

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

**Плахтій П.Д., Коваль О.Г., Марчук Д.В.**

# **ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ**

Кам'янець-Подільський  
ПП "Віт'Адрук"  
2023

УДК 796.011.3-057.87075.8  
ББК 75.Ірґя 73  
П 37

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(протокол № 1/11 2646 від 28.02.2012).*

**Рецензенти:**

- **Б. М. Мицкан** - завідувач кафедри теорії та методики фізичного виховання і спорту Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, доктор біологічних наук, професор;  
- **С. В. Страшко**, завідувач кафедри медико-біологічних і валеологічних основ життя і здоров'я КПНУ імені Н.П. Драгоманова, кандидат біологічних наук, професор.

**П 37** Плахтій П.Д., Коваль О.Г., Марчук Д.В.

Основи фізичного виховання студентської молоді : навчальний посібник - вид. 2-е, стереотипне. – Кам'янець-Подільський : ПП «Віт'АДрук», 2023. - 312 с.

**ISBN 978-966-2771-01-5**

У посібнику розкриваються особливості перебігу фізіологічних процесів в організмі студентів, що займаються оздоровчою фізичною культурою. Акцентовано увагу на змінах у системах організму під час м'язової діяльності, механізмах формування рухових навичок та особливостях розвитку фізичних здібностей студентів ВУЗів на заняттях фізичної культури. Окремим розділом подано матеріал з проблем нормування фізичних навантажень при оздоровчому тренуванні та безпеки студентів під час занять фізичною культурою та спортом.

Для викладачів фізичної культури і студентів вищих навчальних закладів II-IV рівнів акредитації, тренерів, методистів оздоровчих та реабілітаційних центрів, учителів фізичної культури.

**УДК 796.011.3-057.87075.8**  
**ББК 75.Ірґя 73**

*Друкується згідно з рішенням кафедри теорії і методики фізичного виховання  
Кам'янець-Подільського національного університету*

*імені Івана Огієнка*

*протокол №7 від 23 червня 2023 року*

**ISBN 978-966-2771-01-5**

© П.Д. Плахтій, О.Г. Коваль, Д.В. Марчук

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>НАЙЧАСТІШЕ ВЖИВАНІ СКОРОЧЕННЯ</b> .....	8
<b>РОЗДІЛ I. ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ</b> .....	10
<b>ТЕМА 1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНИХ ВПРАВ</b> .....	10
Фізіологічна класифікація фізичних вправ .....	12
Класифікація та загальна характеристика фізичних вправ з врахуванням шляхів енергопродукції та енерговитрат .....	15
Пози тіла та м'язова діяльність.....	18
Фізіологічна класифікація і характеристика спортивних вправ .....	20
Загальна характеристика динамічних і статичних вправ.....	22
Класифікація та характеристика циклічних вправ .....	28
Класифікація та загальна характеристика ациклічних вправ .....	38
Характеристика нестандартних вправ та вправ, які оцінюються за якістю їх виконання .....	40
<b>ТЕМА 2. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ</b> .....	50
М'язова діяльність як засіб підтримання гомеостазу, збереження і зміцнення здоров'я .....	52
Рухова активність - основна умова збільшення обсягу функціональних резервів організму людини .....	56
Фізіологічна природа впливу рухової активності та гіподинамії на організм людини .....	58
Рухова активність і тривалість життя .....	64
Функціональні ефекти фізичного тренування.....	71
Функціональні ефекти адаптації окремих систем організму до фізичних навантажень.....	77
Зміни складу і фізико-хімічних властивостей крові в умовах фізичних навантажень .....	79
Особливості адаптації системи кровообігу до фізичних навантажень .....	83
Функціональні ефекти адаптації дихальної системи до фізичних навантажень.....	89

Особливості адаптації системи травлення та обміну речовин до фізичних навантажень .....	94
Функціональні ефекти адаптації систем нейро-гуморальної регуляції до фізичних навантажень...	105
<b>РОЗДІЛ II. ОСНОВИ НОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ОЗДОРОВЧОМУ ТРЕНУВАННІ СТУДЕНТІВ .....</b>	<b>119</b>
<b>ТЕМА 1. ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ ВУЗУ .....</b>	<b>119</b>
Поняття фізичного тренування, натренованості, підготовленості та спортивної форми .....	120
Особливості використання основних загальнодидактичних принципів у фізичному тренуванні студентів .....	122
Фізіологічні механізми розвитку натренованості. Перенатренованість .....	131
Генетична обумовленість розвитку натренованості .....	136
Фізіологічні основи дозування фізичних навантажень при оздоровчому тренуванні студентів .....	139
Чинники обмеження працездатності спортсменів .....	145
<b>ТЕМА 2. ФОРМИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ У ВУЗІ .....</b>	<b>154</b>
Різновиди занять з фізичної культури та їх складові компоненти .....	156
Фізіологічне обґрунтування проведення підготовчої, основної та заключної частини заняття з фізичної культури .....	160
Нормування навантажень на заняттях з фізичної культури .....	163
Організація позаурочних форм фізичного вдосконалення .....	167
Використання окремих програм оздоровчих занять фізичними вправами в оздоровчому тренуванні студентів .....	174
<b>ТЕМА 3. ОСНОВИ БЕЗПЕКИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ .....</b>	<b>192</b>
Санітарно-гігієнічні вимоги до критих спортивних споруд .....	193
Санітарно-гігієнічні вимоги до відкритих спортивних майданчиків .....	197
Гігієнічні вимоги до спортивного інвентаря та обладнання .....	198

Особливості занять з студентами медичних груп .....	200
Використання профілактора Євмінова як засобу профілактики і корекції порушень постави у студентів спецмедгрупи.....	205
Контроль та самоконтроль за станом здоров'я студентів на заняттях з фізичної культури.....	212
<b>РОЗДІЛ III. РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ І ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК У СТУДЕНТІВ .....</b>	<b>229</b>
<b>ТЕМА 1. РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ – ВАЖЛИВА ПЕРЕДУМОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ .....</b>	<b>229</b>
Поняття фізичних здібностей, їх специфічність і згасання при відсутності тренувань.....	230
Сила як рухова здібність та методи її розвитку .....	233
Характеристика витривалості .....	241
Фізіологічні механізми і методи розвитку сили, спритності і гнучкості .....	249
<b>ТЕМА 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК У СТУДЕНТІВ.....</b>	<b>263</b>
Ознаки і компоненти рухової навички .....	264
Рівні побудови довільних рухів .....	267
Роль свідомості у формуванні та управлінні довільними рухами. Поняття ідеомоторного тренування .....	272
Фізіологічні механізми формування рухових навичок .....	275
Функціональні системи та управління діяльністю людини.....	281
Роль мотивацій і емоцій в забезпеченні цілеспрямованої поведінки людини.....	283
<b>ЛІТЕРАТУРА.....</b>	<b>295</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>300</b>
ДОДАТОК 1. ВІДПОВІДІ НА ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ .....	300
ДОДАТОК 2. ГЛОСАРІЙ.....	303
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	309

## ВСТУП

На початкових етапах історичного розвитку суспільства людина мала б бути винятково витривалою і сильною, адже значні фізичні навантаження для неї були визначальним чинником у боротьбі за існування. Вони і обумовили відповідний розвиток інших функцій організму, підкоривши їх головній функції – руху.

Здатність тварин до руху в просторі – основна умова їхнього пристосування до постійно змінних умов довкілля, – передумова підтримання постійності складу і фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища. Стосовно людини, здатність до руху розглядається ширше. Рухаючись, людина активно впливає на навколишній світ, змінюючи його для своїх гомеостатичних потреб. При цьому рухова активність вже виступає не просто як засіб переміщення в просторі, що характерно для тварин, а як тонкий механізм реалізації усіх форм трудової і творчої (перетворюючої природу) діяльності.

Таким чином, фізична праця людини стала основою способу активного перетворення природи. Проте, активно перетворюючи довкілля для своїх досить часто егоїстичних потреб, людина час від часу допускає серйозні помилки. Забруднення води, повітря, харчових продуктів, порушення режиму праці і відпочинку (постійне недовідновлення з одного боку і гіподинамія з іншого), перезбудження нервової системи – усе це чинники, які призводять до зниження фізіологічної реактивності організму і зростання смертності від неінфекційних захворювань – хвороб цивілізації (порушення обміну речовин, атеросклероз судин, інфаркти, інсульти, неврози тощо). У виникненні цих захворювань значну роль відіграє гіподинамія як чинник ризику. Тому фізичні вправи за даних умов є ефективним засобом профілактики і оздоровлення.

Фізична робота завжди пов'язана з підвищенням енергетичних витрат, а це, в свою чергу, призводить до стимулювання функції всіх органів і систем організму і, в першу чергу, серце-судинної, дихальної, нервової та ендокринної. Таким чином, скорочення скелетних м'язів, спричинене виконанням фізичних вправ, є основним чинником активізації механізмів, спрямованих на збільшення обсягу функціональних резервів киснезабезпечуючих систем, основою високої продуктивності праці, збереження і зміцнення здоров'я людини.

Для того, щоб якнайповніше оптимізувати процес власного фізичного вдосконалення з врахуванням завдань тренування, рівня підготовленості і індивідуальних особливостей тих, хто займається фізичною культурою, необхідні знання будови тіла людини, закономірностей функціонування окремих його тканин, органів систем, особливостей перебігу фізіологічних процесів життєдіяльності.

Систематичні тренування є важливою запорукою нормального фізичного і духовного розвитку молоді в умовах фізичних навантажень і професійної діяльності, обов'язковою умовою виховання пріоритетних орієнтацій на здоров'я, мотиваційним стимулом до регулярних самостійних занять фізичними вправами.

## НАЙЧАСТІШЕ ВЖИВАНІ СКОРОЧЕННЯ

АДФ - аденозиндифосфорна кислота  
АКТГ - адренкортикотропний гормон  
АТ - артеріальний тиск АТФ -  
аденозинтрифосфорна кислота  
ВНС - вегетативна нервова система  
ДК - дихальний коефіцієнт ДО -  
дихальний обсяг ЕКГ -  
електрокардіограма ЕМГ -  
електроміограма ЖЄЛ - життєва  
ємність легень ЗЦЗ - загальна  
щільність заняття ІН - інтенсивність  
навантажень ІТ - ідеоomotorне  
тренування  
ІТН - інтенсивність тренувальних навантажень  
КБ - кисневий борг  
КЕО<sub>2</sub> - калоричний еквівалент кисню  
ККД - коефіцієнт корисної дії  
КрФ - креатинфосфат (фосфаген) МДС  
- максимальна довільна сила МЕТ -  
метаболический еквівалент кисню МСК -  
максимальне споживання кисню МЦЗ -  
моторна щільність заняття НЖК -  
ненасичені жирні кислоти  
НФР - неспесицічна фізіологічна резистивність  
ОЦК - об'єм циркулюючої крові  
ПБ - пульсовий борг  
РН - рухові навички  
РО - рухова одиниця РОВд -  
резервний обсяг вдиху РОВид -  
резервний обсяг видиху СК -  
світловий коефіцієнт



СН - статичні напруження  
СОК - систолічний об'єм крові  
ФЕТ - функціональні ефекти тренувань  
ФКЗ - фізіологічна крива заняття ХОД -  
хвилинний обсяг дихання ХОК -  
хвилинний об'єм крові ЦНС -  
центральна нервова система ЧСС -  
частота серцевих скорочень

## **ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

### **ТЕМА 1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНИХ ВПРАВ**

#### **1.1. Логіка викладання і засвоєння матеріалу теми**

Фізіологічна класифікація фізичних вправ.

Класифікація та загальна характеристика фізичних вправ  
врахуванням шляхів енергопродукції та енерговитрат.

Пози тіла та м'язова діяльність.

Фізіологічна класифікація і характеристика спортивних  
вправ.

Загальна характеристика динамічних і статичних вправ.

Класифікація та характеристика циклічних вправ.

Класифікація та загальна характеристика ациклічних  
вправ.

Характеристика нестандартних вправ та вправ, які оціню-  
ються за якістю їх виконання.

#### **1.2. В результаті вивчення матеріалу теми Ви повинні ЗНАТИ:**

функціональну класифікацію фізичних вправ з врахуван-  
ням обсягу активної м'язової маси і типу м'язових скорочень;

класифікацію фізичних вправ за направленістю їх впливу  
на організм і спрямованістю щодо розвитку окремих рухових здіб-  
ностей студентів;

класифікацію фізичних вправ з врахуванням шляхів енер-  
гопродукції та енерговитрат;

особливості формування поз лежання, сидіння, стояння та  
специфічних спортивних поз;

класифікацію спортивних вправ з врахуванням напруже-  
ності ведучих фізіологічних систем і стереотипності виконання  
фізичних вправ;

характерні особливості динамічних і статичних вправ, пе-  
реборюючих, підтримуючих та уступаючих вправ;

особливості феномену статичних напружень;

класифікацію циклічних вправ;

залежність тривалості роботи від її фізіологічної потуж-  
ності;

характерні особливості роботи максимальної, субмаксимальної, великої і помірної потужності (види спорту, величини кисневого запиту і боргу, витрати енергії, зміни вегетативних функцій), чинники обмеження;

класифікацію ациклічних вправ, нестандартних вправ і вправ, які оцінюються за якістю їх виконання.

**ВМІТИ:**

класифікувати фізичні і спортивні вправи з врахуванням обсягу активної м'язової маси і типу м'язових скорочень, шляхів енергопродукції та енерговитрат, напруженості фізіологічних систем і стереотипності виконання фізичних вправ;

використовувати науково обгрунтовані класифікації фізичних і спортивних вправ для раціоналізації тренувального процесу, дозування фізичних навантажень;

враховувати специфічність впливу окремих фізичних вправ щодо розвитку окремих функцій організму для направлено-го розвитку окремих рухових здібностей студентів;

класифікувати циклічні спортивні вправи, ациклічні вправи вправи, які оцінюються за якістю їх виконання;

використовувати статичні і динамічні вправи для направлено-го розвитку окремих рухових здібностей студентів;

пояснити феномен статичних напружень і стан гравітаційного шоку;

використовувати засоби для попередження негативного впливу гравітаційного шоку на організм людини;

попереджувати дію чинників, які обмежують працездатність студентів, що спеціалізуються на окремих видах спорту.

**1.3. Основні терміни і поняття:** *ациклічні вправи; витривалісні вправи; глобальні вправи; глобальні СН; гравітаційний шок; динамічні вправи; динамічна робота; енергоємність вправи; енергопотужність вправи; зависання; кисневий борг; кисневий дефіцит; лежання; локальні вправи; локальні СН; нестандартні вправи; переборюючі (долаючі) вправи; підтримуючі вправи; пози тіла; прицільні рухи; регіональні вправи; робота великої потужності; робота максимальної потужності; робота помірної потужності; сидіння; силові вправи; ситуаційні вправи; робота субмаксимальної потужності; статичні вправи; статична витривалість; статичні напруження (СН); статична робота; стереотипні вправи; стійка на кистях; стояння; технічні впра-*

*ви; упор; уступаючі (спадаючі) вправи; фізичні вправи; швидкісні вправи; швидкісно-силові вправи; циклічні вправи.*

#### **1.4. Теоретичні відомості**

Фізіологічна класифікація фізичних (спортивних) вправ базується на особливостях фізіологічних змін в організмі студента (спортсмена), що виконує фізичні вправи. Знання такої класифікації дозволить викладачу фізкультури (тренеру) раціонально планувати навантаження з врахуванням особливостей розвитку втоми та відновлення працездатності студентів після виконання вправ різного характеру і інтенсивності, сприятиме пошуку шляхів для мобілізації функціональних резервів організму студента та підвищення його фізичної працездатності.

Окремі фізичні вправи характеризуються специфічністю впливу щодо розвитку окремих функцій організму. Специфічність вправ лежить в основі цілеспрямованого вдосконалення окремих рухових здібностей і навичок. Так, динамічні вправи переважно впливають на розвиток вегетативних систем кисневого енергозабезпечення діяльності організму та загальної витривалості, власне силові - на розвиток силових здібностей, пов'язаних із збільшенням маси м'язів і вдосконаленням механізмів анаеробного енергозабезпечення.

Різні фізичні вправи по-різному впливають на загальний розвиток студентів. Студентам перших курсів небажані інтенсивні заняття циклічними вправами в зоні великої і, особливо, по-мірної потужності, вправами власне силового характеру. Вказані навантаження при незавершеності розвитку організму людини можуть негативно вплинути на її здоров'я та подальше прогресування у спорті. При плануванні тренувальних занять особливу увагу слід приділяти вправам, які сприяють вдосконаленню вегетативних функцій, формуванню правильної постави, загальному фізичному розвитку.

#### **Фізіологічна класифікація фізичних вправ**

Повсякденна діяльність людини пов'язана з виконанням багатьох рухових дій. Сукупність пов'язаних між собою рухів (рухових дій), спрямованих на розв'язання конкретної рухової задачі, називається **вправою**. Вправи, метою яких є досягнення спортивного результату, називають спортивними вправами. До них належать тренувальні вправи - сукупність рухових дій, спрямованих на формування певних рухових навичок та розвиток фізичних якостей.

Велика кількість фізичних вправ обумовлює необхідність їх класифікації. В основу фізіологічної класифікації фізичних вправ покладена їх функціональна характеристика. Фізіологічною класифікацією фізичних вправ передбачається об'єднання в одну групу вправ, для вдосконалення яких можуть бути використані найбільш подібні режими, засоби і методи фізичного виховання. Природним буде також об'єднання вправ, що виявляють подібний вплив на окремі функції органів і систем організму спортсмена. Наприклад, такі вправи, як довготривалий біг, плавання, біг на лижах, їзда на велосипеді, можуть бути використані для підвищення функціональних можливостей серцево-судинної і дихальної систем, які обумовлюють розвиток витривалості; підняття великих вантажів (в гирьовому і штанговому спорті) забезпечує розвиток міофібрилярної гіпертрофії м'язів, а отже, м'язової сили.

Сила скорочень працюючих м'язів залежить від швидкості і тривалості виконання вправ: 1) чим більша сила скорочень м'язів, тим коротша їх максимальна тривалість; 2) чим більше зовнішнє навантаження, тим менша швидкість скорочення м'яза, що працює в динамічному режимі. Таким чином, сила скорочення м'яза обернено пропорційна швидкості його скорочення. Зміст цього взаємозв'язку пояснюється особливостями механізму руху протифібрил м'язових волокон. Коли м'язи скорочуються швидко, взаємозв'язок ниток актину і міозину короткочасний, - число взаємодіючих поперечних містків і м'язове напруження менше, ніж при повільному скороченні.

Відповідності з вище наведеними взаємовідношеннями сили скорочення м'язів, їх швидкості та тривалості усі фізичні вправи поділяють на силові, швидко-силові та витривалісні (Я.М. Коц).

**Силові вправи** характерні для динамічних або статичних навантажень з малою швидкістю рухів. Це невеликі за тривалістю (в декілька секунд) вправи з максимальною або близькою до максимальної напруженості працюючих м'язів. Основною руховою здібністю, яка розвивається даними вправами, є сила.

**Швидко-силовими** вважаються динамічні вправи великої потужності (до 50-60% від максимальної). У цих вправах працюючі м'язи одночасно проявляють відносно велику силу і швидкість скорочення. Максимальну потужність м'язи розвивають в умовах максимальної активізації м'яза при швидкості скорочення близько

30% від максимальної для ненавантаженого м'язу і при зовнішньому опорі (величині вантажу) - 30-50% від їх максимальної сили. Тривалість швидко-силових вправ коливається від 3-5 с до 1-2 хв.

**Витривалісними** називають тривалі (від декількох хвилин до декількох годин) вправи невеликої сили і швидкості скорочень працюючих груп м'язів. Виконання таких вправ забезпечує розвиток витривалості.

Врахування обсягу активної м'язової маси дозволяє виділити локальні, регіональні і глобальні фізичні вправи. **Локальними** називають вправи, у виконанні яких бере участь менше 1/3 м'язової маси тіла (стрільба з пістолета, відповідні гімнастичні вправи), **регіональними** - від 1/3 до 1/2 всієї м'язової маси тіла (гімнастичні вправи, які виконуються тільки м'язами рук і поясу верхніх кінцівок). Більшість спортивних вправ належать до глобальних (спортивна ходьба, біг, велоспорт, лижні гонки та інші). У їх виконанні беруть участь більше 1/2 усіх м'язів тіла людини, витрати енергії 2,5 - 15,0 ккал (табл.1.1).

Таблиця 1.1

*Класифікація локальних, регіональних і глобальних вправ за енерговитратами (ккал/хв; за Я.М.Коцом)*

Вид роботи	Вправи		
	легкі	помірні (середні)	важкі
Локальна - кистю	0,3-0,6	0,6-0,9	0,9-1,2
Регіональна: однією рукою	0,7-1,2	1,2-1,7	1,7-2,2
двома руками	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0
Глобальна	2,5-4,0	4,0-10,0	10,0-15,0

залежності від типу скорочення м'язів, які забезпечують виконання даної вправи, фізичні вправи поділяють на **статичні** (збереження фіксованої пози в стрільбі, гімнастиці або утримання вантажу в штанговому спорті) та **динамічні**, пов'язані з переміщенням (плавання, біг, ходьба тощо).

літературі відома класифікація фізичних вправ за рівнем побудови рухів, основою яких є вертикальний (від великих півкуль головного мозку до його стовбурової частини і спинного мозку) ієрархічний принцип нервової регуляції рухів. Відповідно до цієї класифікації виділяють рухи, в основі яких лежать спинномозкові рефлекси, а також рухи, обумовлені нервовими скупченнями на

рівні стовбурової частини мозку, найближчих підкіркових ядер і кіркових проєкцій рухового аналізатора. Оскільки для людини нехарактерне існування кіркових і спинальних рухів в чистому виді, така класифікація фізичних вправ є досить умовною.

Відома класифікація вправ за спрямуванням щодо розвитку окремих рухових здібностей. Ця класифікація також носить умовний характер, але має прикладне значення, коли мова йде про підбір спеціальних вправ для розвитку фізичних здібностей у відповідності з даною спортивною спеціалізацією. Згідно з цією класифікацією виділяють вправи, спрямовані на розвиток переважно сили, вправи, виконання яких сприяє розвитку витривалості тощо.

Враховуючи індивідуальні особливості енергообміну, Со-ула класифікував м'язову роботу за показником максимального споживання кисню (МСК). Робота, що виконується при кисневому запиті, який перевищує рівень МСК, позначається як дуже важка, при споживанні кисню - 75% та вище від рівня МСК - максимальна, 50-75% - субмаксимальна, 25-50% - інтенсивна, 25% - та менше - легка.

### **Класифікація та загальна характеристика фізичних вправ з врахуванням шляхів енергопродукції та енерговитрат**

Для об'єктивної характеристики фізичних вправ та науково обгрунтованого дозування тренувальних навантажень необхідно враховувати їх енергетичну вартість. Енерговартість фізичних вправ оцінюється за їх енергетичною потужністю та за валовими (загальними) енерговитратами.

**Енергопотужність вправи** - кількість енергії, яка витрачається на її виконання за одиницю часу. Фізична одиниця вимірювання енергопотужності - ват, ккал/хв, кілоджоуль/хв; «фізіологічна» - величина споживання кисню (мл  $O_2$ /хв), або в МЕтах (метаболічний еквівалент кисню). МЕТ - це та кількість кисню (мл  $O_2$ ), яку споживає спортсмен за 1 хв на 1 кг маси тіла в умовах основного обміну. Один МЕТ дорівнює 3,5 мл  $O_2$  кг/хв, або 245 мл  $O_2$  за 1 хв для чоловіків середнього віку масою тіла 70 кг.

**Валові енерговитрати (енергоємність)** - загальні витрати енергії на виконання усієї вправи (загальна енерговартість вправи). Вона може бути визначена як добуток середньої енергопотужності на час виконання вправи. Загальна енерговартість подолання однієї і тієї ж дистанції приблизно на 145% вища при бігові, ніж при ходьбі (при швидкості не більше 8 км/год). Так, на

кожен кілометр дистанції при ходьбі чоловік витрачає в середньому 0,7 ккал/кг маси тіла, а при бігові - 1,0 ккал/кг.

врахуванням енергопотужності фізичні вправи поділяють на легкі, помірні (середні), важкі і дуже важкі (Я.М. Коц; табл.1.2).

Таблиця 1.2

*Класифікація фізичних вправ за енерговитратами (ккал за хв) з врахуванням віку і статі (чисельник - чоловіки, знаменник - жінки)*

Вік, років	Вправи			
	легкі	середні	важкі	дуже важкі
20-29	<u>4,2</u>	<u>4,3-8,3</u>	<u>8,4-12,5</u>	$\frac{12,6 \text{ і } >}{7,1 \text{ і } >}$
	3,2	3,3-5,1	5,2-7,0	> <u>        </u>
30-39	<u>3,9</u>	<u>4,0-7,8</u>	<u>7,9-11,7</u>	$\frac{11,8 \text{ і } >}{6,5 \text{ і } >}$
	2,9	3,0-4,2	4,3-5,5	> <u>        </u>
40-49	<u>3,7</u>	<u>3,8-7,1</u>	$\frac{7,2-}{10,7}$	$\frac{10,8 \text{ і } >}{6,1 \text{ і } >}$
	2,7	2,8-4,0	4,1-6,0	> <u>        </u>
50-59	<u>3,2</u>	<u>3,3-6,3</u>	<u>6,4-9,5</u>	$\frac{9,6 \text{ і } >}{5,6 \text{ і } >}$
	2,2	2,3-3,8	3,9-5,5	> <u>        </u>
60-69	<u>2,5</u>	<u>2,6-5,0</u>	<u>5,1-7,5</u>	$\frac{7,6 \text{ і } >}{5,1 \text{ і } >}$
	1,9	2,0-3,5	3,6-5,0	> <u>        </u>

Енергооцінка навантаженості (енергопотужності) фізичних вправ залежить від ряду чинників (характеру виконання роботи зовнішніх умов, в яких вона виконується, маси тіла, статі, рівня натренованості), які слід враховувати при характеристиці вправ. Так, дуже важка робота для жінок старшого віку (витрата енергії більше 5 ккал/хв) є середньою для молодих чоловіків. Жінки цю роботу без зниження інтенсивності можуть підтримувати декілька хвилин, а чоловіки - десятки хвилин.

При однаковій енерговартості вправ трудність їх виконання змінюється при зміні умов довкілля (зміна температури, вологості, атмосферного тиску тощо). Тому класифікація фізичних вправ буде більш повною за умови врахування якнайбільшої кількості фізіологічних показників (табл. 1.3, для ненатренованих чоловіків).



Таблиця 1.3

Класифікація фізичної роботи за енергопотужністю  
і фізіологічними показниками (Я.М. Коц)

Напруженість роботи та її максимальна тривалість	Потужність, ккал/хв	Фізіологічні показники				
		Споживання кисню, л/хв	ЧСС, ск/хв	ЛВ, л/хв	ДК	Лактат крові, %
Спокій	1,2	0,25	70	8	0,83	10-20
Спокійна з невизначено довгою тривалістю	3,5	0,75	100	20	0,85	10-20
Помірна (звичайна діяльність тривалістю до 8 год на день)	7,5	1,5	120	35	0,85	20
Середня (оптимальна робота тривалістю 8 год на день упродовж декількох тижнів)	10	2	140	50	0,9	20-30
Важка (напружена) робота (заняття фізкультурою 1-2 год на день, 3 рази на тиждень)	12,5	2,5	160	60	0,95	40
Максимально важка робота – 1-2-годинні тренування на добу	15,0	3	180	80	1	50-60
Виснажуюча (змагальні вправи тривалістю декілька годин)	15,1 і більше	3,1	181	81	1,1	61

## Пози тіла та м'язова діяльність

Для виконання фізичних (спортивних) вправ спортсмен повинен прийняти певне вихідне положення (позу). Утримання пози пов'язане з розвитком м'язового напруження конкретної величини. Існує обернена залежність між величиною напруження м'язів і тривалістю його підтримання - чим більше напруження, тим менша тривалість його підтримання на даному рівні.

Взаємне розташування різних частин тіла створює відповідний смисловий зміст пози спортсмена, визначає величину його уваги до окремих частин тіла. Положення ніг і тулуба є основою будь-якої пози. Разом з тим ці елементи лише конструктивно складають основу вправ, а за змістом можуть бути і другорядними.

На ефективність утримання пози виявляють вплив такі чинники, як протидія активно напружених м'язів силі земного тяжіння, величина статичного напруження м'язів, умови рівноваги тощо. В процесі формування та вдосконалення спортивних поз відбувається включення вроджених, безумовних познотонічних рефлексів у формуванні навички сидіння, стояння тощо. Вроджені рухові рефлекси узгоджують позу з положенням голови щодо тулуба, забезпечують підтримання необхідної пози і рівноваги в умовах постійної дії сили гравітації.

розвитку людини формування поз починається з лежання, зумовленого найменшим тонусом м'язів-антагоністів. Згодом дитина навчається сидіти та стояти, тонус м'язів-антагоністів при цьому зростає. У спортивній практиці часто зустрічаються такі пози, як зависання, упор та інші.

**Лежання** - це найпростіша поза. У ній тонус м'язів-розгиначів згиначів тулуба та кінцівок визначається положенням тіла на площині. Користуючись електроміографом, вчені встановили, що найбільш повне розслаблення усіх м'язів тіла спостерігається лише при лежанні на боці з трохи зігнутими кінцівками. При лежанні на спині з витягнутими кінцівками тонус згиначів менший, ніж тонус розгиначів - м'язи-згиначі дещо розтягнуті, а м'язи-розгиначі скорочені та напружені. Деяке напруження м'язів-розгиначів спостерігається і при лежанні на воді спиною. Тривале розтягнення м'язів-згиначів ніг в стрільбі з положення лежачи призводить до швидкого настання втоми.

При аналізі світових рекордів з бігу і з плавання встановлено, що зниження швидкості із збільшенням дистанції при бігові

три рази більше, ніж під час плавання. Це обумовлено тим, що серце спортсмена, який знаходиться у воді в горизонтальному положенні, функціонує в гравітаційно полегшених умовах (в стані, близькому до невагомості). Крім того, висока теплоємність води з її охолоджуючим ефектом сприяє переміщенню крові від шкіри в центральне русло (В.С. Міщенко, 1990).

Під час купання і плавання не слід допускати потрапляння води до глибоких пазух носових порожнин. Необхідно пам'ятати, що носове дихання при тренуванні спортсмена в умовах низької температури не може повністю захистити організм від переохолодження верхніх дихальних шляхів.

**Сидіння.** Вертикальне положення тіла при сидінні характеризується напруженням м'язів-розгиначів та розслабленням м'язів тулуба і м'язів нижніх кінцівок. Ця поза розвивається в дитини після утримання голови. У спортсмена сидіння пов'язане з греблею, вело-мото-автоспортом та гімнастикою. Слід пам'ятати, що у згаданих видах спорту поза сидіння, як правило, супроводжується додатковим напруженням м'язів тулуба і кінцівок.

**Стояння.** При стоянні відбувається напруження м'язів-розгиначів тулуба та розслаблення м'язів ніг. Найменш активні при стоянні м'язи спини.

дітей нормальна поза стояння формується до 6-7-річного віку. Проте діти не можуть довго стояти. Вони швидко втомлюються, і лише в 13-14 років статична витривалість відповідних груп м'язів стає такою ж, як у дорослих.

Стійкість різних поз стояння, що зустрічаються в спортивній практиці, залежить перш за все від розмірів опорної площини. Так, для пози фехтувальника характерним є широке, досить стійке розташування ніг, що зумовлено низьким розташуванням загального центру тяжіння тіла; менш стійка поза «струнко», ще менш стійка поза стояння на одній нозі, а тим більше на пальцях ніг або рук.

Викладачі вузу повинні постійно стежити за правильним положенням тіла студентів в час сидіння, стояння та ходьби. Порушенню постави студентів сприяє тривале сидіння в незмінній позі, особливо у тих випадках, коли робоче місце не відповідає зросту студента. Студенти мають знати про шкідливість спання в дуже м'якій постелі, носіння у руках важких портфелів.

**Зависання та упор.** Обидві ці пози пов'язані з опорою тіла на руки і, в основному, зустрічаються в гімнастиці. При зависанні

загальний центр тяжіння спортсмена знаходиться нижче площини опори, а при упорі - вище, що вимагає значного напруження скелетних м'язів, особливо м'язів плечового поясу. Поза упору важка для студентів. Це пояснюється низькою статичною витривалістю м'язів верхнього плечового поясу.

**Стійка на кистях.** Виконання цієї дуже складної пози здійснюється з великим напруженням м'язів тулуба і рук. Оскільки загальний центр тяжіння маси тіла при виконанні стійки на кистях розташований нижче точки опори, а сама опора мала, утримувати цю позу тривалий час дуже важко. Особливо важко дається ця поза студентам зі слабо розвинутою мускулатурою рук. Виконання стійки на кистях потребує від людини значних вольових зусиль, пов'язаних з потребою гальмування рефлексів вертикального положення тіла. Незвичне положення тіла при однонаправленій дії сил земного тяжіння призводить до порушення кровообігу головного мозку і утруднює роботу вестибулярного аналізатора. Усе це створює додаткові труднощі при утримуванні даної пози.

Освоєння тієї чи іншої пози тіла залежить від розвитку тону-су м'язів. Деякі скелетні м'язи (м'язи кисті, розгиначі стегна тощо) у студентів перших курсів знаходяться в підвищеному тонусі, тому перед початком виконання напруженої роботи необхідно виконувати розминку з включенням до неї вправ на розслаблення.

### **Фізіологічна класифікація і характеристика спортивних вправ**

Усі спортивні вправи умовно поділяють на дві великі групи:

вправи, пов'язані із значним напруженням функції ведучих фізіологічних систем та з максимальним проявом рухових здібностей (усі види легкої атлетики, плавання, спортивні ігри, єдиноборства тощо) і 2) технічні вправи (кінний, парашутний, парусний спорт, автотомоспорт, дельтапланеризм тощо). Результативність технічних вправ залежить як від технічного обладнання (якості автомобіля, мотоцикла тощо), так і від досконалості функцій фізіологічних систем організму спортсмена. Успішне виконання вправ цієї групи вимагає від спортсмена високого розвитку специфічних психофізіологічних функцій і уваги, швидкої реакції, високої координації рухів.

У відповідності з класифікацією спортивних вправ В.С. Фарфеля усі вправи (рухи) поділяють на стереотипні (стандартні) та ситуаційні (нестандартні). **Стереотипні вправи** характеризують-

ся суворою постійністю рухів і виконуються у чітко визначених, стандартних умовах. **Ситуаційні вправи** виконуються в постійно змінних умовах і характеризуються відсутністю стереотипності у виконуваних рухах. У цю групу вправ входять спортивні ігри, єдиноборства (бокс, боротьба, фехтування) та кроси по пересіченій місцевості. До групи стандартних вправ відносять усі інші спортивні вправи.

Стереотипні вправи формуються за принципом рухового динамічного стереотипу, який визначає послідовність виконання рухів в умовах, завчасно передбачених спортивними правилами. Оцінюються стереотипні вправи як якісно, так і кількісно. Група вправ за якістю оцінки їх виконання вимагає від спортсмена досконалості володіння своїми рухами. Стереотипні вправи, що оцінюються кількісно (в одиницях довжини - метри, сантиметри; часу - хвилини, секунди; ваги - кілограми), поділяються на циклічні та ациклічні вправи.

Під **циклічними вправами** розуміють рухові акти, які багаторазово повторюються в час тренування або змагальної діяльності. Переважна їх більшість пов'язана з локомоторними переміщеннями. Такими є ходьба, біг на ковзанах, плавання, їзда на велосипеді. Циклічні вправи - це вправи відносно постійних структур та потужності. Їх фізіологічною основою є ланцюговий ритмічний руховий рефлекс, у якому спостерігається повторення стереотипних циклів рухів (постійність структури). Для циклічних вправ характерна також відносна стабільність швидкості переміщення спортсмена на дистанції. Виключення складають короткі, спринтерські дистанції, при виконанні яких зміна швидкості досить суттєва.

Важливими показниками оцінки циклічних вправ є їх потужність (кількість виконаної роботи за одиницю часу) та тривалість. Проте показники фізичної потужності вправ не можуть бути використані в якості критерію для єдиної класифікації спортивних вправ. Це зумовлено тим, що однакова фізична навантаженість викликає неоднакові фізіологічні зрушення у людей різної статі, віку та рівня натренованості. Різні фізіологічні реакції проявляються у однієї і тієї ж людини в різних умовах виконання роботи (зміна температури, вологості, атмосферного тиску), а також при виконанні вправ у різних позах. У зв'язку з цим доцільно користуватись показником фізіологічної потужності або фізіологічного

навантаження (Я.М.Коц, 1986) як сукупності фізіологічних реакцій на дане навантаження.

Найбільш об'єктивна характеристика фізіологічної потужності навантаження можлива лише при порівнянні робочих показників зміни функцій провідних фізіологічних систем з максимальними показниками їх активності. Адже характер і величина відповіді фізіологічних реакцій на одне і те ж фізичне навантаження визначається обсягом фізіологічних резервів, тобто рівнем натренованості. Так, виконання дозованого фізичного навантаження із споживанням кисню 3 л/хв учнями з різною величиною МСК (у одного досліджуваного МСК - 5 л/хв, у другого - 4 л/хв) буде пов'язане з мобілізацією різного обсягу резервів: фізіологічне навантаження на кардіореспіраторну систему у першого досліджуваного буде меншим, ніж у другого. Тому для фізіологічної класифікації спортивних вправ доцільно використовувати показник відносної фізіологічної потужності, - величини фізіологічних зрушень провідних фізіологічних систем організму в даних умовах діяльності щодо максимально можливих.

**Загальна характеристика динамічних і статичних вправ** У відповідності з типом скорочення м'язів, які забезпечують

виконання даної вправи, усі фізичні вправи поділяють на статичні та динамічні. Відповідно і будь-яка фізична робота в крайніх значеннях може бути динамічною і статичною. Частіше статична робота є тимчасовим елементом в одному з циклів динамічної роботи.

**Динамічними** називаються вправи, в яких м'язи внаслідок зміни своєї довжини приводять у рух окремі частини тіла людини, вони переміщуються щодо опори - тулуба, спортивного знаряддя, земної або водної поверхні. В основі динамічних вправ лежить ауксотонічна форма скорочення м'язів (скорочення м'язів тут пов'язане з розвитком у ньому напруження). Постійне чергування скорочень м'язів з їх розслабленням забезпечує більш тривале виконання динамічної роботи в порівнянні з статичним напруженням. Саме чергування процесів збудження і гальмування в рухових центрах кори мозку і зумовлює повільне настання втоми при виконанні динамічної роботи.

Співвідношення вираженості динамічних і статичних скорочень у виконанні фізичних вправ дозволяє умовно поділити їх

на долаючі (підняття вантажу), підтримуючі (утримання вантажу) та спадаючі (опускання вантажу). **Долаючі вправи** характеризуються концентричним (ізометричним) скороченням м'язів – скорочення м'язів внаслідок їх вкорочення, **спадаючі** – ексцентричним скороченням м'язів, коли зовнішня сила, яка діє на м'яз, більша за силу, яку розвиває м'яз. З долаючими та уступаючими вправами пов'язана уява про позитивну та негативну роботу.

Робота в спадаючому режимі здійснюється значно меншою мобілізацією гемодинаміки. При цьому необхідний рівень хвилинового обсягу кровообігу при роботі в даному режимі здійснюється не стільки за рахунок збільшення ЧСС і систолічного тиску, скільки через зниження діастолічного тиску за рахунок збільшення пульсового тиску.

При виконанні роботи в переборюючому (долаючому) режимі ступінь активізації пропріорецепції внаслідок протилежно спрямованої дії сил гравітації більш високий, ніж при роботі в спадаючому режимі. Як наслідок і вираженість функцій систем киснезабезпечення при виконанні долаючих вправ більш висока. Робота в спадаючому режимі висуває менші вимоги до серцево-судинної системи, а пристосування до неї здійснюється більш раціональним шляхом.

Динамічні вправи, які лежать в основі динамічної роботи, мають фізичне вираження - кг/м, Вт, Дж, ккал. Для них може бути визначений коефіцієнт корисної дії (при ходьбі і бігові ККД - 20-30%, греблі - 15-30%, піднятті штанги - 8-14%, плаванні - 3%).

**Загальна характеристика статичних напружень. Статичними (ізометричними)** називаються вправи, при яких у м'язах, що скорочуються, розвивається напруження, довжина м'язу при цьому не змінюється (або змінюється несуттєво). Ці вправи забезпечують підтримання тіла або окремих його частин

просторі і протидіють силам земного тяжіння, що необхідно для збереження природної пози. Про статичні вправи говорять у двох випадках: 1) тоді, коли зовнішнє навантаження дорівнює напрузі, яка розвивається м'язом при скороченні; 2) коли зовнішнє навантаження більше, ніж напруження м'язу, але відсутні умови для його розтягнення.

Фізіологічні механізми регуляції статичних поз визначаються режимом діяльності м'язів. Підтримання природної пози спортсмена здійснюється енергоекономічними, маловтомливними тонічними

ми напруженнями м'язів. Більшість же статичних вправ (положень, поз), які зустрічаються у спортивній практиці, пов'язані з тетанічними напруженнями м'язів.

**Статичні напруження** (СН) можуть бути локальними і глобальними. При локальних СН в ізометричне скорочення включається невелика кількість м'язів. Такими є статичні зусилля в 30% від ізометричного максимуму сили досліджуваної групи м'язів. Глобальні СН пов'язані з включенням в роботу великої кількості м'язів (наприклад, утримання ваги тіла в упорі на прямих руках).

Статичні вправи, в основі яких лежать тетанічні скорочення м'язів, не можуть продовжуватися довго. Вони короткотривалі. Це пояснюється розвитком у нервових центрах працюючих м'язів захисного гальмування, яке завжди виникає тим швидше, чим інтенсивніша пропріорецептивна імпульсація.

статично напружених м'язах, внаслідок розвитку велико-го внутрішньом'язового тиску, порушується капілярний кровообіг, розвивається гіпоксемія, нагромаджується значна кількість продуктів обміну. Ці зміни у механізмі розвитку втоми при СН є другорядними, первинними є зміни, що відбуваються в рухових центрах кори мозку.

Енерговитрати при СН (незалежно від рівня напруження м'язів і тривалості його утримання) менші, ніж при динамічній роботі, що пояснюється обмеженими можливостями анаеробних процесів енергозабезпечення, які при СН є визначальними. За умови виконання локальних СН незначні енерговитрати зумовлені низьким кисневим запитом, який повністю забезпечується в процесі роботи.

Величина зовнішньої роботи при СН рівна нулю. Це зумовлено відсутністю зміни довжини м'язів. Оцінку кількості роботи виконаної при СН проводять за показником статичної працездатності - добутку величини напруження м'язів на час його підтримання. Одиниця виміру СН - кг за 1 с (у фізиці цій величині відповідає термін «імпульс сили»).

