіологічна характеристика волейболу

1. Особливості біохімічних змін в організмі при заняттях волейболом.
2. Урахування вікових особливостей при відборі дітей до секції волейболу.

#### *Література:*

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К. : Олімпійська література, 2005. – 318 с.
2. Близневская В. С. Теоретический курс дисциплины «Физическая культура» (на примере спортивного ориентирования) : учеб. пособ. / В. С. Близневская, А. Ю. Близневский. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 364 с.
3. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.
4. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник / В. И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 268 с.
5. Дядичкина Н. С. Физическая культура в специальном учебном отделении : учеб. пособ. / Н. С. Дядичкина. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 286 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

### **Тема 7: Анатомо-фізіологічна характеристика туризму**

*Мета:* ознайомитися з основними принципами і критеріями туризму та навчитись визначати його вплив на стан організму.

*Теоретична частина:*

1. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика туризму.
2. Види туризму.
3. Вплив туризму на організм людини.
4. Анатомо-фізіологічна характеристика гірського туризму.
5. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату, нервової системи та аналізаторів.

*Теоретичне обґрунтування*

Дія фізичного навантаження на організм людини під час туристичного походу залежить перш за все від характеру маршруту. Так, наприклад, при автомобільних, залізничних та інших механізованих способах пересування, інтенсивність м'язової роботи незначна, тоді як при пересуванні на велосипедах, човнах, лижах, а також при пішохідних маршрутах, особливо в гірській місцевості, інтенсивність фізичної роботи досягає значних величин, при цьому сумарні енергетичні витрати людини можуть становити понад 16800 кДж на добу. В табл. наводяться дані про енергетичні витрати залежно від виду туристичного походу.

Туризм сприяє загартуванню організму, розвиває багато практично важливих якостей рухової діяльності і особливо витривалість. Систематичні і тривалі заняття туризмом зміцнюють нервову систему, сприяють закріпленню і вдосконаленню старих і формуванню нових рухових навичок. Крім того, туризм сприятливо діє на м'язову систему, кровообіг, дихання, терморегуляцію і видільні процеси. Встановлено, що у студентів, які понад 4-5 років займалися туризмом, під час походу частота дихання була на 4-6% нижча, ніж у тих, хто

туризмом не займався. Хвилиний об'єм та максимальна вентиляція легень у перших по відношенню до других були вищими на 8-12%.

Дослідження швидкісно-силової реакції дихальних м'язів у учнів показали, що під кінець багатоденного туристичного велосипедного походу вона значно зросла. Об'єм видихуваного повітря за 1 с. (за пневмотохомером) у дівчаток збільшився на 9%, а у хлопчиків – на 14%; об'єм видихуваного повітря при цьому у дівчаток виявився підвищеним на 10,4%, а у хлопчиків – на 14,3%. Пішохідний похід дав аналогічні результати, але з більш значними величинами швидкісно-силової реакції дихальних м'язів.

#### *Практична частина*

Порівняти вплив дозованого навантаження на функціональні системи дітей шкільного віку. Назвати методи дослідження.

#### *Реферативні повідомлення:*

1. Історія виникнення туризму як виду спорту у світі і Україні.
2. Фізіо-генетичні особливості спортивної орієнтації і спортивного добору. Фізіологічні основи тренуваності.

### ***Самостійна робота***

#### ***Тема 7: Анатомо-фізіологічна характеристика туризму***

1. Адаптація до нестачі кисню та пониженого атмосферного тиску.
2. Розкрити основні принципи пішохідного туризму.
3. Фізіологічна характеристика станів організму при спортивній діяльності.

#### *Література:*

1. Біомеханіка спорту : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів з фізичного виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба,

М. О. Носко, Т. О. Хабінець. – К. : Олімпійська література, 2005. – 318 с.

2. Близневская В. С. Теоретический курс дисциплины «Физическая культура» (на примере спортивного ориентирования) : учеб. пособ. / В. С. Близневская, А. Ю. Близневский. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 364 с.

3. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.

4. Дубровский В. И. Спортивная медицина : учебник / В. И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС, 2005. – 268 с.

5. Дядичкина Н. С. Физическая культура в специальном учебном отделении : учеб. пособ. / Н. С. Дядичкина. – Красноярск: ИСЦ КГТУ, 2004. – 286 с.