**Феномен статичних навантажень.** Виконання статичної роботи школярами або ненаренованими дорослими особами пов'язане з проявом феномену статичних навантажень. Суть феномену полягає у більш виразному посиленні вегетативних функцій організму не в час виконання статичної роботи, а в перші секунди (хвилини) після її закінчення. Це пояснюється особливим



характером центральної регуляції вегетативних функцій, погіршенням капілярного кровообігу в статично напружених м'язах. Зниження кровообігу в працюючих скелетних м'язах починається при СН із зусиллям 15% від їх максимальної довільної сили.

Після СН продукти анаеробного обміну (молочна, кислота вуглекислота та ін.) виносяться з м'язів у загальний кровообіг, подразнюючи хеморецептори судинних рефлексогенних зон, продукта обміну, рефлекторно посилюючи дихання і серцеву діяльність. Молочна кислота, взаємодіючи з бікарбонатами крові, витісняє з них вуглекислоту. Внаслідок цього рівень  $\text{CO}_2$  в крові та видихуваному повітрі зростає, дихальний коефіцієнт стає більшим одиниці (в спокої він становить 0,8-0,9).

Виникнення феномену СН зумовлене пригніченням при СН діяльності нервових центрів дихання і кровообігу (М.М. Верещагіна та ін.). Причиною цього ж є специфічна домінанта, яка завжди формується при виконанні статичних вправ. Це панівне вогнище збудження за механізмом одночасної негативної індукції пригнічує діяльність інших нервових центрів, зокрема підкіркових центрів дихання і кровообігу. Після СН в раніше загальмованих вегетативних центрах (за механізмом послідовної індукції) виникає збудження, а отже, і посилення дихання та кровообігу.

Систематичні тренування з використанням статичних вправ згладжують прояв феномена СН. У висококваліфікованих спортсменів, які розвивають на тренуваннях статичну витривалість, феномен статичних навантажень взагалі не проявляється. Це пояснюється більш досконалою організацією нервових процесів, зменшенням індукційного гальмування у вегетативних нервових центрах.

Отже, виникнення феномену СН зумовлене з одного боку специфічним характером координаційних процесів в ЦНС при статичних напруженнях, з другого - погіршенням капілярного кровообігу в статично напружених м'язах з наступною активізацією механізмів нейрогуморальної регуляції функцій. Саме запізніла активізація механізмів гуморальної та нервової регуляції вегетативних функцій в умовах значного СН і є причиною неординарності змін кардіореспіраторної системи після статичної роботи.

Виконання значних фізичних навантажень (зі штангою), які активізують пропріорецептивну аферентацію через нервову систему, посилює активність вегетативних функцій і, зокрема, функ-

цій серцево-судинної системи. Активізація системи гемодинаміки здійснюється безумовними моторно-вісцеральними рефлексими, які знаходяться у суворій відповідності з конкретно виконуваною роботою. Цією особливістю впливу пропріорецептивної аферентації і рівнем функціональної лабільності моторних центрів забезпечується висока економічність функціонування кардіореспіраторної системи.

Проте вегетативні зрушення при виконанні статичних вправ менш виразні, ніж при роботі динамічного характеру. Так, якщо кисневий запит при виконанні статичних вправ становить - 25 л/хв, то при виконанні циклічних вправ він може сягати 60 л/хв і більше. Значно меншим при статичній роботі, в порівнянні з динамічною, є рівень споживання кисню.

Статичні вправи, пов'язані з короткотривалими (5- 6 с) максимальними напруженнями м'язів, є високоефективним засобом розвитку сили м'язів. Набута завдяки таким вправам сила досить специфічна і не завжди може бути ефективною при виконанні динамічної роботи, де потрібні велика швидкість наростання м'язового зусилля (наприклад, у штанговому спорті) або довготривале підтримання статичного зусилля.

**Використання статичних вправ у фізичному тренуванні студентів.** Систематичні тренування з використанням статичних вправ широко використовуються у практиці фізичного виховання студентів для розвитку статичної витривалості м'язів, зокрема, тих, які беруть безпосередню участь у формуванні і підтриманні правильної постави.

Фізіологічний механізм розвитку статичної витривалості в процесі фізичних тренувань полягає перш за все в активізації координуючої і регулюючої функції ЦНС. Підвищуючи функціональні можливості ЦНС, статичні навантаження є ефективним засобом впливу на опорно-руховий апарат і вегетативні функції. Наслідком вдосконалення механізмів внутрішньом'язової і міжм'язової координації є значне зростання сили м'язів.

Ріст сили і статичної витривалості в процесі тренувань проходить гетерохронно. На першому етапі відбувається швидкий приріст сили м'язів, показники статичної витривалості змінюються несуттєво, інколи відмічається зниження їх рівня. На другому етапі спеціально направлено тренування темпи приросту сили м'язів різко сповільнюються або ж приріст сили відсутній, проте високи-

ми темпами починає наростати статична витривалість.

умовах тренувань з використанням статичних вправ зростають адаптивні можливості вегетативних систем, оптимізуються судинні рефлексії, вдосконалюються механізми аеробно-анаеробного енергозабезпечення, зникає феномен СН, скорочується відновний період.

Довготривалі використання інтенсивних статичних вправ не сприяють вдосконаленню функцій киснезабезпечувальних (дихальної, серцево-судинної) систем організму. Тому їх використання повинно бути обмеженим, особливо щодо осіб з ослабленим здоров'ям. Негативний вплив статичних вправ на вегетативні функції в значній мірі зменшується, якщо їх поєднувати з вправами динамічного характеру. Це активізуватиме діяльність вегетативних функцій, посилюватиме процеси метаболізму. Такі комплекси динамічних та статичних вправ, включені у тренувальний процес студентів, безперечно, сприятимуть розвитку статичної витривалості.

Для підвищення статичної витривалості м'язів доцільним поєднання в тренуванні ізометричних скорочень м'язів оптимальної тривалості і потужності з динамічними вправами та з розслабленням. Доцільні також і локальні СН субмаксимальної і максимальної потужності тривалістю 5-6 с. Оптимальним навантаженням для забезпечення найбільшого приросту статичної витривалості (за даними Є.Б. Сологуб і Є.Г. Зуйкова) є статичні навантаження тривалістю 82-86% часу від максимально можливого утримання СН.

Небажаним є виконання максимальних СН студентами перших курсів. Ознаками невідповідності статичних напружень функціональним можливостям організму є значне збільшення артеріального тиску, часті затримки дихання, тривалий період відновлення вегетативних функцій.

Помірні СН не лише підвищують працездатність організму, але й використовуються лікарями при лікуванні кісткових переломів (З.М. Атаєв) та хронічних гастритів (М.К. Верещагін та ін.), вони ефективним заходом профілактики порушень зору на виробництві. Звичайно, що ефективне використання ізометричних напружень в оздоровчому тренуванні можливе лише при врахуванні механізмів адаптації окремих тканин, органів і систем організму до статичних напружень на окремих етапах онтогенезу.

## Класифікація та характеристика циклічних вправ

Важливим показником фізіологічної потужності навантаження є максимальна тривалість підтримання даної вправи. Між тривалістю циклічної роботи та її потужністю існує обернено-пропорційна залежність (чим більша потужність роботи, тим швидше настає втома, рис. 1.1), яка покладена в основу поділу усіх циклічних вправ на чотири зони відносної потужності (В.С. Фарфель): максимальну, з тривалістю вправ 20 с, субмаксимальну - від 20 с до 3-5 хв, велику - від 3-5 хв до 30- 40 хв та помірну - тривалістю більше 40 хв. Особливості перебігу фізіологічних змін в організмі при виконанні циклічних вправ різної потужності (інтенсивності) необхідно враховувати при організації оздоровчих тренувань студентів.

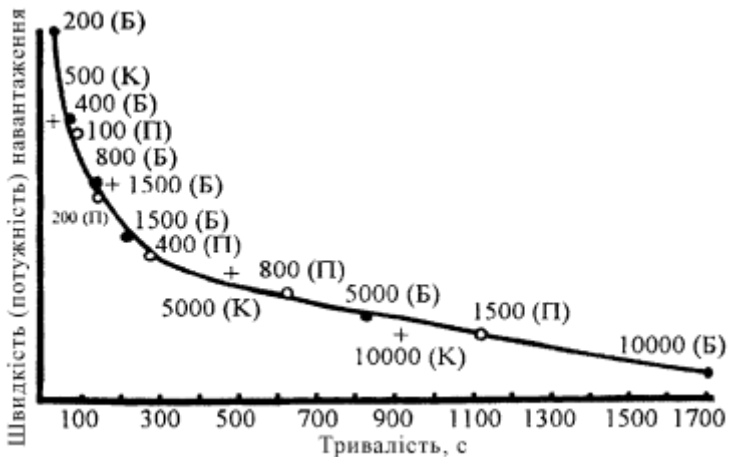


Рис. 1.1. Крива залежності рекордного часу від швидкості при бігові (Б), плаванні (П) і бігові на ковзанах (В.С. Фарфель)

**Робота максимальної потужності.** Робота в цій зоні здійснюється при максимальній швидкості рухів, що може тривати не більше 20 с, оскільки до кінця цього часу настає втома. В зону максимальної потужності входить легкоатлетичний біг на 100 і 200 м, плавання на 25 м, велогонки на 200 м та інші циклічні вправи тривалістю до 20 с.

м'язах спринтерів більш високий відсоток швидких м'язових волокон, найбільша вертикальна швидкість рухів і відносна сила м'язів. Виконання роботи в зоні максимальної потужності спричиняє незначні зміни функцій дихальної та серцево-судинної систем - дихання, як правило, неглибоке, часто відбувається його повна затримка. Невелика тривалість роботи є причиною того, що продукти обміну не встигають переходити з м'язів у кров, а тому, не дивлячись на максимальну потужність роботи, зміни складу і фізико-хімічних властивостей крові немаксимальні.

Сумарна величина витрат енергії при виконанні роботи максимальної потужності - близько 80-100 ккал (4 ккал/с), кисневий запит - 40-60 л/хв, енергозабезпечення - анаеробне, що викликає утворення значної величини кисневого боргу (10-15 л). Надмірне використання кисню після роботи іде на відновлення АТФ, КрФ міоглобіну та на окиснення молочної кислоти. Максимальна потужність енергопродукції визначається резервами і активністю фосфогенів (АТФ, КрФ), високою лабільністю рухових нервових центрів (здатність до максимальної імпульсації), стійкістю збудження ЦНС. Рівень зниження концентрації АТФ у відновному періоді не перевищує 20%.

загальному вигляді механізм відновлення АТФ виражається формулою: **АТФ = КрФ + УЛ + СК** (КрФ - швидкість гідролізу КрФ; УЛ - утворення лактациду; СК - споживання кисню). При виконанні короткотривалих максимальних навантажень формула має вигляд:

**АТФ=КрФ** При швидкості гідролізу АТФ актоміозином - 3 моль КрФ за

1 с на 1 кг м'язової маси (запаси АТФ в м'язах складають близько 5 ммоль/кг<sup>-1</sup>, а КрФ - близько 20 ммоль/кг<sup>-1</sup>), тривалість максимального алактатного режиму роботи становитиме 6-7 с. Оскільки повного вичерпання запасів АТФ практично не буває, то енергії алактатного енергозабезпечення вистачає всього на 5-6 с роботи. Починаючи з шостої секунди спринтерської дистанції, в енергозабезпечення діяльності включаються гліколітичні процеси.

При виконанні спринтером 30-секундного навантаження максимальної потужності в широкому м'язі стегна суттєво зменшується вміст глікогену (на 70%), КрФ (на 33%), АТФ (на 70%), збільшується піруват і лактат (табл. 1.4). Після двомісячних спринтерських тренувань анаеробне утворення АТФ (з розрахунку приросту концентрації лактата і пірувата) збільшується на 20%.

Таблиця 1.4

*Зміна м'язових метаболітів в широкому м'язі стегна (ммоль/кг-1) при 30-секундному спринті під впливом спринтерського тренування (I.H.Baobis, S.Brooks, 1987)*

Показники	До тренування		Після тренування	
	стан спокою	після роботи	стан спокою	після роботи
Глікоген	310	214	346	256
КрФ	85	28	85	26
АТФ	26	19	24	17
Піруват	0,9	3,8	1,0	3,9
Лактат	3,9	86,0	4,7	104

Вдосконалення адаптаційних процесів при тренуванні швидко-кісно-силових здібностей спринтерів проявляється не стільки в збільшенні вмісту АТФ в м'язових клітинах, скільки в збільшенні їх метаболічної активності - підвищення вмісту ферментів і ефективності систем, які контролюють розпад і синтез АТФ (В.С.Міщенко, 1990). Ці зміни відбуваються не лише в скелетних м'язах, а й в серцевому і дихальних м'язах.

Виникнення втоми при виконанні роботи максимальної потужності зумовлене:

поза межним гальмуванням в рухових центрах кори головного мозку внаслідок максимальної пропріорецептивної імпульсації з боку працюючих м'язів;

виснаженням запасів АТФ та КрФ;

накопиченням у м'язах продуктів анаеробного розпаду.

Систематичні тренування на швидкість сприяють підвищенню лабільності нервових центрів. Як наслідок раніше недоступні для засвоєння ритму подразнення стають оптимальними для високолабільних рухових центрів кори мозку. Таким чином, попереджується швидкий розвиток гальмування в нервових центрах, підвищується їх працездатність.

Основні резерви підтримання високого рівня працездатності спортсменів, що працюють в даній зоні потужності, пов'язані з рівнем працездатності (збудливістю і лабільністю) нервових клітин рухових центрів кори головного мозку, медіаторним обміном, швидкістю ресинтезу АТФ та збереженням скоротливої функції

м'язових волокон у зміненому (внаслідок нагромадження продуктів обміну) міжклітинному середовищі.

Виконання школярами однакової з дорослими роботи максимальної потужності викликає в них більш швидке збільшення кисневого боргу. Для учнів початкових і середніх класів характерна низька ефективність функції кардіореспіраторної системи; невеликі у них і можливості анаеробного енергозабезпечення діяльності. Разом з тим робота в зоні максимальної потужності характеризується відносно швидким відновленням фізіологічних функцій, тому більшість вчених та практиків фізичного виховання рекомендують її для розвитку швидкості на уроках фізкультури і секційних заняттях школярів. Такі тренування є важливим «базисом» подальшої спеціалізації з будь-якого виду спорту.

**Робота субмаксимальної потужності.** Робота, що виконується в цій зоні потужності, характеризується близьким до максимального рівнем інтенсивності. Тривалість роботи від 20

до 3-5 хв, дистанції - 400, 800, 1500 м - у легкій атлетиці, 500-3000 м - у ковзанярському спорті, 100-400 м - у плаванні тощо. Поряд з анаеробним процесами енергозабезпечення значно активізовані і аеробні процеси (табл. 1.5), витрати енергії - близько 500 ккал (0,6-1,5 ккал за 1 с).

Таблиця 1.5

*Енергетична характеристика анаеробних циклічних вправ  
(за Я.М.Коцом, 1986)*

амаксимална підтримка літальності	Анаеробний компонент енергопродуцції, % від загальної енергопродуцції	Співвідношення трьох енергосистем, %			
		Фосфагенна і лактацидна	Лактацидна і киснева	Киснева	Рекордна потужність, ккал/хв
до 10	90-100	95	5	-	120
20-50	75-85	70	20	10	100
60-120	60-70	25	60	15	40

Анаеробне енергозабезпечення роботи м'язів полягає в розпаді глюкозних сполук глікогену до піруватних кислот з вивіль-

ненням водню. При нестачі в клітинах кисню вільний водень (H<sup>+</sup>) взаємодіє з піруватом і утворює лактат. Утворення двох молекул лактату з одного глюкозного сполучення дає енергію, яка забезпечує відновлення трьох молекул АТФ. При середній концентрації глікогену в м'язах (80 мкмоль/г<sup>-1</sup>) може синтезуватись 240 мкмоль АТФ. Цієї енергії вистачає на 70-80 с інтенсивної циклічної роботи (J.Keul, 1973, B.Saltin, 1986).

умовах змагань з бігу на 400 м анаеробний гліколіз знижується. При цьому в працюючих м'язах залишається невикористаним близько 70% глікогену. Причиною цього є зниження ферментативної активності фосфорилази і фосфофруктокінази, спричинене високим вмістом лактату (P.Astrand, K.Bodahl, 1977).

Механізм розвитку натренованості при навантаженнях субмаксимальної потужності полягає не лише в енергетичній економічності, а й в оптимізації функцій серцево-судинної і дихальної систем, спрямованих на підтримання постійності внутрішнього середовища. При зниженні рН нижче 7,1 погіршується нервово-м'язова передача імпульсів з нервів до м'язів, погіршується здатність тонічних м'язових волокон до тетанічного напруження, знижується ензиматична активність тканин, особливо тканин мозку.

Висока напруженість процесів анаеробного енергозабезпечення при виконанні роботи в зоні субмаксимальної потужності призводить до утворення значного кисневого боргу (25 л), істотних змін складу крові (збільшення концентрації молочної кислоти до 350 мг%, зниження рН крові до 6,9 тощо). Внаслідок інтенсивно-го потовиділення та переходу води з крові у м'язи підвищується осмотичний тиск та в'язкість крові, зростає парціальне напруження вуглекислого газу і знижується напруження кисню. У сечі з'являється значна кількість молочної кислоти, підвищується її кислотність. Внаслідок розрихлення ниркових мембран кислими продуктами обміну в сечі з'являється білок (альбумінурія). Надмірне нагромадження в крові кислих продуктів обміну викликає зниження працездатності рухових нервових центрів, сприяє розвитку захисного гальмування. Цей процес прискорюється при підвищенні температури тіла та зростанні кислотності крові.

Фізіологічні резерви роботи субмаксимальної потужності пов'язані із: 1) збільшенням активних запасів глікогену і гліколітичних ферментів; 2) резервами кардіореспіраторної системи (максимальними величинами ХОД і ХОК); 3) потужністю буферних



систем, які підтримують постійність рН внутрішнього середовища; досконалістю механізмів перерозподілу кровообігу в організмі; кисневою ємністю крові (резерви збільшення утилізації кисню).

При низькому рівні натренованості людини, особливо у підлітків, при різкому припиненні роботи (частіше після роботи в зоні максимальної та субмаксимальної потужності) виникає стан **гравітаційного шоку**. Основними характерними ознаками цього стану є порушення координації рухів та втрата свідомості. Причиною виникнення гравітаційного шоку є зменшення надходження венозної крові до серця після припинення роботи скелетних м'язів. Внаслідок дії сил земного тяжіння та припинення мікропомпувальної функції працюючих м'язів, які допомагають серцю проштовхувати кров по судинах до серця (М.І.Арінчин, 1974), значна частина крові затримується в розширених судинах м'язів ніг. За таких умов погіршується кровозабезпечення мозку, різко падає рівень кров'яного тиску, виникає позамежне гальмування в корі мозку, спортсмен втрачає свідомість.

Для попередження розвитку гравітаційного шоку після фінішу не слід зупинятися, а деякий час продовжити біг, зменшивши його інтенсивність. Це сприятиме поступовому переходу частини циркулюючої крові в кров'яні депо, нормалізує мозковий кровообіг функціональний стан серцево-судинної системи в цілому.

Ефективність функції кардіореспіраторної системи при виконанні роботи субмаксимальної потужності у дітей нижча, ніж у дорослих. Хвилинний обсяг крові при даній роботі у дітей збільшується переважно за рахунок ЧСС. Нижчий у дітей і показник МСК. Враховуючи велику напруженість роботи субмаксимальної інтенсивності у фізичному вихованні школярів, навантаження у даній зоні потужності слід використовувати під ретельним наглядом медпрацівників та педагогів.

**Робота в зоні великої потужності.** Її максимальна тривалість від 3-5 до 30-40 хв (до 20-30 хв за І.С. Кучеровим, 1981). У цих межах виконується легкоатлетичний біг на 3, 5 та 10 км, спортивна ходьба на 3 км, плавання - на 300 та 1500 м, лижні гонки на 5 та 10 км, біг на ковзанах - на 5 і 10 км, велогонки - на 10 та 20 км.

Для роботи в зоні великої потужності характерні високий темп, який підтримується упродовж відносно тривалого проміжку часу. Енергозабезпечення - переважно аеробне, споживання кисню - 80% від величини запиту.

Відносно велика тривалість виконання роботи в зоні великої потужності обумовлює завершення активізації (повне впрацювання) майже усіх функціональних систем організму. Величина легеневої вентиляції досягає 120-140 л/хв, ЧСС на перших 3-4 хвилини роботи - 160-180 ск/хв, на фініші - до 200 ск/хв, систолічний кров'яний тиск збільшується до 150 -160 мм рт.ст., а діастологічний тиск знижується на 10-15 мм рт. ст. Не дивлячись на стійке посилення функцій серцево- судинної та дихальної систем, кисневий запит при роботі великої потужності повністю не задовільняється (несправжній стійкий стан), виникає невеликий (6-8 л) кисневий борг ( рис.1.2). Відновлення артеріального тиску та пульсу після роботи відбувається упродовж 1,5-2 год. Загальне відновлення завершується через одну-дві доби.



Рис. 1.2 . Кисневий дефіцит і кисневий борг при виконанні 10-хвилинної циклічної роботи

Робота великої потужності призводить до суттєвих змін складу крові: зменшується концентрація глюкози (до 70- 80 мг%), збільшується кількість нейтрофілів (до 12-15 тис в 1 мм<sup>3</sup>) та вміст молочної кислоти (до 200 мг%); значно активізується функція потових залоз та нирок, які забезпечують виділення з організму молочної кислоти та інших продуктів обміну.

Важливим стимулом функціонування киснезабезпечуючих систем є рівень лактату крові - 4 ммоль /л<sup>-1</sup>, що відповідає ПАНО (K.Wasserm, 1978). Рівновага утворення лактату в м'язах і швидкість її утилізації в організмі відображає стан аеробного перехо-

ду. Такий стан зберігається до концентрації лактату 6 ммоль/л<sup>-1</sup>. Поступовий перехід від аеробного до анаеробного енергозабезпечення м'язової діяльності відбувається завдяки активізації м'язових волокон різних метаболічних профілів і змін щодо використання енергосубстратів (В.Д.Моногаров, 1986).

Основною причиною втоми при виконанні роботи в зоні великої потужності є інтенсивна та тривала робота, яка висуває високі вимоги до нервових центрів, що регулюють діяльність дихальної та серцево-судинної систем. Зниження фізичної працездатності при виконанні роботи в даній зоні потужності пов'язане із нагромадженням надмірної кількості продуктів анаеробного метаболізму та з порушенням постійності внутрішнього середовища.

Фізіологічні резерви при виконанні роботи в зоні великої потужності ті ж, що і при роботі субмаксимальної потужності, але найбільше значення тут приділяється витривалості серцевого та дихального м'язів (максимальні величини ХОК і ХОД), резервним можливостям буферних систем і терморегуляції, ефективній діяльності залоз внутрішньої секреції.

**Робота в зоні помірної потужності.** У зону роботи помірної потужності входять біг на довгі дистанції (30 км і більше), спортивна ходьба (10-50 км), велогонки (50-200 км), плавання (5 км і більше), лижні гонки (15 км та більше), інші циклічні вправи тривалістю більше 30-40 хв.

Основними чинниками, які визначають продуктивність м'язової діяльності аеробного характеру, є потужність і ефективність окисних процесів, а також потужність функціональних систем, що забезпечують транспорт кисню і енергосубстратів. Основними показниками, що визначають аеробну потужність, є МСК і критичний рівень потужності навантаження (найменша потужність, при якій досягається МСК).

Енергозабезпечення роботи в зоні помірної потужності аеробне, лише на початку роботи та при її завершенні (на фініші) кисневий запит перевищує споживання кисню. При цьому утворюється незначний кисневий борг. Сумарні енерговитрати - близько 10 тис ккал, тривалість відновного періоду - більше двох діб.

Характерною особливістю роботи в зоні помірної потужності наявність стійкого стану (рівність величин кисневого запиту та споживання кисню). Тут швидкість безкисневого розпаду енергосубстратів повністю відповідає швидкості окисного розщеплення

продуктів анаеробного розпаду. Рівень споживання кисню при роботі досягає 85% від максимального, хвилинний обсяг крові - близько 20 л. Рівень молочної кислоти в крові, щодо стану спокою, змінюється несуттєво. Значна тривалість роботи обумовлює зниження вмісту глюкози в крові (до 50-40 мг%). Зниження працездатності нервових центрів кори головного мозку за цих умов інколи призводить до втрати свідомості. З профілактичною метою марафонцям на дистанції дають пити розчини моноцукрів.

При роботі помірної потужності значно посилюється функція потових залоз. Довготривале та сильне потовиділення, особливо спеку, коли з потом виділяється близько 1 л води за годину, призводить до значного зростання осмотичного тиску і в'язкості крові. При робочій дегідратації з втратою 4% маси тіла обсяг плазми зменшується на 15%. За таких умов зменшується обсяг циркулюючої крові внаслідок зменшеного надходження венозної крові до серця, знижується систолічний обсяг крові, і компенсаторно зростає ЧСС. Разом з потом в навколишнє середовище виділяється до 5 г солей, тому після роботи рекомендується додаткове споживання солі. У сечі марафонців після проходження дистанції часто з'являються білок та цукор.

Фізіологічні резерви при роботі в зоні помірної потужності пов'язані в першу чергу з досконалістю механізмів нейрогуморальної регуляції вуглеводного, жирового та водно-сольового обмінів, резервними можливостями наднирників, досконалістю механізмів підтримання температурного гомеостазу та необхідного рівня глюкози в крові.

При виконанні тривалих навантажень із споживанням кисню 65-90% від МСК лімітуючими працездатність чинниками є: 1) запаси енергосубстратів для вивільнення енергії; 2) зниження лабільності нервових центрів, регулюючих вегетативні і моторні функції; 3) зниження загальної реактивності клітин кори мозку; 4) зменшення концентрації кортикостероїдів та андрогенів у крові.

Тривала робота в зоні помірної потужності досить важка для школярів та студентів, тому їх обмежують у виконанні таких навантажень. Проте тривалі прогулянки на лижах з невеликою швидкістю, їзда на велосипеді, туристичні походи слід використовувати для розвитку витривалості і загальної фізичної підготовки школярів. Загальновідомий позитивний ефект таких вправ у підвищенні резистентності організму щодо дії негативних чинників довкілля.

На відміну від класифікації фізичних вправ за зонами потужності Я.М.Коца Я.С.Вайнбаум (1991) розробив класифікацію циклічних вправ (навантажень) із врахуванням такого комплексу показників: 1) тривалість часу, упродовж якого обстежуваний спроможний підтримувати задану інтенсивність роботи; 2) ЧСС, яка відповідає даній інтенсивності роботи; 3) вміст молочної кислоти в крові; 4) енерговитрати щодо критичного рівня; 5) механізми енергозабезпечення (таблиця 1.6).

Таблиця 1.6

*Характеристика циклічних навантажень різної інтенсивності (Я.С. Вайнбаум, 1991)*

Зона інтенсивності навантаження	Показники інтенсивності навантажень				
	Тривалість навантаження	Вміст лактатидифура в м/мол	ЧСС, ск/хв	Енерговитрати в % від МСХ	Енергозабезпечення
I	до 10 с			150	анаеробно-лактацидне
II	11-20 с			140-149	анаеробно-лактацидне із активізацією гліколізу
III	21-40 с	6-8		120-139	анаеробно-гліколітичне
IV	від 1 с до 2 хв	8	180 і більше	110-119	анаеробно-аеробне розщеплення глікогену
V	2-5 хв	12 і більше	180 і більше	100	аеробно-анаеробне
VI	6-15 хв	6 і більше	171-180	65-85	-//-
VII	16-60 хв	4-5	151-170	45-65	переважно аеробне
VIII	61 хв і більше	2-3	131-150	40-50	аеробне
IX		1-2	до 130	нижче 40	аеробне

Для характеристики циклічних вправ, які виконуються змінними, неперервними або повторними методами, інтенсивність навантажень на окремих відрізках дистанції доцільно визначати за середніми показниками ЧСС, енерговитратами тощо.

Фізіологічна ефективність виконання різних за тривалістю навантажень граничної потужності неоднакова. Так, тренування з навантаженнями тривалістю 30 с сприяють збільшенню кількості міофібрил (міофібрилярна гіпертрофія), підвищенню активності ферментів АТФ-ази і КрФ-кінази, зростанню сили і швидкості. Систематичні виконання навантажень тривалістю 1-3 хв сприяють зростанню переважно анаеробних резервів організму і локальної витривалості. Проте виконання таких вправ з максимальною потужністю і короткими інтервалами відпочинку дуже важко переносяться психологічно.

Функціональними ефектами тренувань з використанням глобальних навантажень тривалістю від 2-4 хв до 8-10 хв є збільшення аеробної потужності (МСК) і продуктивності кардіореспіраторної системи, зростання буферних властивостей крові тощо. Тренування тривалістю 1-3 год сприяють покращанню аеробних можливостей м'язових клітин, зростанню метаболічної продуктивності організму.

**Класифікація та загальна характеристика ациклічних вправ** ***Ациклічні вправи*** - стереотипи фаз рухів (ланцюгові умовні

рефлекси), які мають чітке завершення (стрибки, метання, ривок та штовхання штанги тощо). Ефективність виконання ациклічних вправ (прояв максимальної сили та швидкості скорочення м'язів) перш за все залежить від резервних можливостей функції опорно-рухового апарату та ЦНС.

Результат ациклічних вправ оцінюється протяжністю стрибка в довжину або висоту, дальністю польоту стандартного снаряду (молота, ядра), вагою штанги, яку піднімає спортсмен. Виконання ациклічних вправ часто пов'язане з розвитком максимальної «вибухової» сили, яка забезпечує переміщення снаряда чи тіла спортсмена в просторі. Таким чином, для ациклічних вправ характерна стереотипність лише форм руху та специфічність рухових координацій, сила та швидкість м'язових скорочень не стандартні, а максимальні. Тривалість самих ациклічних вправ невелика (від декількох секунд до десятків хвилин), більше часу в них займають циклічні рухи.

Ациклічні вправи поділяють на власне силові та швидкісно силові. **Власне силовими** називаються вправи, результативність яких оцінюється перш за все величиною м'язового напруження (вправи зі штангою біля максимальної чи максимальної ваги, «хрест» у гімнастиці тощо). Спортивні вправи, результативність яких залежить в першу чергу від швидкості м'язового скорочення (прискорення), називають **швидкісно силовими**. Зовнішнє навантаження в швидкісно силових вправах складає 40-70% від максимальної ізометричної сили. До швидкісно силових вправ належать стрибки (у довжину, у висоту, з місця в легкій атлетиці, стрибки на лижах з трампліну, стрибки у воду, гімнастичні та акробатичні стрибки), метання (диска, списа, молота), штовхання ядра, а також такі важкоатлетичні вправи, як ривок та штовхання. М.А. Масальгін (1979) до групи швидкісно силових вправ відносить ряд циклічних вправ: біг на короткі дистанції, велотрек, коротка пробіжка з максимальною швидкістю хокеїста чи футболіста. Власне та швидкісно силові вправи Я.М.Коц об'єднує в групу «вибухових» вправ.

рухах з переміщенням малої маси (менше 40% від максимальної ізометричної сили) при незначній величині м'язової сили досягається велика швидкість рухів - швидкісні вправи. Приладом таких вправ можуть бути рухи ненавантажених рук чи рухи, які пов'язані з метанням малого м'яча з місця.

До групи ациклічних вправ відносять і прицільні рухи. Їх ефективно виконання не пов'язане з розвитком максимальної сили та швидкості м'язових скорочень, але вони висувають великі вимоги щодо точності рухів, від яких залежить влучність. До цієї групи вправ належить стрільба з різних видів вогнепальної зброї, стрільба з лука, городки. Прицільні вправи виступають також елементами в ряді спортивних ігор. Такими є подачі у волейболі та тенісі, штрафні кидки в баскетболі, пенальті у футболі.

Натискання пальцем на спусковий гачок при стрільбі повинно бути нерізким, плавним. М'язова сила тут потрібна лише для утримання гвинтівки чи натягування тетиви лука. Величина м'язового зусилля, яке прикладають до тетиви при стрільбі з лука початківців, може складати 80% від максимального зусилля, у майстрів спорту - 30%. Прицільність стрільби визначається точністю балансу в роботі зовнішніх м'язів ока, гостротою та глибиною зору, вмінням загальмовувати всі зайві дрібні рухи кінцівок та

корпусу (велика пропріорецептивна чутливість, сувора координація рухових та дихальних актів).

Важливе значення у стрільбі з усіх видів зброї надається розвитку просторової точності. Вона визначається стійкістю по-зи тіла та зоровим сприйманням у прицілюванні. Стійкість пози виключає значні коливання тіла при прицілюванні. Вона залежить від функціонального стану вестибулярного апарата, рівня розвитку м'язово-суглобових відчуттів та від вираженості тремора (мимовільного тремтіння дистальних ланок кінцівок). Якщо в час пострілу спортсмен буде робити вдих чи видих, то ефективність виконання вправи значно знижуватиметься. Перед прицілюванням необхідно виконувати короткочасну гіпервентиляцію (2-3 дихальних цикли з глибиною дихання 50-60% ЖСЛ), а під час прицілювання затримувати дихання. При цьому слід враховувати величину обсягу повітря в легенях: у стартовому положенні (лежачи - стоячи - 25%, з коліна - 50%). Після пострілу необхідно виконати декілька більш глибоких дихальних актів (В.В.Михайлов, 1983).

Змагання з прицільних видів спорту можуть тривати декілька годин. Це викликає значну фізичну (пов'язану з статичними зусиллями при утриманні необхідних поз) і психічну втому, що знижує результативність змагальної діяльності. У цілому ж виконання прицільних вправ не вимагає значних енерговитрат і не викликає виражених зрушень вегетативних функцій та терморегуляції.

### **Характеристика нестандартних вправ та вправ, які оцінюються за якістю їх виконання**

Вправи, які оцінюються за якістю їх виконання (в балах), входять до складу таких видів спорту, як спортивна та художня гімнастика, акробатика, фігурне ковзання, стрибки у воду та на батуті. З фізіологічної точки зору для успішного виконання рухових актів у цих видах спорту спортсмену необхідно перш за все вміти керувати своїми рухами в різних положеннях тіла в просто-рі, швидко змінювати одні рухові координації на інші, витончено дозувати силу та швидкість м'язових скорочень, забезпечувати координацію рухів окремих частин тіла (асинхронні рухи, які виконуються в різних ритмах).

Кількісно оцінити результативність вправ даної групи дуже важко, а тому їх оцінюють в балах (на основі оцінок окремих суддів виводять середній бал). Особлива увага суддів при цьому звертається на виразність рухів спортсмена, художність та естетичність.



Усі вправи з бальною оцінкою являють собою виражений динамічний стереотип, у якому відносно стабільна і форма рухів, їх координаційна структура, а також дуже специфічна сила та швидкість м'язових скорочень. Вправи з якісною оцінкою суттєво відрізняються від ациклічних, власне та швидко силових вправ, у яких сила та швидкість м'язових скорочень не стандартні, а максимальні. Тривалість вправ цієї групи вимірюється секундами (акробатика, стрибки у воду), десятками секунд (спортивна гімнастика) і навіть хвилинами (фігурне ковзання). Звідси і неоднакова вираженість вегетативних зрушень в організмі спортсмена, який виконує вказані вправи, проте вони майже завжди нижчі, ніж при виконанні відповідних за тривалістю циклічних вправ.

Характерною особливістю вправ з якісною оцінкою є їх висока емоційність, зумовлена активізацією функціонування ендокринної системи, зокрема - гіпофізарно-наднирникової (посилення синтезу кортикостероїдів). Особливо висока емоційність характерна для спортсменів, які спеціалізуються зі спортивної та художньої гімнастики, а також фігурного ковзання. У ряді випадків надмірна збудливість нервової системи спортсменів у цих видах спорту є причиною порушення координації рухів і зниження результативності виступу.

#### ***Класифікація та характеристика ситуаційних вправ.***

Вправи, характер виконання яких обумовлюється постійно змінними ситуаціями, називаються *нестандартними або ситуаційними* (В.С. Фарфель). До цієї групи вправ входять різноманітні за фізіологічною характеристикою види спорту: єдиноборства, спортивні ігри, кроси. Усі вправи цих видів спорту об'єднує лише одна властивість - нестандартність рухів, що стає перепоною вироблення динамічного стереотипу на змагальну ситуацію. Стереотипи тут змінюються екстраполованням - миттєвість оцінки ситуації, прийняття рішення та формування відповідних дій.

***Єдиноборства.*** До них належить бокс, боротьба, фехтування. Єдиноборства вимагають від спортсмена значної витривалості, сили, швидкості реакції, тактичного мислення, що необхідно для розгадування поведінки суперника, прийняття відповідного рішення та проведення контрприйому. Успішне проведення сутички в єдиноборствах в значній мірі визначається обсягом резервів кардіореспіраторної системи та системи терморегуляції, швидкістю та повнотою відновлення функцій у короткі перерви між поєдинками.

**Спортивні ігри.** За структурою рухів спортивні ігри належать до ациклічних рухів (удари по м'ячу, передачі, боротьба за м'яч, за шайбу). В окремі моменти в діяльності гравця включаються і циклічні рухи (біг, біг на ковзанах), тоді можна говорити про змішану форму рухів. Для спортивних ігор характерна динамічна швидкодіюча силова робота: стрибки, удари, миттєві ривки. Статичний компонент тут дуже незначний, він має місце при боротьбі за м'яч, шайбу тощо.

Постійні зміни ситуацій у спортивних іграх обумовлюють і різні зміни потужності роботи - від помірної до максимальної. А це вимагає розвитку адаптації рухового апарату та систем вегетативного забезпечення діяльності і різких змін робочого рівня активності, досконалості регуляції таких перебудов різних систем організму, високої швидкості впрацювання, швидкого відновлення.

Заняття спортивними іграми сприяють вдосконаленню усіх рухових здібностей. Так, при грі в теніс швидкість переміщення спортсмена по корту досягає 19 м/с, величина пройденого шляху може доходити до 40 км, сила удару по м'ячу - до 40 кг, а швидкість польоту м'яча, на яку повинен вчасно реагувати гравець, - 150 км/год (Ю.І.Портних).

Спортивні ігри в основному є командними видами спорту. Виняток складають одиночні ігри в теніс, бадмінтон, настільний теніс. Велика кількість гравців, підвищена психічна напруженість спортигор вимагають від спортсменів доброго тактичного мислення, а значні розміри майданчиків та високий темп гри - високого рівня розвитку швидкості, спритності та витривалості.

Своєрідне розподілення праці в спортивних іграх (розігруючі, захисники, нападаючі) вимагають від тренера врахування морфофункціональних та нейропсихічних можливостей окремих спортсменів з тим, щоб найбільш об'єктивно визначити місце кожного з них у грі.

**Кроси.** Кроси віднесені до ситуаційних вправ тільки за умовами, в яких вони виконуються (нестандартність умов кросу - спуски, підйоми, повороти). В іншому ж і це циклічні вправи відповідної потужності. Успішність їх виконання залежить як від обсягу резервів в системі енергозабезпечення, так і від швидкості реакції, швидкості переробки інформації (прийняття рішення) та здійснення відповідних рухів.

## Ситуаційні запитання і завдання (самостійна робота студентів)

Енергозапит юного легкоатлета, який біжить 100-метрову дистанцію, – 1 ккал/с. Вага спортсмена – 80 кг, м'язова маса – 40% від маси тіла, активна м'язова маса при виконанні роботи – 2/3 від усієї м'язової маси. Відомо також, що 1 М АТФ міститься приблизно в 40 кг м'язової маси. Яка енергетична ємність фосфатної енергосистеми даного юнака?

Ємність фосфатної енергосистеми юного спортсмена – 0,45 М АТФ, а максимальна потужність – 3,5 М АТФ/хв. Визначіть енергопотужність (ккал/хв) і енергоємність (ккал) даної енергосистеми досліджуваного при виконанні роботи максимальної потужності.

Сучасний спорт характеризується значним зростанням обсягів та інтенсивності тренувальних навантажень. За таких умов істотно підвищується ступінь ризику отримання травм та локальних перенапружень. До яких неврологічних та вісцеральних порушень функцій призводять патологічні зміни (травми) окремих відділів хребта?

Юнак виконав аеробну роботу на велоергометрі упродовж 10 хв. Енергозабезпечення роботи на 100% за рахунок окиснення вуглеводів. Відомо, що вміст вуглекислого газу у видихуваному повітрі – 4,5%, а кисню – 17%. Хвилинний обсяг дихання (ХОД) – 150 л/хв. Калоричний еквівалент кисню ( $\text{KEO}_2$ ) при дихальному коефіцієнті 1,1 – 5,05 ккал; енергетична вартість 1 г вуглеводів – 4,1 ккал. Визначіть витрати вуглеводів на дану роботу.

Працюючи на велоергометрі, студент витрачав упродовж кожної хвилини 2 г вуглеводів і 0,2 г жирів. Тривалість роботи 2 год. Яку кількість енергії витратив досліджуваний на виконану роботу?

Визначіть величину енерговитрат досліджуваного студента, який виконав 6-хвилинну роботу на велоергометрі. Відомо, що споживання кисню ( $\text{CnO}_2$ ) в час роботи становило – 4,2 л/хв, а дихальний коефіцієнт (ДК) – 0,9. Калоричний еквівалент кисню ( $\text{KEO}_2$ ) при ДК – 0,9 становить 4,92 ккал.

Енерговитрати студента, який виконує 6-хвилинну велоергометричну роботу – 124 ккал, коефіцієнт корисної

дії роботи (ККД) – 30%. Відомо, що витрати 58 ккал енергії упродовж одногодинної роботи приводять до підвищення температури тіла на 1°C. На скільки градусів підвищиться температура тіла працюючого студента?

Виконуючи 20-хвилинне навантаження, спортсмен споживає за кожну хвилину роботи 3 л кисню і видихає в навколишнє середовище 2,7 л вуглекислого газу. Калоричний еквівалент кисню ( $\text{KEO}_2$ ) при дихальному коефіцієнті 0,9 – 4,92 ккал. Скільки жирів і вуглеводів витрачено на виконання фізичної роботи? Відомо, що в даних умовах за рахунок окиснення вуглеводів вивільнюється 66% енергії, а за рахунок жирів – 34%.

До яких вправ з врахуванням обсягу активної м'язової маси і типу м'язових скорочень належить стрільба з пістолета?

Споживання кисню юнаком, який виконує роботу на велоергометрі, – 2 л/хв. Як класифікуватиметься робота, виконана даним досліджуваним за показником споживання кисню, якщо відомо, що величина МСК досліджуваного – 5 л/хв?

Різно зупинившись після завершення бігу на 800 м, студент поскаржився вчителю на запаморочення в голові. Що може бути причиною цього? Які ваші дії як тренера?

Для зони якої потужності циклічних навантажень характерні показники функціонального стану юнака: витрати енергії – 1 ккал/с, кисневий борг – 23 л, рівень молочної кислоти в крові – 350 мг%, рН крові – 6,9.

## Тести

### Фізіологічна класифікація фізичних вправ

Фізичні вправи, у виконанні яких бере участь від 1/3 до 1/2 усієї м'язової маси школяра, називають: а) локальними; б) регіональними; в) глобальними; г) витривалісними.

Фізичні вправи, у виконанні яких бере участь менше 1/3 м'язової маси тіла школяра, називають: а) глобальними; б) регіональними; в) локальними; г) швидко-силовими.

Фізичні вправи, у виконанні яких бере участь більше половини м'язової маси тіла, називають: а) регіональними; б) глобальними; в) локальними; г) силовими.

В залежності від типу скорочення м'язів, які забезпечують виконання даної вправи, усі фізичні вправи поділяють на: а) статичні і динамічні; б) концентричні і ексцентричні; в) переборюючі і поступальні; г) ізотонічні і ізометричні.

Між силою скорочення м'язів з одного боку, швидкістю, максимальною тривалістю їх скорочення з іншого боку існує обернено-пропорційна залежність. Її наявність покладено в основу поділу усіх фізичних вправ на: а) силові, швидко-силові і витривалісні; б) локальні, регіональні і глобальні; в) переборюючі, поступальні і підтримуючі; г) статичні, динамічні і ауксотонічні.

М'язова маса дорослої людини складає (у відсотках щодо маси тіла): а) 20; б) 40; в) 60; г) 80.

При найбільш типових видах м'язової діяльності активна м'язова маса у «стандартного» студента вагою 70 кг складає (кг): а) 10; б) 20; в) 30; г) 40.

### **Класифікація та загальна характеристика фізичних вправ з врахуванням шляхів енергопродукції та енерговитрат**

Безпосереднім джерелом енергії для м'язових скорочень є енергія: а) білків; б) вуглеводів і жирів; в) АТФ; г) креатинфосфату.

Ресинтез (відновлення) АТФ в аеробних умовах забезпечується: а) енергією анаеробного розщеплення глюкози і глікогену до молочної кислоти; б) енергією креатинфосфату; в) енергією окиснення білків; г) енергією окиснення вуглеводів і жирів.

Максимальна кількість енергії, яка може бути отримана за рахунок даної енергосистеми, називається: а) енергопотужністю; б) енергоємністю; в) енергобалансом.

Максимальна кількість енергії, яка може бути виділена за рахунок даної енергосистеми за одиницю часу, називається: а) енергопотужністю; б) енергоємністю; в) енергобалансом; г) енергообміном.

Та кількість енергії, яка витрачається за одиницю часу на виконання даної вправи, називається: а) енергоємністю вправи; б) енергопотужністю вправи; в) енергобалансом вправи; г) енергообміном вправи.

Загальні витрати енергії на виконання усієї вправи позначаються, як: а) енергоємність вправи;

б) енергопотужність вправи; в) енергобаланс вправи.

З врахуванням енергопотужності фізичні вправи класифікують на: а) легкі і помірні; б) важкі і дуже важкі; в) дуже важкі і максимальні; г) субмаксимальні, інтенсивні і легкі.

### **Пози тіла і м'язова діяльність**

Найбільш повне розслаблення усіх м'язів тіла спостерігається при: а) лежанні на спині з витягнутими кінцівками; б) лежанні на воді спиною з витягнутими кінцівками; в) лежанні на боці з трохи зігнутими кінцівками.

16. При стоянні менш активні м'язи: а) кінцівок; б) розгиначі тулуба та шиї; в) спини.

### **Фізіологічна класифікація та характеристика спортивних вправ**

Усі спортивні вправи умовно поділяють на дві великі групи: а) стандартні і стереотипні; б) нестандартні і ситуаційні; в) стереотипні і ситуаційні; г) вправи, пов'язані зі значним напруженням функції організму та максимальним проявом рухових здібностей і вправи, результативність яких в значній мірі визначається технічним обладнанням.

Стереотипні вправи характерні для таких видів спорту: а) легка атлетика, плавання, ковзанярський і лижний спорт; б) гребля, велоспорт, гімнастика, важка атлетика; в) єдиноборства, спортивні ігри, кроси; г) а + б.

Ситуаційні вправи входять до таких видів спорту: а) легка атлетика і плавання; б) гребля, велоспорт, гімнастика, важка атлетика; в) єдиноборства, спортивні ігри, кроси; г) ковзанярський і лижний спорт,

Види спорту з стереотипним характером рухів поділяють на дві підгрупи: а) з кількісною і якісною оцінкою; б) циклічні і ациклічні; в) швидкісно силові і власне силові; г) прицільні і власне силові.

Види спорту з кількісною оцінкою поділяють на: а) швидкісно силові, власне силові і прицільні; б) циклічні і ациклічні; в) швидкісно силові і власне силові; г) прицільні і власне силові.

## **Загальна характеристика динамічних і статичних вправ**

В основі динамічної роботи лежить така форма м'язових скорочень: а) статична; б) динамічна; в) ауксотонічна; г) тонічна.

23. Основним типом статичної форми скорочень є: а) ізотонічний; б) концентричний; в) ексцентричний; г) ізометричний.

Співвідношення вираженості динамічних і статичних скорочень у виконанні даної вправи дозволяє умовно поділити їх на: а) переборюючі, утримуючі, уступаючі; б) динамічні, статичні, ауксотонічні; в) переборюючі, статичні, динамічні; г) аеробні, анаеробні, аеробно-анаеробні.

Підтримання природної пози тіла людини здій-снюється переважно: а) тонічним напруженням м'язів; б) тетанічним напруженням м'язів; в) напруженням м'язів в режимі зубчатого тетанусу.

З ростом спортивної кваліфікації спортсмена за-тримка дихання і натуження, які виникають при виконанні статичних вправ силового характеру, стають: а) більш виразними; б) менш виразними; в) змін не спостерігається.

Феномен статичних напружень характеризується більш виразним посиленням вегетативних функцій: а) в час статичної роботи; б) в перші секунди після її закінчення; в) на 3-5 хв після роботи; г) на перших секундах статичної роботи.

Дихання і кровообіг при статичній роботі в порівнянні з динамічною: а) менш виражені; б) більш виражені; в) виражені однаково; г) більш виражені при значних статичних на-пруженнях.

При натуженні спостерігається: а) незначне зростання м'язової сили; б) суттєве зростання м'язової сили; в) зниження м'язової сили; г) рівень м'язової сили не змінюється.

## **Класифікація і характеристика циклічних вправ**

Між тривалістю роботи і фізіологічною потужністю існує: а) прямопропорційна залежність; б) обернено-пропорційна залежність; в) залежність відсутня.

Тривалість роботи максимальної потужності не більше (с): а) 10; б) 30; в) 40; г) 50.

Енергозабезпечення діяльності в зоні максимальної потужності здійснюється переважно за рахунок такої енергосистеми: а) фосфатної; б) лактацидної; в) окисної.

Споживання кисню при роботі максимальної потужності (в % до запиту): а) 10; б) 40; в) 80; г) 100.

Зміни функцій дихальної та серцево-судинної систем при роботі максимальної потужності: а) максимальні; б) максимальні лише в кінці дистанції; в) середні; г) мінімальні.

Середня тривалість відновлення функцій організму після роботи максимальної потужності (год): а) 6; б) 12; в) 24; г) 48.

Тривалість роботи субмаксимальної потужності: а) від 20-30 с до 3-5 хв; б) від 3-5 хв до 30-40 хв; в) від 30-40 хв до 50-60 хв; г) більше 50-60 хв.

Стайерський біг 1500 м відноситься до такої зони відносної потужності: а) помірної; б) великої; в) субмаксимальної; г) максимальної.

Споживання кисню при роботі субмаксимальної потужності (в % до запиту): а) 10; б) 40; в) 80; г) 100.

При роботі субмаксимальної потужності вміст молочної кислоти в крові кваліфікованого спортсмена (мг%): а) 50-100; б) 150-200; в) 250-300; г) 350-400.

Гравітаційний шок найчастіше виникає після виконання роботи в зоні потужності: а) максимальної; б) субмаксимальної; в) великої; г) помірної.

Для попередження розвитку гравітаційного шоку після фінішу спортсмену пропонується: а) зупинитись присісти; б) продовжуючи біг, поступово перейти на ходьбу; в) зупинитись і, зігнувшись, розслабити м'язи рук.

Виконання роботи субмаксимальної потужності спричиняє утворення кисневого боргу (л): а) 10-15; б) 20-25; в) 30-35; г) 40-45.

При виконанні роботи субмаксимальної потужно-сті в крові спортсмена нагромаджується молочна кислота в кількості (мг%): а) 100; б) 200; в) 300; г) 500.

Тривалість циклічної роботи великої потужності: а) від 10-30 с до 3-5 хв; б) від 3-5 хв до 30-40 хв; в) від 30-40 хв до 50-60 хв; г) більше 50-60 хв.

Споживання кисню при роботі великої потужності (в % до запиту): а) 10; б) 40; в) 80; г) 100.



Робота в зоні великої потужності приводить до такого зменшення концентрації глюкози в крові (мг%): а) 10-30; б) 40-60; в) 70-80; г) 90-100.

Максимальні величини кисневого боргу при виконанні циклічної роботи великої потужності (л): а) 6-8; б) 10-15; в) 15-20; г) 20-25.

При виконанні роботи великої потужності в крові спортсмена нагромаджується молочна кислота в кількості (мг%): а) 100; б) 200; в) 3004 г) 500.

Загальне відновлення більшості функцій після роботи спортсмена в зоні великої потужності завершується через (год): а) 6-12; б) 24-48; в) 60-70; г) 80-100.

Тривалість циклічної роботи помірної потужності: а) від 20-30 с до 3-5 хв; б) від 3-5 хв до 30-40 хв; в) 30-40 хв і більше; г) менше 20-30 с.

Споживання кисню при виконанні циклічної роботи помірної потужності (в % до запиту): а) 10; б) 40; в) 80; г) 100.

Виконання роботи в зоні помірної потужності призводить до такого зменшення концентрації глюкози в крові юнаків високого рівня натренованості (мг%): а) 5-10; б) 10-20; в) 20-30; г) 40-50.

Загальне відновлення більшості функцій після роботи спортсмена в зоні помірної потужності завершується через:

а) 1-2 год; б) 12-24 год; в) 1-2 доби; г) 2-6 доби.

### **Характеристика нестандартних вправ та вправ, які оцінюються за якістю їх виконання**

Ациклічні рухи, в яких напруження, яке розвивають м'язи, відповідає вазі спортивного снаряду, а швидкість м'язового скорочення змінюється несуттєво, називають: а) власне силовими; б) швидкісно силовими; в) прицільними; г) ситуаційними.

Вправи, в яких тілу, що рухається в просторі, в кінці комплексу рухів надається деяка швидкість (прискорення), називаються: а) власне силовими; б) швидкісно силовими; в) прицільними; г) ситуаційними.

Власне силові вправи входять до таких видів спорту: а) стрибки, метання; б) єдиноборства, спортивні ігри і кроси;

в) штанговий і гирьовий спорт; г) гімнастика, акробатика, фігурне ковзання, стрибки у воду і на батуті.

Швидкісно силові вправи входять до таких видів спорту: а) стрибки, метання; б) єдиноборства, спортивні ігри і кроси; в) штанговий і гирьовий спорт; г) гімнастика, акробатика, фігурне ковзання, стрибки у воду і на батуті.

Вправи, що оцінюються за якістю їх виконання (в балах), входять до складу таких видів спорту: а) стрибки, метання; б) єдиноборства, спортивні ігри і кроси; в) штанговий гирьовий спорт; г) гімнастика, акробатика, фігурне ковзання, стрибки у воду і на батуті.

В єдиноборствах потужність роботи може бути визначена, як: а) максимальна; б) субмаксимальна; в) велика; г) помірна.

В спортивних іграх потужність роботи може бути визначена, як: а) максимальна; б) субмаксимальна; в) велика; г) помірна.

## **ТЕМА 2. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

### **2.1. Логіка викладання і засвоєння матеріалу теми**

М'язова діяльність як засіб підтримання гомеостазу, збереження і зміцнення здоров'я.

Рухова активність - основна умова збільшення обсягу функціональних резервів організму людини.

Фізіологічна природа впливу рухової активності і гіподинамії на організм людини.

Рухова активність і тривалість життя.

Функціональні ефекти фізичного тренування.

Функціональні ефекти адаптації окремих систем організму до фізичних навантажень.

### **2.2. В результаті вивчення матеріалу теми Ви повинні**

#### **ЗНАТИ:**

що м'язова діяльність є найефективнішим засобом підтримання гомеостазу;

про рухову активність як обов'язкову умову зростання обсягу функціональних резервів організму;

фізіологічні показники рівня здоров'я людини;  
механізм позитивного впливу рухів (фізичних  
вправ) на ор-ганізм людини;  
наслідки гіподинамії;  
механізми впливу рухової активності на здоров'я і  
трива-лість життя людини;  
функціональні ефекти фізичного тренування;  
функціональні ефекти адаптації окремих систем  
організму до фізичних навантажень.

вміти:

тестувати функціональну підготовленість людини  
за по-казниками окремих фізіологічних систем;  
розраховувати коефіцієнт резерву (рівень здоров'я  
люди-ни) за показниками функцій систем киснезабезпечення  
організму;

попереджувати гіподинамію;  
визначати функціональні ефекти фізичного

тренування;

визначати рівень адаптації окремих фізіологічних  
систем організму до фізичних навантажень.

**2.3. Основні терміни і поняття:** *активне переміщення; ак-  
тивне пристосування; активно-пасивні переміщення; асиміля-  
ція; атрофія;білки; біохімічні резерви; вісцеромоторні рефлекси;  
вуглеводи; гематокрит; гіпертонічна реакція; гіпобіоз; гіподи-  
намія; гіпотонічна (астенічна) реакція; гомеостаз; гормони; гу-  
моральна регуляція; дисиміляція; дистонічна реакція; дистрофія;  
дихання; енергетичне правило скелетних м'язів; ефективний  
дихальний об'єм (ЕДО); жири; життєва ємність легень (ЖЕЛ);  
життєвий показник (ЖП); зворотність тренувальних ефектів;  
імунна реактивність; коефіцієнт резерву; («кількість здоров'я»);  
«міонемі»; морфологічні резерви; моторно-вісцеральні рефлекс-  
си; «м'язова ейфорія»; нервова регуляція; нирки; нормотонічна  
реакція; обмін речовин; пасивне переміщення; плазма крові; по-  
тові залози; психічні резерви; робоча гемоконцентрація;рухова  
активність; скоротливі волокна; систолічний (ударний) об'єм  
крові; специфічність функціональних ефектів тренування; спор-  
тивно-технічні резерви; терморегуляція; фізіологічні резерви;  
філогенез; функції крові; функціональні резерви; функціональні  
ефекти тренування; хвилиний об'єм дихання (ХОД); хвилиний  
об'єм крові; частота дихання (ЧД); чинник цефалізації; швид-  
кість осідання еритроцитів (ШОЕ).*

## 2.4. Теоретичні відомості

### **М'язова діяльність як засіб підтримання гомеостазу, збереження і зміцнення здоров'я**

процесі еволюції м'язова тканина все більше диференціюється, а рухи організму стають все більш точними і швидкими. У найпростіших в зовнішніх шарах цитоплазми є скоротливі ниткоподібні «міонеми», у багатоклітинних тварин рухи здійснюються за допомогою особливих, спеціалізованих, клітин. В кишковопорожнинних (гідри, медузи) функцію скорочення виконують епітеліальном'язові клітини - скоротливі волокна. У червів і нижчих моллюсків більша частина м'язів гладенька, тільки серцевий м'яз невелика частина м'язів тіла поперечносмугасті; у головоногих моллюсків майже всі м'язи поперечносмугасті. В членистоногих поперечносмугасті м'язи кріпляться до хітинового скелету і складаються з окремих м'язів. У хордових, починаючи з ланцетника, спостерігається чіткий поділ м'язів на поперечносмугасті, які здійснюють рухи тіла, і на гладеньку мускулатуру внутрішніх органів. Поява поперечносмугастих м'язів дала можливість тваринам пересуватись більш координовано і швидко.

процесі еволюційного розвитку і ускладнення рухової функції у хребетних з'являються все нові м'язи і групи м'язів, які виконують нові рухи, забезпечуючи можливість ефективного пристосування до постійно змінних умов довкілля.

Розвиток поперечносмугастих (скелетних) м'язів у філогенезі є відображенням переходу кількісних змін в якісні: формування в червів і моллюсків поперечносмугастих м'язів серця відбувалося з гладенької м'язової тканини кровоносних судин. Ця діалектична закономірність виявляється і щодо розвитку скелетної мускулатури: на основі кількісних змін в м'язах (накопичення маси), викликаних систематичними тренуваннями, відбувається подальший розвиток сили, пружності, витривалості та інших рухових здібностей.

Нормальне функціонування і вдосконалення м'язової системи можливе лише за умови тісних зв'язків з нервовою і ендокринною системами. Без таких взаємозв'язків було б неможливим підтримання постійності (гомеостазу) внутрішнього середовища як обов'язкової умови «вільного і незалежного» життя індивіду в постійно змінному довкіллі. Порушення вказаного взаємозв'язку, викликане гіподинамією, приводить до порушень функцій не лише

опорно-рухового апарату, а й інших систем організму, що спричиняє розвиток різних захворювань (неврози, інфаркти, атеросклероз судин тощо).

Існує три основних форми пристосувань живих організмів до змінних умов довкілля. Першою, найбільш простою, формою адаптації є здатність організмів в несприятливих умовах (при виражених змінах внутрішнього середовища) переходити на максимально низький рівень обміну речовин (гіпобіоз). Цей спосіб пристосувань характерний для мікроорганізмів (спороутворення) і частково хребетних тварин (низька активність пойкилотермних організмів зимою, зимова сплячка ведмедів та інших теплокровних). Здатність організмів до гіпобіозу використовується в медицині для тривалого зберігання сперматозоїдів, яйцеклітин, окремих тканин і органів.

Другою формою пристосувань є пошуки найбільш сприятливих для підтримання гомеостазу умов існування. Ця форма пристосувань реалізується через **здатність тварин до переміщення в просторі**. Розрізняють пасивне (водою, вітром), активне (осінні перельоти птахів) і змішане (весняні активно-пасивні переміщення гірських жаб з гір в долини за допомогою гірських потоків тощо) переміщення тварин у просторі.

На відміну від тварин для людини найбільш характерним способом підтримання постійності внутрішнього середовища

**спосіб активного пристосування**. Активно діючи на навколишній світ, людина навчилася пристосовувати його для своїх гомеостатичних потреб. При цьому трудова діяльність людини стала прямим наслідком і причиною подальшого вдосконалення її рухової активності. За таких умов рух є не просто засобом переміщення в просторі, а визначальним чинником реалізації всіх форм трудової, творчої і перетворюючої діяльності. Тому цей спосіб пристосування називається способом **активного перетворення**. На жаль, нерегульований вплив людини на природу, особливо в теперішній час, все частіше приносить шкоду здоров'ю людини: забруднення повітря, води, харчових продуктів токсичними відходами промислового виробництва тощо зумовлюють зниження імунної реактивності організму, викликають неінфекційні захворювання (хвороби цивілізації).

**Функції м'язів**. Скелетні м'язи виконують опорно-рухову, інтерорецептивну, депонуючу (глікоген, водносолеві розчини),

теплотворну та помпувальну (нагнітально-присмоктувальну) функції.

Встановлено, що для виконання своєї нагнітальної функції з перекачування крові і лімфи серцевий м'яз мав би бути в 40 разів потужнішим, ніж є. Допомагають серцю рухати кров по судинах поперечносмугасті скелетні м'язи - «внутрішньом'язові серця» (М.І. Арінчин, Р.Д. Медвецька та ін.). Отже, скелетні м'язи, як і серцевий м'яз, здатні виконувати роль потужної, постійно діючої присмоктувально-нагнітальної помпи крові та лімфи. Особливо виразний вплив м'язових скорочень на венозний кровообіг (рис.1.3).



*Рис. 1.3 . Вплив м'язового скорочення на венозний кровообіг*

«Внутрішньом'язові серця» функціонують не лише в умовах фізичних навантажень, а і в стані спокою, що зумовлено постійною мікрівібрацією м'язових волокон. Феномен мікрівібрації був відкритий австрійським невропатологом Г.Рорахер ще в 1943 році.

Активна внутрішньоорганна присмоктувально-нагнітальна функція притаманна не лише поперечносмугастим скелетним м'язам, а й для серцевому м'язу (наявність в серці функціонуючого додаткового «серця»). Таким чином, серцевий м'яз одночасно виконує дві помпувальні функції: перша забезпечує нагнітання крові

судины малого і великого кіл кровообігу, друга - зумовлює рух крові у власних судинах (присмоктує артеріальну кров, проштов-

хує її по мікроциркулярному руслу і нагнітає у венозні судини та порожнини серця).

Ефективність внутрішньоорганної помпувальної функції серця і скелетних м'язів не однакова в різні вікові періоди. Поступово дозріваючи з моменту народження дитини, внутрішньом'язові «серця» найбільш ефективно функціонують у зрілому віці. У чоловіків ефективність помпувальної функції скелетних м'язів більш висока, ніж у жінок. В процесі старіння людини внутрішньоорганна помпувальна функція поперечносмугастих м'язів згасає. Особливо помітне це згасання в осіб, які ведуть малорухливий спосіб життя.

Методом гемодинамографії встановлено, що лише у 50% з числа обстежених дітей підготовчих і перших класів периферійні м'язові «серця» проявляють активність, у інших вони недорозвинуті (М.І.Арінчин). Найбільш високі показники роботи периферійних м'язових помп характерні для спортсменів витривалих видів спорту (Г.Д.Медвецька). Таким чином, доволіно регулюючи інтенсивність та обсяг рухової активності, можна направлено змінювати ефективність помпувальної функції скелетних м'язів, а отже, керувати центральним та периферійним кровообігом.

Факт наявної природної мікрівібрації скелетних м'язів використовується в пошуках методів електричної та біомеханічної стимуляції скелетних м'язів. Біомеханічна стимуляція працюючих м'язів з частотою, близькою до частоти природної мікрівібрації м'язів, сприяє більш швидкому зростанню сили, покращує рухливість в суглобах. Так, при використанні біомеханічних тренажерів вже через 2-3 тижні систематичних занять спортсмени здатні виконати такий важкий гімнастичний елемент, як поперечний шпагат.

звичайних умовах тренувань студенти опановують дану вправу не раніше, ніж через 1-2 роки систематичних тренувань. Метод біомеханічної стимуляції успішно використовується і з метою відновлення рухової активності після перенесених операцій (травм). Висока ефективність використання біомеханічних тренажерів в практиці опанування новими руховими навичками зумовлена покращанням крово- і лімфообігу в м'язах під впливом потужного зростання їх мікропомпувальної функції.

## **Рухова активність - основна умова збільшення обсягу функціональних резервів організму людини**

Загальновідомо, що в умовах оптимального емоційного збудження людина може виконати значно більший обсяг роботи, ніж в умовах відсутності вольового зосередження. Значно більші можливості мобілізації функцій має фізично натренований організм в порівнянні з ненатренованим. Таким чином, резервні можливості організму зростають в процесі систематичних фізичних тренувань, в умовах тривалої дії тих чи інших несприятливих чинників довкілля (тепла, холоду, атмосферного тиску тощо).

Натренована людина відрізняється від ненатренованої не лише за обсягом фізіологічних резервів, а і за будовою тіла, розвитком м'язової і кісткової тканин, міцністю і рухливістю зв'язок та суглобів. Виходячи з цього, всі резерви умовно поділяють на функціональні і морфологічні (А.С. Мозжухін). До складу функціональних резервів входять резерви біологічні (біохімічні та фізіологічні) соціальні (психічні та спортивно-технічні).

**Психічні резерви** пов'язані з пусковими (оцінки значимості сигналів до діяльності) і корегуючими (вольові зусилля) механізмами мобілізації функцій. **Спортивно-технічні резерви** визначаються наявністю рухових і тактичних навичок, спроможністю до їх вдосконалення, ефективністю формування нових навичок на базі старих. **Біохімічні резерви** лежать в основі ефективності енергозабезпечення діяльності та швидкості відновлення енергоресурсів.

**Фізіологічні резерви** пов'язані з інтенсивністю і тривалістю роботи окремих клітин (нервових, м'язових тощо), органів (серця, легень, нирок тощо), систем органів (кардіореспіраторної, видільної тощо), з досконалістю механізмів нейрогуморальної регуляції функцій. При цьому фізіологічні резерви клітин переважно забезпечують адаптацію до тривалої дії тих чи інших зовнішніх чинників; резерви органів і систем органів обумовлюють безпосередній перехід організму від спокою до діяльності; резерви регуляторних систем забезпечують узгоджені зміни функцій вегетативних і анімальних систем для досягнення найбільшого пристосувального ефекту - розвитку високого рівня фізичної підготовленості.

Фізіологічні системи в організмі взаємозв'язані і входять до складу функціональних систем, які зумовлюють вирішення конкретних задач і досягнення певної мети. Проте, хоч фізіологічні резерви є основною складовою частиною функціональних резервів і



сприяють досягненню високої працездатності, вони не гарантують її. Адже висока працездатність (спортивний успіх) є результатом мобілізації усіх видів резервів.

Для об'єктивної оцінки міри резервів організму людини академік М.М. Амосов (1989) запропонував користуватись терміном **«кількість здоров'я»**. **Здоров'я** - це сумарна величина резервів легень, серця, нирок, інших органів і організму в цілому, якими володіє дана людина. Про рівень резервів окремих органів і систем організму судять за показниками **коефіцієнту резерву**. Коефіцієнт резерву - відношення величини функції даної системи, визначеної в умовах максимальних навантажень до її величини в стані спокою (таблиця 1.7).

Таблиця 1.7

*Величини фізіологічних резервів кардіореспіраторної системи*

Функціональні показники	Стан спокою	При максимальному навантаженні	Коефіцієнт резерву
1. Частота серцевих скорочень, ск/хв	45 - 60	230	4
2. Систолічний обсяг кровообігу л/хв	50 - 80	200	4
3. Хвилинний обсяг кровообігу, л/хв	4,0 - 6,0	40	8
Частота дихання, дих. цикл/хв	10 - 16	80	7
Дихальний обсяг, л/хв	400 - 800	3000	6
Хвилинний обсяг дихання, л/хв	6,0 - 8,0	200	30
Киснева ємність крові, об %	17 - 19	23	1
Споживання кисню, л/хв	0,25	6	25

Активізація тканин і органів даної функціональної системи при виконанні людиною напруженої фізичної роботи (як і при дії інших чинників довкілля) єдиноспрямована - посилення функції одних органів, як правило, проходить на фоні компенсаторного гальмування функцій інших (таблиця 1.8).

Таблиця 1.8

*Резерви перерозподілу кровообігу при максимальному  
фізичному навантаженні  
(М.М. Амосов, А.Я. Бендет)*

	Спокій		Робота	
	л/хв	%	л/хв	%
Органи черевної порожнини	1,400	24	0,300	1
Нирки	1,100	19	0,250	1
Мозок	0,750	13	0,750	3
Коронарні судини	0,250	4	1,000	4
Скелетні м'язи	1,200	21	22,000	88
Шкіра	0,500	9	0,600	2
Інші органи	0,600	10	0,100	1
<b>Разом</b>	<b>5,800</b>	<b>100</b>	<b>25,000</b>	<b>100</b>

Основною умовою збільшення обсягу фізіологічних резервів організму людини є фізичні тренування. Викликані ними функціональні зміни в організмі, формуючи якісно новий структурний слід системи, посилюють компенсаторні механізми адаптації (Ф.З. Мерсон). При цьому збільшується синтез нуклеїнових кислот і білків, які відповідають за специфічну адаптацію до дії даного подразника (тренувального навантаження). Мобілізуються структури, що раніше лімітували функцію даної клітини (тканини, органу), збільшуються резерви тих функціональних систем, які обумовлюють розвиток специфічної працездатності.

Мобілізація фізіологічних резервів відбувається завдяки активізації механізмів нервової і гуморальної регуляції функцій. Механізмом термінової мобілізації резервів є емоції і вольові зусилля. Їх спрямованого вдосконалення можна досягти систематичним аутогенним тренуванням. Для швидкого збільшення обсягу фізіологічних резервів, що визначають ефективний розвиток рухових здібностей, використовують різноманітні фармакологічні засоби.

**Фізіологічна природа впливу рухової активності та гіподинамії на організм людини**

Фізіологічна природа позитивного впливу на організм лю-

дини рухової активності зумовлена складними взаємозалежними і взаємообумовленими зв'язками між м'язовою системою та внутрішніми (вегетативними) органами. Посередником у цьому взаємозв'язку є центральна нервова система.

випадку малої рухової активності людини (гіподинамія), а також при надмірному нервово-емоційному перенапруженні порушується нормальний функціональний стан ЦНС як посередника між м'язами і внутрішніми органами. Внаслідок цього знижується імунна реактивність, порушується функціональний стан всього організму, створюються сприятливі передумови для виникнення захворювань.

Дослідженнями Н.І. Красногорського, О.О. Ухтомського, М.Р. Могендовича було встановлено наявність двох типів рефлексорних впливів: з внутрішніх органів на м'язи - вісцеромоторні рефлекси і з м'язів на внутрішні органи - моторно-вісцеральні рефлекси. У відповідності до потреб організму в діяльності вегетативних систем (дихання, кровообігу тощо) шляхом обміну речовин моторно-вісцеральні рефлекси направлено змінюють функціональний стан цих систем. Так, одночасно зі скороченням м'язів, що виникають при збудженні моторної зони кори мозку, зменшується нервова стимуляція симпатичних волокон, що йдуть до кровоносних судин працюючих м'язів; розширення кровоносних судин при цьому сприяє покращанню кровообігу.

Про суттєвість змін, що відбуваються в організмі під впливом м'язових скорочень, можна судити за змінами в організмі, що виникають при першому вставанні цуценят на кінцівки. З цього періоду істотно змінюється функціональний стан вегетативних органів. Їх робота стає значно економічнішою: сповільнюється ЧСС і частота дихання, збільшується тривалість діастолічної паузи, зменшуються енерговитрати на роботу дихальних і серцевого м'язів тощо.

Слід пам'ятати, що нічого специфічного, безпосередньо спрямованого на боротьбу з інфекцією (конкретним захворюванням) в захисній дії моторно-вісцеральних рефлексів немає. Покращуючи обмін речовин і тканинне живлення, стимулюючи перебіг фізіологічних процесів, ці рефлекси підвищують стійкість органів і систем організму до дії шкідливих чинників довкілля.

Отже, оздоровче значення рухової активності для людини полягає в нейтралізації самих передумов захворювань у вигляді спричинених гіпокінезією порушень функцій організму. У випадку,

коли захворювання спричинене недостатністю руху (наприклад, при атеросклерозі і гіпертонічній хворобі), фізичні вправи можуть бути використані як специфічний засіб лікування, якщо ж захворювання не пов'язано з гіподинамією, а має інфекційну природу, то фізичні вправи виявляють неспецифічну лікувальну дію.

Слід пам'ятати, що поняття «фізична культура», окрім рухової активності, поєднує в собі такі складові компоненти здорового способу життя, як загартування, правильне дихання, раціональне харчування, відсутність шкідливих звичок, режим праці і відпочинку, масаж, використання біоритмів та інші. Лише таке розуміння проблеми фізичної культури може бути ефективним щодо збереження і зміцнення здоров'я студентської молоді.

Пристосовуючи природу до своїх гомеостатичних потреб, змінюючи середовище свого існування, людина втрачає набуті нею в процесі еволюції психомоторні здібності та руйнує тим самим свій організм. Тепла кімната, теплий одяг, тепле взуття, тепла або гаряча їжа та теплі напої, недостатня рухова активність, систематичні порушення режиму праці і відпочинку, наявність шкідливих звичок (тютюнопаління, вживання алкоголю, наркоманія, токсикоманія, переїдання, статеві надмірності) - усе це чинники, які призводять до зменшення обсягу функціональних резервів, тобто рівня здоров'я. Без систематичних занять фізичними вправами неможливо забезпечити зростання функціональних резервів здоров'я, неможливо адаптувати організм до постійно змінних умов існування і, нарешті, неможливо забезпечити філогенетично сформовану потребу людини в руховій активності. Окрім того, недостатність рухової активності, формуючи малий обсяг функціональних резервів, є однією з головних причин дезадаптації людини до зростаючих темпів зміни довкілля (забрудненість повітря, води, їжі), зростаючих нервово-емоційних перенапружень, пов'язаних з неможливістю позитивного вирішення елементарних соціальних завдань (житло, професія, працевлаштування тощо).

Розглядаючи проблему здоров'я людини з позицій ролі фізичної культури в реалізації генетично запрограмованої тривалості життя індивіда, логічним є формулювання терміну «здоров'я» як психофізичного стану людини з великим обсягом функціональних резервів - основи її повноцінного біосоціального існування, високої фізичної і інтелектуальної працездатності, високої імунної і фізіологічної реактивності (стійкості) щодо впливу чинників довкілля та відсутності патологічних відхилень в організмі.

**Наслідки гіпокінезії (гіподинамії).** Обмеження рухової активності (гіпокінезія) супроводжується рядом функціональних і морфологічних змін в організмі. Найбільш виражено ці зміни

Таблиця 1.9

*Вплив фізичного тренування і гіподинамії на організм людини*

Фізіологічні системи, органи і показники життєдіяльності організму	Зміни, зумовлені тренуванням	Зміни, зумовлені гіподинамією
М'язи	Збільшення м'язів (гіпертрофія)	Зменшення м'язової маси (атрофія, або інволюція)
Вегетативна нервова система	Відносна ваготонія, зняття напруження нервової системи, трофотропна направленість обміну речовин	Відносна симпатикотонія, енерготропна направленість обміну речовин
Система кровообігу	Економізація роботи серця із збільшенням обсягу наповнення, зниження ЧСС і нормалізація артеріального тиску	Економізація не розвивається, як наслідок посилюється зношення серцевосудинної системи
Холестерин сироватки крові	Зниження	Підвищення
Глюкоза крові	Збільшення, включення в обмін. Поліпшення пристосувальних реакцій	Зменшення. Погіршення пристосувальних реакцій
Маса тіла	Зменшення за рахунок жирової тканини	Збільшення за рахунок жирової тканини (при відсутності обмежень надходження поживних речовин з їжею)

проявляються у космонавтів, підводників, у людей, які тривалий час хворіють, не встають з ліжка. В поєднанні з всезростаючим нервово-психічним напруженням гіпокінезія сприяє формуванню дистресових станів. За таких умов різко знижується імунна реактивність організму, створюються сприятливі умови до виникнення різноманітних захворювань. Узагальнені дані впливу гіподинамії і підвищеної рухової активності на організм людини подані в таблиці 1.9.

Обов'язковим наслідком гіподинамії є атрофія скелетних серцевого м'язів. Атрофія, викликана бездіяльністю, - часткова смерть живої протоплазми клітин в ще живому організмі. Водночас зменшується маса м'язової тканини і знижується працездатність м'язів і організму в цілому. Атрофія (дистрофія) міокарду серця призводить до зниження систолічного обсягу кровообігу, підвищення ЧСС неадекватних змін (надмірного підвищення або зниження тону судин).

Наслідком гіподинамії є порушення структури і функції м'язів, зв'язок, сухожиль, нервово-м'язових синапсів. За таких умов зменшується суглобна рухливість, погіршується координація рухів та прояв інших рухових здібностей, згасають сформовані рухові навички (рис.1.4).

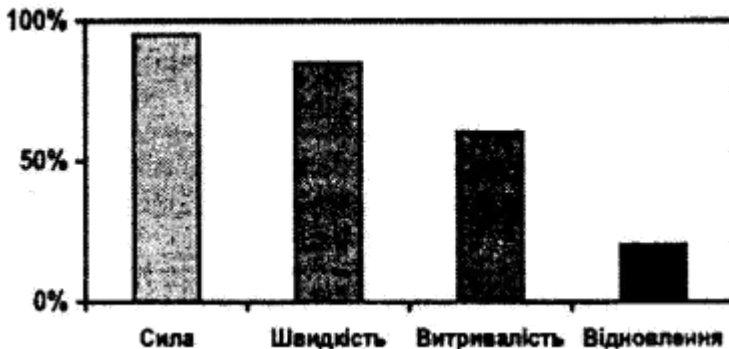


Рис.1.4 . Зміна стійкості різних показників рухової діяльності людини під впливом гіподинамії (за А.Коробковим) **Примітка:** за 100% прийняті показники до гіподинамії (тривалість гіподинамії – 1 місяць)

Негативний вплив гіподинамії на організм обумовлений перш за все зниженням функціональної активності ЦНС і залоз внутрішньої секреції. Основною причиною цього є різке і тривале

зменшення надходження тонізуючих ЦНС аферентних імпульсів з пропріорецепторів м'язів, зв'язок і сухожиль (обмеженість прояву моторно-вісцеральних рефлексів).

При тривалій бездіяльності м'язів відбувається надмірне нагромадження в організмі недоокислених продуктів обміну, зокрема молочної кислоти та неорганічних фосфатів. Частина їх відкладається у вигляді солей в суглобах, камінців в нирках, жовчному міхурі тощо. Перевага процесів розпаду білків тканин над їх синтезом призводить до значних втрат організмом азоту, сірки і фосфору.

Фізично малоактивні люди часто хворіють такими серце-судинними захворюваннями, як інфаркт міокарду, гіпертонія, атеросклероз, ішемічна хвороба серця. Недостатня рухова активність людини є причиною зниження енергетичного обміну, що при надмірному харчуванні призводить до відкладання жиру про запас. Як наслідок збільшується довжина судинного русла і опір руху крові, підвищується кров'яний тиск, збільшується навантаження на серце.

умовах гіподинамії знижується функціональна активність легень. Зменшення легеневої вентиляції призводить до розвитку атрофії дихальних м'язів і недостатнього забезпечення тканин киснем (зниження енергоємності і енергопотужності аеробної системи енергозабезпечення м'язової діяльності).

Гіпокінезія негативно впливає на постійність внутрішнього середовища, на склад крові, лімфи і міжклітинної рідини. Кров експериментальних тварин, які тривалий час були знерухомлені, містила в собі зменшену кількість гемоглобіну, формених елементів крові і загального білку. Зменшений вміст білків гама-глобулінової фракції в сироватці крові знерухомлених тварин в порівнянні з контрольними свідчить про виражене зниження їх імунної реактивності (П.Д.Плахтій, 1990). Тривала бездіяльність є першопричиною зменшення загальної кількості крові в організмі (рис. 1.5).



Рис. 1.5 . Гіпокінезія та її наслідки (за Е.Коваленком і М.Гуровським)

Внаслідок перебудови вегетативних функцій на більш низький рівень гомеостазу в умовах гіподинамії знижується витривалість та економічність діяльності рухового апарату і вегетативних систем енергозабезпечення, знижується обсяг функціональних резервів. За таких умов людина швидко втомлюється при виконанні будь-якої роботи.

### Рухова активність і тривалість життя

Збільшення тривалості життя людини в процесі філогенезу перш за все наслідком науково-технічного прогресу, зокрема в області медико-біологічних наук. Так, тривалість життя людини у первісному суспільстві складала 20-25 років, у мідному, бронзовому і залізному віках - 30, сьогодні - близько 70 років. Середня



тривалість життя чоловіків у Японії - 76,5 років, жінок - 81,6 роки, нашої країні чоловіки живуть близько 62 років, жінки - 70 років.

Основними причинами різної тривалості життя людей у різних країнах світу є різний рівень розвитку науки та різна ступінь забруднення довкілля (води, продуктів харчування, повітря, ґрунту) відходами промислових підприємств, отруйними речовинами захисту рослин тощо. Чинник науки, що суттєво впливає на тривалість життя, відомий під назвою **чинника цефалізації**. Встановлено, що серед собак однієї породи довше живуть ті, у яких більше відношення маси мозку до маси тіла. Цю закономірність лікар Г.Фріденталь ще у 1910 році виразив афоризмом: **«розумніший живе довше усіх»**.

Із зростанням ефективності медичної допомоги число хворих осіб не зменшується, а зростає. Це зумовлено тим, що завдяки сучасним методам лікування значно зросла середня тривалість життя людей. Поряд з цим зросло і число осіб, особливо старшого похилого віку, які звертаються до лікарів за допомогою. Іншою причиною збільшеної потреби в медичній допомозі є зростання захворювань, які передаються спадково. Раніше більшість людей зі спадковими захворюваннями помирили в ранньому віці. Сьогодні завдяки ефективним методам лікування такі хворі доживають до зрілого віку, і у них народжуються спадково хворі діти. В цілому, за даними ВООЗ, здоров'я людини на 40-60 % залежить від спо-соби життя, на 20% - від чинників довкілля (екології), на 20% від спадковості і на 8-10% - від медицини.

Серед чинників, що істотно впливають на рівень здоров'я тривалість життя людини, особлива роль належить руховій активності. Проведені І.В.Мудровим дослідження на лабораторних тваринах одного приплоду показали, що тривалість життя пацієнтів дослідної групи (з моменту обмеження рухової активності) в середньому становила 82,2 доби, тварини контрольної групи жили 529 днів. Таким чином, гіпокінезія скоротила тривалість життя піддослідних тварин більш, ніж у шість разів.

давніх-давен існує думка про те, що втома і пов'язана з нею рухова активність шкідлива для організму. Цю точку зору підтримував відомий фізіолог першої половини ХХ ст. Макс Рубнер. Досліджуючи собак різних порід, серед яких були карлики вагою 5 кг і гіганти вагою більше 40 кг, вчений виявив, що у великих тварин інтенсивність обміну речовин і функціонування вегетативних ор-

ганів (частота пульсу, частота дихання тощо) менша, ніж у малих. Тривалість життя великих тварин більша, ніж малих. Враховуючи цю закономірність і виходячи з положення про те, що кожній людині (тварині) «відпущено» природою на життя чітко визначена кількість енергії, М.Рубнер зробив помилковий висновок - тривалість життя організму являє собою функцію інтенсивності обміну речовин і енергії.

Згідно з цією концепцією всі види тварин (ссавців) можуть витрачати протягом всього життя близько 1916000 ккал енергії на 1 кг маси тіла. Потенційний запас життєвої енергії для людини, за Рубнером, - 720000 ккал на 1 кг маси тіла. Отже, при енерговитратах 2000 кілокалорій на добу тривалість життя людини вагою 70 кг складатиме 69 років ( $720000 \text{ ккал} \cdot 70 \text{ кг} = 50400000 \text{ ккал}$ ;  $50400000 : 2000 = 25200 \text{ діб}$  або 69 років). Відмічена величина життєвої енергії запрограмована в генах і передається спадково. Успадковану організмом життєву енергію основоположник вчення про стрес Г.Сальє порівнює з банківськими заощадженнями, які можна вичерпати, але не можна збільшити; кожна стресова реакція, особливо у стадії виснаження, обумовлюючи зношення організму, наближає його до старості і смерті. Таким чином, згідно концепції Рубнера, щоб довше прожити, необхідно менше втомлюватися, витрачаючи на фізичну роботу менше енергії.