### ***Питання для модульного контролю***

#### *1 варіант*

1. Анатомо-фізіологічна характеристика станів організму.
2. Коротка характеристика спортивних ігор. Вплив спортивних ігор на нервову систему.
3. Зміна опорно-рухового апарату під дією фізичних навантажень.
4. Вплив спортивних ігор на функції аналізаторів.
5. Анатомо-фізіологічні зміни у кровоносній та дихальній системі під впливом спортивних ігор.
6. Анатомо-фізіологічні зміни у системі виділення. Вплив спортивних ігор на масу тіла людини.
7. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика гімнастичних вправ.
8. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату під дією гімнастичних вправ.
9. Вплив гімнастичних вправ на нервову систему.



10. Функціональні зміни аналізаторів при виконанні гімнастичних вправ. Енергетичні витрати у гімнастів.
11. Вплив гімнастики на органи дихання.
12. Анатомо-фізіологічні зміни серцево-судинної системи у гімнастів.
13. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика легкої атлетики.
14. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час ходіння.
15. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час бігу. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час стрибків.
16. Анатомо-фізіологічні зміни в організмі під час метання
17. Загальні анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату у легкоатлетів.
18. Залежність витрату енергії від інтенсивності бігу і кваліфікації спортсменів.
19. Анатомо-фізіологічні зміни системи органів дихання та серцево-судинної системи у легкоатлетів.
20. Анатомо-фізіологічні зміни системи виділення у легкоатлетів.
21. Адаптація до нестачі кисню та пониженого атмосферного тиску.
22. Розкрити основні принципи пішохідного туризму.
23. Фізіологічна характеристика станів організму при спортивній діяльності.
24. Наслідки тривалого прийому анаболічних стероїдів на різні органи і системи організму.

### *2 варіант*

1. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика плавання.
2. Особливості рухової діяльності плавців.
3. Вплив плавання на центральну нервову систему.
4. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату плавців.
5. Вплив плавання на органи чуття спортсмена.

6. Анатомо-фізіологічні зміни у системі органів дихання та серцево-судинній системі плавців.
7. Анатомо-фізіологічні зміни у органах виділення спортсмена.
8. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика боксу. Штучне зниження маси.
9. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату боксера.
10. Анатомо-фізіологічні зміни у нервовій системі боксера.
11. Анатомо-фізіологічні зміни аналізатора боксера.
12. Енерговитрати боксера.
13. Вплив боксу на функціональні зміни органів дихання та серцево-судинної системи.
14. Функціональні зміни у видільних процесах боксера.
15. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика волейболу.
16. Характеристика анатомо-фізіологічних змін нервової системи.
17. Зміна опорно-рухового апарату під впливом гри у волейбол. Вплив волейболу на функціональні зміни в органах чуття.
18. Фізіологічна зміна серцево-судинної та дихальної системи під дією гри у волейбол.
19. Зміна видільних процесів у волейболістів.
20. Коротка анатомо-фізіологічна характеристика туризму.
21. Види туризму. Вплив туризму на організм людини.
22. Анатомо-фізіологічна характеристика гірського туризму.
23. Анатомо-фізіологічні зміни опорно-рухового апарату.
24. Анатомо-фізіологічні зміни нервової системи та аналізаторів.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Передмова.....  | 3  |
| Анатомо-фізіологічна характеристика легкої атлетики.....      | 6  |
| Анатомо-фізіологічна характеристика гімнастики.....           | 21 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика лижного спорту .....      | 28 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика велосипедного спорту..... | 38 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика плавання.....             | 43 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика греблі .....              | 51 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика спортивних ігор.....      | 56 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика важкої атлетики.....      | 63 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика боксу .....               | 68 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика туризму.....              | 73 |
| Анатомо-фізіологічна характеристика волейболу.....            | 78 |
| Список використаної літератури .....                          | 85 |
| Методика виконання практичних робіт.....                      | 87 |

# **БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

*Навчально-методичний посібник*

Підписано до друку 03.03.2020 р.  
Формат: 60x84/16. Друк офсетний.  
Гарнітура «Times New Roman»  
Ум. друк. арк. 7,7. Зам. № 3319. Наклад 100 прим.

Видавництво «Сімон»  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції  
серія ПЛ № 17 від 23.03.2004 р.  
36000, м. Полтава, вул. Пушкіна, 42.  
[simon@simon.com.ua](mailto:simon@simon.com.ua)