Спростовуючи біологічну концепцію Рубнера про залежність тривалості життя від величини енерговитрат, І.О.Аршавський приводить дані тривалості життя таких звірів- родичів, як кріль та заєць, кінь та корова, пацюк і білка, звичайна миша та летюча миша. При відносно однакових лінійних розмірах та однаковій масі тіла морфофункціональні показники серця і тривалість життя згаданих тварин досить різна (табл.1.10).

Ці протиріччя в енергетичному правилі Рубнера І.О. Аршавський пояснює «енергетичним правилом скелетних м'язів», згідно якого більш висока рухова активність є основним чинником активізації процесів анаболізму (позитивного енергобалансу). Після інтенсивної фізичної роботи спостерігається не просте відновлення енергії до початкового (передробочого) рівня, а відбувається зверхвідновлення енергосубстратів (суперкомпенсація). Збільшене накопичення запасів енергії лежить в основі збільшення обсягу функціональних резервів органів та систем організму, обумовлюючи таким чином більш

високу продуктивність діяльності і більшу тривалість життя. Таблиця

1.10

*Фізична активність, стан серця і тривалість  
життя тварин різних видів  
(за І.А. Аршавським)*

Тварини	ЧСС ск/хв	Маса серця щодо маси тіла, %	Тривалість життя, літ
Кролик	250	0.3	5
Заєць	140	0.9	15
Миша	-	0.7	2
Летюча миша	-	0.9	20-30
Щур	450	0.3	2.5
Білка	150	0.8	15
Корова	75	0.5	20-25
Кінь	35-45	0.7	40-45

Людина повинна жити близько 100-120 років. Такою тривалістю життя буде тоді, коли лікарі зможуть більш успішно лікувати хворих на серцево-судинні та ракові захворювання. А сьогодні прогрес в цій області помітно уповільнюється. В середньому для одного року приросту тривалості життя необхідно близько 10 років прогресу суспільства.

Існує два основних реальних шляхи збільшення тривалості життя:

соціально-економічні перетворення, боротьба з хвороба-ми та несприятливими чинниками довкілля;

активне втручання в процеси старіння на молекулярно-ге-нетичному рівні.

Важливим чинником збільшення тривалості життя та зміцнення здоров'я є заняття фізичними вправами. Раніше вважалося, що, не змінюючи саму тривалість життя, фізична культура тільки допомагає людині досягти її без втрат. Сьогодні доведено: оптимальна за величиною рухова активність може підняти саму межу тривалості життя. Ця залежність тривалості життя від рівня рухової активності генетично обумовлена і є специфічною видовою особливістю організму.

Дослідженнями вчених (І.О.Аршавський; І.В.Мудров; П.Д.Плахтій) встановлено, що систематичні фізичні тренування, розпочаті в ранньому віці, сприяють продовженню життя

піддослідних тварин на 20-25% зверх їх видової біологічної межі. Одним із механізмів цього є викликана фізичним тренуванням економичність діяльності органів і систем організму. Так, при однаковій масі тіла і розмірах малорухомі кролики мають ритм серця близько 250 ск /хв і живуть 4-5 років; ЧСС зайця 70-80 ск/хв, а тривалість життя-10-12 років. Значно менше своїх вільних родичів живуть циркові тварини, тварини в зоопарках. Так, слони в зоопарках живуть 50-60 років, а на волі - 150 років та більше.

Приведені у таблиці 1.10 дані щодо фізичної активності, стану серця і активності життя характерні не лише для тварин різних видів, вони проявляються і щодо тварин одного виду. П'ятимісячні фізичні тренування кроликів з місячного віку сприяли зменшенню енерговитрат в стані спокою на 30%, у два рази стала менша частота дихання, на 100 ск/хв стало економичніше працювати серце (І.О. Аршавський). Натреновані кролики набули ознак, які властиві зайцям. Аналогічні зміни функції кардіореспіраторної системи були виявлені нами і при тренуванні пацюків. І хоч прямі докази продовження тривалості життя людини за рахунок систематичних занять фізичними вправами ще відсутні, проте весь досвід фізкультурного руху країн світу переконливо свідчить про великий оздоровчий ефект фізичної культури.

Таким чином, фізичні вправи є могутнім специфічним чинником адаптації людини до дії найрізноманітніших подразників. Особливо висока ефективність фізичних вправ як профілактичного засобу на етапах неспецифічних змін в організмі, дисинхронізмів, перенапруги.

Щодо впливу великого спорту на тривалість життя рекордсменів міркування вчених неоднозначні. Загальноприйнятою сьогодні є точка зору про те, що спорт і пов'язані з ним великі фізичні навантаження не сприяють реалізації генетично запрограмованої тривалості життя. Аналізуючи цю проблему, необхідно враховувати той факт, що сам по собі чинник величини фізичного навантаження при цьому не є визначальним, головне - відповідність величини навантажень рівню підготовленості конкретної особи. Водночас істотними чинниками, які впливають на тривалість життя спортсменів високої кваліфікації, є психоемоційні переживання, конфліктні ситуації, які постійно виникають в процесі підготовки до змагань, на самих змаганнях і після змагань. Важливими причинами негативного впливу великого спорту на стан здоров'я та

тривалість життя спортсменів є нехтування педагогічними принципами тренування в zenіті спортивної слави, порушення режиму праці (тренування) та відпочинку спортсменів у наступні після занять великим спортом роки.

Для попередження передчасного старіння і забезпечення фізіологічно повноцінного довголіття необхідно так організувати фізичне тренування людини, щоб досягти у дорослому віці економічної роботи серця (50-60 ск /хв) і легень(8-10 за хв). Зрозуміло, без систематичних тренувань досягнути цього у молодому віці неможливо. Окрім того, слід пам'ятати, що позитивний ефект спортивних занять у молодому віці короткотривалий, і, щоб підтримувати здоров'я на належному рівні, необхідно продовжувати посильні фізичні тренування.

При вивченні проблеми «спорт - здоров'я - довголіття» необхідно враховувати ряд особливостей, які властиві сьгоднішньому спорту. Перш за все це значне збільшення тренувальних і змагальних навантажень. В окремих видах спорту величина тренувальних навантажень сьгодні збільшилась, в порівнянні з минулим, в 2-5 разів (три та більше тренувань на добу). Разом із зростанням спортивних результатів зростає число випадків порушень основних принципів спортивного тренування, випадків виконання великих обсягів інтенсивних навантажень в умовах недостатнього відновлення (залишкової втоми).

Спортивні змагання сьгодні часто проходять в боротьбі суперників рівних за рівнем розвитку рухових здібностей. За таких умов значно зросли психоемоційні напруження, на фоні яких спортсменам доводиться тренуватись і виступати на змаганнях. Велика кількість зовнішніх (сторонніх) подразників, зокрема напружена розумова діяльність (більшість спортсменів навчаються

А Г А □

А □

А □

узах), є додатковим чинником, який впливає на розвиток напруженості спортсменів, на успішність їх участі у змаганнях.

Особливістю сьгоднішнього спорту є виражена тенденція омолодження, особливо в таких видах, як плавання, фігурне ковзання, гімнастика тощо. Неповна завершеність розвитку ЦНС, відсутність досвіду змагальної боротьби підлітків, які виходять на арену великих змагань, без сумніву, відбивається на їхньому психічному стані, на стабільності спортивної працездатності, здоров'ї.

Неможливий сучасний спорт і без науки, досягнення якої сьгодні як ніколи раніше широко використовуються тренерами

спортсменами. Це дозволяє їм творчо вдосконалювати тренувальний процес, підвищуючи тим самим його ефективність.

Дослідженнями Л.Н. Ботхіна, Р.Д. Дібнер встановлено значне зниження у спортсменів рівня загальної працездатності. З віком в міру зростання спортивної кваліфікації збільшується кількість спортсменів (особливо витривалих видів спорту) з дистрофічними змінами міокарда, порушеннями обміну речовин і травлення. Більше ніж 30% членів збірних команд країни мають різні хронічні хвороби, 40% - пошкодження та захворювання опорно-рухового апарату. Близько 50% травм атлети отримують за неправильної організації навчально-тренувального і змагального процесу, помилок у методиці занять. Це і є ті травми, яких могло б і не бути, якби тренери і спортивні керівники мали достатній рівень кваліфікації, вміли правильно визначити належну величину навантажень на кожному етапі річного тренувального циклу, не гналися за короточасними успіхами, не форсували підготовку до змагань, а бачили перспективу та працювали на неї.

Зберігати енергію (жити в режимі гіподинамії) - значить позбутися її взагалі, адже життєва енергія - це не просто наявність енергосубстратів в організмі, це перш за все спроможність організму до їх відновлення. Без витрат немає відновлення, а отже, відбувається вдосконалення механізмів нервової та гормональної регуляції функцій, не зростає обсяг функціональних резервів окремих органів і систем організму, не розвивається загальна і спеціальна працездатність.

Найбільш природним збудником (активатором) процесів відновлення є втома. Позбавлення людини втоми (один з головних недоліків трудового виховання в сім'ї і в школі) призводить до поступового, проте неухильного зменшення обсягу функціональних резервів органів і систем організму, зниження спеціальної та загальної працездатності. Навпаки, систематично втомлюючись, ми стимулюємо відновні процеси, підвищуємо обсяг функціональних резервів і працездатність. Таким чином, втома є специфічним подразником для активізації відновних процесів. Дозована втома сприяє загоєнню ран, прискорює відновлення пошкоджених в процесі напруженої діяльності тканин.

Більшості людей, які систематично не тренуються, втома є неприємним відчуттям. Згодом, через три-п'ять років систематичних тренувань, особливо при виконанні циклічної роботи завчасно не визначеної величини, це відчуття змінюється відчуттям

**м'язової ейфорії** (І.В.Муравов). Наявність даного відчуття свідчить про оптимальний перебіг адаптивних процесів в організмі, про те, що величина виконаних навантажень відповідає рівню підготовленості, тобто нормативна як за обсягом, так і за інтенсивністю.

**Функціональні ефекти фізичного тренування** Вивчення морфофункціональних особливостей адаптації організму до постійно змінних умов життя, вважається сьогодні однією з найважливіших проблем біології і медицини. Ефективність адаптивних процесів в організмі є першоосновою доброго здоров'я високопродуктивної діяльності. Тому вирішення нез'ясованих питань цієї проблеми має важливе значення для профілактики лікування захворювань, пошуку ефективних реабілітаційних заходів. Знання закономірностей адаптації організму людини (спортсмена) до фізичних навантажень - об'єктивна передумова ефективного використання фізичних вправ в справі раціоналізації фізичного тренування, спрямованого на збереження і зміцнення здоров'я людей, підвищення їх працездатності, реалізації генетично запрограмованої програми довголіття.

Визначальною функцією діяльності м'язів є функція активної адаптації організму до постійно змінних умов довкілля. Кінцевою метою цього активного пристосування є підтримання постійності внутрішнього середовища, розширення гомеостатичних меж окремих фізіологічних констант, забезпечення високопродуктивної діяльності. Найефективнішим засобом адаптивної зміни власної природи людини є систематичні фізичні тренування. При цьому основними чинниками високого рівня адаптації є (В.С.Міщенко):

- висока досконалість механізмів нейрогуморального регулювання функцій;
- оптимізація міжсистемних і внутрішньосистемних зв'язків;
- високий розвиток саморегуляції в діяльності функціональних систем.

Існує прямий взаємозв'язок між потужністю роботи і досконалістю механізмів регуляції функцій: чим інтенсивніше функціонує організм в умовах фізичних навантажень, тим більша напруженість регулюючих систем; чим досконаліше функціонують системи регуляції функцій, тим більшу потужність роботи зможе розвинути організм. Таким чином, ефективність діяльності систем

регуляції (управління), які забезпечують адаптацію організму до тренувальних навантажень, можна оцінити за рівнем напруженості механізмів нейрогуморальної регуляції функцій. Обсяг же функціональних резервів системи управління може бути об'єктивним, непрямим показником рівня адаптації (фізичної підготовленості) спортсмена.

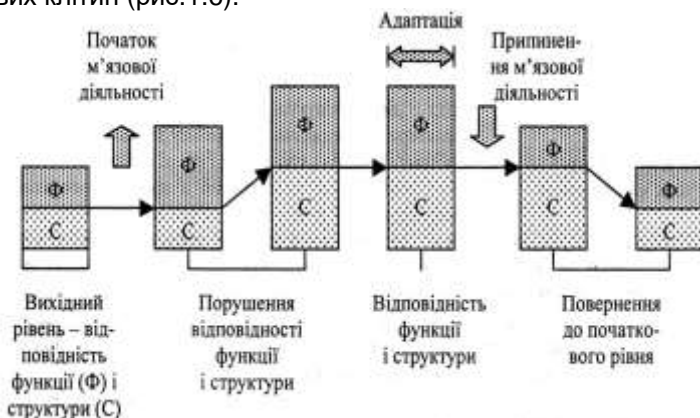
процесі тренування збільшується обсяг біохімічних резервів, які лежать в основі підвищення працездатності. При цьому в натренованому організмі можливості до посиленого синтезу білків більш сприятливі, ніж в ненатренованім. Управління реакціями негайної адаптації через активізацію синтезу білків здійснюється через посилення функції залоз внутрішньої секреції, зокрема шляхом зростання активності адренкортикальної системи (А.А.Віру). Саме зміни гормонального спектру під час тренувальних навантажень (поряд з дією продуктів метаболізму) є визначальними чинниками специфічного перебігу процесів білкового обміну і розвитку спеціальної працездатності.

Можливості до адаптації в процесі тренування залежать перш за все від сумарної дії стресових впливів. Так, холодний стресор, діючий одночасно з фізичним тренуванням, здатний посилювати ефект тренування. При надмірній величині стресових впливів (тренування дослідних тварин в прохолодній воді з максимальними навантаженнями) адаптивні можливості організму знижуються.

Ефективне функціонування органів і систем організму можливе лише при своєчасному посиленні синтезу структурних і ензимних білків. Пластичне забезпечення функцій безпосередньо пов'язане з пластичним резервом клітин і всього організму і полягає в оновленні її енергоутворюючих, транспортних і опорних структур. Пластичний резерв клітини визначається стабільністю структурно-організованих білків клітини і можливостями синтезу нових молекул білків, які в свою чергу залежать від забезпечення генетичного апарата клітини енергією і амінокислотами (Ф.З.Меерсон). В першу чергу клітини використовують власний запас вільних амінокислот і попередників синтезу нуклеїнових кислот. Згодом, після вичерпання цих запасів, використовуються резерви з тканин, функціонування яких в даний момент є другим.



Мобілізація пластичного резерву всього організму - один з основних компонентів механізму загальної адаптації (Ф.З.Меєрсон; М.М.Яковлев; А.А.Віру). Після виконання значних фізичних навантажень рівень вільних амінокислот в тканинах суттєво знижується. Таким чином, систематичне виконання фізичних навантажень достатньої величини (порогової та зверхпорогової) призводить до морфофункціональних змін із збільшенням тканинних структур (перш за все м'язових білків), повернення до спокою (бездіяльність) призводить до зменшення обсягу структурних компонентів м'язових клітин (рис.1.6).



*Рис.1.6. Адаптація до великих фізичних навантажень (співвідношення функції і структури)*

процесі адаптації до фізичних навантажень в клітинах організму проходять структурні зміни. Фіксує діючу функціональну систему, вони одночасно збільшують її фізіологічну потужність. Цей внутрішньоклітинний процес здійснюється генетичним апаратом клітини (формування структурного сліду в системі). Наслідком посиленого синтезу нуклеїнових кислот і білків при виконанні навантажень нормативної (порогової) величини є активізація росту маси тих структур клітини, які лімітують її функцію. Формування системного структурного сліду забезпечує специфічну адаптацію до конкретної діяльності, сприяє збільшенню функціональних резервів системи.

Перебіг адаптаційних процесів при систематичних фізичних тренуваннях має фазовий характер (Ф.З. Меєрсон): поступове збільшення концентрації енергосубстратів (1-а стадія), підвищен-

ня активності ферментів (2-а стадія) з подальшим вдосконаленням регуляції метаболічних реакцій (3-а стадія). Вказані стадії адаптації метаболізму до фізичних навантажень знаходять відображення в зміні функціональної активності ЦНС і вегетативних систем енергозабезпечення.

Таким чином, адаптація організму до систематичних фізичних навантажень (тренувань) полягає в метаболічних, морфологічних, функціональних змінах в органах і тканинах організму, у вдосконаленні механізмів нейрогуморальної регуляції функцій. Кінцевим результатом цих змін є функціональні ефекти тренування, які проявляються в підвищенні натренованості організму - **функціональні ефекти фізичного тренування (ФЕТ).**

ФЕТ - це показники натренованості (спеціальної працездатності), вони відображають особливості морфофункціонального стану різних органів та систем організму і є наслідком систематичних тренувань.

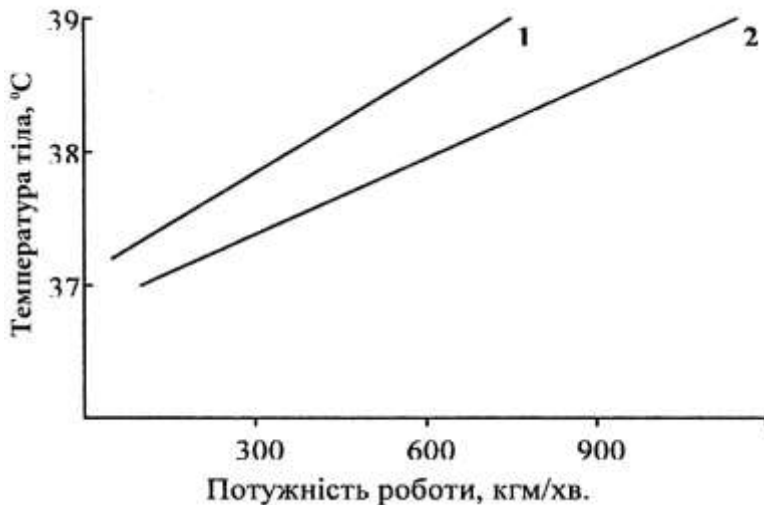
При оцінці рівня функціональної підготовленості порівнюють окремі фізіологічні показники натренованих спортсменів з відповідними показниками ненатренованих осіб, а також з модельними показниками спортсменів-рекордсменів.

Функціональні ефекти тренування визначають шляхом вимірювання фізіологічних показників основних систем організму в стані спокою, при виконанні стандартних навантажень та навантажень максимальної потужності.

Натренованість в стані спокою (**перший функціональний ефект тренування**) характеризується високою економічністю функціонування тканин і органів фізично натренованої людини. Це зумовлено відповідними морфофункціональними особливостями адаптації до систематичних навантажень і більш високою, ніж у ненатренованих осіб, досконалістю механізмів нейрогуморальної регуляції функцій.

**Другий функціональний ефект тренування** виявляється умовах виконання стандартного немаксимального навантаження. Внаслідок більш економного витрачення енергоресурсів дозоване навантаження виконується фізично натренованими особами завжди більш ефективно (з більшим коефіцієнтом корисної дії), ніж ненатренованими. У спортсменів швидше проходять процеси впрацьовування вегетативних і анімальних функцій. У них менш високий і більш стабільний рівень фізіологічних реакцій в процесі

виконання дозованого навантаження, а відновлення функцій органів і систем організму після тестового навантаження проходить завжди швидше. При виконанні дозованої субмаксимальної роботи підвищення температури тіла у фізично натренованих осіб менш виразне, ніж у неспортсменів (рис. 1.7). Це пояснюється більш високою досконалістю механізмів нейрогуморальної регуляції периферійного кровообігу, хімічної і фізичної терморегуляції.



*Рис.1.7. Температура ядра тіла під час виконання навантажень різної аеробної потужності у ненатренованих (1) і натренованих (2) чоловіків (Я.М.Коц)*

**Третій функціональний ефект тренування** виявляється при виконанні навантажень максимальної потужності. Натренованість за цих умов полягає в швидкій і більш повній мобілізації функціональних резервів організму, у здатності тканин, органів і систем організму продовжувати роботу в умовах зміненого внутрішнього середовища (зменшенні глюкози в крові, підвищенні концентрації молочної кислоти, зміні рН тощо).

Таким чином, стан натренованості при виконанні напруженої м'язової діяльності визначається більш високим рівнем функціональних можливостей організму. Завдяки наявності великого

обсягу функціональних резервів розширюється діапазон адаптивних реакцій натренованих осіб - вони здатні продовжувати роботу значно змінених умовах внутрішнього середовища.

умовах дії на організм чинників, які зумовлюють зміни гомеостазу внутрішнього середовища, підвищення життєдіяльності можливе лише за умови включення спеціальних компенсаторних реакцій і захисних механізмів, направлених на відновлення порушеного гомеостазу. Оскільки вказані механізми і компенсаторні зміни забезпечують захист організму лише щодо дії даного подразника, то їх називають **специфічними**.

Специфічні функціональні зміни виникають в організмі людини, яка систематично виконує певну величину специфічних фізичних навантажень (**специфічність функціональних ефектів тренування**). При систематичному повторенні даної вправи (або комплексу вправ) найбільшої досконалості набуватимуть ті функціональні системи, які найбільше активізуються при тренуванні. Так, систематичне виконання силових вправ перш за все сприяє вдосконаленню механізмів, які обумовлюють розвиток саме цієї здібності, значно менше сприяючи розвитку інших рухових здібностей. Отже, специфічність тренувальних навантажень лежить основі направлено розвитку ведучих рухових здібностей.

Специфічність функціональних ефектів тренування обумовлена специфічністю адаптації організму до тренуючої вправи. Так, студентів, які систематично тренуються на витривалість, функціональні зміни з боку органів дихання і кровообігу в стані спокою будуть більш виражені, ніж у студентів-спортсменів, у тренувальній програмі яких переважають бігові вправи на спринтерські дистанції. Різними будуть і реакції організму на дозовані навантаження – у стайсрів на одиницю виконаної роботи легенева вентиляція збільшуватиметься менше, а коефіцієнт використання кисню буде більшим, ніж у спринтерів. Фізіологічна суть цього явища полягає в спрямованості впливу специфічних тренувальних вправ і режимів на ті фізіологічні системи, які визначають розвиток саме даної функціональної системи.

Специфічність тренувальних ефектів проявляється і щодо складу активних м'язових груп. Так, у ненатренованих осіб найбільша величина максимального споживання кисню (МСК) досягається при бігові на тредбані, значно менше при роботі на велоергометрі; у спортсменів найбільша величина МСК реєструється при

виконанні специфічних вправ: у гребців - при греблі, у лижників - при бігові на лижах тощо.

Специфічність функціональних ефектів тренування лежить основі поділу фізичних вправ (навантажень) **на спеціалізовані і неспеціалізовані**. Використання спеціалізованих вправ як засобу спеціальної підготовки пов'язане з прямим і позитивним перенесенням рухових навичок і здібностей. Неспеціалізовані вправи виявляють менш виразний специфічний тренувальний ефект, вони широко використовуються як засіб загальної підготовки спортсмена.

кожному окремому виді спорту співвідношення спеціалізованих і неспеціалізованих засобів тренування різне. Воно залежить від кваліфікації спортсмена. Для спортсменів високої кваліфікації спеціалізованими (специфічними) будуть лише тренувальні вправи, дуже близькі за структурою до змагальних, для початківців - специфічними можуть бути і вправи, істотно відмінні від змагальних.

Позитивні тренувальні ефекти виникають за умови, коли тренувальні навантаження досягають певного (порогового) рівня. При відсутності тренувань, а також тоді, коли величина навантажень недостатня за обсягом та інтенсивністю, розвиток натренованості припиняється, обсяг функціональних резервів зменшується.

Таким чином, **тренувальні ефекти зворотні**. Достатньо 5-8 місяців повного припинення тренування, щоб відбулося повернення досягнутого висококваліфікованим спортсменом рівня натренованості до попереднього. У спортсменів масових розрядів більшість набутих позитивних тренувальних ефектів втрачається вже через 1-2 місяці. Найбільш високі темпи зменшення (втрат) тренувальних ефектів спостерігається в перші місяці припинення тренувань. Для збереження більшості тренувальних ефектів величина тренувальних навантажень може бути в два-три рази меншою від тих, які використовуються для розвитку натренованості. Зворотність тренувальних ефектів лежить в основі таких важливих педагогічних принципів тренування, як повторність і систематичність.

### **Функціональні ефекти адаптації окремих систем організму до фізичних навантажень**

Організм людини являє собою досить складну структуру, яка є найдосконалішою, саморегулюючою і одночасно

найраціональнішою серед усіх інших живих організмів. Будь-яка спроба пізнати організм людини призводить до деталізації розгляду таких її елементів: клітина, тканина, орган, система. Кожний із цих елементів має свою структуру, функції, режими існування, тобто характеризується системністю. Така системність щодо цілісного організму людини являє собою складну структуру системи систем – «суперсистему». Збій в роботі будь-якої підсистеми автоматично спричиняє перебудову суперсистеми (цілісного організму).

організмі людини функціонують такі системи: система нервової регуляції, або нервова система; сенсорні системи (аналізатори); система гормональної регуляції, або система залоз внутрішньої секреції (ендокринна); система крові, система кровообігу, або серцево-судинна система; лімфатична система; система дихання; система травлення, обміну речовин та енергії; системи виділення та розмноження (система сечостатевих органів); скелетна м'язова система (опорно-руховий апарат). Кожна з них виконує свої функції і зумовлює відповідні прояви життєдіяльності.

Твердою опорою тіла людини служить його скелет, який складається із окремих кісток і з'єднань між ними (суглоби). Будь-який рух у цих з'єднаннях проходить в результаті дій м'язів, які прикріплені до кісток. М'язи діють під впливом нервових імпульсів (збудження), які надходять від центральної нервової системи (головного і спинного мозку). У м'язах знаходяться нервові закінчення, які проводять рухові імпульси і викликають скорочення м'язів. Крім цього, у м'язах знаходяться нервові закінчення, які сприймають подразнення іншого характеру: температурні, больові, подразнення, пов'язані зі змінами обміну речовин. У кожному м'язі є нервові закінчення, які сприймають так звані пропріорецептивні подразнення. Останні виникають у самому м'язі при його скороченні або розслабленні. Сприймаючи пропріорецептивні імпульси центральна нервова система забезпечує узгодженість в роботі м'язів та високу координацію рухів тіла, водночас відбувається усвідомлення положення тіла і його окремих ланок у просторі.

Забезпечення працюючих м'язів поживними речовинами і киснем руховий апарат здійснює за допомогою систем крові, кровообігу і дихання. З допомогою цих же систем від органів рухового апарату відводяться продукти їх обміну речовин, які після цього виводяться з організму, головним чином через нирки. Виведення

із м'язів вуглекислого газу проходить через легені.

Таким чином, в забезпеченні ефективної рухової діяльності організму беруть участь усі системи організму. Координаційна функція належить нервовій системі і залозам внутрішньої секреції.

Для того, щоб заняття фізичною культурою були ефективними, кожен студент повинен мати об'ємні і глибокі знання фізіологічних механізмів функціонування органів і систем організму, зокрема, крові, системи кровообігу і дихання.

**6.1. Зміни складу і фізико-хімічних властивостей крові умовах фізичних навантажень.** Існування будь-якого живого організму неможливе без сприятливого довкілля. Разом з тим живий організм має і своє внутрішнє середовище, яке істотно відрізняється від зовнішнього. При зміні зовнішніх умов внутрішнє середовище залишається відносно постійним. Збереження цієї постійності – основна умова життєдіяльності організму.

Для організму людини внутрішнім середовищем є кров, лімфа, тканинна і спинномозкова рідина. Від них до клітин організму надходять поживні речовини, кисень, гормони та інші речовини, і одночасно у внутрішнє середовище клітини виділяють продукти своєї життєдіяльності.

Відносна динамічна постійність складу і фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища, а також постійність основних фізіологічних функцій організму називається **гомеостазом**.

Підтримання гомеостазу (осмотичного і онкотичного тис-ків, концентрації іонів, температури тіла тощо) забезпечується регуляторною діяльністю нервової і гуморальної систем, а також механізмами саморегуляції обміну речовин, діяльністю систем кровообігу, дихання і виділення.

Життя людини пов'язане з безперервним надходженням в її клітини поживних речовин і кисню та виведенням з них непотрібних і шкідливих кінцевих продуктів обміну речовин. Цю транспортну і видільну функцію в організмі людини виконує кров. Циркулюючи по судинах організму, кров приносить до всіх його клітин, тканин і органів необхідні їм поживні речовини та кисень і забирає від них шкідливі продукти обміну. Водночас завдяки руху кров підтримує постійну температуру тіла, забезпечує імунні властивості організму і бере участь в гуморальній регуляції всіх функцій.

Кров – це рідка сполучна тканина організму, яка складається з формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів і тромбоци-

тів) і плазми крові. Найчисельнішими форменними елементами є еритроцити (червоні круглі без'ядерні клітини), які забезпечують перенесення кисню від легенів до різних клітин і тканин організму. Носієм газів є білок еритроцитів – гемоглобін. Концентрація гемоглобіну в крові спортсмена при інших рівних умовах є непрямим показником аеробних можливостей організму.

Суттєво змінюється кількість еритроцитів в крові при фізичних навантаженнях. Ці зміни позначаються перш за все потужністю і тривалістю роботи. При короткотривалих навантаженнях максимальної потужності рівень концентрації еритроцитів в крові зростає. Це зумовлено переходом в кровообіг більш концентрованої щодо еритроцитів депонованої крові. При виконанні тривалих навантажень динамічного характеру, зношуючись, еритроцити руйнуються. При цьому інтенсивність розпаду еритроцитів переважає інтенсивність їх утворення клітинами ретикуло-ендотеліальної системи. За таких умов рівень еритроцитів в крові знижується.

серцевому і скелетних м'язах знаходиться м'язовий гемоглобін – **міоглобін**. Зв'язуючи близько 14% загальної кількості кисню, який може бути присутній в організмі, міоглобін відіграє важливу роль в забезпеченні м'язів киснем, а також при натуженні, коли внаслідок великого внутрішньом'язового тиску перетискаються капіляри і порушується кровообіг в працюючих м'язах.

студентів, які спеціалізуються на витривалих видах спорту, вміст гемоглобіну в крові і міоглобіну в м'язах більш високий.

Зменшення в крові студента еритроцитів і гемоглобіну, зумовлюючи зниження кисневої ємності крові, спричиняє розвиток анемічної гіпоксії з характерними для неї ознаками: запаморочення, задуха, шум у вухах, «бігання мушок» перед очима тощо.

Від лейкоцитів крові (білі ядерні кров'яні клітини) в значній мірі залежать імунні (захисні) властивості організму. Специфічна несприятливість людини до збудників інфекційних захворювань називається **імунітетом**.

Під час фізичного навантаження кількість лейкоцитів значно зростає – **міогенний лейкоцитоз**. Його рівень визначається інтенсивністю і тривалістю роботи і протікає в три фази.

Перша фаза міогенного лейкоцитозу (**лімфоцитарна**) спостерігається при виконанні мало інтенсивних, короткотривалих фізичних навантажень. Характерною особливістю цієї фази є не-



значний лейкоцитоз ( до 10-12 тис/мм<sup>3</sup>) за рахунок збільшення кількості лімфоцитів при деякому зменшенні кількості молодих форм нейтрофілів. Друга (**нейтрофільна**) фаза лейкоцитозу виникає за умови виконання важкої тривалої роботи. Збільшення лейкоцитів цій фазі (до 16-18 тис/мм<sup>3</sup>) відбувається в основному за рахунок нейтрофілів при незначному зменшенні лімфоцитів (до 10-12%). Третя (**інтоксикаційна**) фаза спостерігається під час виконання довготривалої роботи великої інтенсивності. Кількість лейкоцитів цій фазі нерідко зростає до 30-50 тис/мм<sup>3</sup>; збільшується кількість юних і паличкоядерних нейтрофілів, зникають еозинофіли, знижується вміст лімфоцитів. Робочий лейкоцитоз є наслідком активізації механізмів лейкопоезу з активним «вимиванням» лейкоцитів з їх депо (кістковий мозок, селезінка, печінка, легені). Відновлення лейкоцитів після фізичного навантаження залежить від інтенсивності і тривалості виконаної роботи і може тривати до 6 діб.

Третій вид формених елементів крові – кров'яні пластинки, або тромбоцити - мають важливе значення в згортанні крові.

період виконання фізичних навантажень швидкість згортання крові зростає. Збільшується в ній і концентрація тромбоцитів - **міогенний тромбоцитоз**. Разом з тим посилюється активність системи, яка попереджує згортання крові. Зростає фібринолітична активність згортання крові. Усе це сприяє підтриманню рідкого стану крові і попереджує зростання її в'язкості.

Загальна кількість крові в організмі дорослої людини близько 4,5-6 л, тобто близько 6-8 % від загальної маси тіла. Значна кількість крові (45 %) депонується у венозних капілярах селезінки, легень, печінки, шкіри. Депонована кров містить більшу кількість еритроцитів, ніж циркулююча. При фізичних навантаженнях депонована кров переходить в кровообіг, сприяючи тим самим зростанню кисневої ємності крові.

Збагачення крові спортсмена перед змаганням завчасно консервованими еритроцитами сприяє зростанню кисневої ємності крові, а отже, за усіх інших рівних умов сприятиме зростанню резервів аеробного енергозабезпечення роботи м'язів. Водночас при цьому зростає обсяг крові та збільшується її в'язкість. Це може призвести до перенапруження серця з непередбачуваними наслідками порушень його функцій з втратою здоров'я.

Під час фізичної роботи частина плазми крові через стінки капілярів переходить із судинного русла в міжклітинну рідину працюючих м'язів. За таких умов об'єм циркулюючої крові

зменшується (*гіповолемія*). Оскільки формені елементи залишаються у кровоносному руслі, гематокрит підвищується. Це явище називають **робочою гемоконцентрацією**.

Виникнення інфекційних захворювань студентів тісно пов'язане з систематичним виконанням фізичних навантажень в умовах недовідновлення, а також із сприйнятливістю організму до захворювань (здатність організму реагувати на проникнення внутрішнє середовище збудників інфекцій). Несприйнятливість людини до збудників інфекційних захворювань забезпечується чинниками специфічної несприйнятливості (імунітет) і неспецифічної фізіологічної резистентності (НФР).

До чинників НФР, як таких, що перешкоджають проникненню мікробів в організм та діють бактерицидно, належать:

здорова непошкоджена шкіра як механічний бар'єр для мікробів;

бактерицидні властивості секретів (кислот) сальних та потових залоз шкіри;

лізоцим сліз, слини, крові, міжклітинної рідини, клітин;

бактерицидні речовини дихальних шляхів, травного каналу, сечовивідних шляхів;

біологічно активні речовини травних соків, жовчі, крові, лімфи тощо;

видільна функція нирок, кишок, печінки, лімфовузлів;

фагоцитоз лейкоцитів.

НФР організму можна змінити. Для цього необхідно раціонально харчуватися, систематично загартовуватися, дотримуватися раціонального режиму праці і відпочинку, виконувати нормативний обсяг фізичних навантажень тощо.

Важливим чинником підвищення імунологічної реактивності організму є висока рухова активність людини. У працівників фізичної праці, спортсменів підвищена фагоцитарна активність лейкоцитів, більш висока лізоцимна активність крові; в умовах фізичних навантажень спостерігається більш виразне збільшення

сироватці крові глобулінових білків, з яких синтезуються антитіла. Збільшення синтезу специфічних антитіл, переважно бета-глобулінової природи, викликаного фізичним тренуванням лабораторних тварин в умовах експериментальної імунізації білковим антигеном, є свідченням його неспецифічного впливу на імунологічну реактивність організму, передумовою профілактики захворювань (П.Д.Плахтій).

Гомеостатичною константою крові є вміст в ній глюкози - 3,3-5,5 ммоль/л (80-120мг%). Зниження концентрації глюкози в крові нижче нормативного рівня носить назву *гіпоглікемії*. Вона виникає при голодуванні та при виконанні напруженої і тривалої роботи.

висококваліфікованих спортсменів, які беруть участь у кросових забігах на довгі дистанції, рівень глюкози в крові може знижуватись до 40 мг%. Це є однією з ознак натренованості спортсмена. Ненатренована людина при вказаному зниженні рівня глюкози втрачає свідомість. Дефіцит глюкози в крові проявляється відчуттям втоми, у людини починають підкошуватись ноги, тремтять руки, з'являється загальна слабкість, апатія тощо.

нормі кров має слаболужну реакцію, при цьому артеріальна кров менш кисла (рН – 7,4), ніж венозна (рН – 7,35). Під час роботи в кров постійно надходять речовини, які можуть істотно змінювати її реакцію. Це молочна і пірвиноградна кислота (продукт анаеробного гліколізу в клітинах), фосфорна і сірчана кислоти (продукти окиснення білків), жирні кислоти (з жирових депо), вуглекислота тощо. Значне нагромадження кислих продуктів обміну (особливо молочної кислоти) спостерігається в умовах виконання напруженої анаеробної роботи. При інтенсивних навантаженнях концентрація молочної кислоти в крові спортсмена зростає до 350 мг%, кислотність крові за таких умов нерідко знижується до 6,9. У фізично натренованих осіб в порівнянні з ненатренованими при виконанні стандартної роботи циклічного характеру зміщення кислотно-лужної рівноваги в крові завжди виражені меншою мірою; при виконанні максимально напруженої і тривалої роботи – більш виражені. При тривалій роботі зниження рН крові (метаболічний ацидоз) у спортсменів розвивається значно пізніше, що є наслідком більшої буферної ємності їхньої крові.

**6.2. Особливості адаптації системи кровообігу до фізичних навантажень.** Відомо, що за показниками функції однієї фізіологічної системи не можна об'єктивно судити про рівень працездатності організму в цілому. Проте серцево-судинна система

виключенням з цього правила. З усіх вегетативних систем організму, які забезпечують працюючі м'язи енергією та пластичним матеріалом, система кровообігу найбільш чутливо і повно реагує на фізичні навантаження. Серцево-судинна система є визначальною щодо можливості аеробного енергозабезпечення діяльності, серце є також найбільш вразливою ланкою організму, що

тренується. Усе це обумовлює широке використання основних показників роботи серця для тестування функціонального стану і загальної працездатності спортсменів, цілеспрямованого регулювання тренувальних навантажень.

Кров не змогла б виконувати свої життєво важливі функції, якщо б вона не рухалась по кровоносних судинах за допомогою безперервної роботи серця. Серце – центральний орган системи кровообігу. Скорочуючись, воно забезпечує постійну циркуляцію крові по кровоносних судинах. При інтенсивній м'язовій роботі об'єм крові, який проходить через серце за 1хв, сягає 35-40 л.

стані спокою упродовж 1 хв серце скорочується 60-80 разів, при цьому шлуночок під час кожного скорочення виштовхує 60-80 мл крові (**систоличний, або ударний об'єм крові**). Кількість крові, яка виштовхується кожним шлуночком за 1 хв, називається **хвилинним об'ємом крові**. При систолі шлуночків в них залишається частина крові – **резервний об'єм**. Кількість серцевих скорочень за 1 хв називають **частотою серцевих скорочень** (ЧСС). ЧСС, систолічний, хвилинний і резервний об'єми крові є найважливішими функціональними показниками діяльності серця.

Активізація функції системи кровообігу при м'язовій роботі обумовлена підвищеним кисневим запитом працюючих м'язів та інших активних органів та тканин. Систематичні фізичні тренування забезпечують економічність витрат енергії на роботу серця в стані спокою та при виконанні дозованих навантажень. При виконанні інтенсивних навантажень спостерігається максимальна мобілізація резервів серцево-судинної системи.

Натренованість системи кровообігу в стані спокою проявляється високою економічністю її функціонування – перший функціональний ефект адаптації організму до фізичних тренувань. Це зумовлено відповідними морфофункціональними особливостями пристосування серцево-судинної системи до систематичних навантажень.

Серце натренованих спортсменів, особливо витривалисних видів спорту, помірно гіпертрофоване: збільшені до 1000 см<sup>3</sup> порожнини (тоногенна дилатація), сильно розвинена капілярна сітка. Розвиток гіпертрофії міокарда в умовах підвищеної інтенсивності функціонування серцевого м'яза відбувається внаслідок активізації генетичного апарата клітин, збільшеного синтезу білків і нуклеїнових кислот (Ф.З.Меєрсон).

стані спокою для фізично натренованого серця характерна гіподинамія міокарда – зменшення сили скорочень, що зумовлено посиленням впливом на серце блукаючого нерва. Внаслідок цього, зменшуються величини систолічного об'єму крові (до 60 мл) та хвилинного об'єму кровообігу (до 3 л/хв). Усе це свідчить про економічність роботи серця в стані спокою, про більш ефективне використання ним кисню. В цілому серце фізично підготовленої людини в стані спокою працює на 15-20 % економічніше, ніж серце фізично непідготовленої людини.

Для фізично натренованих осіб, особливо лижників та марафонців, в стані спокою характерна **брадикардія** – зниження ЧСС до 40-50 ск/хв, що є наслідком підвищення тонуусу центрів парасимпатичної регуляції серця. Завдяки виразній брадикардії в стані спокою серце натренованої людини впродовж життя виконує значно менший об'єм роботи, ніж ненатренованої (ЧСС в спокої – 70-80 ск/хв). Проведені підрахунки показують, що спортивне серце в рік виконує на 13 млн скорочень менше, ніж звичайне.

Виникнення спортивної брадикардії в значній мірі зумовлене зниженням тонуусу скелетної мускулатури, а отже, пропріорецептивної еферентації в стані спокою. Зменшення ЧСС при зменшенні надходження імпульсів в ЦНС від пропріорецепторів реалізується через механізми моторнокардіальних рефлексів. Проте брадикардія не завжди є свідченням високої натренованості. Інколи вона відсутня навіть у спортсменів високого рівня кваліфікації. Економічність роботи серця в цьому випадку забезпечується меншою величиною систолічного об'єму крові або ж іншими механізмами. Причиною брадикардії може бути перевтома, а також наявні хвороби серця.

**Тахікардія** (пульс більше 80 ск/хв) в стані спокою нерідко виникає внаслідок неповного завершення відновних процесів після попереднього фізичного навантаження, проявом інтоксикації. Тахікардія часто компенсується збільшенням величини систолічного об'єму крові. Тому показник ЧСС в умовах спокою не можна віднести до числа чинників, які завжди визначають величину ХОК.

Брадикардія, як правило, розвивається в перші два-три роки систематичних фізичних тренувань, надалі встановлюється на відносно сталому рівні, майже не змінюючись упродовж річного тренувального циклу.

Дослідження, проведені на студентах факультету фізкультури, показали, що незалежно від статі, спортивної спеціалізації кваліфікації рівень систолічного АТ у них не виходив за межі фізіологічної норми. Частота гіпотонії у спортсменів була більшою (27 %), ніж у неспортсменів (14 %). Серед юнаків число осіб з гіпотонією було значно меншим, ніж серед дівчат. Вказана тенденція була характерна як для спортсменів (спортсменок), так і для ненаренованих осіб (П.Д.Плахтій, 1990). Гіпертонія в стані спокою може бути наслідком частих перенапружень або захворювання (гіпертонічна хвороба, хронічний нефрит тощо). Крім фізіологічної спортивної гіпотонії, зустрічається і патологічна гіпотонія (гіпотонічна хвороба, інтоксикація із органів хронічної інфекції), рідше вона є наслідком хронічної перевтоми.

Важливим показником функціонального стану системи кровообігу є пульсовий тиск. Його збільшення свідчить про зростання систолічного об'єму крові. Зі зростанням спортивної кваліфікації, незалежно від спеціалізації, рівень пульсового тиску у студентів-спортсменів зростає (величина діастолічного тиску знижується, систолічного не змінюється або дещо збільшується). Величина пульсового тиску позитивно корелює з показником фізичної працездатності студентів, які спеціалізуються на витривалісних видах спорту.

Серцево-судинна система фізично натренованих осіб (в порівнянні з неспортсменами) при виконанні дозованих навантажень функціонує більш економно (другий функціональний ефект тренування). У натренованих осіб швидше проходять процеси впрацювання системи кровообігу на початку діяльності, у них менш високий і більш стабільний рівень функціонування серця в процесі виконання дозованого навантаження, відновлення завжди проходить більш швидко.

Частота пульсу, систолічний і хвилинний об'єми крові при стандартному навантаженні у натренованих осіб нижчі, ніж у ненаренованих. Збільшення хвилинного об'єму кровообігу у фізично добре підготовлених осіб відбувається переважно за рахунок збільшення систолічного об'єму крові, у ненаренованих – за рахунок ЧСС, що менш ефективно.

Нормальною реакцією на тест з двадцятьма присіданнями за 30 с вважається зростання ЧСС не більше 75 % від величини пульсу в стані спокою (до 25 % – відмінно, 26-50 % – добре, 51-

75 % – задовільно). Більш виражене зростання пульсу після дозованого навантаження (більше 75 %) свідчить про неадекватну реакцію серця на навантаження. Причиною цього може бути недостатня натренованість або неповне відновлення організму після виконання попереднього тренувального навантаження. Незначні величини зростання частоти пульсу після дозованих навантажень свідчать про великий об'єм функціональних резервів серця, про більш високу досконалість механізмів регуляції серцевої діяльності.

Найбільш адекватною реакцією артеріального тиску на дозоване навантаження з 20 присіданнями є збільшення систолічного тиску на 15-30 % і зменшення діастолічного тиску на 10-35 % (або незмінність його в порівнянні з величиною спокою).

Порівняння величини прискорення пульсу і збільшення пульсового тиску при дозованих навантаженнях дозволяє визначити відповідність змін пульсу змінам артеріального тиску. Раціональною вважається така реакція: відсоток прискорення пульсу відповідає відсотку збільшення пульсового тиску, рідше відсоток прискорення ЧСС децю менший величини збільшення пульсового тиску.

Високий рівень функціональних резервів системи кровообігу при виконанні роботи максимальної потужності проявляється швидкій і більш повній мобілізації серцем своїх резервів, у його здатності продовжувати роботу в змінених умовах внутрішнього середовища (третій функціональний ефект адаптації до фізичних тренувань).

Виконання напруженої фізичної роботи приводить, як правило, до збільшення систолічного тиску крові в плечовій артерії. В залежності від характеру роботи це збільшення може досягти 200 мм рт. ст. і більше. У відновному періоді систолічний тиск знижується інколи нижче початкового (доробочого) рівня. Діастолічний тиск після роботи помірної інтенсивності змінюється несуттєво, після напруженої роботи – або підвищується, або знижується. Різко виражені зміни цього показника є свідченням недостатньої адаптації циркуляційного апарата щодо виконуваної роботи (В.В. Васильєва). Граничні величини зміни основних показників кровообігу (рівень резервів серцево-судинної системи) в умовах максимальних фізичних навантажень наведені в табл. 1.11.

Таблиця 1.11

*Функціональні ефекти адаптації системи кровообігу  
до фізичних навантажень*

Фізіологічні показники	Нетреновані особи		Високотреновані особи	
	стан спокою	при максимальному навантаженні	стан спокою	при максимальному навантаженні
1. Частота серцевих скорочень, ск/хв	65-80	160-180	45-60	200-220
2. Систолічний об'єм крові, мл	70-80	100-150	50-60	180-200
3. Хвилинний об'єм кровообігу, л/хв	3,5-5,5	25-30	2,5-3,5	35-40

***Вплив статичних навантажень на організм людини***

вивчено недостатньо, що, звичайно, ускладнює використання статичних вправ в оздоровчому тренуванні студентів. Недостатність розвитку статичної витривалості великих груп м'язів, особливо м'язів спини, призводить до збільшення навантажень на хребетний стовп та порушень постави.

Високоефективними статичними навантаженнями, які сприяють розвитку великих груп м'язів, є вправи на утримання маси тіла в положенні лежачи на спині, лежачи на стегнах, верхній чи нижній половині тіла. Розвиваючи статичну витривалість м'язів спини, такі вправи сприяють удосконаленню механізмів вегетативного забезпечення м'язових напружень за рахунок оптимізації функцій кардіореспіраторної системи, вдосконалення механізмів аеробно- анаеробного енергозабезпечення м'язової діяльності. Статичні навантаження (з вихідним положенням стоячи) не повинні виконуватись до відмови від виконання і перевищувати 70 % від максимального зусилля.

Особливістю зміни регіонального кровообігу в м'язі, який працює в умовах статичного (ізометричного) скорочення, є значне збільшення внутрішньом'язового тиску, що призводить до порушення капілярного кровообігу. При цьому активізуються механізми



анаеробного енергозабезпечення, зростає ЧСС, у м'язах накопичується значна кількість молочної кислоти, інших продуктів обміну, що призводить до швидкого настання втоми. Зростання ЧСС за таких умов зумовлене активізацією м'язових пропріорецепторів, які підвищують тонус нервового центру кровообігу в умовах анаеробного метаболізму. Разом з тим СОК при статичному зусиллі зменшується як у дорослих, так і у дітей та підлітків. Хвилиний об'єм кровообігу на початку статичного напруження великої групи м'язів збільшується за рахунок стимуляції ЧСС при одночасному зниженні показника СОК. Подальше зменшення СОК під кінець періоду статичного напруження приводить до ще більш значного зменшення ХОК.

Після припинення статичного напруження (у відновному періоді) спостерігається запізніле (більш виразне, ніж під час роботи) посилення кровообігу, вентиляції легень і споживання кисню (**феномен статичних напружень**). Даний феномен вказує на те, що дихання і кровообіг при статичних зусиллях менш ефективні, ніж при роботі динамічного характеру.

Оскільки феномен статичних напружень частіше виникає при напруженнях, що виконуються в положенні стоячи, коли необхідно долати гравітаційний чинник, то розвивати статичну витривалість юних спортсменів варто шляхом використання таких методів, які забезпечують включення в статичне напруження великих груп м'язів з виконанням вправ у положенні сидячи або лежачи.

**6.3. Функціональні ефекти адаптації дихальної системи до фізичних навантажень.** Показники функціонального стану системи дихання широко використовується для тестування рівня здоров'я, визначення ефективності оздоровчих і спортивних тренувань, науково обгрунтованого вирішення проблеми дозування фізичних навантажень.

Для життя необхідна енергія. Для задоволення своїх енергетичних потреб клітини організму використовують кисень. Кінцевим результатом окиснення вуглеводів, жирів і білків, що надходять в організм з їжею, є вуглекислий газ. Таким чином, нормальна життєдіяльність людського організму пов'язана з функцією легень, які забезпечують безперервне споживання кисню і виділення вуглекислого газу. Запаси кисню в організмі дуже обмежені, а тому потреба людини в ньому значно важливіша, ніж потреба в їжі, воді або сні. Без їжі можна прожити більше місяця, без води близько

10 діб, без сну декілька днів, а без кисню – всього декілька хвилин (рекорди збирачів перлин - 15 хв).

**Дихання** – це сукупність фізіологічних процесів, що забезпечують надходження в організм із довкілля кисню, використання його клітинами для окиснення органічних речовин та виділення вуглекислого газу. Система дихання забезпечує також компенсацію гіпоксичних і ацидотичних явищ. Надходячи до легень, кисень переходить в кров, доставляється до тканин, дифундує через стінки капілярів в міжклітинну рідину і використовується клітинами. Вуглекислий газ з тканин надходить у кров, транспортується кров'ю до легень, переходить в альвеоли, а звідти - в довкілля.

Проходячи через дихальні шляхи, повітря очищується, зігрівається і зволожується. Вдихання забрудненого міського повітря призводить до зниження як фізичної, так і розумової працездатності. Ось чому оздоровчі тренування належить проводити в місцях найменшою бактеріальною забрудненістю. Особливо шкідливе забруднене повітря для спортсменів, вентиляція легень яких при тренуванні сягає 100-150 л/хв.

Тривале припинення носового дихання (у аденоїдних дітей) є однією з причин розумової відсталості дітей, поганого фізичного розвитку, погіршення функціонального стану організму в цілому (захворювання очей, середнього і внутрішнього вуха, порушення нюху і травлення, зниження імунної реактивності тощо). Таким чином, носове дихання є обов'язковою умовою нормального функціонування ЦНС, легень, серця, інших систем організму.

метою підвищення стійкості органів дихання до застудних захворювань та інфекцій необхідно проводити загартування організму, виконувати спеціальні дихальні вправи, рішуче боротись вживанням алкоголю і курінням. Адже, крім загальної шкідливої дії на організм, алкоголь згубно діє на легеневу тканину і слизову оболонку дихальних шляхів, через які частина його виводиться з організму.

Вкрай негативно на систему дихання впливає куріння. Компоненти диму призводять до збільшення поверхневого натягу альвеол і викликають потребу людини-курця докладати більше зусиль на вдиху для наповнення легень необхідним обсягом повітря. У людей-курців збільшується секреція слизу в дихальних шляхах, звужуються бронхи. Переважна більшість курців страждає хронічним бронхітом. Наявні в складі тютюнового диму смо-

лісті речовини (бензопирен, радіаційний полоній тощо) сприяють утворенню пухлин. Підвищуючи опір верхніх дихальних шляхів руху повітря, куріння в 2-3 рази знижує ефективність легеневої вентиляції.

стані спокою доросла людина вдихає і видихає близько 400-800 мл повітря. Це **дихальний обсяг** (ДО), або показник глибини дихання. До складу повітря ДО входить не лише повітря, що заповнює альвеоли, а й повітря верхніх дихальних шляхів. Оскільки це повітря не бере безпосередньої участі в газообміні, його називають повітрям «мертвого» простору (приблизно 150 мл). Позитивна роль повітря «мертвого» простору полягає в підтриманні оптимальної вологості і температури альвеолярного повітря.

Після спокійного вдиху людина може ще додатково вдихнути деякий обсяг повітря. Він називається **резервним обсягом вдиху** (РОВд). В нормі РОВд становить 1200-1600 мл.

Повітря, яке людина може видихнути після спокійного видиху, називається **резервним обсягом видиху** (РОВид). Величина резервного обсягу видиху в нормі 800-1200 мл.

Сума обсягів повітря спокійного вдиху, резервних обсягів вдиху і видиху складає **життєву ємність легень** (ЖЄЛ). Для її визначення необхідно зробити максимальний вдих, а тоді максимальний видих в спірометр. ЖЄЛ в нормі становить 3000-5000 мл.

дівчат ЖЄЛ на 25 % менша, ніж у юнаків. З віком, у зв'язку з ростом грудної клітки і легень, ЖЄЛ збільшується, в процесі старіння – зменшується, що зумовлено зниженням еластичності легеневої тканини і рухливості грудної клітки.

На величину ЖЄЛ істотно впливає професійна діяльність людини, її рухова активність. У фізично натренованих осіб ЖЄЛ нерідко досягає 8000 мл. ЖЄЛ залежить від положення тіла – вона завжди більша в положенні стоячи, ніж в положенні сидячи і лежачи. В умовах обмеження розширення грудної клітки ЖЄЛ зменшується.

Відношення величини показника ЖЄЛ до маси тіла (**життєвий показник**) у юнаків - 60-70 мл на 1 кг маси тіла, у дівчат – 50-60 мл/кг. Високі величини життєвого показника свідчать про більші функціональні можливості дихальної системи, малі – про недостатність функції легень.

Основним кількісним показником легеневої вентиляції є показник **хвилинного об'єму дихання** (ХОД) – кількість повітря, що

проходить через легені за 1 хв (добуток частоти дихальних актів і глибини дихання).

**Частота дихання (ЧД)** – кількість дихальних рухів (дихальних циклів) за 1 хв. В нормі ЧД у дорослих людей в стані спокою становить 11-20 циклів за 1 хв (у хлопців – 11-14, у дівчат – 15-20). Глибина дихання у студентів в стані спокою складає 12-17 % ЖЄЛ, під час напруженої циклічної роботи – 25-50 % ЖЄЛ.

умовах спокою ХОД становить 5-8 л/хв. Найменші величини ХОД (4-5 л/хв) у людини, що спить натщесерце, найбільші – у спортсменів, що виконують максимальні навантаження.

Тривале виконання вправ з глибоким диханням призводить до зростання сили дихальних м'язів і ЖЄЛ. Глибоке дихання посилює масажну функцію діафрагми на нижче розташовані внутрішні органи; внаслідок присмоктувальної дії грудної клітки полегшується надходження венозної крові до серця.

Людину навчають, як потрібно ходити, бігати, плавати, їсти, пити, але майже ніхто не вчить її правильному диханню. Проте для кожної людини необхідне індивідуальне опрацювання раціонального дихання.

Чимало захворювань цивілізованої людини є наслідком поширеної звички дихати через рот. Діти, які виростили з такою звичкою, як правило, розумово і фізично слабозвинуті. Дихання через рот часто є причиною виникнення простудних захворювань верхніх дихальних шляхів.

практиці фізичної культури і спорту досить часто використовуються вправи з довільною зміною глибини дихання. Вважаючи природну глибину дихання недостатньою, більшість науковців пропонують дихати глибше і з меншою частотою. При цьому вдихати повітря доцільно через ніс, а видихати через зменшену ротову щілину (А.Я.Євгенєва). Тренувати таке глибоке дихання слід за допомогою вправ невеликої потужності, постійно акцентуючи увагу на виконанні глибокого видиху. Зумовлюючи зниження функціональної залишкової ємності легень, інтенсивний видих сприяє збільшенню вентиляції альвеол.

Різні співвідношення числа дихань і темпу рухів зумовлені частотою рухових циклів. Так, в бігові зі швидкістю від 4 до 11 м/с частоті кроків 180-300 за 1 хв можливі такі варіанти співвідношень дихань з числом кроків: 1:1, 1:2, 1:3 та ін. Асинхронне ди-

хання практично неможливе під час греблі і плавання. При бігові на лижах можливе як синхронне, так і асинхронне дихання, проте синхронна з темпом рухів частота дихання більш ефективна, ніж асинхронна.

стані спокою і при виконанні легких вправ (ХОД до 30 л за 1 хв) студент повинен дихати лише через ніс. Носове дихання може бути доцільним і при виконанні більш важких швидкісно-силових вправ тривалістю до 45 с (підтягування, метання, гімнастичні вправи тощо).

При виконанні м'язової роботи тривалістю, більшою за 2-3 хв середньою інтенсивністю (ЧСС близько 150 уд/хв, ХОД 35-70 л), рекомендується змішане дихання. При виконанні інтенсивних навантажень (ХОД більше 70 л) тривалістю більше 2 хв найбільш доцільним вважається змішане дихання, при якому 70-95 % вдихуваного і видихуваного повітря проходить через рот.

З метою підвищення потужності зовнішнього дихання (розвитку дихальних м'язів) в практиці оздоровчого тренування студентів використовують такі методи:

- довільне дихання в стані спокою з максимальною глибиною;
- глибоке штучно утруднене довільне дихання (в умовах фіксації нижньої частини грудної клітки еластичною гумою, видихи через стиснуті губи тощо);
- довільне дихання під час м'язової роботи (при ходьбі, бігові, їзді на велосипеді, бігові на лижах тощо) з глибиною дихання 60-80 % ЖЄЛ;
- використання гімнастичних вправ з глибоким диханням: нахили тулуба вперед і в боки, імітація рухів рук під час бігу на лижах, синхронізація дихання з темпом рухів.

Зростання ХОД при такому диханні відбувається переважно за рахунок збільшення глибини дихання. Попередження гіпокапнії в цих умовах досягається завдяки наявності високої концентрації вуглекислоти в першій порції вдихуваного через трубку повітря. Необхідність формування «правильного» дихання відсутня під час ходьби, бігу, їзди на велосипеді, бігові на ковзанах. Механізми формування мимовільного дихання в цих видах спорту досить ефективні. Довільні корекції глибини і частоти є ефективними в греблі, плаванні, рідше – в лижному спорті.

**4. Особливості адаптації системи травлення та обміну речовин до фізичних навантажень.** Нормальна життєдіяльність організму людини можлива тільки за умови постійного надходження в організм органічних і неорганічних речовин, необхідних для оптимального перебігу процесів обміну речовин і енергії. Основними хімічними компонентами їжі є білки, жири, вуглеводи, вітаміни, вода і мінеральні солі. Для того, щоб ці речовини могли використовуватись в обмінних процесах організму, необхідна їх відповідна фізична і хімічна переробка. Сукупність процесів фізичної і хімічної обробки харчових речовин до структур, які можуть засвоюватися організмом, називається **травленням**.

До складу травної системи входить ротова порожнина, слинні залози, стравохід, шлунок, тонкий і товстий кишечник, підшлункова залоза, дрібні пристінкові залози шлунка і кишечника. Умовно до системи травлення відносять печінку.

М'язова діяльність, активізуючи обмін речовин і енергії, створює підвищену потребу в харчових речовинах і таким чином стимулює роботу травних органів. Посилення апетиту після виконання фізичної роботи активізує процеси соковиділення в шлунку кишечника, а отже, оптимізує перебіг процесів травлення. Проте м'язова діяльність не завжди позитивно впливає на роботу травних залоз. Виконання напруженої фізичної роботи безпосередньо після прийняття їжі не тільки не посилюють, а навпаки, гальмують перебіг процесів травлення. Це зумовлено активним перерозподілом крові. Кровопостачання травних залоз при цьому зменшується, що і веде до зменшення секреції травних соків.

Інтенсивне перетравлення їжі, в свою чергу, також негативно впливає на рухову діяльність. Переповнений шлунок, спричиняючи підняття діафрагми, несприятливо діє на функцію органів дихання і кровообігу. В зв'язку з цим між їжею і заняттями фізичними вправами доцільно зробити перерву тривалістю не менше 2-ох годин.

Важливою загальнобіологічною складовою частиною життєвого ритму є рівновага між діяльністю і відпочинком. Прикладом такої рівноваги є ритмічна робота легень (активний вдих і пасивний видих), серця (систола-діастола), нирок (1/3 ниркових клубочків працює, 1/3 – відпочиває), печінки та інших органів. Згадана загальнобіологічна закономірність ритмічності роботи окремих органів і систем організму характерна і для системи травлення.

прийомом їжі розпочинається інтенсивне виділення ферментів травними залозами шлунка і кишечника. Ці ферменти повністю використовуються на розщеплення поживних речовин їжі. Для того, щоб відновити функції травних залоз, необхідний певний час (3-4 години). Отже, для того, щоб забезпечити відпочинок травним залозам, упродовж 3-4 годин людина не повинна приймати їжі взагалі. При постійному перекушуванні шлунково-кишковий тракт працюватиме в умовах недовідновлення.

Людина, яка приймає їжу з великими інтервалами (один або два рази на добу), з'їдає більше їжі, ніж при більш частому її споживанні. Переобтяження шлунка їжею призводить до її поганого перетравлення, порушень моторики кишок і закрепів. Такі люди досить часто страждають ожирінням, захворюваннями печінки, атеросклерозом. Харчування з короткими інтервалами (менше 1 години) призводить до змішування несумісних харчових продуктів, а отже, до розладу моторної і секреторної функції травного тракту. Здоровій людині потрібно харчуватись 3-4 рази упродовж дня.

Перебіг усіх без винятку процесів життєдіяльності організму проходить в тісному і нерозривному взаємозв'язку з процесами обміну речовин та енергії. Тому вивчення енергетичного обміну є обов'язковою передумовою дослідження функціонального стану органів і систем організму, – використання відповідних теоретичних положень в практичній діяльності людини. Так, визначення співвідношень між кількістю енергії, що надходить з їжею, і кількістю енергії, яка виділяється в довілля (енергетичний баланс), дає необхідний матеріал для розрахунків харчових раціонів людини; показники енерговитрат фізкультурників використовуються для оптимізації фізичних тренувань; вивчення енерговитрат людей, які знаходяться в умовах постійно змінних зовнішніх температур, використовуються для розробки профілактичних заходів, спрямованих на підтримання температурного гомеостазу організму та його загартовування.

обміні речовин беруть участь білки, вуглеводи, жири, неорганічні речовини (солі), мікроелементи, ферменти, вода і вітаміни. Білки використовуються організмом переважно в якості пластичного матеріалу, вуглеводи і жири – як енергосубстрати, лише незначна частина їх включається в структурні елементи тканин.

**Білки в харчуванні студентів.** Розпад білків в організмі залежить від величини їх надходження з харчовими продуктами. Чим більше білків в їжі, тим більша величина їх розпаду, і навпаки,

при зменшенні кількості отриманого білку з їжею зменшується і величина розпаду білка. Таким чином, весь час підтримується азотиста рівновага. При звичайному харчуванні азотиста рівновага встановлюється при наявності в їжі 100-110 г білку. Найменша кількість білку, яка повинна бути у спожитій їжі, і при якій ще підтримується азотиста рівновага, називається **білковим мінімумом**. Його величина для дорослої людини – 60 г.

**Азотистий баланс** буває **позитивний**, якщо кількість азоту, що надійшла в організм з їжею, більше кількості виведеного азоту через нирки, або **негативний**, коли кількість виведеного з організму азоту більша, ніж його надходить з їжею. Якщо ж кількість виведеного через нирки азоту дорівнює кількості азоту, який надійшов з їжею (без врахування азоту, що не засвоївся), говорять про **азотисту рівновагу**. Стан азотистої рівноваги характерний для дорослих здорових осіб. Позитивний азотистий баланс характерний для дітей, які ростуть, а також для осіб, які тривалий час голодували або хворіли. Негативний азотистий баланс спостерігається під час голодування, при розпаді тканинних білків, викликаних дією великих доз іонізуючого опромінення.

**Повноцінність білків** визначається наявністю в них незамінних амінокислот. Адже з усіх відомих амінокислот лише половина вважаються замінятними, решта – незамінні, вони не можуть утворюватися в організмі, а тому обов'язково мають бути присутні харчовому раціоні людини. Тваринні білки (м'ясо, риба, молочні продукти, яйця) є повноцінними. Рослинні білки переважно неповноцінні. До неповноцінних білків належать желатин, в якому відсутні триптофан і тирозин, зеїн (білок кукурудзи), в якому мала кількість триптофану і лізину. З рослинних продуктів найбільш багаті незамінними амінокислотами рис, гречка, бобові. При різноманітному вегетаріанському харчуванні навіть без м'яса і риби організм людини може отримати усі незамінні амінокислоти в необхідній кількості.

**Біологічна цінність (БЦ) білку** (засвоюваність) визначається кількістю білків, які синтезуються в організмі з 100 г білків їжі. Найбільш висока біологічна цінність білків тваринного походження (м'яса, яєць, риби, молока) – 70-95%, рослинних – 60-85%. Так, БЦ білків житнього хліба і кукурудзи – 60%, картоплі та дріжджів – 67%. Білки харчових продуктів, які містять в собі, окрім білків, жири і вуглеводи, засвоюються дещо краще (на 90%).



Повільно засвоюються поживні речовини рослинної їжі, до складу якої входить клітковина (целюлоза). Засвоюваність їжі зростає при відповідній кулінарній обробці, ретельному пережовуванні, дотриманні певного режиму харчування.

Важлива роль в обміні речовин і енергії належить ферментам (біологічним каталізаторам). Завдяки їм реалізується дія генів, спрямована на структурні зміни в руховому апараті (розвиток натренованості), відбуваються процеси ефективного енергозабезпечення діяльності.

**Розпад білку** і виведення азоту з організму відбувається постійно і залежить від складу харчового раціону та характеру харчування. Найменші витрати білка спостерігаються при харчуванні вуглеводами і білковому голодуванні. При надмірному надходженні в організм вуглеводів і при відсутності в їжі білків виведення азоту з організму може бути в 3-3,5 рази меншим, ніж при повному голодуванні. Вуглеводи в цьому випадку зберігають білки.

Розпад білків в організмі за умови відсутності їх у їжі є мірою мінімальних білкових втрат на основні процеси життєдіяльності організму. Ці найменші витрати білка, перераховані на 1 кг маси тіла, називають **коефіцієнтом зношення**. Його середня величина для дорослої людини 0,3-0,6 г азоту на 1 кг маси тіла за добу (приблизно 30 г білку).

При складанні харчового раціону за основу береться не білковий мінімум і не білковий максимум, а **білковий оптимум**, який повинен забезпечити комфортне самопочуття, високу працездатність і достатню опірність до інфекцій. Вагається, що такою оптимальною щодобовою нормою білка для дорослої людини, яка знаходиться в звичайних умовах і виконує легку фізичну роботу, є величина 90-110 г (1,5 г на 1 кг маси тіла).

При виконанні напруженої фізичної роботи норму білка збільшують до 150-160 г і навіть до 250 г (при виконанні напруженої фізичної роботи в умовах тривалої дії холоду або інших стресів). За масою добова норма білків повинна становити 17% від загальної кількості їжі, а за енергетичною вартістю – 14%. Не менше 30% від загальної кількості білків повинні бути тваринного походження. В добовому раціоні дорослих білки повинні складати 40% від загальної кількості білків, у спортсменів – 50%, у дітей – 60%.

Білкова недостатність спричиняє затримку росту і розвитку студентів, зниження опірності організму інфекційним захворюван-

ням. Надмірне вживання їжі, багатой на білок, може спричинити перезбудження нервової системи, сприяти розвитку харчової алергії (висипи на шкірі, запалення слизових оболонок тощо).

**Вуглеводи в харчуванні студентів.** Людина не виявляє потреби в певних вуглеводах. Проте в збалансованій дієті приблизно 50% енергопотреб організм повинен отримувати за рахунок вуглеводів. Єдиною похідною вуглеводів, яка обов'язково повинна бути в дієті людини, є аскорбінова кислота (вітамін С). Майже усі представники тваринного світу здатні синтезувати цю сполуку шляхом певних ферментативних перетворень глюкози. Проте у людини, як і у інших приматів, в організмі відсутні ферменти, які беруть участь в цих перетвореннях (І.Мак-Мюррей, 1980). Це явище є особливим типом вродженого порушення обміну речовин, яке виникло внаслідок мутацій в ході еволюції приматів. Інші важливі вуглеводи (галактоза, пентози) синтезуються в організмі, і їх надходження з їжею не обов'язкове.

На відміну від білків вуглеводи в організмі можуть відкладатися про запас. Складні поліцукри їжі (крохмаль і целюлоза) розщеплюються травними ферментами і всмоктуються в кров переважно у вигляді глюкози. В печінці з глюкози синтезується глікоген. Його кількість у фізично натренованих осіб може досягати 200 г і більше. Приблизно ж стільки глікогену депонується в скелетних м'язах, біля 20 г глікогену знаходиться в крові та інших рідинах організму. Кількість глікогену в м'язах значно зростає (на 40-50%) за умови виконання інтенсивних і тривалих циклічних навантажень та надмірного споживання харчових продуктів, багатих вуглеводами.

Добова потреба людини у вуглеводах – 450-500 г, при виконанні інтенсивної м'язової роботи – 700-1000 г. Норма вуглеводів за вагою – 60%, а за енергією – 50-60% від загальної кількості прийнятої їжі.

Моносахариди і дисахариди повинні складати не більше 20% від загальної кількості вуглеводів, які надходять в організм їжею. Моноцукри бджолиного меду (глюкоза і фруктоза) не потребують перетравлення і швидко всмоктуються в кров.

Переважна більшість поліцукрів надходить в організм у вигляді продуктів із зернових і овочів. Пшеничне і житнє зерно містить в собі багато вітамінів групи В, мінералів і білків. Вітамінів значно більше в продуктах з борошна грубого помолу та у висівках,

значно менше – у борошні вищого сорту. Вівірки з великим вмістом клітковини є необхідним харчовим компонентом для нормального функціонування кишечника, вони сприяють видаленню з організму токсичних речовин, попереджують розвиток запалень товстого кишечника і раку прямої кишки.

Багато вітамінів, мінеральних солей і клітковини в таких овочах, як морква, капуста, буряк. Картопля містить в собі багато крохмалю, але мало клітковини, тому її доцільно споживати у поєднанні з іншими овочами. Цибуля містить мало вуглеводів, але корисна завдяки своїй бактерицидній дії. Крім того, вона стимулює виділення травних соків і активізує перетравлення білків та жирів.

**Жири в харчуванні студентів.** В нормі жиру в організмі повинно бути не менше 6-10% від маси тіла, оптимальною вважається величина 12-18% для чоловіків і 15-25% для жінок. Надлишок жиру (перевищення ідеальної маси на 5%) негативно впливає на стан здоров'я, сприяє розвитку атеросклерозу, гіпертонічної хвороби, знижує імунну реактивність, спричиняє розвиток дистрофічних процесів в скелетних і серцевому м'язах.

якості енергосубстрату жир використовується переважно стані спокою, а також при виконанні тривалої (тривалістю більше 30 хв) м'язової роботи зі споживанням кисню до 50% від максимального споживання кисню. З ростом натренованості спортсменів активізуються механізми, спрямовані на збереження запасів вуглеводів за рахунок посиленого використання жирів. Надходячи з «депо» в кров, нейтральні жири розщеплюються до гліцерину і жирних кислот, з яких в печінці синтезується глікоген. Згодом глікоген розпадається на глюкозу, а глюкоза окиснюється до вуглекислого газу і води з утворенням енергії.

Значна частина ліпідів використовується в якості пластичного матеріалу. Жири входять до складу клітинних структур цитоплазми. Особливо багато їх в клітинах нервової системи і наднирників. Жирова тканина забезпечує фіксацію внутрішніх органів і захищає їх від надмірних механічних та термічних впливів (**корсетна функція жирів**). Погано проводячи тепло, підшкірна жирова клітковина сприяє збереженню тепла в організмі (**теплоізоляційна функція**). Жир входить до складу секретів сальних залоз, який захищає шкіру від висихання та надмірного зволоження при контакті з водою. В жирах розчиняються вітаміни А, Д, Е, К, що є важливою передумовою їх засвоєння організмом.

При організації раціонального харчування слід забезпечити обов'язкову наявність в харчовому раціоні **поліненасичених жирних кислот**. До поліненасичених жирних кислот (НЖК) належать олеїнова, лінолева, ліноленова і арахідонова кислоти. Їх багато в рослинних оліях. НЖК беруть участь в окисно-відновних процесах, є попередниками синтезу простагландинів, утворюючи холестерином розчинні сполуки, прискорюють його перетворення печінкою в жирні кислоти, підвищують еластичність стінок кровоносних судин, стимулюють жовчовиділення і перистальтику кишечника, сприяють виведенню холестерину з організму (профілактика атеросклерозу, відкладення солей тощо), забезпечують нормальний ріст і розвиток організму, сприяють синтезу холіну. При недостатчі в харчовому раціоні НЖК розвиваються дерматити, порушується репродуктивна функція.

Добова потреба в поліненасичених жирних кислотах практично забезпечується 20-30г рослинної олії, яку належить вживати з салатами та іншими закусками.

Норма жирів за калоріями – 30% добового раціону (1,3-1,5 г на 1 кг маси тіла), за вагою – близько 17% від загальної маси їжі. Особам похилого віку з надмірною масою тіла споживання жирів необхідно зменшити в два рази; спортсменам, які тренуються на витривалість, кількість жиру в харчовому раціоні повинна становити до 35% від загальних енергопотреб. У тваринних жирах (вершкове масло, сметана, жирне молоко) є багато вітамінів А, Д, К, які добре засвоюються. Рослинні олії (соняшникова, кукурудзяна, оливкова) містять вітамін Е і поліненасичені жирні кислоти. Людина повинна отримувати суміш тваринних (70%) і рослинних (30%) жирів.

осіб, які виконують інтенсивну фізичну роботу, значна кількість солей (особливо натрію, калію, фосфору) виходить з потом (до 2 на 1 л поту). Тому у відновному періоді їм слід додатково споживати водні розчини солей або збагачені цими солями харчові продукти.

Потреба організму людини в мікроелементах невелика, проте вони відіграють важливу роль в його життєдіяльності. Так, йод входить до складу щитоподібної залози, кобальт – складова частина вітаміну В<sub>12</sub>, мідь, цинк та інші є необхідними компонентами ферментів – каталізаторів біохімічних процесів. Мікроелементів багато в овочах, яйцях, рибі, печінці, молоці, горіхах.

**Добова потреба студентів в мінеральних речовинах** залежить від їх віку, функціонального стану (при вагітності потреба в мінеральних речовинах зростає) і режиму рухової активності.

середньому добова норма натрію для дорослої людини – 4-6 г, калію – 2-4 г, фосфору 1-2 г, сірки – 1 г, магнію – 0,5 г, заліза – 20 г, цинку – 15 г, міді – 3 г. Відновлення водно-сольового балансу після значних втрат води та солей необхідно проводити поступово, упродовж декількох діб. Як недостатнє, так і надмірне споживання води шкідливе організму. Надлишок прийнятої води призводить до збільшення об'єму плазми крові, що, в свою чергу, збільшує навантаження на серце. Якщо втрати поту спортсменом не перевищують 3 л за добу, то відновлення втрачених солей (натрію, хлору, калію) повністю забезпечується звичайним харчовим раціоном. При більш значних добових витратах поту необхідно додатково приймати 5-15 г солей. При цьому сольові добавки необхідно вживати з відповідною щодо вмісту солей величиною води.

Ефективним засобом відновлення органічних солей є споживання розведених водою овочево-фруктових соків. Використання таких соків швидко вгамовує спрагу, попереджує виникнення м'язових судом, прискорює перебіг відновних процесів в організмі спортсмена.

#### **Складовою частиною обміну речовин є обмін енергії.**

Відношення кількості енергії, яка надходить в організм з їжею, і кількості енергії, витраченої організмом, називається **енергетичним балансом**.

При надмірному харчуванні відбувається нагромадження енергетичних запасів (збільшення маси тіла) – **позитивний енергобаланс**; в умовах недостатнього харчування спостерігається зменшення енергії в організмі (зменшення маси тіла) – **негативний енергобаланс**.

Потреба людини в енергії залежить від конституції, ваги, зросту, віку людини, виду діяльності та інших факторів. При усіх інших умовах зниження калорійності харчового раціону необхідно проводити в основному за рахунок продуктів, багатих вуглеводами (солодощів, хліба, виробів з борошна, картоплі тощо). Не менш ефективним методом зниження надмірної маси тіла є збільшення енерговитрат за рахунок виконання фізичних вправ. Для того щоб втрачати жирові запаси, вартість харчового раціону повинна бути меншою від енерговитрат.

стані спокою та при виконанні легкої роботи енергозабезпечення на 50% здійснюється за рахунок вуглеводів. При виконанні максимально напруженої фізичної роботи майже вся енергія надходить від вуглеводів. Тривале виконання напруженої м'язової роботи призводить до вичерпання вуглеводних запасів і настання втоми; коли функціонування органів і систем забезпечуються переважно за рахунок енергії жирів, в організмі нагромаджується чимало шкідливих речовин, зокрема ацетону. Це призводить до зниження фізичної працездатності та отруєння продуктами жирового обміну. Найбільш ефективні енергозабезпечення м'язової діяльності створюються за умови одночасного окиснення і жирів, вуглеводів.

Значні ерготермічні впливи на непідготовлений організм можуть викликати негативні наслідки – повільний приріст функціональних ефектів тренування, погіршення здоров'я. Збільшення або зменшення температури тіла за біологічні межі призводить до порушень нормального перебігу основних фізіологічних процесів в організмі та смерті.

**Особливості теплообміну при виконанні вправ.** Температурний чинник належить враховувати у практиці оздоровчого тренування для попередження негативних впливів його надмірних величин на організм, для оптимізації тренувального процесу

температурного контролю за станом фізичної підготовленості студентів. Температурний подразник широко використовується і як засіб підвищення природної опірності організму. Особливо це актуально в умовах суттєвого зниження енерговитрат на фізичну роботу, зростання емоційного напруження, забруднення води, повітря та продуктів харчування речовинами хімічного захисту рослин та відходами промислового виробництва.

Ефективність фізичного тренування значною мірою визначається напруженістю функціонування рухового апарату і систем енергозабезпечення. Кінцевим результатом хімічних реакцій метаболізму є тепло (при інтенсивній і напруженій роботі температура працюючих м'язів нерідко зростає до 40-42°C). Оскільки величина теплопродукції визначається метаболічною активністю організму (при великих фізичних навантаженнях утворення тепла в м'язах може сягати більше 95 % від усієї енергопродукції в організмі), то інтенсивність теплоутворення може бути непрямим показником напруженості і ефективності тренувальних навантажень. Показ-

ник температури тіла студента, що займається оздоровчим тренуванням, може бути використаний в якості тестового для оцінки завершеності розминки.

Підтримання температурного гомеостазу організму людини значно ускладнюється за умови поєднання фізичної роботи з дискомфортним кліматом. **Термогомеостатичність** організму – це його здатність протидіяти змінам термічної сталості внутрішнього середовища. Її оцінюють за величиною швидкості приросту температури тіла при заданих ерготермічних впливах.

Забезпечення термогомеостатичності здійснюється шляхом активізації механізмів терморегуляції (процесів теплоутворення і теплообміну із зовнішнім середовищем), зв'язаних з економічністю реакцій термогенезу, характером обміну речовин, теплопровідністю тканин, тепловою конвекцією з кровотоком, потовиділенням тощо.

експериментальних ерготермічних ситуаціях (змагання спортсменів в умовах високої температури і вологості повітря) встановлення термічного гомеостазу стає неможливим, і термогомеостатичність порушується. Вираженість цих порушень залежить від величини максимальної термостатичності організму людини.

Висока фізіологічна стійкість до ерготермічних впливів, підтримання високої працездатності і збереження здоров'я в несприятливих умовах можливі лише при наявності великого обсягу резервів підтримання температурного гомеостазу.

Збільшення утворення тепла при виконанні фізичних вправ відбувається переважно за рахунок активізації процесів окисного метаболізму в м'язах, а також внаслідок виконання самої механічної роботи. Величина термопродукції в стані спокою у дорослої людини в середньому становить 70-80 ккал/год, при ходьбі вона зростає до 200-300 ккал/год, а при виконанні максимально напруженої роботи - 900 ккал/год і більше.

Оптимальне підвищення температури тіла сприяє незначному збільшенню показників фізичної сили, витривалості, швидкості реакції і гнучкості. Тепло мобілізує механізм гіпоксичного захисту. Зростання температури за межі 38-39°C, особливо на фоні дегідратації, призводить до погіршення прояву окремих рухових здібностей і зниження рівня фізичної працездатності.

Величина збільшення температури тіла при м'язовій діяльності залежить від потужності навантажень: при помірних наван-

таженнях вона зростає на 0,3-0,5°C, при інтенсивних – на 2-3°C.

натренованих спортсменів, при виконанні максимальних навантажень, збільшення температури тіла може бути більшим, ніж у ненаренованих осіб.

Підвищення температури тіла людини при виконанні фізичної роботи є наслідком виробленої в процесі еволюції адаптивної діяльності центрального апарату терморегуляції. Адже залежність інтенсивності перебігу обмінних процесів від температурного фактора є проявом загальнобіологічної закономірності, спрямованої, з одного боку на підтримання температурного гомеостазу в організмі, а з другого – на забезпечення оптимальних умов діяльності.

Тривале перебування в умовах спекотного клімату зумовлює адаптацію до дії даного фактора. За таких умов фізична працездатність значно зростає. Це досягається перш за все шляхом адаптивного збільшення загального обсягу циркулюючої крові. Внаслідок цього збільшується надходження до серця венозної крові, зростає величина систолічного обсягу крові.

Під час температурної акліматизації відбувається зниження температури тіла і ЧСС, посилюється потовиділення. Внаслідок збільшення різниці температур ядра тіла і оболонки потреба в посиленні периферійного кровообігу знижується.

Щоб забезпечити добре самопочуття і здоров'я, людина зрілого віку повинна витратити на м'язову діяльність упродовж доби 1200-2000 ккал. Сюди входять виробничі, побутові та спеціально підібрані фізичні вправи. Виділити із загального обсягу ту частину, яка повинна припадати на фізичні тренування, досить важко. Проте такі узагальнені дані є, і їх належить використовувати в практиці фізичного виховання. Вважається, що **доросла людина на оздоровчі фізичні вправи повинна витратити 1000-2000 ккал енергії упродовж тижня або 150-300 ккал упродовж доби.**

Менші витрати енергії спричиняють розвиток детренованості із зниженням резервних можливостей організму. Більше 500 тис ккал на добу без шкоди для здоров'я можуть витратити лише фізично підготовлені люди молодого і середнього віку. При добових енерговитратах 10000 ккал людина неспроможна засвоїти необхідну для компенсації витраченої енергії їжу і упродовж доби втрачає близько 500 г маси тіла. Звичайно, що спортсмени високої кваліфікації інколи виконують і більші навантаження, але вони, як правило, пов'язані з використанням різноманітних засобів, які прискорюють



перебіг відновних процесів. Люди, які регулярно займаються в групах здоров'я і витрачають на оздоровчі тренування в середньому 300 ккал енергії на добу, за загальним станом здоров'я та за обсягом фізіологічних резервів мають істотні переваги в порівнянні з тими, хто нехтує фізичною активністю.

Обмін речовин і енергії тісно пов'язаний з надходженням в організм різноманітних речовин з їх складними хімічними перетвореннями, які супроводжуються утворенням чималої кількості непотрібних, а інколи і шкідливих для організму проміжних і кінцевих продуктів обміну. Для підтримання нормальної життєдіяльності в організмі постійно проходять процеси виведення шлаків – непотрібних і отруйних речовин обміну. Ця функція виконується різними органами, об'єднаними в єдину систему **органів виділення**.

Виведення з організму вуглекислого газу здійснюється через легені; нерозчинні у воді речовини виводяться через кишечник. Надлишки води з розчиненими в ній солями і токсичними продуктами білкового обміну виводяться нирками і потовими залозами шкіри.

Особливо важливе значення для збереження постійності хімічного складу внутрішнього середовища організму належить ниркам.

Іншими важливими органами виділення є потові залози. На поверхні шкіри вони розподілені нерівномірно. Діяльність нирок і потових залоз взаємозв'язана, і вони частково можуть замінювати (доповнювати) роботу одне одного.

Потовиділення має важливе значення для терморегуляції тіла. В залежності від оточуючої температури та інтенсивності рухової активності виділення поту може коливатися від 0,5 до 3 л і більше на добу. З виділенням 1 мл поту організм втрачає 0,58 ккал енергії. Багато поту виділяється при інтенсивній м'язовій роботі, виконанні фізичних вправ. Відповідно може змінюватися і якісний склад поту, з яким під час напруженої роботи з організму виводиться молочна кислота, сечовина і аміак.

**5. Функціональні ефекти адаптації систем нейрогуморальної регуляції до фізичних навантажень.** Вивільнення енергії для роботи м'язів здійснюється в клітинах організму внаслідок перебігу окисних процесів. Тому потреба організму в кисні під час фізичного навантаження різко зростає. Одночасно із збільшенням переходу кисню з крові до м'язів та з працюючих м'язів в

кров переходить вуглекислий газ та інші продукти обміну, надмірна кількість яких зумовлює порушення постійності внутрішнього середовища організму. Ці зміни гомеостазу негайно сприймаються нервовою системою, яка мобілізує діяльність необхідних органів і систем для підтримання порушеної рівноваги внутрішнього середовища. Перш за все посилюється діяльність киснезабезпечуючих систем організму – дихальної, серцево-судинної та системи крові, згодом активізуються механізми терморегуляції, виділення тощо.

кожним новим тренуванням ці пристосувальні механізми все більше і більше вдосконалюються, зростає об'єм функціональних резервів киснезабезпечуючих та інших систем організму. Така спрямованість змін функцій, звичайно, має адаптаційний характер, вона допомагає натренованій людині ефективно пристосуватись не лише до великих фізичних навантажень, але і до дії інших чинників (подразників) – перенагрівання, переохолодження, зміни атмосферного тиску, вологості повітря тощо.

Основою ефективного пристосування організму до підвищених фізичних навантажень є зміни, що відбуваються в центральній нервовій системі і залозах внутрішньої секреції, які регулюють діяльність інших органів і систем.

Гуморальна і нервова регуляція функцій забезпечує підтримання мінімального рівня життєдіяльності органів і систем організму у стані спокою, зміну діяльності вегетативних систем в процесі роботи, спрямовану на забезпечення організму енергією і на збереження гомеостазу.

**Особливості гуморальної регуляція діяльності організму людини.** Гуморальна регуляція функцій забезпечується неспецифічним хімічним (власне гуморальна регуляція) і гормональним шляхом. Хімічними регуляторами функцій, які здатні впливати на швидкість і характер обмінних процесів, можуть бути речовини, що поступають в організм разом з продуктами харчування, при диханні, через шкіру або ж утворюються в процесі обміну речовин (вуглекислота, сечовина, аміак, тощо). Деякі специфічні продукти обміну речовин утворюються в клітинах. До них належать медіатори ацетилхолін, адреналін та ін.

Гормональна регуляція функцій більш специфічна, вона реалізується за допомогою гормонів, які виробляються в залозах внутрішньої секреції. Особливе значення для енергозабезпечення м'язової діяльності і підтримання гомеостазу організму належить

адаптогенним гормонам (норадреналіну і адреналіну) надниркових залоз. Синтез наднирниками цих гормонів в стані спокою мінімальний, при фізичних навантаженнях і емоційному збудженні – значно зростає. Це забезпечує прискорення і посилення роботи серця і легень, сприяє раціональному перерозподілу крові в організмі, розпаду глікогену в печінці і надходженню глюкози в кров. Адреналін і норадреналін здатні підвищувати активність м'язових ферментів, посилюючи тим самим анаеробний розпад глікогену та прискорюючи розпад жирів і їх використання на специфічні потреби м'язів. Адреналін є також гіперглікемічним гормоном. Його активність залежить від функціонального стану кори головного мозку та концентрації глюкози в крові.

Перед змаганням (в передстартовому стані) вміст адреналіну в крові підвищується, при тривалій роботі в зоні помірної потужності (марафонські дистанції) зростає виведення даного гормона сечею. Зменшення концентрації адреналіна в крові при виконанні важкої фізичної роботи часто відбувається на фоні підвищеного виділення підшлунковою залозою інсуліна. В цьому відношенні інсулін є антагоністом адреналіна. Збільшення вмісту інсуліну в крові завжди має місце при збільшенні в ній вмісту глюкози. При виконанні напруженої тривалої роботи вміст глюкози в крові знижується до 40мг% і нижче, що може спричинити гіпоглікемію, і навіть гіпоглікемічний шок.

Важливу роль у вуглеводному енергозабезпеченні організму відіграють гормони підшлункової залози – інсулін і глюкагон; в підтриманні водно-сольового гомеостазу беруть участь альдостерон кори надниркових залоз, антидіуретичний гормон задньої частини гіпофіза, тиреокальцитонін щитоподібної залози, паратгормон білящитоподібної залози та інші.

При виконанні напруженої м'язової роботи (тренування) спостерігається значне посилення секреції адреналіна, екскреції дофаміна і дофа. Важливим засобом підвищення стійкості до кисневої недостатності є активація діяльності гіпофіза і наднирників. Встановлено, що АКТГ гіпофіза підвищує стійкість до дефіциту кисню, активізує глюкостероїдну функцію кори наднирників.

Найбільш вираженою особливістю гормонального складу крові спортсмена в стані спокою є зниження рівня тиреоїдних гормонів. При гіперфункції щитоподібної залози завжди спостерігається зниження фізичної працездатності спортсменів.

розвитком натренованості спортсменів відбувається зростання концентрації в крові катехоламінів, інсуліну, глюкагону, тестостерону. Зниження рівня інсуліну в крові спортсменів після тривалих тренувальних навантажень є результатом зменшення жиривих відкладень.

Вплив глікокортикоїдів на білковий обмін проявляється: негативним азотистим балансом; 2) антианаболічною дією; посиленням розпадом білків в лімфоїдних тканинах; 4) прискореним трансамінуванням амінокислот; 5) посиленням синтезу ензимних білків в печінці тощо. Катаболітична дія глюкокортикоїдів проявляється створенням фонду вільних амінокислот шляхом їх трансамінування. Цей процес супроводжується дезамінуванням амінокислот, про що свідчить збільшення продукції білкових метаболітів. Низький рівень вільних амінокислот в м'язах під час тривалих фізичних навантажень є свідченням виснаження м'язової тканини щодо забезпечення запасів вільних амінокислот.

Пригнічення адренкортикальної активності при тривалих фізичних навантаженнях вказує на прояв захисної реакції, спрямованої на попередження надмірного використання ресурсів організму включенням катаболітичної дії глюкокортикоїдів. Посилення адренкортикальної активності при повторенні навантаження пояснюється підвищенням резистентності організму на клітиннотканинному рівні (В.Я.Русін). Наявність стадії резистентності при спортивному тренуванні є свідченням можливості подальшого збільшення навантажень. При відсутності таких навантажень посилення функції кори наднирників припиняється, а одночасно і припиняється розвиток натренованості організму.

Досягнення високої опірності щодо даного стресора супроводжується зміною резистентності стресорів. Стан неспецифічного підвищення опірності, викликаний явищем перехресної резистентності (перехресної сенсibiliзації), є характерним наслідком систематичних фізичних тренувань.

Звичайно, будь-яка адаптація має свої межі. Надмірні навантаження зумовлюють перехід стадії резистентності в стадію виснаження. В цілому розвиток натренованості протікає в три стадії: 1) стадія адаптації; 2) найвищої спортивної працездатності; 3) реадaptaції. Вважається, що завчасно змінюючи величину тренувального навантаження у фазу найвищої працездатності, можна не лише попередити розвиток перенатренованості залози, а і збільшувати працездатність.

Адренкортикальна активність під час і після фізичних навантажень характеризується поліфазністю. При короткочасних навантаженнях рівень адреналіну в крові підвищується на 8-12-й хвилині роботи. При подальшому продовженні роботи настає фаза пригнічення адренкортикальної активності з повторним зростанням у відновному періоді і наступними хвилеподібними змінами (А.А.Віру).

фазу пригнічення адренкортикальної активності відбуваються зміни, властиві глюкокортикоїдній недостатності (знижується артеріальний тиск, послаблюється відновлення білків, знижується стійкість експериментальних тварин до холоду тощо), знижується фізична працездатність. Вказане пригнічення функції гіпофізарно-адренкортикальної системи при тривалих фізичних навантаженнях є проявом захисних реакцій, спрямованих на попередження перевитрат адаптивної енергії організму.

***Нервова регуляція функцій в умовах фізичних навантажень.*** Нервова система, основними функціями якої є швидка, точна передача інформації та інтеграція, забезпечує взаємозв'язок між органами та системами органів, функціонування організму як єдиного цілого, його взаємодію із зовнішнім середовищем. Вона регулює і координує діяльність всього організму як цілісної системи до постійно змінних умов зовнішнього і внутрішнього середовищ. За допомогою нервової системи здійснюється прийняття і аналіз різноманітних сигналів з оточуючого середовища внутрішніх органів, формуються відповідні реакції на ці сигнали. З діяльністю вищих відділів нервової системи пов'язане здійснення психічних функцій, усвідомлення сигналів оточуючого світу, їх запам'ятовування, прийняття рішень і організація цілеспрямованої поведінки, абстрактне мислення і мова. Всі ці складні функції здійснюються величезною кількістю нервових клітин (нейронів), об'єднаних в найскладніші нейронні ланцюги і центри.

Гуморальна і нервова регуляція функцій забезпечує підтримання мінімального рівня життєдіяльності органів і систем організму в стані спокою, зміну діяльності вегетативних систем в процесі роботи, спрямовану на забезпечення клітин організму енергією і на збереження постійності внутрішнього середовища.

Натренований щодо м'язової діяльності мозок в порівнянні з ненатренованим більший за масою, а його нервові клітини мають більш розгалужену сітку дендритів, він володіє підвищеними

буферними властивостями і більш високою активністю окисних ферментів. У натренованих на 10-15% більша сила, рухливість і врівноваженість процесів збудження і гальмування.

Симпатичні і парасимпатичні відділи вегетативної нервової системи інervують одні і ті ж органи і діють як антагоністи – симпатичні нерви забезпечують споживання організмом енергії - ерготропний ефект, а парасимпатичні – її нагромадження і збереження - трофотропний ефект. В стані спокою і після фізичних навантажень парасимпатична нервова система забезпечує ефективність перебігу відновних процесів. В розвитку натренованості, особливо на перших етапах тренування, важлива роль належить адаптаційно-трофічній функції симпатичної нервової системи, яка забезпечує пристосування інтенсивності процесів обміну в тканинах до функціональних потреб організму. З ростом спортивної кваліфікації вплив симпатичної нервової системи на розвиток натренованості знижується. Про це свідчить факт зниження чутливості організму до адреналіну.

Висока ефективність моторного і вегетативного регулювання діяльності людини здійснюється за допомогою моторно-вісцеральних рефлексів (Н.І.Красногорський, А.А.Ухтомський, М.Р.Могендович). Вони забезпечують посилення обміну речовин, активізацію роботи серця, легень, інших органів при одночасному гальмуванні роботи шлунково-кишкового тракту та інших другорядних в даній функціональній руховій системі органів. Активізуючи діяльність системи енергозабезпечення, моторно-вісцеральні рефлексі змінюють стан і самої нервової системи.

цілому ЦНС активізується легкою фізичною роботою і пригнічується важкою. Проте навіть при максимальних фізичних навантаженнях зміни мозкового кровообігу в порівнянні з іншими органами незначні. При цьому найбільш інтенсивно посилюється кровообіг активно функціонуючих відділів мозку. При виконанні максимально напруженої роботи процеси отримання і переробки інформації можуть порушуватись настільки виразно, що спортсмен втрачає орієнтування в просторі, допускає помилки у вирішенні простих тактичних завдань. При продовженні роботи за рахунок вольових зусиль виникає гіпоксія вищих відділів головного мозку з втратою свідомості – підсвідоме виключення організму, спрямоване на припинення діяльності.

Таким чином, адаптація організму до дії різноманітних подразників зовнішнього середовища здійснюється організмом через різні ланки. Гормональний статус тут є обов'язковою умовою для наступного включення нервовою системою спеціалізованих механізмів реагування.

### **Ситуаційні запитання і завдання (самостійна робота студентів)**

Для більш образного і глибокого розуміння фізіологічних процесів в організмі людини, що виконує фізичну роботу, шведський фізіолог Р.Хедман пропонує порівнювати людський організм з працюючим автомобілем. Вкажіть, яким вузлам автомобіля відповідатимуть певні морфофункціональні структури організму людини.

Перерахуйте основні функції скелетних м'язів. Вкажіть на вікові особливості внутрішньоорганної нагнітальної функції скелетних м'язів.

Біомеханічна стимуляція скелетних м'язів з частотою, близькою до частоти природної мікрівібрації, успішно використовується в практиці фізичного виховання та спорту. Наведіть приклади, які б підтверджували це положення.

Для оцінки функціональних ефектів адаптації системи крові до фізичних навантажень найчастіше використовують такі гематологічні показники: 1) киснева ємність крові (об%),

рівень глюкози в крові (мг%), 3) кислотність (рН) крові (ум.од.), 4) концентрація молочної кислоти в крові (мг%). Вкажіть, які середні величини цих показників характерні для високонатренованих осіб в стані спокою і після виконання максимально напруженої фізичної роботи.

Розрахуйте коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) студента 19-річного віку за показником хвилинного обсягу кровообігу. ЧСС у обстежуваного студента в стані спокою – 60 ск/хв., артеріальний тиск (АТ) - 120/80 мм рт.ст.; ЧСС при тестуванні максимально допустимого рівня фізичної активності (МДРФА) – 200 ск/хв., АТ – 180/40 мм рт.ст.

Кваліфікований спортсмен витрачає на виконання конкретної вправи (дозованого навантаження) менше енергії, ніж початківець. Чому?

Систематичне виконання фізичних навантажень оптимальної величини, за умови дотримання усіх педагогічних принципів

фізичного тренування, позитивно впливає на здоров'я людини. Виходячи з позицій вчення про стрес, розкрийте суть і біологічне значення цього впливу.

Для оцінки функціональних ефектів адаптації системи кровообігу до фізичних навантажень використовують такі показники: 1) частота серцевих скорочень (ск/хв), 2) систолічний обсяг крові (мл), 3) хвилинний обсяг кровообігу (л/хв). Які середні величини цих показників характерні для фізично підготовлених осіб в стані спокою і після максимально напруженої фізичної роботи?

Найбільш характерним способом підтримання гомеостазу для людини є спосіб активного пристосування-перетворення. Вкажіть на характерні для розвинутого суспільства недоліки цієї форми адаптації людини до постійно змінних умов довкілля.

За яких умов спостерігається мобілізація фізіологічних резервів першого, другого і третього обсягів (за А.С. Мозжухіним)? Наслідки систематичного перевикористання фізіологічних резервів спортсменом.

Розрахуйте коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) студентки першого курсу за показником хвилинного обсягу дихання (ХОД). Частота дихання (ЧД) у досліджуваної в стані спокою – 14 дихальних циклів за 1 хв, дихальний обсяг (ДО) – 0,6 л; ЧД при виконанні максимально напруженої фізичної роботи – 60 за 1 хв, ДО – 2000 мл.

Кріль і заєць – це пара тварин, які мають однакові лінійні розміри, однакову масу тіла, вони дуже близькі своїми анатомо-фізіологічними показниками. Кріль живе 4-6 років, заєць – 10-12 років! Сформулюйте енергетичне правило моторної активності, яке пояснює таку велику різницю тривалості життя вказаних тварин. Приведіть інші приклади, що підтверджують правильність згаданого правила.

Оцінку функціональних ефектів адаптації системи дихання високотренованих осіб до фізичних навантажень проводять за такими фізіологічними показниками: 1) частота дихання (за 1 хв), 2) дихальний обсяг (мл), 3) хвилинний обсяг дихання (л/хв), 4) максимальне споживання кисню (л/хв), 5) кисневий борг (л). Які середні величини цих показників ха-



рактерні для високонатренованих осіб в стані спокою і після виконання максимально напруженої фізичної роботи?

Загальна кількість крові в організмі юнака – 7% від маси тіла. Скільки літрів крові циркулює в кровеносних судинах юнака вагою 70 кг в стані спокою і при виконанні інтенсивного фізичного навантаження? Які життєво важливі функції крові виразно активізуються в умовах виконання фізичних навантажень? Як змінюється кислотність крові при виконанні фізичних навантажень?

Які особливості складу і фізико-хімічних властивостей крові характерні для осіб високого рівня фізичної підготовленості?

Яка направленість змін складу крові спостерігається у осіб при переміщенні їх у високогірні райони і в час виконання фізичних навантажень?

Які особливості метаболізму гемоглобіну крові і міоглобіну м'язів характерні для осіб, які займаються фізичною культурою і спортом?

Студент-спортсмен скаржиться на задуху, запаморочення, шум у вухах, «бігання мушок» перед очима. Дані аналізу крові були такими: вміст еритроцитів – 3,5 млн/мм<sup>3</sup>, концентрація гемоглобіну – 10г%. Вкажіть на ймовірну причину погіршення самопочуття студента.

Відомі випадки, коли спортсменам перед відповідальним змаганням вводили еритроцити, насичені киснем (кров'яний допінг). Які можливі негативні наслідки такого штучного збільшення кисневої ємності крові?

Які особливості перерозподілу крові характерні для людини, яка виконує напружену м'язову роботу?

У студента досліджували частоту пульсу за 10-секундними інтервалами упродовж 1 хв. Результати дослідження були такими: 11, 10, 10, 10, 12, 12. Яку характеристику можна дати такому пульсу?

Які морфофункціональні особливості системи кровообігу характерні для фізично підготовлених осіб в стані спокою? Фізіологічні механізми брадикардії.

Вкажіть на нормативні величини змін ЧСС у студентів в умовах виконання дозованого навантаження – 20 присідань за 30 сек.

Як зміниться функціональний стан кровообігу студента в умовах виконання напруженої роботи із значним потовиділенням?

Розрахуйте коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) у студента за ЧСС, якщо величина цього показника у нього в стані спокою - 60 ск/хв, а в умовах виконання максимально напруженої роботи – 200 ск/хв.

Різко зупинившись після інтенсивного бігу, студент відчув запаморочення в голові. Що може бути причиною цього? Ваші дії?

Як змінюватиметься функціональний стан серцево-судинної системи студента при виконанні ним статичного навантаження? Сутність феномену статичних напружень.

Сутність дихання за методикою А.Стрельнікової, К.Бутей-ко, йогівською системою дихання. Значення гіперкапнії для активізації функцій киснезабезпечуючих систем студентів-спортсменів.

Яка величина (в см) максимального вертикального переміщення діафрагми при диханні в стані спокою і при виконанні фізичних навантажень? Неспецифічні функції діафрагми.

Визначить легеневу вентиляцію у студента, який дихає з частотою 10 дихальних циклів за 1 хв; глибина дихання – 500 мл. Які чинники впливають на величину легеневої вентиляції, а отже, і на рівень споживання кисню?

Які особливості функціонального стану системи дихання характерні для студентів з високим і низьким рівнем фізичної підготовленості?

На які фізіологічні процеси витрачається кисень кисневого боргу? Величини кисневого боргу у осіб різного рівня фізичної підготовленості.

Методичні прийоми підвищення потужності зовнішнього дихання спортсменами.

Розрахуйте коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) у досліджуваного юнака за показниками частоти дихання, якщо величина цього показника в стані спокою – 10 дихальних циклів за 1 хв, а при виконанні максимально напруженої роботи – 60 дихальних циклів за 1 хв.

Як впливає м'язова робота і тривала рухова бездіяльності на функціональний стан системи травлення?

Загальновідомо, що безпосередньо після прийняття їжі небажано (небезпечно для здоров'я) займатись фізичним тренуванням. Обґрунтуйте відповідь, враховуючи особливості перерозподілу крові при виконанні фізичних навантажень.

### **Тести**

#### **М'язова діяльність як засіб підтримання гомеостазу, збереження і зміцнення здоров'я**

Енергетичне правило скелетних м'язів як основу функціональної індукції анаболізму (збудження синтезу і накопичення в організмі білків та інших речовин) встановив: а) О. Аршавський; б) П.Анохін; в) М.Амосов; г) О.Крестовніков.

Термін «рухова ейфорія» – комплекс приємних відчуттів, що виникає у людей, які систематично займаються фізичними вправами, запропонований: а) М.Амосовим; б) О.Крестовніковим; в) І.Муравовим; г) М.Зімкіним.

І.Аршавський, М.Амосов та інші вчені вважають, що для забезпечення фізично повноцінного довголіття людині необхідно так організувати свою рухову активність, щоб досягти у дорослому віці економної роботи серця (скорочень за 1хв) і легень (дихальних циклів за 1 хв): а) 90 і 20; б) 80 і 16; в) 70 і 13; г) 50 і 10.

Функції м'язів: а) опорно-рухова і інтерорецептивна; б) депонуюча і теплотворна; в) нагнітально-присмоктувальна (помпувальна) і корсетна; г) дихальна і секреторна.

Функцію внутрішньом'язових периферійних сердець вперше встановив: а) М.Арінчин; б) І.Муравов; в) М.Амосов; г) І.Аршавський.

#### **Рухова активність – основна умова збільшення обсягу функціональних резервів організму людини**

Недостатня рухова активність людини називається: а) гіпердинамією; б) акінезією; в) гіподинамією; г) гіпертрофією.

Наслідком гіпокінезії є: а) атрофія скелетних і серцевого м'язів з одночасним збільшенням маси тіла за рахунок жирової тканини; б) підвищення холестерину і зменшення глюкози в крові; в) тахікардія; г) збільшення м'язової маси, зменшення холестерину і підвищення глюкози в крові.

Виділяють дві групи резервів організму: а) психічні та спортивно-технічні; б) функціональні та морфологічні; в) біологічні та соціальні; г) біохімічні та фізіологічні.

До складу функціональних резервів організму входять ре-зерви:  
а) біологічні та соціальні; б) біохімічні та фізіологічні; в) психічні та спортивно-технічні; г) фізіологічні та психічні.

Фізіологічні резерви пов'язані з: а) інтенсивністю і тривалістю роботи окремих клітин, органів і системи органів; б) досконалістю механізмів нейрогуморальної регуляції функцій; в) а + б; г) ефективністю енергозабезпечення і швидкістю відновлення енергоресурсів.

Сумарна величина резервів легень, серця, нирок, інших органів і організму в цілому, якими володіє даний організм, позначається терміном: а) кількість здоров'я; б) рівень здоров'я; в) коефіцієнт резерву; г) коефіцієнт зношення.

Резерви перерозподілу кровотоку в скелетних м'язах при максимальних навантаженнях (чисельник – показник кровотоку в спокої, знаменник – при роботі): а) 5/85; б) 10/95; в) 20/85; г) 40/60.

Резерви перерозподілу кровотоку в органах черевної порожнини при максимальній фізичній роботі (чисельник – показник кровотоку в спокої, знаменник – при роботі): а) 25/1; б) 40/60; в) 60/20; г) 80/10.

Відношення величини функції даної системи, визначеної в умовах максимального навантаження до її величини в стані спокою, називається: а) коефіцієнтом зношення; б) коефіцієнтом резерву; в) життєвим показником; г) коефіцієнтом витривалості.

Максимально можливе збільшення ЧСС при виконанні максимально напружених фізичних навантажень (кількість разів): а) 2; б) 4; в) 6; г) 8.

Коефіцієнт резерву за показником хвилинного обсягу кровообігу: а) 2; б) 4; в) 8; г) 10.

Основною умовою збільшення обсягу фізіологічних резервів організму людини без втрат здоров'я є: а) використання анаболіків; б) використання стимуляторів функції ЦНС; в) систематичні фізичні тренування; г) використання допінгів.

Механізмом термінової мобілізації фізіологічних резервів є: а) емоції; б) вольові зусилля; в) раціональне харчування людини; г) роздільне харчування людини.

Коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) за показником частоти дихань: а) 7; б) 10; в) 15; г) 20.

Коефіцієнт резерву людини за показником хвилиного обсягу дихання: а) 10; б) 20; в) 30; г) 40.

Систематичні виконання порогових величин фізичних навантажень призводить до: а) гіпертрофії м'язів; б) трофотропної направленості обміну речовин; в) економізації роботи серця; г) зниження холестерину сироватки крові ; д) атрофії м'язів, тахікардії і зростання рівня холестерину в крові.

Зменшення вмісту білків гама-глобулінової природи в крові знерухомлених тварин свідчить про: а) зростання імунної реактивності організму; б) зниження імунної реактивності організму; в) підвищення загальної реактивності організму; г) підвищення фізіологічної резистентності організму.

Максимально можливе збільшення величин споживання кисню при виконанні максимально напружених фізичних навантажень (кількість разів): а) 10; б) 15; в) 20; г) 30.

### **Рухова активність і тривалість життя**

Середня тривалість життя людини (років) в первісному суспільстві (чисельник) і сьогодні в Україні (знаменник): а) 25/65; б) 35/75; в) 40/80; г) 50/85.

Основними чинниками зниження тривалості життя людини є: а) недостатня рухова активність; б) зловживання палінням цигарок, алкоголем, сексуальні надмірності; в) забруднення харчових продуктів, води і повітря; г) нервово-психічні перебудження + а + б + в.

За концепцією Рубнера потенційний запас енергії, яка «відпущена» людині для життя, в середньому складає (ккал на 1 кг маси тіла): а) 720000; б) 620000; в) 520000; г) 420000.

Дослідженнями вчених встановлено, що систематичні фізичні тренування піддослідних тварин, розпочаті в ранньому віці, сприяють продовженню тривалості їхнього життя (в % від їх видової біологічної межі): а) 10-15; б) 20-25; в) 30-45; г) 40-55.

Одним із основних чинників, які пояснюють більшу тривалість життя зайця (12 років) в порівнянні з кроликом (5 років), звичайної миші (2 роки) в порівнянні з летючою мишею (20 років) є: а) різна рухова активність; б) різні умови щодо вибору їжі для споживання; в) різний рівень стресових навантажень; г) однакова рухова активність, умови харчування

і рівень стресових навантажень.

**Функціональні ефекти адаптації окремих систем організму до фізичних навантажень**

Функціональні ефекти тренування визначаються: а) в стані спокою; б) при виконанні дозованих навантажень; в) при виконанні навантажень максимальної потужності; г) в умовах невагомості.

Функціональні ефекти тренування: а) специфічні; б) неспецифічні; в) специфічні лише при тренуванні сили; г) специфічні лише при тренуванні витривалості.

Специфічність функціональних ефектів тренування більш виражено проявляється щодо: а) осіб, що не займаються фізкультурою і спортом; б) спортсменів масових розрядів; в) спортсменів високої кваліфікації.

Враховуючи специфічність функціональних ефектів адаптації організму до фізичних навантажень, тренування спортсменів доцільно проводити: а) в умовах, максимально наближених до змагань; б) в умовах, суттєво відмінних від змагальних; в) в постійно змінних умовах.

У спортсменів масових розрядів більшість позитивних тренувальних ефектів зникає вже через (місяців): а) 1-2; б) 4-5; в) 6-8; г) 8-10.

Зворотність тренувальних ефектів обумовлює необхідність дотримання такого педагогічного принципу тренування: а) доступності; б) систематичності; в) активності; г) свідомості.

Величина навантажень як визначального чинника у формуванні функціональних ефектів тренування включає: а) тривалість та інтенсивність навантажень; б) частоту тренувань та інтенсивність навантажень; в) тривалість навантажень та частоту тренувань; г) частоту тренувань + а.

Для визначення величини тренувальних навантажень необхідно враховувати: а) вік і стать людини; б) максимально допустимий рівень фізичної активності; в) ціль, якої хоче досягти особа тренуваннями, г) місце проживання і харчовий раціон.

## ОСНОВИ НОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ОЗДОРОВЧОМУ ТРЕНУВАННІ СТУДЕНТІВ

### ТЕМА 1. ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ ВУЗУ

#### 1.1. Логіка викладання і засвоєння матеріалу теми

Поняття фізичного тренування, натренованості, підготовленості і спортивної форми.

Особливості використання основних загальнодидактичних принципів у фізичному тренуванні студентів.

Фізіологічні механізми розвитку натренованості. Перенатренованість.

Генетична обумовленість розвитку натренованості.

Фізіологічні основи дозування фізичних навантажень при оздоровчому тренуванні студентів.

Чинники обмеження працездатності спортсменів.

#### 1.2. В результаті вивчення матеріалу теми Ви повинні

##### ЗНАТИ:

про аспекти підготовленості, специфічність натренованості і пофазний характер змін працездатності спортсменів в річному тренувальному циклі;

основні загальнодидактичні принципи фізичного тренування;

механізми розвитку натренованості і перенатренованості;

про варіанти тренувальності та їх залежність від генотипу;

умови, які сприяють розвитку перенапружень та перенатренованості організму студентів, що займаються фізичним тренуванням;

про вплив генотипічних та фенотипічних чинників на розвиток натренованості студентів.

##### ВМІТИ:

використовувати знання основних принципів фізичного тренування в практиці оздоровлення студентської молоді засобами фізичної культури;

тестувати фізичну натренованість студентів;

попереджувати розвиток фізичних перенапружень та перенатренованості;

використовувати спадково зумовлені задатки щодо тренувальності в практиці фізичного вдосконалення студентської молоді.

**1.3. Основні терміни і поняття:** *вольова підготовка; де-тренованість; «ефект погашення»; надвідновлення (суперкомпенсація); надлишковий анаболізм; натренованість; негайний ефект вправи; перенапруження; перенатренованість; підготовленість; принцип активності; принцип індивідуалізації; принцип неперервності; принцип поступовості (прогресування) фізичних навантажень; принцип свідомості фізичного тренування; принцип циклічності побудови системи знань; принцип чергування навантажень і відпочинку; редуційна фаза змін ефекту вправи; систематичність тренувань; слідовий ефект вправи; специфічність працездатності; спортивна форма; тактична підготовка; технічна підготовка; тренувальність; тренування оздоровче; тренування спортивне; фізична підготовка; фізичне тренування.*

#### **1. 4. Теоретичні відомості**

##### **1. Поняття фізичного тренування, натренованості, підготовленості і спортивної форми**

Фізичним тренуванням як навчально-виховним процесом передбачається формування системи спеціальних умінь і навичок, розвиток комплексу рухових і психічних здібностей студента. Разом з тим фізичним тренуванням як спеціалізованим педагогічним процесом, передбачається всебічний розвиток юнаків та дівчат, підвищення їх загальної і спеціальної працездатності, збереження зміцнення здоров'я, набуття впевненості в своїх силах, виховання рішучості, волі, сміливості, – формування індивідуальності.

В залежності від кінцевої мети, яка ставиться перед тренуванням, виділяють дві його основні різновидності – оздоровчу і спортивну. Метою **оздоровчого тренування** студентів є збереження і зміцнення здоров'я, підвищення загальної працездатності. Метою **спортивного тренування** перш за все є зростання загальної та спеціальної підготовленості і досягнення високих спортивних результатів. Досить часто порушення педагогічних принципів спортивного тренування призводить до втрати здоров'я спортсменів (перенатренованість, травми тощо). В цілому ж при дотриманні усіх дидактичних принципів спортивне тренування є



вищим виявленням оздоровчого тренування, оскільки пов'язане з досягненням високого (надвисокого) рівня здоров'я.

Тренуванням як педагогічним процесом передбачається фізична, технічна, тактична і вольова підготовка студентів. Фізична і технічна підготовка являють собою єдиний процес, спрямований на підвищення функціональних можливостей організму, формування технічної підготовки та розвиток рухових умінь, навичок і здібностей (фізична підготовка). Вольова підготовка сприяє виконанню запланованої тренувальної програми та реалізації на змаганнях результатів фізичної і тактичної підготовки. На основі вивчення механізмів розвитку фізичної і технічної підготовки студентів викладач фізичної культури обґрунтовує рівень дозування інтенсивності і обсягу фізичних навантажень як основи розвитку натренованості. При цьому враховуються індивідуальні особливості студентів щодо рівня фізичної і функціональної підготовки.

**Аспекти підготовленості.** Під впливом систематичних тренувальних занять в організмі студентів-спортсменів проходять біохімічні, морфологічні і функціональні зміни, спрямовані на зростання працездатності організму. Сумарний ефект спортивного тренування умовно виражається поняттям про натренованість, підготовленість і спортивну форму.

**Натренованість** – ступінь біологічного пристосування організму до пред'явлених йому тренувальних навантажень. Натренованість є наслідком систематичного виконання фізичних вправ, основою підвищення фізичної працездатності людини. Натренованість завжди орієнтована на конкретний вид діяльності студента (специфічність натренованості).

**Підготовленість** – це комплексний результат фізичної (міри розвитку рухових здібностей), технічної (рівень вдосконалення рухових навичок), тактичної (рівень розвитку тактичного мислення), функціональної (обсяг функціональних резервів окремих органів і систем та організму в цілому) і психологічної (рівень вдосконалення вольових здібностей) підготовки.

Систематичні тренування з обраного виду спорту сприяють вдосконаленню функцій усіх органів і систем організму студента. Проте вираженість цього вдосконалення щодо окремих органів

систем організму неоднакова. Це пояснюється специфічністю впливу фізичних вправ на зростання обсягу функціональних резервів спортсмена. Так, якщо тренування штангіста спричиняє пе-

реважний розвиток міофібрилярної гіпертрофії, то тренування стає в більшій мірі пов'язане з саркоплазматичною гіпертрофією, вдосконаленням механізмів аеробного енергозабезпечення. В цілому на перших етапах тренування студентів необхідно створювати належні умови для гармонійного розвитку усіх без виключення органів і систем організму і вже на цьому фоні спрямовано впливати на розвиток тих фізіологічних систем, які є визначальними в досягненні високих результатів з обраного виду спорту.

річному тренувальному циклі рівень працездатності студентів-спортсменів змінюється пофазно. Для першої фази характерним є становлення спортивної форми, для другої – її стабілізації, для третьої – тимчасова втрата. Відповідно вказаним фазам розвитку натренованості в кожному річному тренувальному циклі виділяють підготовчий, змагальний і перехідний періоди. Метою **підготовчого періоду** є забезпечення поступової адаптації організму до фізичних навантажень, розвиток необхідних рухових здібностей і вдосконалення техніки рухів. В цьому періоді поступово підвищують обсяг і інтенсивність тренувальних навантажень. Загальна тривалість підготовчого періоду залежить від специфіки виду спорту і рівня підготовки студентів, вона може тривати від декількох тижнів до 3-6 місяців. Інтенсивність початкових навантажень – 60% від максимально можливих.

Поліпшення загального самопочуття, підвищення порогу толерантності до фізичних навантажень свідчать про готовність переходу до основного (змагального) періоду тренувань. **Змагальний період** передбачає участь в основних змаганнях. Його мета – збереження і підвищення досягнутого рівня натренованості, тривалість – 4-5 місяців.

## **2. Особливості використання основних загальнодидактичних принципів у фізичному тренуванні студентів**

Процес фізичного виховання ґрунтується на загальносоціальних принципах виховної стратегії суспільства (культура, виховання, освіти), загальнопедагогічних (свідомість і активність, наочність, доступність тощо) і спеціальних принципах. Загальнопедагогічні (дидактичні) принципи щодо конкретних завдань фізичного виховання є загальнометодичними принципами. Більш повне і глибоке розкриття специфічних закономірностей фізичного виховання здійснюється за допомогою загальнодидактичних принципів, істотно розширених і поглиблених із врахуванням спе-

цифіки фізичного виховання.

**Принцип свідомості і активності.** Реалізація у фізичному вихованні цього принципу передбачає кваліфіковану реалізацію спеціалістом фізичної культури таких вимог (Л.П.Матвеев, 1991):

формувати в студентів усвідомлене відношення та стійкий інтерес до загальної мети і конкретних задач, які ставляться на заняттях;

стимулювати вдумливий аналіз, самоконтроль і самокорегування величини фізичних навантажень;

всебічно сприяти розвитку самостійності, ініціативності і творчих починань у поведінці студентів.

**Принцип наочності.** Наочність в системі фізичного виховання пов'язана з активізацією функцій усіх аналізаторів і в першу чергу зорового. З цією метою використовують різноманітні демонстраційні засоби (показ дії, використання наглядних посібників, кіно- і відеоматеріалів тощо) та спеціалізовані засоби щодо функцій окремих аналізаторів і фізіологічних систем (використання світло- і звуколідерів, різноманітних тренажерних засобів), дії.

Окрім чинників безпосередньої наочності, в практиці фізичного виховання широке використання знайшли і чинники опосередкованої наочності у вигляді сприйняття і уявлення того, що створюється різноманітними засобами формування образу дії, включаючи образне слово. Слово як засіб забезпечення наочності набуває свого практичного значення лише тоді, коли його зміст тісно поєднується з конкретним руховим досвідом студента. Чим більший досвід, тим більше можливостей для створення бажаних рухових уявлень за допомогою образного слова.

**Принцип індивідуалізації.** Цим принципом передбачається врахування індивідуальних особливостей студентів в організації тренувального процесу. Адже морфофункціональні резерви окремих студентів різні. По-різному реагуватимуть вони і на фізичні навантаження, на засоби, що використовуються для прискорення перебігу відновних процесів в організмі після тренувань.

Аналіз спеціальної літератури показує, що дозування навантажень, спрямованих на розвиток аеробних здібностей студентів-спортсменів, традиційно здійснюється без урахування індивідуальних можливостей юних спортсменів, за стандартними для циклічних видів «зонами інтенсивності» з діапазоном пульсу в межах  $\pm 20$  ск/хв. За таких умов спортивною практикою практично

ігнорується варіативність індивідуальних реакцій на навантаження, які особливо яскраво виражені в юнацькому віці.

**Принцип неперервності (систематичності) тренувань.** Обов'язковою умовою розвитку функціональних ефектів адаптації до фізичних навантажень є систематичність тренувань. Це один з основних принципів фізичного тренування студентів. Тривалі перерви в тренуванні завжди приводять до зниження прояву фізичних здібностей і рухових навичок, зменшення обсягу фізіологічних резервів.

основі планування фізичного тренування лежить тижневий цикл занять. Практика показує, що на початковому етапі тренування найбільш ефективною є 3-4-разова упродовж тижня частота занять. Після підготовчого періоду занять тривалістю 5-6 місяців тренування доцільно проводити 5-6 разів на тиждень. Для підготовлених студентів з високим обсягом функціональних резервів можливі і дворазові упродовж доби заняття.

При плануванні інтервалів відпочинку належить дотримуватись закономірностей кумуляції ефекту занять. Адже кумуляція тренувальних ефектів можлива лише за умови, якщо кожне наступне заняття проходить за слідами попереднього, закріплюючи і поглиблюючи його (рис. 2.1). З цією метою на початковому етапі тренувань проводять 3-4-разові заняття на тиждень.

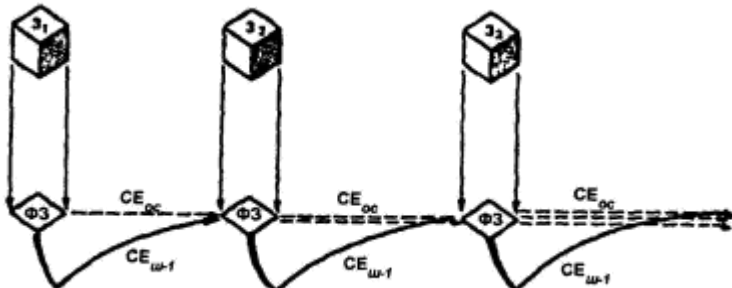


Рис. 2.1. Схема неперервності процесу фізичного виховання (А.П.Матвеев, 1991): СЕСШ – швидкодіючі слідові ефекти, які проявляються в динаміці процесів втоми і відновлення оперативної працездатності; З1, З2, З3 – заняття; ФЗ – функціональні зрушення в процесі заняття; СЕОС – слідовий ефект більш стійкий, ніж СЕСШ

Принцип неперервності знаходиться в нерозривному взаємозв'язку з **принципом систематичного чергування навантажень і відпочинку**. Цим принципом передбачається використання між заняттями інтервалів трьох типів – ординарних, суперкомпенсаторних і жорстких.

При ординарному інтервалі між заняттями рівень працездатності студента перед початком нового заняття рівний його величині до заняття. Жорсткий інтервал між заняттями значно коротший, ніж ординарний. Він завжди виникає за умови, коли заняття проходять щоденно і неодноразово упродовж дня.

При суперкомпенсаційному інтервалі між заняттями кожне нове тренування проходить у фазу зверхвідновлення морфофункціональних резервів організму. Це дозволяє студенту виконати більшу від попередньої величину навантажень. Тривалість суперкомпенсаційного інтервалу значно більша, ніж ординарного жорсткого. При дотриманні в тренувальному процесі лише інтервалів цього типу загальна кількість занять в тижневому циклі тренувань буде досить малою. Розвиток натренованості за таких умов триватиме довго.

Із зростанням частоти тренувальних занять інтервали відпочинку між ними природно зменшуються. Проте при будь яких варіантах поєднань тренувань і відпочинку в кожній серії занять як мінімум хоч один з інтервалів повинен мати виразний суперкомпенсаційний характер (рис. 2.2, А.П.Матвеев, 1991). Лише при такому поєднанні навантажень і відпочинку створюються необхідні передумови зверхвідновлення біоенергетичних ресурсів, а отже, підвищення рівня спеціальної працездатності (натренованості).

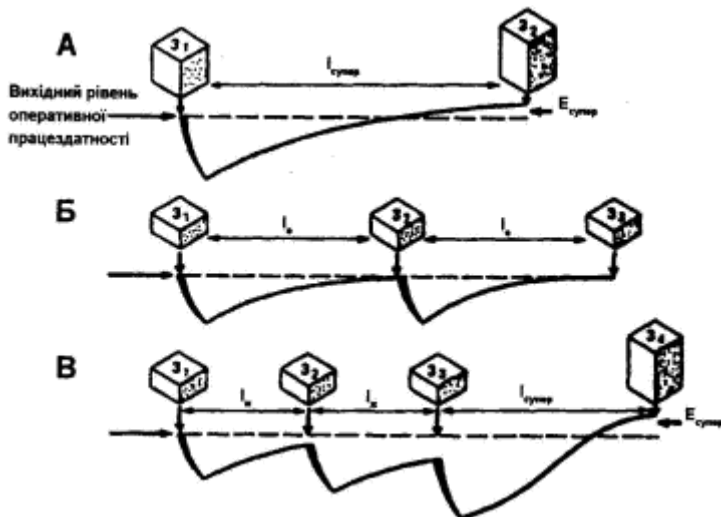


Рис. 2.2. Типи інтервалів (А, Б, в) між заняттями і деякі варіанти їх використання в мікроциклах:

31,2,3 – заняття ІСУПЕР – суперкомпенсаційний інтервал, ЕСУПЕР – суперкомпенсаторний ефект, ІО – ординарний ін-тервал, ІЖ – жорсткий інтервал

Використання вкорочених інтервалів між тренуваннями, спричиняючи істотні функціональні зрушення і адаптивні перебудови, сприяє створенню необхідних умов для сумачії корисних кумулятивних ефектів, хронічних (з жорсткими інтервалами відпочинку) навантажень без розвитку перенапружень і перенатренованості.

Забезпечення належного (адекватного) співвідношення сумарного навантаження та відпочинку в мікроциклах, особливо коли тренування проводяться декілька разів упродовж доби, досягається шляхом чергування (специфічного поєднання) величини напруги навантажень з якнайповнішим використанням ефекту від активного відпочинку. З цією метою у фізичному тренуванні передбачається використання різноманітних фізичних вправ.

Кількість фізичних вправ, можливих для використання в оздоровчому тренуванні студентів, дуже велика. Адже більшість з них можуть бути виконані з тим чи іншим спортивним снарядом

(гантелі, гіри, резиновий амортизатор тощо), в спрощених або ускладнених ситуаціях (єдиноборства, спортивні ігри тощо). Виконання вправ різного характеру сприяє тренуванню якнайбільшої кількості м'язів, органів і систем організму. Використання в тренувальній програмі невеликої кількості вправ внаслідок специфічності їх дії сприятиме розвитку вузькоспеціалізованих ефектів тренування з вдосконаленням функціональних резервів обмеженої кількості систем організму. Проте слід пам'ятати, що для збереження здоров'я можна обмежитись вправами, які сприяють тренуванню (вдосконаленню) функцій дихальної та серцево-судинної систем. Для цього достатньо використати близько десяти суттєво відмінних між собою вправ. Значимість окремих фізичних вправ визначається їх емоційністю, зручністю застосування тощо (М.М.Амосов, І.В.Муравов, 1983, таблиця 2.1).

Найбільш цінним щодо досягнення тренувального ефекту для серця і легень є біг, для суглобів і м'язів – гімнастика і спортивні ігри. Щодо безпечності вправ для здоров'я (вона визначається рівномірністю навантажень, можливістю їх точного дозування, мало вираженою емоційністю) найбільш сприятливим є біг на місці. Середня тривалість вправ (основний час) – найбільша при бігу, найменша – при ходьбі. Додаткові витрати часу (час на збирання і одягання тощо) найменші для домашніх занять.

**Принцип поступовості (прогресування) фізичних навантажень** - послідовне (від заняття до заняття) ускладнення рухових завдань, збільшення обсягу та інтенсивності фізичних навантажень. Лише за таких умов у тренувальний процес включатимуться все нові і нові, більш високопорогові рухові одиниці м'язів, які при малих (допорогових) навантаженнях неактивні. Поступове нарощування величини тренувальних навантажень, попереджуючи адаптацію до звичних умов діяльності, сприяє зростанню рівня натренованості. Разом з тим, в межах певних фаз, етапів, періодів тренувань, для попередження розвитку перенатренованості необхідно час від часу знижувати величину навантажень або ж тимчасово стабілізувати її.

Розвиток тренувальних ефектів щодо окремих органів і систем організму проходить неоднаково швидко. Тому для попередження розвитку перенатренованості при збільшенні навантажень необхідно орієнтуватись на функціональні показники тих органів і систем, які реагують на тренування найповільніше. Щодобове

Таблиця 2.1

Порівняльна значимість фізичних навантажень в оздоровчому тренуванні (в балах)

Показники вартості окремих видів фізичних навантажень	Види навантажень						
	Ходьба	Біг по до - ріжці	Біг на місці	Гім-настика	Рит-мічна гімнастика	Плавання, їзда на велосипеді	Спортивні ігри
Ефект для серця і легень	3	5	4	3	4	4	3
Ефект для суглобів і м'язів	1	3	2	5	4	2	5
Безпечність, зручність контролю, точність дозування	4	2	5	4	4	2	1
Основний час	1	5	3	2	4	3	2
Додатковий час	4	2	5	5	5	1	1
Зовнішні умови	3	2	5	5	5	1	1
Емоційність	2	1	1	2	4	3	5
Сума балів	1	20	25	26	30	16	18
Місце щодо значимості: для молодих осіб	7	3	6	4	2	5	1
для осіб старшого віку	4	5	3	1	2	6	7

збільшення тренувальних навантажень для осіб з низьким початковим рівнем фізичної підготовленості не повинно бути більшим 5% щодо досягнутого рівня натренованості.



фізичному тренуванні студентів, головною метою якого не досягнення високого спортивного результату, а зміцнення здоров'я і підвищення загальної працездатності, треба виконувати хоч і значні, але не максимальні фізичні навантаження. Недоцільність використання великих навантажень у фізичному тренуванні студентів обумовлена перш за все тим, що у студентів навіть малі та середні навантаження викликають достатні зміни для досягнення необхідних адаптивних змін. Окрім того, виконання великих тренувальних навантажень завжди пов'язані з високим ризиком входження в стан перевантаження. Після досягнення високого рівня працездатності («норми рівня здоров'я») навантаження варто стабілізувати, час від часу то збільшуючи їх, то зменшуючи, постійно урізноманітнюючи.

Найбільш типовими формами динаміки сумарного навантаження в серії мікроциклів є сходинково-зростаюча і хвилеподібна форми (рис. 2.2). Згідно сходинково-зростаючого типу динаміки навантажень рівень сумарної інтенсивності навантажень в основних вправах збільшується переважно в тих серіях, де обсяг їх стабілізується. Хвилеподібною формою динаміки навантажень передбачається збільшення показників її сумарного обсягу упродовж декількох аналогічних серій занять з наступним тимчасовим зниженням обсягу при зростанні інтенсивності навантажень.

**Принцип циклічності побудови системи занять.** Розрізняють малі цикли послідовного повторення занять – мікроцикли (тижневі), середні цикли – мезоцикли (місячні і білямісячні), великі цикли – макроцикли, тривалістю декілька місяців, рік і більше.

Один мікроцикл як мінімум включає в себе дві фази – основну і відновну. Основна, або кумуляційна фаза відіграє вирішальну роль в забезпеченні кумуляції ефекту вправ, які використовують-ся в даному мікроциклі. У відновній фазі мікроциклу створюються сприятливі умови для прискорення перебігу відновних процесів після навантаження виконаного в першій фазі. Найбільша тривалість такого циклу – два дні. Проте такий цикл занять в практиці фізичного виховання майже не використовується. Це пояснюється низькими можливостями кумуляції ефекту таких занять та незручністю узгодження даного циклу з загальним життєвим циклом життєдіяльності студентів. Найчастіше практикується тижневий мікроцикл багаторазовим чергуванням кумуляційної і відновної фаз.

Середні цикли включають в себе серії мікроциклів (частіше 3-8). Чергуючись в певній послідовності, вони утворюють відносно завершені етапи фізичного тренування. За динамікою мезоциклів забезпечується регулювання сумарного навантаження, яке складається з серії мікроциклів, створюються необхідні передумови для попередження розвитку перенапружень і перетренованості.

основі макроциклів лежать загальні закономірності розгортання адаптивних змін в організмі студентів, які систематично займаються фізичними тренуваннями упродовж тривалого часу. Великі цикли, звичайно, складаються із певної кількості середніх циклів. Це переважно річні і білярчні цикли, рідше багаторічні, наприклад, чотириохрічні олімпійські цикли.

цілому принцип циклічності вказує на необхідність (А.П.Матвеев, 1991):

- будувати систему занять з фізичного виховання в рамках відносно завершених циклів, якими передбачається регулярна повторюваність певних фаз, етапів і періодів цього процесу;
- так компонувати серії занять, які входять до мікроциклів, щоб забезпечувалась прогресивна кумуляція їх ефекту, і разом з тим створювались сприятливі умови для повного розгортання відновних процесів, спрямованих на усунення втоми після серії навантажень;
- впорядковувати загальний хід процесу фізичного виховання в середніх і великих циклах з тим, щоб поступовість їх фаз гарантувала розвиток натренованості, загальної і спеціальної фізичної підготовленості, не допускаючи розвитку перетренованості або ж інших порушень динаміки адаптивних процесів.

**Принцип вікової адекватності напрямків багаторічного процесу фізичного виховання** вказує на необхідність врахування існуючих періодів онтогенезу, зокрема періодів фізичного розвитку в процесі фізичного виховання. Без врахування закономірно виникаючих вікових змін розвитку організму ефективність формування рухових навичок, як і розвиток рухових здібностей, буде низькою.

Загальна фізична підготовка студента завжди повинна передувати його спеціальній підготовці і надалі з нею поєднуватися. процесі тренувань роль спеціальної підготовки поступово зрос-

тає. Чим більшою кількістю рухових навичок володіє студент і чим краще розвинуті у нього рухові здібності, тим вища його загальна фізична підготовка.

### **Фізіологічні механізми розвитку натренованості. Перенатренованість**

В основі зростання фізичної підготовленості лежить фазовий характер змін функціонального стану (спокій – робота) збудливих тканин, встановлений ще М.Є. Введенським: якщо дія подразника надмірна за силою або тривалістю, то внаслідок надмірної втоми розвивається явище пессимального гальмування. В цей період здатність нервової і м'язової тканини до додаткового збудження мінімальна. Якщо ж дія подразника завчасно припиняється, то настає швидкий процес відновлення – фаза підвищеної чутливості (екзальтації).

Таким чином, розвиток фізичної натренованості студентів полягає в регулюванні взаємовідношень процесів втоми і відновлення. Збудником і основним стимулятором відновних процесів у працюючих органах є втома. У відповідь на дію подразника (якщо робота була достатньою, тобто пороговою або надпороговою за інтенсивністю і обсягом) організм реагує адаптивним вдосконаленням вегетативних і анімальних функцій, надвідновленням витрачених на роботу енергоресурсів. При цьому, як справедливо стверджував О.О.Ухтомський, організм не лише не зношується, а розвивається (здатність до компенсаційної асиміляції). Виконання достатньої за величиною м'язової роботи викликає активізацію генетичного апарата клітин, стимулює біосинтез енергосубстратів, м'язових білків та інших речовин, необхідних для побудови клітин (Ф.З.Меєрсон).

Розрізняють негайний і слідовий ефекти вправи. **Негайний ефект** фізичної вправи – це функціональні зміни, які відбуваються в організмі безпосередньо в час виконання вправи. Реакція – відповідь організму на виконану вправу позначається терміном **«слідовий ефект»**.

В час виконання фізичної вправи відбувається оперативна реалізація набутої раніше працездатності. Під кінець напруженої тривалої роботи працездатність студентів знижується, виникає втома. В цей період істотно зростає функціональна активність органів і систем організму, зростають витрати енергії (фосфагенів, глікогену, глюкози та інших енергосубстратів), необхідної для

м'язових скорочень та функціонування інших систем організму.

процесі виконання фізичних вправ формуються необхідні центрально-нервові, нервово-моторні, моторно-вісцеральні та інші функціональні взаємозв'язки. На їх основі формуються нові або ж вдосконалюються старі вміння і навички, зростають резерви киснезабезпечуючих та інших систем організму.

Надлишковий анаболізм, обумовлений систематичним виконанням фізичних вправ, виступає не лише головним чинником збільшення обсягу фізіологічних резервів, водночас він є важливою передумовою реалізації генетично запрограмованої тривалості життя (І.В.Мудров, І.О.Аршавський, М.М.Амосов). Адже розпад речовини (катаболізм) в організмі іде неупинно, а відновлення (анаболізм) – лише за запитом, тобто за умови наявності витрат. Якщо запит зменшується, розпад починає переважати над синтезом, функція знижується (послаблюється), в тканинах і органах розпочинаються атрофічні процеси.

Після закінчення вправи настає фаза відносної нормалізації функцій. В цей період відбувається активізація процесів, спрямованих на відновлення функціонального стану організму (ліквідація кисневого боргу, нормалізація вмісту молочної кислоти, глюкози, інших речовин в крові), та активізація процесів анаболізму, які лежать в основі майбутньої робочої гіпертрофії м'язів (кумулятивний ефект системи вправ).

Відновлення функціонального стану окремих органів і систем до фази відносної нормалізації функцій проходить гетерохронно. В ряді випадків (при виконанні статичних вправ) рівень функціональної активності киснезабезпечуючих систем безпосередньо після виконання вправи стає більш високим, ніж в час роботи. Гетерохронність відновлення окремих функцій до фази відносної нормалізації належить враховувати при нормуванні інтервалів відпочинку між повторним виконанням вправ.

Важливою фазою, яка виникає у зв'язку з виконанням порогових (зверхпорових) величин фізичних навантажень, є **фаза надвідновлення** (суперкомпенсації). На відміну від механічних систем живі системи після виконання фізичних вправ здатні відновлювати витрачені в процесі діяльності робочі ресурси з надлишком. Така здатність організму лежить в основі збільшення функціональних резервів органів і систем, а отже, розвитку фізичної натренованості. Період надвідновлення характеризується

підвищеною працездатністю. Відновні процеси в цій фазі стимулюються активізацією ферментних систем, посиленням адаптаційно-трофічної функції симпатичної нервової системи та залоз внутрішньої секреції.

Надлишкове відновлення енергоресурсів та оновлення білкових структур в організмі, викликані виконанням напружених фізичних вправ, є фізіологічною основою формування функціональних ефектів адаптації до фізичних тренувань, основою розвитку натренованості спортсменів.

Виразність фази суперкомпенсації залежить від величини фізичних навантажень. Чим більша напруженість фізичних вправ, тим вагоміша фаза надвідновлення. Від величини навантажень залежить і тривалість часу, необхідного для настання фази суперкомпенсації. Тривалість відновного періоду з настанням фази надвідновлення коливається від 24 годин до двох-трьох діб. З ростом натренованості інтервали відпочинку, які ведуть до надвідновлення, зменшуються.

За умови, коли повторні навантаження виконуються після фази надвідновлення, слідовий ефект починає згасати, настає **редукційна фаза** змін ефекту вправи (тренувань). Внаслідок цього зменшуються резерви енергосубстратів (фосфагенів, глікогену м'язах і печінці), атрофуються м'язові волокна, втрачаються набуті в процесі тренування умовнорефлекторні зв'язки механізму центральнонервової координації функцій. Стан організму поступово повертається до рівня, який був перед тренуванням.

Систематичне повторення фізичних вправ до настання редукційної фази (в межах одного заняття) сприяє сумуванню слідових ефектів від попередньо виконаної вправи. Подібне сумування слідових ефектів відбувається і в межах окремих тренувальних занять. Як наслідок виникає **кумулятивний ефект** системи вправ (занять). Багатофазова кумуляція ефектів від окремих занять поступово спричиняє адаптивні зміни в організмі - економність функціонування органів і систем в стані спокою та при виконанні дозованих навантажень і максимальне зростання функцій організму при виконанні максимально напруженої роботи.

Наслідком кумуляції ефектів окремих вправ і занять є збільшення функціональних резервів організму, формування та вдосконалення рухових навичок, розвиток рухових здібностей.

цілому усі набуті в процесі кумуляції тренувальних занять ефекти сприяють розвитку натренованості і фізичної підготовленості.

Взаємодія фізичних навантажень в часі, вплив цієї взаємодії на розвиток натренованості організму залежить від структури рухів, повторне виконання яких передбачається тренувальною програмою. Натренованість розвиватиметься лише за умови, якщо повторне навантаження за структурою рухів не відрізнятиметься від попереднього навантаження (П.Ф.Фольборт). В умовах, коли динамічна структура повторного навантаження суттєво відрізняється від попереднього, натренованість не розвиватиметься. При цьому наступне навантаження не лише не сумується зі слідами від попереднього навантаження (відсутність кумуляції), а навпаки, нейтралізуватиме післядію – «ефект погашення» (І.М.Мурахов). Найбільш істотно даний ефект проявляється при виконанні оптимальних за інтенсивністю фізичних навантажень.

«Ефект погашення» доцільно використовувати для зняття залишкового функціонального напруження від попереднього навантаження (використання активного відпочинку у виробничій гімнастиці) і для прискорення відновних процесів в організмі спортсмена після тренувань. Чим різноманітніша робота і чим більше великих м'язових груп включатимуться в цю роботу, тим ефективнішим буде її вплив на відновні процеси.

Природа позитивного впливу рухових переключень на перебіг відновних процесів полягає у швидкому зростанні адаптивних можливостей організму. Це досягається через позитивні рефлекторні впливи з м'язів, які раніше не працювали. Признаючи безсумнівну цінність даного методу стимуляції відновних процесів, доцільно віддати належне і пасивним формам відпочинку, враховуючи при цьому конкретні завдання, які ставляться перед тренуванням, та індивідуальні особливості студентів.

**Перенатренованість.** При допущенні помилок в організації тренувального процесу, зокрема при недотриманні принципу прогресування щодо обсягу і інтенсивності фізичних навантажень, створюються сприятливі передумови для розвитку перенатренованості. Особливо часто цей стан виникає у студентів-спортсменів, які тренуються з максимальними навантаженнями і короткими інтервалами відпочинку між тренуваннями, тобто на фоні неповного відновлення.

Важливою передумовою розвитку перенатренованості є перенапруження - стан, що виникає у студентів-спортсменів при виконанні одноразового фізичного навантаження, інтенсивність якого більша від функціональних можливостей організму. Виражена перенапряга перш за все проявляється в порушенні роботи серця. Неповне випорожнення шлуночків в умовах перенапряги призводить до надмірного розширення порожнин серця, з одночасним зниженням продуктивності роботи.

Перенатренованість – це своєрідний невроз, наслідок зниження працездатності рухових нервових центрів, порушень координаційних взаємозв'язків між нервовими центрами соматичних вегетативних функцій в умовах хронічної втоми організму. При цьому у спортсмена погіршується координація рухів, порушується сон, зникає апетит і бажання тренуватися, помітно знижуються спортивні результати. Досить часто перенатренованість проявляється морфофункціональними змінами кардіореспіраторної системи: аритмія, надмірне збільшення розмірів серця, підвищення кров'яного тиску, надмірне споживання кисню в стані спокою, сповільнення перебігу відновних процесів. Усі ці ознаки вказують на порушення процесів регуляції вегетативних функцій.

Зниження інтенсивності відновлення під час виконання роботи проявляється швидкою втомлюваністю, м'язовою слабкістю, вираженим зниженням витривалості (А.Г.Дембо, Т.П.Фанагорська, П.І.Готовцев). В залежності від ступеня порушень функціонального стану ЦНС перенатренованість проявляється різноманітними невротичними реакціями (неврастенічними, істеричними, психастенічними). Дослідженнями А.Г.Дембо, М.М.Щерби, Е.Ю.Шаміс встановлено особливу форму патологічного ураження нирок у спортсменів у стані хронічного фізичного перенапруження. Морфофункціональні зміни в нирках прогресують повільно, а тому упродовж тривалого часу не впливають на працездатність спортсмена, оскільки вона підтримується високими компенсаторними механізмами натренованого організму. Проте ці механізми не безмежні, і порушення функцій нирок згодом призводить до помітного погіршення здоров'я та працездатності.

При виникненні легких форм перенатренованості необхідно негайно на 2-4 тижні знизити обсяг та інтенсивність тренувальних навантажень. При більш важких формах перенатренованості одночасно із одно-двохмісячним зниженням величини тренувальних

навантажень необхідно вводити в тренувальний процес значний обсяг вправ активного відпочинку, приділяти більше уваги іншим засобам прискорення перебігу відновних процесів. При дуже важких формах перенатренованості спортсмену необхідний повний відпочинок і медикаментозне лікування під наглядом лікаря. Особливу увагу при цьому належить приділити вітамінній і мінеральній забезпеченості харчового раціону спортсмена.

Перенатренування можна попередити правильною організацією тренувального процесу, дотриманням режиму дня, раціональним харчуванням із врахуванням індивідуальних особливостей студентів, їх віку і статі, типу вищої нервової діяльності.

На відміну від високих тренувальних навантажень, які за певних умов призводять до виникнення стану перенатренованості, тривале невиконання фізичних вправ (допорогова рухова активність) спричиняє поступове зменшення обсягу функціональних резервів, зниження працездатності студента. Недостатнє стимулювання м'язовою діяльністю відновних процесів в організмі є першопричиною розвитку стану **детренованості**. Саме такий напрямок зміни працездатності, викликаний недостатністю рухової активності, характерний для більшості студентів, які недостатньо приділяють увагу фізичним тренуванням. Наслідком детренованості є втрата набутого обсягу функціональних резервів, зниження імунної реактивності організму, високий ризик захворюваності і передчасне старіння.

### **Генетична обумовленість розвитку натренованості**

Швидкість і рівень досягнення високих специфічних морфофункціональних резервів за допомогою даної тренувальної програми називається **тренувальністю**. Ступінь тренувальності визначають шляхом вимірювання величини функціональних ефектів, які сформувались внаслідок виконання конкретної тренувальної програми. Функціональні ефекти тренування специфічні, вони лежать в основі специфічності тренувальності. Прикладом цього може бути неоднакова схильність окремих студентів до розвитку різних рухових здібностей.

Тренувальність людей різної статі і віку неоднакова. В межах однієї і тієї ж статеві-вікової групи вона визначається початковим рівнем функціональної підготовленості: ступінь тренувальності тим вищий, чим нижчий попередній (передтренувальний) рівень натренованості.



залежності від величини і швидкості розвитку тренувальних ефектів виділяють чотири **варіанти тренувальності** (Я.М.Коц): 1) *висока і швидка тренувальність* - великі тренувальні ефекти, швидко наростаючі в початковому періоді тренування з наступними повільними змінами; 2) *висока і повільна тренувальність* - великі тренувальні ефекти, що наростають послідовно і повільно; 3) *низька і швидка тренувальність* - невеликі тренувальні ефекти з швидким їх розвитком на початку тренування; *низька і повільна тренувальність* - невеликі тренувальні ефекти, що наростають послідовно і повільно.

міру старіння дорослої людини її здатність до розвитку натренованості (тренувальності) знижується особливо виразно у чоловіків. Оскільки тренувальність залежить не лише від віку, але й від ряду індивідуальних особливостей людини, то в кожній віковій групі є люди, які особливо добре або помітно погано відповідають на рухову стимуляцію. В цілому, регулярними тренуваннями можна протидіяти зниженню працездатності, зв'язаної з віком. Підвищення працездатності спостерігається і тоді, коли тренування починають займатися в похилому віці.

Функціональні можливості спортсменів і взагалі структурно-функціональні резерви людини передаються спадково (**генотипічна обумовленість тренувальності**), розвиваються за генетичною програмою і збільшуються в процесі тренувань. При інтенсивних фізичних навантаженнях стимулюється процес утворення інформаційної РНК на структурних генах ДНК в ядрах клітин. Збільшення кількості РНК веде до збільшення програмованих нею рибосом, на яких посилюється біосинтез клітинних білків. В результаті цього збільшується маса структур різних органів (м'язів, кісток, легень, серця тощо), а разом з цим зростають функціональні резерви окремих клітин і організму в цілому (Ф.З.Меєрсон).

Скелетні м'язи мають у своєму складі повільні (тип I) і швидкі (тип II) м'язові волокна. Кількісне співвідношення волокон цих двох типів (композиція м'язів) змінюється в онтогенезі за спадковою програмою. Так, коефіцієнт спадковості щодо процентного співвідношення повільних і швидких рухових одиниць у чоловіків становить 0,99, у жінок - 0,92. Підтвердженням генотипічної обумовленості композиції м'язів є факт ідентичності співвідношення швидких і повільних рухових одиниць одних і тих же м'язів у монозиготних близнюків.

Перетворення повільних волокон типу I в швидкі волокна типу II і, навпаки, перетворення волокон типу II у волокна типу I при будь-яких тренуваннях неможливе, оскільки співвідношення основних типів волокон (типів I та II) має генетичне походження (у спринтерів 80-85% швидких і 20-15% повільних волокон, а у стайерів - 85-90% повільних і 10-15% швидких волокон). Отже, на коротких дистанціях (швидкісно-силова робота) варто спеціалізувати учнів, в м'язах яких переважають м'язові волокна типу II, а на довгі дистанції - спортсменів, у м'язах яких переважають м'язові волокна типу I (В.В.Язвіков і ін).

Таким чином, при вирішенні проблеми спортивної орієнтації юним спортсменам, в м'язах яких переважають швидкі волокна, варто спеціалізуватися з швидкісно-силових видів спорту, тим же, кого в м'язах переважають повільні рухливі одиниці, доцільно займатися витривалісними видами спорту.

Існує спадкова взаємообумовленість функціональних тренувальних ефектів у вигляді рівня розвитку рухових здібностей та спортивної майстерності. Це є результатом формування ан-тропофізіологічних ознак, які стимулюють або обмежують рівень спортивної майстерності і мають високі коефіцієнти спадковості. Високі коефіцієнти спадковості характерні для таких функціональних показників кардіореспіраторної системи, як загальна і життєва ємність легень, залишковий і резервний обсяг легень, тривалість затримки дихання, максимальна ЧСС, товщина стінок лівого шлуночка, СОК та ХОК, потужність роботи серця тощо.

Виявлена висока генотипна обумовленість показників, що лежать в основі швидкісно-силових здібностей: відносна максимальна довільна сила м'язів (коефіцієнт спадковості - 0,6), максимальна анаеробна потужність за методом Маргарія (коефіцієнт спадковості у близнят - 0,97), вміст швидких м'язових волокон, швидкість рухової реакції тощо. Встановлена висока спадкова обумовленість максимальної аеробної потужності і субмаксимальної аеробної працездатності, визначеної тестом ФП<sub>170</sub> (коефіцієнт спадковості - 0,9). Ці та інші спадково зумовлені показники, що лежать в основі швидкісно-силових і витривальніших здібностей, використовуються спеціалістами для цілеспрямованого відбору талановитої молоді в спортивні секції, для прогнозування спортивних досягнень.

Прогнозування буде більш повним при врахуванні чутливості даного органу до тренування (тренувальність), яка також залежить від генотипу. Так, приблизно 70-80% величини приросту МСК умовах тренування на витривалість визначається спадковістю, а 20-30% залежить від рівня МСК який був перед тренуванням (Я. М. Коц, 1986). Якщо спортсмен не має генетичних задатків для високого МСК, то величина цього показника і після багаторічного тренування не зросте до бажаної величини. Зростання МСК під впливом фізичних тренувань, швидко вичерплюючись, призупиняється. Проте працездатність, витривалість і спортивні результати продовжують збільшуватись при стабілізації рівня МСК, обумовленого спадковістю. Так, якщо генетичний бар'єр МСК складає 5 л/хв, то подолати його фізичним тренуванням неможливо. В таких випадках аеробна працездатність підвищується за рахунок інших резервів, зокрема завдяки змінам м'язових волокон типу II.

Виявлення спадково обумовлених задатків (генотипу), що лежать в основі розвитку тих чи інших рухових здібностей, можливе лише при наявності певних умов довілля (фенотипу). Вирішальними середовищними чинниками тут є фізичне тренування і раціональне харчування. Лише оптимальне поєднання генотипу і фенотипу є запорукою досягнення спортсменами рекордних результатів.

### **Фізіологічні основи дозування фізичних навантажень при оздоровчому тренуванні студентів**

Ефективне використання засобів фізичної культури з метою оздоровлення студентської молоді в значній мірі залежить від точності визначення величини фізичного (тренувального) навантаження. Тренувальне навантаження повинно бути оптимальним, тобто достатнім за обсягом і інтенсивністю із врахуванням рівня функціональної підготовленості студентів. Адже виконання допорогових навантажень приведе лише до марнування часу і не сприятиме збільшенню обсягу функціональних резервів та працездатності організму, а зверхпорогові навантаження, мобілізуючи приховані резерви, можуть призвести спочатку до швидкого зростання працездатності організму, а згодом до перенапружень і перенатренованості з втратою здоров'я.

**Інтенсивність тренувальних навантажень** (ІТН) – кількість рухових дій, виконаних за одиницю часу. ІТН є показником напруженості функціонування окремих органів і систем організму

при виконанні даного навантаження. За зовнішніми показниками інтенсивність навантажень вимірюється швидкістю, а за внутрішніми – напруженістю функціонування окремих систем організму: збільшенням концентрації молочної кислоти в крові, приростом частоти дихань, ЧСС тощо. Дозування інтенсивності навантажень за зовнішніми показниками в порівнянні з внутрішніми технічно більш просте, але менш точне.

Величина інтенсивності (потужності) навантаження для кожного конкретного студента повинна бути суворо індивідуалізована. Адже висока максимальна потужність для одного студента досить часто може бути помірною для іншого. Це зумовлено тим, що характер і величина фізіологічної реакції-відповіді на одне і те ж фізичне навантаження залежить перш за все від величини фізичних навантажень і можливостей ведучих (для даного виду діяльності) функціональних систем. При виконанні однакової роботи у студентів з більш високими функціональними можливостями ведучих систем організму в порівнянні з тими, що мають малий обсяг функціональних резервів, величини фізіологічних зрушень завжди будуть менш виразними. Таким чином, функціональне навантаження на фізіологічні системи організму буде у них відносно менше, ніж у студентів з більш низькими функціональними можливостями. Середні дані ЧСС у студентів в стані спокою (студенти першого курсу К-ПНУ імені Івана Огієнка) в залежності від спрямування фізичних тренувань такі: ненатреновані – 66,8 ск/хв, студенти-спортсмени, які спеціалізуються з швидкісно-силових видів спорту – 65,2 ск/хв, витривалістних – 56,6 ск/хв.

Показник ЧСС надійно характеризує інтенсивність навантажень, тривалість яких більша 2-3 хв, тобто більша тривалості часу впрацювання кардіо-респіраторної системи організму. Для фізичних вправ тривалістю менше 2 хв, при яких ЧСС не відображає інтенсивності навантажень, доцільно користуватися показником пульсового боргу (В.Д.Сонькін, 1987). Пульсовий борг (ПБ) визначається за величиною ЧСС перших п'яти хвилин після виконання роботи. З пульсової вартості п'ятихвилинного відновного періоду віднімають п'ятикратну величину ЧСС спокою (ЧСС<sub>сп</sub>).

Відношення величини ПБ до часу виконання вправи (час упродовж якого утворюється ПБ) становить показник **інтенсивності навантажень (ІН)**. За показником ІН оцінюють не лише інтенсивність енерговитрат при виконанні різних за характером

фізичних вправ, а і (при виконанні дозованих навантажень) працездатність досліджуваних студентів. Зниження показника ІН при повторному виконанні дозованого навантаження свідчить про зростання фізичної працездатності, зростання ж величини ІН вказує на зниження працездатності обстежуваного.

Чим більша інтенсивність навантаження, тим виразніший її вплив на організм (кількісна характеристика інтенсивності навантаження). Навантаження різної інтенсивності по-різному впливає на перебіг біохімічних та фізіологічних процесів. Так, короткотривалі швидкісні вправи, стимулюючи розвиток механізмів анаеробного енергозабезпечення, сприяють розвитку швидко-силових здібностей, а довготривалі вправи низької (середньої) інтенсивності активізують переважно механізми аеробного енергозабезпечення, а тому сприяють розвитку загальної витривалості.

фізіологічних (внутрішніх) показників інтенсивності фізичного навантаження в практиці фізичного виховання найбільш часто використовують такі: споживання кисню, рівень молочної кислоти в крові, кисневий борг, ЧСС тощо.

Розрізняють порогову (мінімальну), середню і пікову (максимальну) ЧСС і відповідно – порогову, середню і пікову (максимальну) величини фізичних навантажень. **Порогова ЧСС** – це найменша ЧСС, тренувальні навантаження при якій ще сприяють виникненню позитивних тренувальних ефектів. **Пікова ЧСС** – максимально допустима на тренуваннях ЧСС, її перевищення небажане, оскільки може призвести до перенапруження і розвитку перенатренованості. Частота пульсу, що відповідає середній інтенсивності навантаження даного тренувального заняття, називається **середньою**. При визначенні оптимальної інтенсивності тренувальних навантажень, звичайно, слід врахувати індивідуальні особливості студентів, їх вік, стать, рівень адаптації до фізичних навантажень.

Відносно робочу частоту серцевих скорочень (ВР ЧСС) розраховують за формулою:

$$\text{ВР ЧСС} = \frac{\text{РЧСС}}{\text{МЧСС}} \cdot 100,$$

де: РЧСС – ЧСС в період виконання вправи, ск/хв;

МЧСС – максимальна для даної людини ЧСС, визначена в умовах тестування максимально допустимого рівня фізичної

активності (МДРФА). Наближено МЧСС можна визначити за формулою: 220 мінус вік. При цьому належить пам'ятати, що частоті тренувального пульсу, розрахованого за даною формулою, відповідає навантаження близько 70% МСК.

Приблизна інтенсивність витривалісних тренувальних навантажень за відносним показником ЧСС (ВР ЧСС) для студентів перших курсів така: порогова ВР ЧСС – 65-75%, середня – 76-90%, пікова (максимальна) – 91% і більше.

студентів з обмеженими функціональними можливостями внаслідок детренованості або перенесених захворювань збільшення ЧСС не завжди зберігає лінійну залежність від потужності навантаження. Оптимальну тренувальну ЧСС для таких студентів (за станом здоров'я віднесених до другої та третьої медичних груп) визначають з врахуванням даних біохімічного обстеження і попереднього функціонального тестування толерантності до фізичних навантажень (В.П.Преварський, Г.А.Буткевич) за формулою:

$$\text{ЧСС}_{\text{тр}} = \text{ЧСС}_{\text{сп}} + 60\% (\text{ЧСС}_{\text{тол}} - \text{ЧСС}_{\text{сп}}),$$

де: ЧСС<sub>тр</sub>. – раціональна (порогова) ЧСС при тренуванні загальної витривалості, ск/хв;

ЧСС<sub>сп</sub> – ЧСС в умовах спокою, ск/хв;

ЧСС<sub>тол</sub> – ЧСС при навантаженні на порозі толерантності (визначена за допомогою вело- або степергометра), ск/хв

**Обсяг тренувальних навантажень.** Основним показником обсягу навантажень є час, затрачений на тренувальну і змагальну діяльність та число тренувальних занять. Обсяг навантажень характеризується зовнішніми (кількість виконаних вправ за тренування, добу, рік) і внутрішніми (реакція фізіологічних систем на виконану роботу) показниками, між якими існує прямий взаємозв'язок. Чим більший зовнішній обсяг навантажень, тим більше виражена реакція-відповідь з боку фізіологічних систем. Проте ця залежність не лінійна, вона змінюється в процесі адаптації організму до фізичних навантажень.

За обсягом навантаження бувають великі, середні і малі.

**Великий обсяг** навантажень забезпечує розвиваючий негайний тренувальний ефект, а при багаторазовому повторенні – кумулятивний тренувальний ефект. Ознаками великого обсягу навантажень є значна втома, зниження працездатності, значна втрата

маси тіла (більш ніж на 1 кг), тривале (більше 24 годин) відновлення функцій організму.

**Середній обсяг** навантажень сприяє розвитку підтримуючого кумулятивного тренувального ефекту, який забезпечує збереження досягнутого раніше рівня підготовки. Тривалість відновного періоду після виконання середнього обсягу навантажень продовжується менше 24 годин, втрата маси тіла – 1 кг.

**Незначні за обсягом навантаження** не забезпечують росту тренувальних ефектів, вони лише сприяють відновленню працездатності після попередніх значних навантажень, оптимізують психічний стан студента, створюючи тим самим оптимальні умови для ефективного прояву дії великого і середнього обсягів навантажень.

Найбільш поширеними показниками обсягів виконаної роботи є суб'єктивні відчуття втоми після тренування, динаміка спеціальної працездатності, зовнішні (об'єктивні) ознаки втоми, рівень змін маси тіла, тривалість відновлення окремих систем (серцево-судинної, дихальної, системи крові тощо), спрямованість і вираженість реакції на дозоване навантаження. Враховується також

орієнтовний обсяг зовнішнього навантаження, рекомендований для студентів різного віку і статі. Об'єктивними показниками великого (розвиваючого) обсягу навантажень на окремому занятті є надмірна пітливість, почервоніння лица, виражене зниження працездатності і неадекватне посилення функції при виконанні типових дозованих навантажень.

оздоровчому тренуванні (на відміну від спортивного) великих обсягів навантажень не використовують. Це обумовлено перш за все тим, що виконання фізично не підготовленим студентом великих навантажень вимагає від нього надмірного психічного напруження, що може привести до погіршення стану здоров'я. Крім того, при оздоровчому тренуванні немає потреби швидко підвищувати рівень натренованості, як цього часто вимагає великий спорт. Оптимальним обсягом фізичного навантаження при оздоровчому тренуванні вважається такий, що несуттєво перевищує підтримуючий (середній) обсяг.

Відомо, що при стабільній інтенсивності роботи рівень функціонування окремих органів організму після впрацювання також стабілізується. Тривалість періоду повного розвитку адаптаційних реакцій організму (період завершення впрацювання киснезабезпе-

чуючих систем) становить 5-8 хв. Його і приймають за мінімальну тривалість тренування, звичайно, при достатній (зверхпороговій) інтенсивності навантаження. Виконання тренувальних навантажень тривалістю менше 6 хв (при достатній інтенсивності і частоті) не забезпечує належної активізації процесів обміну і приводить до припинення розвитку натренованості.

Порогова тривалість тренувальних навантажень (як окремих вправ, так і всього тренувального заняття та тренувального циклу в цілому) залежить від їх інтенсивності: чим більша інтенсивність оздоровчих навантажень, тим коротшою має бути їх тривалість. Так, при інтенсивності оздоровчих навантажень більше 80% від МСК пороговою буде 10-хвилинна тривалість занять, при навантаженнях інтенсивністю 70% від МСК – 20-30 хвилинна, а при навантаженнях інтенсивністю 60% від максимальної аеробної працездатності – одно-двогодинна (туристичний похід, легкий біг, ходьба, лижні прогулянки).

Формування кумулятивного тренувального ефекту залежить від тривалості періоду занять. Кумулятивний тренувальний ефект починає проявлятися через два-три тижні систематичних тренувань і поступово зростає упродовж наступних тижнів. Тривале виконання постійного обсягу навантажень внаслідок адаптації організму приводить до зниження розвиваючого ефекту - обсяг навантаження, який раніше був розвиваючим, тепер стає підтримуючим.

Перехід від негайних тренувальних ефектів, спричинених виконанням окремих тренувальних занять до кумулятивного тренувального ефекту, можливий лише за умови, якщо величина (за обсягом і інтенсивністю) тренувального навантаження достатня для активізації генетичного апарата клітини. При цьому тривалість інтервалів між заняттями повинна бути такою, щоб повторення вправ проводилось на фоні ще не згаслих в активованих діяльністю рухових нервових центрах кори мозку слідових явищ від попереднього заняття. Оптимальним для повторного виконання підтримуючого або розвиваючого навантаження вважається інтервал рівний 24-48 годинам. Повне згасання слідів від попереднього заняття завершується приблизно через чотири доби. Повторення тренувань через цей час не даватиме помітних результатів у розвитку натренованості.



При щодобових оздоровчих тренуваннях з інтенсивними (70-80% від МСК) навантаженнями пороговою вважається тривалість навантажень близько 20 хв, а при дворазовому тренуванні на тиждень – не менше 30 хв (Б.П. Преварський, Г.А.Буткевич). Одноразове упродовж тижня тренування не сприяє зростанню функціональних резервів організму, а тому не ефективно.

ряді випадків однаковий тренувальний ефект може набутися набутий короткими, але інтенсивними щодобовими тренуваннями і тривалими (менш інтенсивними) тренуваннями 2-3 рази на тиждень. Збільшення частоти занять більше трьох разів на тиждень не дає додаткового тренувального ефекту щодо приросту МСК. При тренуванні витривалості оптимальною вважається частота занять 4 рази на тиждень, при тренуванні швидкісно-силових здібностей – 3 рази.

Таким чином, ефективність використання фізичних вправ з метою збереження і зміцнення здоров'я студентів можливе лише за умови врахування багатьох чинників. Основними з них є величина (інтенсивність і обсяг) фізичних навантажень, біологічний ритм розвитку організму, обсяг функціональних резервів (функціональна підготовленість) і рівень фізичної підготовленості хлопців та дівчат.

#### **6. Чинники обмеження працездатності спортсменів**

В.С.Міщенко виділяє чотири основних компоненти лімітування спеціальної працездатності спортсменів: 1) м'язовий (енергетичний, координаційний потенціал м'язів); 2) вегетативний (транспорт кисню, енергосубстратів, виведення продуктів обміну); метаболічний (енергоресурси, теплоутворення); 4) регуляторний (регуляторна інтеграція, оптимізація фізіологічної реактивності).

систематизованому вигляді основні фізіологічні чинники обмеження працездатності при виконанні динамічної роботи різної тривалості з врахуванням її силового компоненту представлені в таблиці 2.2. При аналізі обмежуючих працездатність чинників у наведених зонах змагальних навантажень автором враховані усі вищезазначені компоненти лімітування працездатності.

Таблиця 2.2

Основні фізіологічні чинники обмеження працездатності при  
різній тривалості динамічного навантаження змагального  
характеру (за В.С.Мищенко, 1990)

Гранична тривалість навантаження і силовий компонент робочого руху (СКРР), % від максимального в одному циклі рухів	Основні чинники обмеження потужності навантаження	Чинники обмеження витривалості при даному навантаженні
1	2	3
1. Один цикл рухів СКРР - 100%	Кількість і склад м'язових волокон (фізіологічний поперечних м'язів)	Чинники ЦНС, властивості міоневральних синансів, неспроможність саркоплазми м'язової клітини сприймати другу хвилю збудження
2. 10 с або менше СКРР - близько 100-75%	Резерви АТФ, КрФ, їх ферментів. Маса, склад і метаболічні характеристики м'язів	Стійкість механізму збудження. Вичерпання АТФ, швидкість його ресинтезу
3. 30-40 с СКРР - близько 50%	Метаболічні характеристики м'язів: потужність гліколізу, запас м'язового глікогену, максимально високий лактат і знижена величина рН у м'язах у точці відмови від роботи	Локальна м'язова витривалість. Ацидотичні явища. Виснаження запасу АТФ, КрФ. Обмеження можливості гліколітичною відновлення АТФ

1	2	3
<p>4. 2-10 хв СКРР - близько 30-20%</p>	<p>Аеробна потужність: МСК, потужність киснезабезпечуючих систем, ефективність розподілення крові тощо. Потужність систем підтримання постійності внутрішнього середовища та локальних м'язових чинників (питома вага повільних волокон, капіляризація м'язів тощо)</p>	<p>Аеробна продуктивність: здатність підтримувати МСК, швидкість розгортання реакцій, економічність метаболізму функцій. Ємність систем буферування ацидемії. Обсяг використання лактациду в скелетних м'язах. Чутливість до лактациду і ацидозу дихальних і гліколічних ферментів. Можливості розподілення лактациду по всьому організму, швидкість його утилізації.</p>
<p>5. 20-30 хв СКРР - біля 20%</p>	<p>Аеробна потужність. Склад, метаболічні характеристики і окисний потенціал м'язової тканини. Спроможність тривалий час підтримувати роботу на рівні близькому 90% МСК</p>	<p>Гіпоксичні явища. Стійкість циркуляції, вентиляції, ефективності газообміну, споживання кисню. Виснаження запасів глікогену в організмі, зміни регуляції вегетативних функцій, зниження чутливості до вуглекислого газу. Підвищення температури тіла, дегідратація організму і зниження обсягу крові</p>

1	2	3
6. Біля 2-3 годин СКРР - менше 15%	Зниження загальної реактивності мозку. Аеробна потужність. Здатність підтримувати 70-80% МСК. Запаси субстратів окиснення. Активність і ємність ферментних систем жирового обміну. Ресурси водно-сольового обміну. Температурна витривалість	Виснаження запасів субстратів окиснення, зниження рівня глюкози в крові, зниження тонуусу ЦНС із-за монотонності роботи. Неможливість підтримання мотивації на виконання роботи. Зниження чутливості до CO <sub>2</sub> . Дегідратація, зниження обсягу крові і зміна її реологічних властивостей. Посилення гравітаційного перерозподілу крові. Порушення температурного гомеостазу

Основні фізіологічні чинники обмеження працездатності спортсменів використовуються для раціоналізації тренувального процесу і прогнозування спортивних результатів. Так, для бігунів на довгі дистанції прогнозування ефективності тренувань проводять за такими показниками, як МСК, маса тіла і концентрація лактациду в крові (на дистанціях 1500-3000 м значимість МСК складає 50%); на дистанції бігу 400 м найбільш важливими є показники анаеробної продуктивності, МСК і маси тіла (J.Keul, W.Naralambia; H.Tanaka). Для змагальних дистанцій тривалістю близько однієї години високе прогностичне значення мають показники концент-рації лактациду в крові і відношення концентрації вільних кислот до гліцерола (J.Keul, W.Naralambia). Високу інформативність пра-цездатності стайєрів мають показники активності трансаміназ і ліпази ліпопротеїдів крові, рівень сечовини і ліпопротеїдів високої щільності.

Наведені метаболічні показники, доповнені фізіологічними чинниками, створюють базис для наукового обґрунтування засобів тренування. Тренувальний процес повинен бути спрямований

на вдосконалення тих функцій, які найбільш істотно впливають на ефективність даного виду діяльності.

Звичайно, що для кожного виду змагальної діяльності співвідношення чинників лімітування працездатності різне. Їх значення для розвитку витривалості коливається в залежності від рівня підготовки, віку, індивідуальних особливостей спортсмена тощо. Принципові ж закономірності лімітування працездатності в усіх випадках залишаються незмінними, а тому рекомендуються як основа науково-обґрунтованого спрямування спортивного тренування.

### **Ситуаційні запитання і завдання (самостійна робота студентів)**

Вкажіть на основні завдання фізичного тренування студентів вузу як спеціалізованого педагогічного процесу. Мета оздоровчого і спортивного фізичного тренування студентів.

Розкрийте сутність понять «натренованість», «підготовленість», «спортивна форма».

Як змінюється працездатність студентів-спортсменів в річному тренувальному циклі?

Вкажіть на основні загально дидактичні принципи фізичному тренуванні студентів.

Які фізіологічні механізми лежать в основі розвитку натренованості студентів? Що таке негайний і слідовий ефект вправи?

Як змінюється працездатність людини після виконання фізичних навантажень порогової величини? Редукційна фаза змін ефекту тренувань.

Вкажіть на особливості розвитку натренованості студентів при повторному виконанні навантажень, динамічна структура яких не відрізняється від попередніх. Сутність «ефекту погашення».

Які умови тренувального процесу студентів можуть призвести до розвитку стану перенатренованості?

Що слід розуміти під терміном «тренувальність»? Варіанти тренувальності.

Що належить розуміти під дозою навантаження? Вкажіть на зовнішні і внутрішні показники величин (доз) навантаження.

Визначте величину порогової інтенсивності тренувального навантаження для юнака, який виконує фізичні вправи, спрямовані на розвиток загальної витривалості. Пульс спокою у досліджуваного – 70 ск/хв., ЧСС на порозі толерантності, визначена додатковим степ-ергометричним навантаженням – 180 ск/хв.

12. Поясніть, чому в студента, який систематично виконує відносно великий обсяг малоінтенсивних навантажень, майже не розвивається міофібрилярна гіпертрофія м'язів? Обґрунтуйте доцільність виконання силових вправ з біля- та максимальними навантаженнями при тренуванні сили.

13. Використання фізичних вправ для відновлення розумової працездатності студентів залежить від вираженості втоми. Які вправи і якої інтенсивності показані для практичного використання навчальному процесі з врахуванням вказаної залежності?

Студент основної медичної групи виконав навантаження за ЧСС – 150 ск/хв., другий студент виконав роботу при пульсі 120 ск/хв., а третій – 170 ск/хв. ЧСС спокою в усіх обстежуваних однакова – 70 ск/хв. Вкажіть, роботу якої інтенсивності виконав перший, другий і третій студент?

15. Потужність степ-ергометричного навантаження (ПН) при тестуванні максимально допустимого рівня фізичної активності (МДРФА) визначається за формулою:  $ПН = 1,3 (МТ \cdot ВС \cdot ЧС)$ . Розшифруйте показники, наведені у даній формулі, і визначте кисневу вартість роботи (КВР) досліджуваного студента вагою 70 кг, суб'єктивні і об'єктивні ознаки непереносимості роботи у якого виникли при частоті сходження на двосходишковий степ-ергометр висотою 0,46 м – 22 за 1 хв.

16. Розрахуйте порогову, середню і пікову величини інтенсивності фізичних навантажень студента за ЧСС, якщо відомо: вік досліджуваного – 17 років, ЧСС в спокої – 70 ск/хв., ЧСС на порозі толерантності – 200 ск/хв. Тренування спрямовані на розвиток загальної витривалості.

17. При тренуванні спринтерів ефективним є використання звуколідера. Спочатку задається частота звукових команд дещо більша, ніж її може підтримати учень. Згодом, коли даний темп бігу засвоєно, студент біжить з цією частотою вже без звуколідера. Дайте фізіологічне обґрунтування вказаного методичного прийому розвитку швидкості.

### **Тести**

1. Визначальною функцією діяльності м'язів є функція активної адаптації організму до постійно змінних умов довкілля. Кінцевою метою цього активного пристосування є: а) підтримання гомеостазу і збільшення обсягу функціональних резервів організму; б) звуження гомеостатичних меж функціонування органів

систем організму; в) зниження імунної реактивності організму; г) підвищення чутливості до збудників захворювань.

2. Найбільш суттєвим засобом адаптивної зміни власної природи людини є: а) використання анаболічних стероїдів і стимуляторів функції організму; б) систематичні тренування; в) максимально можлива м'язова бездіяльність; г) акінезія.

3. Спортивне тренування базується на двох основних принципах: а) адаптації і випереджувальному відбитті розвитку організму; б) усвідомленні діяльності і адаптації; в) випереджувальному відбитті розвитку організму і усвідомленні діяльності; г) усвідомленні діяльності і наглядності.

4. Систематична бездіяльність приводить до: а) збільшення функціональних можливостей органу; б) зменшення функціональних можливостей органу і атрофії; в) гіпертрофії м'язів; г) розширенню меж гомеостатичних констант.

Неспецифічна лікувальна дія фізичних вправ на організм людини проявляється у випадку, якщо захворювання: а) не пов'язане з гіподинамією, а має інфекційну природу; б) викликане тривалою бездіяльністю; в) спричинене гіподинамією; г) спричинене акінезією.

Специфічна дія фізичних вправ на організм людини проявляється при лікуванні: а) інфекційних захворювань; б) порушень постави і неінфекційних захворювань, виникнення яких обумовлене гіподинамією; в) спадкових захворювань; г) пухлинних захворювань.

Спортивне тренування не включає в себе такий вид підготовки: а) фізичну; б) технічну; в) тактичну; г) вольову; д) емоційну.

Всебічна фізична підготовка студента сприяє покращенню спортивних результатів не лише у виді спорту, з якого спеціалізується юний спортсмен, але і в інших. Це пояснюється: а) негативним перенесенням рухових навичок і здібностей; б) позитивним перенесенням навичок і здібностей; в) автоматизацією навичок.

З ростом натренованості студентів співвідношення загальних і спеціальних вправ повинно змінюватись в напрямку збільшення обсягу: а) спеціальних вправ; б) загальнорозвиваючих вправ; в) загальнорозвиваючих вправ за умови інтенсифікації їх виконання.

Комплексний результат фізичної, технічної, тактичної і психічної (вольової) підготовки позначається узагальнюючим терміном: а) натренованість; б) підготовленість; в) спортивна форма; г) адаптація

Ступінь біологічного пристосування організму до тренувальних навантажень позначається терміном: а) натренованість; б) підготовленість; в) спортивна форма; г) адаптація.

До аспектів натренованості не входить: а) соціальний; б) педагогічний; в) психологічний; г) фізіологічний; д) нейрогуморальний.

Регулювання взаємовідношень яких процесів не є основою механізму фізичного тренування: а) втоми і відновлення; б) асиміляції та дисиміляції; в) збудження і гальмування; г) голоду насичення.

Відновлення енергозапасів у відновному після роботи періоді досягає величин: а) більших рівня доробочого стану; б) менших рівня доробочого стану; в) рівних величинам доробочого стану.

Тривалість відновного періоду після тренувань, спрямованих на розвиток сили із збереженням результатів зверх відновлення, коливається: а) від 24 годин до кількох днів; б) від 2 до 6 днів; в) від 6 до 12 год; г) від 12 до 24 год.

З ростом натренованості тривалість інтервалів відпочинку, які ведуть до зверхвідновлення: а) збільшується; б) зменшується; в) не змінюється; г) збільшується лише при тренуванні витривалості.

За умови, коли динамічна структура повторного навантаження відрізняється від попереднього, натренованість не розвивається. Така нейтралізація ефекту попереднього навантаження позначається терміном: а) «кумуляція»; б) «слідова післядія»; в) «ефект погашення»; г) «суперкомпенсація».

До умов виникнення перенатренованості не належить: а) високі тренувальні навантаження; б) часті тренування на фоні неповного відновлення; в) недотримання поступовості в підвищенні обсягу і інтенсивності фізичних навантажень; г) підпорогові тренувальні навантаження на фоні повного відновлення.

До симптомів перенатренованості не належать такі: а) погіршення координації рухів, порушення сну; б) втрата апетиту і бажання тренуватися; в) зниження спортивних результатів; г) прискорення відновних реакцій, підвищення кров'яного тиску і підвищене споживання кисню в стані спокою (після тренування).

При виникненні легких форм перенатренованості необхідно: а) на 2-4 тижні знизити обсяг і інтенсивність тренувальних навантажень, включити в тренувальну програму більшу кількість



вправ активного відпочинку; б) повний відпочинок; в) медикаментозне лікування; г) на 2-4 тижні збільшити обсяг обсяг і зменшити інтенсивність тренувальних навантажень.

При дуже важких формах перенатренованості необхідно: а) на 2-4 тижні знизити обсяг тренувальних навантажень; б) включити в тренувальну програму більшу кількість вправ активного відпочинку; в) повний відпочинок і медикаментозне лікування; г) використання більшої кількості засобів для прискорення перебігу відновних процесів.

Тривале невиконання фізичних вправ, як і виконання незначних за обсягом і інтенсивністю навантажень, приводить до недостатнього стимулювання відновних процесів в організмі і стану: а) перенатренованості; б) перенапруження; в) детренованості; г) натренованості.

Систематичні виконання повторних порогових за обсягом і інтенсивністю тренувальних навантажень приводить до виникнення стану: а) перенатренованості; б) перенапруження; в) детренованості; г) натренованості.

Наслідком детренованості є всезростаюче: а) збільшення обсягу фізіологічних резервів організму; б) зменшення обсягу фізіологічних резервів, зниження фізіологічної реактивності організму, передчасне старіння; в) зростання фізіологічної реактивності організму; г) продовження тривалості життя.

Швидкість досягнення високих тренувальних ефектів за допомогою конкретної тренувальної програми називається: а) натренованістю; б) тренувальністю; в) підготовленістю; г) детренованістю.

Коефіцієнт спадковості співвідношення повільних і швидких рухових одиниць у юних спортсменів: а) 0,99; б) 0,79; в) 0,59; г) 0,49.

Великі тренувальні ефекти, швидко наростаючі у початковому періоді тренувань з наступними повільними змінами, відповідають такому варіанту натренованості: а) першому; б) другому; в) третьому; в) четвертому.

Коефіцієнт спадковості максимальної аеробної потужності: а) 0,9; б) 0,7; в) 0,6; г) 0,5.

Частоту серцевих скорочень, зареєстровану при навантаженні порога толерантності, називають: а) порговою; б) максимальною; в) середньою; г) мінімальною.

Наближено величину максимально допустимої ЧСС для здорових молодих осіб можна визначити за формулою: а) 200 – вік; б) 220 – вік; в) 240 – вік; г) 250 – вік.

Інтенсивність навантаження визначається: а) тривалістю тренування; б) частотою тренувань; в) кількістю рухових дій, виконаних за одиницю часу; г) а + б.

Які з вказаних показників навантаження є внутрішніми? а) частота рухів; б) вага вантажу (кг); в) швидкість руху (м/с); г) споживання кисню (мл/хв • кг), кисневий борг (л), ЧСС.

При визначенні оптимальної інтенсивності тренувальних навантажень слід враховувати: а) індивідуальні особливості і вік; б) фізичний стан і стать; в) емоційний стан; г) апетит.

На початковому етапі занять оздоровчою фізкультурою навантаження за інтенсивністю не повинні бути більшими (в % від МСК): а) 30; б) 60; в) 80; г) 90.

Найменша ЧСС, тренувальні навантаження при якій ще сприяють виникненню тренувальних ефектів, називається: а) пороговою; б) максимальною; в) піковою; г) середньою.

Найменшою і в той же час ще ефективною щодо формування функціональних ефектів адаптації організму до фізичних навантажень вважається така тривалість зверхпорогового за частотою і інтенсивністю тренувального навантаження (хв.):

а) 36; б) 26; в) 16; г) 6.

В тренувальній програмі студентів масових розрядів обсяг інтенсивних тренувальних навантажень повинен становити приблизно (в % від загального обсягу навантажень): а) 15; б) 35; в) 45; г) 65.

В тренувальній програмі студентів-спортсменів високої кваліфікації обсяг інтенсивних тренувальних навантажень повинен становити приблизно (в % від загального обсягу навантажень): а) 75; б) 65; в) 50; г) 40.

## **ТЕМА 2. ФОРМИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ У ВУЗІ**

### **2.1. Логіка викладання і засвоєння матеріалу теми**

Різновиди занять з фізичної культури та їх складові компоненти.

Фізіологічне обґрунтування проведення підготовчої, основної та заключної частини заняття з фізичної культури.

Нормування навантажень на заняттях з фізичної культури.

Організація позаурочних форм фізичного вдосконалення.

Використання окремих програм оздоровчих занять фізичними вправами в оздоровчому тренуванні студентів.

## **2. В результаті вивчення матеріалу теми Ви повинні**

### **ЗНАТИ:**

методику дозування навантажень на занятті фізичної культури;

особливості розвитку рухових здібностей і формування рухових навичок на занятті фізкультури;

нормативні величини фізичних навантажень для студентів різного віку, рівня фізичної підготовленості і статі;

нормативні величини загальної і моторної щільності різних типів фізкультури;

позаурочні форми фізичного вдосконалення та фізіологічні механізми, що обумовлюють їх високу оздоровчу ефективність;

фізіологічне обґрунтування фізкультхвилинок, фізичних вправ на продовжених перервах тощо;

фізіологічні механізми впливу фізичних вправ на формування і виправлення постави;

об'єктивні і суб'єктивні показники самоконтролю за станом здоров'я студентів.

### **ВМІТИ:**

визначати величину навантажень на занятті фізкультури за обсягом та інтенсивністю;

використовувати різноманітні заходи для розвитку рухових навичок на занятті фізкультури;

визначати загальну і моторну щільність заняття фізичною культурою;

використовувати показники фізіологічної кривої заняття фізкультури для раціоналізації навчального процесу;

обґрунтовувати виконання комплексу вправ ранкової гімнастики, інших позаурочних форм фізичного вдосконалення в оздоровленні студентів;

підбирати вправи для проведення ранкової гімнастики, фізкультхвилинок, інших форм фізичного вдосконалення;

використовувати фізичні вправи для профілактики порушення постави;

використовувати об'єктивні і суб'єктивні показники самоконтролю в оздоровчому і спортивному тренуванні.

**2.3. Основні терміни і поняття:** *величина навантажень; виробнича гімнастика; гімнастика перед заняттями; доза навантажень; журнал (щоденник) самоконтролю; загальна щільність заняття; заключна частина заняття; інтенсивність навантажень; крижево-куприковий кіфоз; кругла спина; кругло-ввігнута спина; моторна щільність заняття; навчальне заняття фізкультури; об'єктивні показники самоконтролю, обсяг навантажень; оздоровчі програми; основна частина заняття; остеохондроз; підготовча частина заняття; плоско-ввігнута спина; постава нормальна; ранкова гігієнічна гімнастика; сколіоз; сколіотична хвороба; суб'єктивні показники самоконтролю; сутулість; заняття фізкультури; фізкультхвилинка.*

## **2.4. Теоретичні відомості**

### **Різновиди занять з фізичної культури та їх складові компоненти**

теорії і практиці фізичного вдосконалення студентів усі форми занять поділяють на урочні і позаурочні. Урочною формою занять передбачається виконання навчально-виховного процесу під безпосереднім керівництвом викладача, позаурочною – як за участю викладача, так і самостійно (ранкова, вступна, атлетична гімнастики, самостійні індивідуальні заняття, секційні заняття, фізкультпаузи, змагання тощо).

Основною формою урочного навчально-виховного процесу студентів у ВУЗі є двогодинні заняття з фізичної культури. Вони передбачені навчальним планом на усіх курсах ВУЗів. Заняття з фізичної культури у ВУЗі характеризується суворою регламентацією діяльності студентів, дозуванням навантажень з врахуванням їх віку, статі і рівня фізичної підготовленості. Кожне заняття має бути органічно пов'язане з попереднім і наступним, складаючи разом з ними систему занять. На кожне заняття викладач готує систему контролю тих знань, вмінь і навичок, яких вони набули упродовж попереднього навчання.

**Зміст занять та етапи його побудови.** Діяльність студента, спрямована на виконання передбачених заняттям вправ, складає його зміст. Складовими компонентами заняття є слухання

викладача, спостереження і сприйняття того, що показує педагог, осмислення отриманої інформації, проектування власних дій та їх виконання, організація самоконтролю і самооцінки, обговорення запитань, які виникають упродовж заняття з викладачем та друзями, регулювання емоційного стану тощо.

Першочергова роль в організації заняття відводиться багатогранній діяльності викладача, який ставить перед студентами конкретні завдання і створює відповідні умови для їх виконання. Окрім того, викладач здійснює спостереження за діяльністю студентів, оцінює і корегує їх дії, дозує навантаження за обсягом та інтенсивністю.

Кінцевим результатом навчально-тренувальної діяльності студентів є набуті на заняттях фізкультури знання, вміння і навички, а також зміни функціонального стану органів і систем (негайні тренувальні ефекти), які лежать в основі змін фізичного і психічного стану студентів (кумулятивний тренувальний ефект, натренованість, підготовленість, спортивна форма).

Таким чином, поняття «Зміст заняття з фізичної культури» включає в себе комплекс передбачених заняттями фізичних вправ, безпосередню діяльність студентів, роботу викладача та кінцевий результат сумісної діяльності студента і викладача.

організації заняття фізкультури виділяють ряд етапів (Л.В.Волков, Б.М.Мінаєв, Б.М.Шиян).

**Першим етапом** побудови заняття фізкультури передбачається: 1) поступове включення студентів в пізнавальну діяльність, 2) поступове досягнення необхідного рівня працездатності, поступовість вирішення передбачених заняттям навчальних, оздоровчих і виховних завдань, 4) забезпечення нормативного (доброго) післяробочого стану студентів.

**Другим етапом** побудови заняття фізкультури передбачається визначення фізичних вправ, які має виконувати конкретний студент упродовж заняття, і послідовності їх виконання, **tre-tim** – визначення взаємопов'язаної послідовності дій викладача і студента при вирішенні конкретних завдань, підбір необхідних методичних прийомів для досягнення необхідного результату, організація підгруп, порядок зміни місць занять, інші допоміжні дії.

За змістом усі заняття фізкультури умовно поділяють на предметні і комплексні. **Предметні заняття** включають в себе

навчальний матеріал з якого-небудь одного розділу програми (гімнастика, спортивні ігри, легка атлетика). Методика проведення таких занять істотно наближається до методики тренувальних занять з окремих видів спорту. Найчастіше предметні заняття проводять на старших курсах.

**Комплексними заняттями** передбачається включення в одне заняття матеріалу з різних розділів програми. На таких заняттях, звичайно, виділяють основний матеріал і допоміжні вправи з пройденого матеріалу (для закріплення). Комплексні заняття більш різнобічно впливають на організм студентів, ніж предметні, окрім того, вони емоційніші і більш цікаві для них.

**Завдання занять з фізкультури.** В залежності від завдань, які мають бути вирішені в першу чергу, як предметні, так і комплексні заняття фізичного виховання поділяють на навчальні, тренувальні (оздоровчі), виховні, контрольні і змішані (комбіновані). На перших курсах навчальні заняття складають приблизно 75% від загальної кількості занять, на других-третьох – близько 60%, на четвертих-п'ятих – 30%. В цілому із зростанням віку студентів, питома вага навчальних занять знижується, а тренувальних – зростає, досягаючи на випускних курсах 70%.

Вирішення **навчальних завдань** заняття забезпечує здобуття студентами певних знань, вмінь і рухових навичок. Навчальним заняттям передбачається також навчання студентів використовувати набуті знання, вміння і навички в повсякденному житті. Навчальні завдання визначають зміст навчального процесу, передбачають чітку і конкретну установку навчальної діяльності передбаченням кінцевого результату даного заняття. Доза навчального матеріалу повинна бути такою, щоб вона була реальною для засвоєння упродовж заняття.

Вирішення **оздоровчих завдань** занять фізкультури забезпечує досягнення належного даному віковому періоду студентів рівня функціональних резервів (рівня здоров'я), фізичного розвитку і фізичної підготовленості, попередження розвитку плоскостопості і порушень постави. З цією метою викладач здійснює ряд заходів, які раціоналізують процес фізичного вдосконалення і позитивно впливають на здоров'я студентів. Такими заходами є:

- науково обгрунтоване дозування фізичних навантажень;
- належні гігієнічні умови проведення занять;

використання засобів, направлених на прискорення пє-ребїгу вїдновних процесїв пїсля тренувань;  
проведення занять на вїдкритому повітрі;  
акцентування уваги на правильності постави, дихання тощо.

При організації занять фізичними вправами особливу увагу звертають на необхідність найсуворїшого дотримання вїдповїдних санїтарно-гїгієнічних та протїїнфекційних вимог. При наявності вїдповїдних умов заняття студентїв доцїльно проводити босонїж. Значно посилюючи загартувальний ефект, такї заняття сприятимуть пїдвищенню стїйкостї органїзму до застудних захворювань. Окрїм того, заняття босонїж сприяють покращенню постави та профїлактики плоскостопостї студентїв і є заходами, що сприяють змїцненню опорно-м'язового апарата стопи.

Належну увагу на уроках фізкультури слїд придїляти удосконаленню функцій вестибулярного аналізатора у хлопцїв та дївчат. Це обумовлено наявністю багатьох професїй, якї вимагають високого розвитку таких здїбностей, як вестибулярна стїйкїсть, просторова орієнтація, збереження статичної рївноваги (монтажники, льотчики, моряки, водїї тощо), та недостатнїстю розвитку даних здїбностей у студентїв. Окрїм того, вченими встановлено позитивний зв'язок досконаlostї вестибулярного аналізатора та їмунної реактивностї органїзму людини.

Сутнїсть виховних завдань занять фізвиховання полягає у використаннї фізичних вправ з метою розвитку моральних і вольових якостей студентїв. Елементами **виховних завдань** заняття фізкультури можуть бути зауваження викладача щодо охайностї спортивної форми, бережливого вїдношення до спортивного спорядження, до природи тощо.

Чималу тривожнїсть у студентїв у зв'язку з фізичним вихованням викликають ситуації, в яких їх фізична пїдготовленїсть оцїнюється не викладачем фізкультури, а однокурсниками, коли однї студенти насмїхаються і глузують над їншими з їхньої фізичної недосконаlostї (неможливїсть пїдтягнутись на перекладинї, вїджатись в упорї тощо). Негативна оцїнка рївня своєї фізичної пїдготовленостї у таких хлопцїв та дївчат може призвести до психотравматизації, вїдокремлення вїд групової фізичної пїдготовки в унїверситетї, секції, пошукїв засобїв для фізичного самоутвер-

дження за межами навчального закладу. Щоб цього не сталося, потрібні такт і чуйне ставлення до таких студентів з боку викладача. Педагог завжди повинен вміти віднайти у відстаючого студента ті позитивні зрушення формування навичок і розвитку фізичних здібностей, які можна було б схвалити.

Звичайно, чисто навчальних, як і чисто оздоровчих або виховних занять немає. Усі вони несуть в собі і елементи навчання, і оздоровлення, і виховання, а різняться між собою лише за обсягом інформації щодо підпорядкованості певній меті. Проте за потреби вони можуть виступати і самостійно, з чітко вираженою метою і конспектуванням. З багатьох конкретних задач, які вирішуються на занятті, акцентувати увагу належить лише на основних, яких має бути не більше двох-трьох.

### **Фізіологічне обґрунтування проведення підготовчої, основної та заключної частини заняття з фізичної культури**

Заняття з фізичної культури здебільшого складається з трьох частин: підготовчої, основної і заключної. Основними **завданнями підготовчої частини заняття** фізкультури є такі:

- організація студентів та психологічне налаштування їх на свідоме виконання завдань даного заняття;
- підготовка студентів до оволодіння конкретними вправами;
- підготовка функціональних систем організму студентів до виконання фізичних вправ.

Підготовчою (вступною) частиною тренувальних занять створюється оптимальна збудливість ЦНС, підвищується обмін речовин і температура тіла, прискорюється впрацювання органів систем організму до наступної діяльності (до основної частини заняття). У студентів перших курсів впрацювання соматичних і вегетативних функцій проходить швидше, ніж у старшокурсників. Цьому сприяє більш висока збудливість і функціональна рухливість нервових клітин, а також менша інертність нервових центрів, які регулюють роботу киснезабезпечуючих систем організму.

підготовчій частині виконуються вправи, які забезпечують підготовку організму до більш інтенсивних навантажень в основній частині заняття. Це дозволить зменшити ризик можливих перенапружень і травм. Прості рухи без великої амплітуди і великих навантажень сприяють виділенню в порожнину суглобів синові-



альної рідини, яка захищає суглобні хрящі від безпосереднього тертя, а отже від пошкоджень і остеохондрозу.

Не варто розпочинати тренування з бігу, оскільки в колінних, кульшових, гомілкоступневих суглобах ще немає достатньої кількості синовіальної рідини, а при бігові після фази польоту кожний крок завершується приземленням із значним навантаженням на суглоби ніг і міжхребцеві диски хребтового стовпа. Тому перед бігом належить виконати прості підготовчі (розгинальні) вправи (присідання, махові рухи ніг, нахили тулубу і голови тощо) на суглоби і хребетний стовп. Поєднання цих вправ з розтягненням сприятиме збільшенню еластичності сухожилля і зв'язок, попереджуватиме їх розриви при більш значних напруженнях в основній частині заняття. Виконання циклічних вправ (біг 5-6 хв із ЧСС 130-150 ск/хв) стимулюватиме функцію систем аеробного енергозабезпечення діяльності – дихальної і серцевосудинної.

Підготовча частина заняття включає в себе шикування (на перших курсах початкове шикування виконує викладач, на старших – черговий студент) і перешикування, ходьбу, біг і стрибки різними способами, танцювальні вправи, загальнорозвиваючі вправи без предметів, з предметами та на снарядах, в русі і на місці тощо. Підготовча частина заняття з фізкультури може проводитись і ігровим методом. Вправи підготовчої частини заняття повинні бути індивідуальні за обсягом, інтенсивністю та характером виконань, їх загальна тривалість – 10-15 хв.

Основними **завданнями основної частини заняття** є:

- набуття студентами передбачених планом даного заняття знань, вмінь і навичок;
- розвиток фізичних здібностей;
- підвищення рівня фізичної підготовленості;
- профілактика порушень постави і розвитку плоскостопності;
- морально-вольова підготовка.

При плануванні обсягу та інтенсивності фізичних вправ основної частини заняття враховується характер фізичних вправ, тривалість інтервалів відпочинку між ними, рівень натренованості студентів, специфіка рухових здібностей, які плануються розвивати, та індивідуальні особливості студентів.

Величина фізичних навантажень в основній частині заняття повинна бути достатньою (пороговою або надпороговою)

як за інтенсивністю, так і за кількістю повторень окремих вправ: 15-20 повторень при розучуванні вправ і 30-40 – при їх закріпленні. метою попередження переохолодження організму при проведенні занять в умовах пониженої зовнішньої температури інтенсивність виконання вправ збільшують, а тривалість інтервалів між вправами зменшують. В спекотну погоду, навпаки, кількість вправ підвищеної інтенсивності зменшують. Тривалість основної частини заняття – 60 хв.

Поряд з формуванням вмінь і навичок значну увагу в основній частині заняття приділяють теоретичним положенням (навчальна спрямованість заняття). При цьому не варто боятись часткового зниження моторної щільності заняття, яка є складовим компонентом успішного вирішення основних завдань заняття. Для створення позитивного емоційного фону викладач повинен проводити заняття жваво, весело (по можливості під музику), з постійною зміною умов і місця проведення занять. При опануванні новими руховими навичками необхідно спостерігати за правильністю їх засвоєння, пам'ятаючи, що перероблення невірно засвоєної навички для нервової системи студента завдання більш складне, ніж її формування «з нуля».

**Завданнями заключної частини заняття є** поступове зниження збудливості ЦНС, зумовлене виконаною роботою, приведення організму до стану відносного спокою. З метою більш швидкого відновлення функцій організму після навантажень основної частини заняття використовують вправи, що сприяють активному відпочинку, інші педагогічні, психологічні та медико-біологічні засоби спрямовують на прискорення перебігу відновних процесів в організмі. Високоєфективними в цій частині заняття є вправи на розслаблення м'язів, різноманітні дихальні вправи. Тривалість заключної частини заняття – 10-15 хвилин.

заклучній частині заняття з фізкультури викладач перевіряє домашнє завдання, підводить підсумки заняття (виставляє оцінки), дає завдання на наступне заняття. Після закінчення заключної частини заняття функціональний стан органів і систем організму студента повинен наближатись до такого, який був перед ним. Якщо заняття з фізкультури стоїть в розкладі останнім або коли після нього матиме місце продовжена перерва, відновлення

функціонального стану організму може продовжуватись і після заняття з фізичної культури.

### **Нормування навантажень на заняттях з фізичної культури**

Дозування фізичних навантажень на занятті з фізичної культури – необхідна передумова раціоналізації процесу формування рухових навичок і розвитку фізичних здібностей студентів, досягнення бажаних тренувальних ефектів.

Під фізичним навантаженням розуміють міру впливу фізичних вправ відповідної дози на організм студентів. **Доза навантажень** – це її певна величина за обсягом і інтенсивністю. **Обсяг навантажень** визначається тривалістю окремих тренувань та їх кількістю упродовж доби, тижня, місяця тощо. Про обсяг навантажень можна судити і за кількістю виконаних вправ, довжиною пройденої (ходьбою, бігом, на велосипеді тощо) дистанції. **Інтенсивність навантажень** – це тривалість часу, затраченого на виконання даного обсягу роботи. Усе це **зовнішні показники навантажень** (див. розділ III, тема 1).

Із **внутрішніх показників**, які характеризують реакцію організму на навантаження, найбільш часто використовують показник ЧСС. Верхньою межею інтенсивності навантажень для студентів основної медичної групи є навантаження з ЧСС 175-185 ск/хв. Роботу з ЧСС 145-165 ск/хв слід вважати середньою, а з ЧСС ск/хв і менше – малої інтенсивності (низькою).

Про ступінь впливу заняття з фізичної культури на організм студентів судять за **фізіологічною кривою заняття** (ФКЗ). ФКЗ визначається на основі безперервної або дискретної реєстрації окремих фізіологічних показників (ЧСС, артеріального тиску, частоти дихання, температури тіла тощо). Фізіологічна крива заняття, побудована на основі реєстрації ЧСС, характеризується наростанням пульсу у вступній частині заняття, максимальним його зростанням – в основній і зниженням – в заключній.

Усі дії студентів на занятті з фізичної культури поділяють на педагогічно доцільні і недоцільні. **Доцільними діями** є фізичні вправи, участь в демонстрації та взаємоконтроль, підготовка спортивного інвентаря, його встановлення і переміщення, підготовка місць занять, відпочинку тощо. **Недоцільні дії** – це ті, які

не сприяють вирішенню завдань заняття, тобто зайві рухи та дії (наприклад, підготовка ями для стрибків під час заняття).

Істотний вплив на рівень функціонального стану студентів має **моторна щільність заняття** (МЩЗ). Для визначення МЩЗ та його всебічної оцінки проводять хронометрування дій і оцінюють реакцію організму на конкретне навантаження. З цією метою обстежують троє студентів групи – з низьким, середнім і високим рівнем фізичного розвитку.

Для хронометрування дій на заняття зручно користуватися шаховим годинником, який включається з початком заняття і виключається через 90 хв. Викладач записує показники в спеціально підготовлений протокол. Через кожні 5 хв заняття вимірюють ЧСС (перше вимірювання пульсу проводять перед початком заняття).

завчасно підготовлений протокол спочатку записують показники секундоміра, а тоді наступну дію. Віднявши величину попереднього показника часу від наступного, визначають час, витрачений на кожну дію. В протоколі фіксують як доцільні, так і недоцільні витрати часу. Недоцільні витрати часу записують у відповідну графу із знаком «мінус». Після завершення заняття для визначення його щільності час окремих граф додають по вертикалі. Відношення суми раціональних витрат часу до тривалості заняття (в відсотках) називається **загальною щільністю заняття** з фізкультури (ЗЩЗ). Для визначення моторної щільності заняття враховується лише час виконання фізичних вправ:

### **МЩЗ = Витрати часу на виконання вправ x100** **Тривалість заняття**

Порівняння даних загальної і моторної щільності заняття дозволяють дати оцінку педагогічної майстерності викладача, його організаційним здібностям, сприяють пошукам резервів підвищення якості роботи педагога.

МЩЗ є важливим критерієм напруженості (оздоровчої цінності) заняття з фізичної культури. При аналізі МЩЗ порівнюють його величини в підготовчій, основній і заключній частинах заняття. В основній частині МЩЗ може становити 80-90%, а у вступній – не перевищувати 10-15%. МЩЗ при розучуванні нових фізичних вправ завжди менша, ніж при закріпленні і вдосконаленні їх ви-

конання. Плануючи моторну щільність тренувальних занять, необхідно враховувати психологічні особливості студентів.

Оптимальною для тренувальних занять вважається МЦЗ – 70-80%, для навчальних – 50% і нижче. Що ж до ЗЦЗ, то вона має бути якнайбільшою (до 100%).

Успішність студентів на заняттях з фізичної культури визначається рівнем опанування відповідними знаннями, якістю виконання рухових дій (рівень володіння технікою при виконанні програмних вправ), нормативами, передбаченими навчальною програмою і, звичайно, обсягом набутих функціональних резервів (рівнем здоров'я), їх відповідності віковим та статевим нормативам за окремими функціональними показниками.

На заняттях зі студентами перших курсів потрібно якнайповніше застосовувати наочність і показ виконання фізичних вправ. Основним методом навчання тут повинен бути **цілісний метод навчання** з широким використанням емоційних ігрових видів спорту. Гіподинамія в поєднанні з нервово-емоційним (екзаменаційним) перенапруженням може призвести до порушення діяльності серцево-судинної та інших систем організму студентів перших курсів.

Одним із завдань заняття з фізичної культури є профілактика порушень постави студентів. З цією метою у юнаків та дівчат важливо розвивати статичну витривалість м'язів тулуба, які утримують хребетний стовп у правильному положенні. Адже саме від розвитку м'язів тулуба залежить формування фізіологічних вигинів хребетного стовпа, які визначають поставу тіла. Статична витривалість м'язів стопи і гомілки є основою попередження деформації стопи (плоскостопості).

Ефективність розвиваючих і підтримуючих навантажень, які виконуються студентами на заняттях з фізичної культури, в час самостійних тренувань в спортивних секціях, визначається їх структурою і величиною. Нормативи тренувальних навантажень для розвитку основних рухових здібностей, які необхідно виконувати студентам перших курсів на кожному занятті з фізичної культури, приведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

*Належне нормування навантажень для розвитку окремих рухових здібностей на заняттях з фізкультури (Я.С.Вайнбаум)*

Структура навантажень		Впра- ви	Норма навантажень				Метод виконання	
			Обсяг					
Спрямо- ваність (здіб- ність)	Групи м'язів		Інтенсив- ність, в % від макси- мальної	Розвива- ючий		Підтриму- ючий		
Сила	Плечо- вий пояс і руки	Гімна- стичні пояс і руки, акро- батика	70-75% від макси-мальної або МП-8-12, інтервал між серіями 40-90с	3	4-5	2	2-3	Повтор- но-серій- ний
Швид- кісно- вибухо- ва сила	Тулуб, пле- човий пояс, руки, ноги	Мета- ння, ігри, стриб- ки	80-100% від макси- мальної	3	6	2	3	Повтор- но- серійний
Швид- кість		Біг, ігри	80-100% від максималь- ної	2	3	1	1	Повтор- но- серійний
Загаль- на ви- трива- лість		Біг, ігри	150-160 ск/хв		15		15	Безпер- ервний, рівно- мірний, перемін- ний

Додатковими резервами часу для розвитку силових здібностей є виконання силових навантажень в розвиваючих обсягах на заняттях з гімнастики, а в підтримуючих – на заняттях з легкої атлетики, в спортивних та рухливих іграх. Виконання більш інтенсивних навантажень (ЧСС 140 ск/хв і більше), спрямованих на розвиток швидкісно-силових здібностей, на заняттях з легкої атлетики або в рухливих іграх може сприяти розвитку витривалості. Виконання навантажень з врахуванням вказаних положень

дозволяє досягти негайних тренувальних ефектів з усіх рухових здібностей за 30-35 хв. Час, що залишився, викладач може використати для вирішення інших завдань заняття.

Ефективного розвитку більшості рухових здібностей на занятті з легкої атлетики (з паралельним опануванням програмового матеріалу) можна досягти, скориставшись нормуванням навантажень, запропонованим Б.Х.Калмиковим (таблиця 2.4).

При організації тренувальних занять з фізичної культури, секційних занять зі студентами потрібно враховувати особливості їх типу нервової системи. Адже студенти різних типів нервової системи по-різному, щодо швидкості і якості, засвоюють програмний матеріал заняття з фізичної культури. Так, студенти спокійного типу нервової системи (флегматики), на відміну від студентів сангвінічного типу опановують складні координаційні рухи значно повільніше. Для студентів нестримного (холеричного) типу характерна здатність швидко засвоювати рухові навички, але внаслідок переваги процесів збудження над процесами гальмування у відповідних нервових центрах кори головного мозку вони досить часто витрачають на формування навичок більше енергії, ніж це потрібно. Надмірно висока рухова активність таких юнаків та дівчат на заняттях з фізичної культури є однією з головних причин того, що вони досить часто опановують нові навички неякісно.

Особливо уважним на заняттях з фізичної культури повинен бути викладач зі студентами слабого типу нервової системи. Постійно змінні ситуації при опануванні руховими діями, які вимагають волевих зусиль, сприяють розвитку стану позамежного гальмування. Його наслідком є повна байдужість до розучування вправ, особливо нових. При заняттях з такими студентами належить використовувати допоміжні вправи, які б полегшували виконання нових рухових дій.

**Організація позаурочних форм фізичного вдосконалення** Позаурочні форми занять з фізичної культури характеризу-

ються перш за все їх добровільністю. Водночас при добрій організації таких занять завдяки їх високій емоційності (ігри, танцювальні вправи тощо) переважна більшість студентів з бажанням приходять на спортивні майданчики, до залу тощо.

Таблиця 2.4

*Нормування навантажень на заняттях з фізкультури  
з легкої атлетики (за Б.Х.Калмиковим)*

Частини заняття	Ефект, що планується	Засоби	Метод виконання	Інтенсивність	Обсяг, хв
Підготовча	Розминка суглобів, розвиток гнучкості	Вправи основної гімнастики в ходьбі зі все зростаючою амплітудою	Фронтальний, безперервний	ЧСС 110-120ск/хв, рухи в суглобах з поступово зростаючою амплітудою	4
	Аеробна розминка, розвиток витривалості, спритності, швидкісно-силових здібностей	Біг з прискоренням і складними стрибками, з рухом рук типу кидків по кільцю, метань	Фронтальний, безперервний	ЧСС 150-160 ск/хв	6
	Підтримання сили рук	Згинання, розгинання рук в упорі	Повторно-серійний	ЧСС 110-120 ск/хв, МП-8-12	2 серії з інтервалом 20 с, 1,5
	Підтримання сили спини	Парні вправи з підняттям напарника на спину	Повторно-серійний	ЧСС 110-120 ск/хв, МП-8-12	2 серії з інтервалом 20 с, 1,5
	Підтримання сили черевного пресу	Підняття з положення лежачи в положення сидячи	Повторно-серійний	МП-15-20	2 серії з інтервалом 20 с, 1,5
Основна	Навчання стрибкам у довжину, розвиток стрибучості	Стрибки у довжину з розбігу, з вистрибуванням	Груповий, повторний, змагальний	ЧСС 110-120 ск/хв, стрибки на максимальну довжину	15
	Розвиток швидкісних здібностей, спритності, витривалості	Естафета, швидкісний біг, човниковий біг з перешкодами	Груповий, повторний	ЧСС 150-169 ск/хв	10
Заклучна	Поступове відновлення після навантаження	Ходьба, вправи на розслаблення, дихальні вправи	Фронтальний	ЧСС 90-110 ск/хв	5



**Ранкова гігієнічна гімнастика і гімнастика перед заняттями.** Фізіологічне значення ранкової гімнастики багатогранне. Забезпечуючи прискорене впрацювання органів і систем організму після сну, ранкова гімнастика створює належну «робочу установку», відчуття бадьорості, готовності до роботи. Не менш важливими функціями ранкової гімнастики є загартування організму та підвищення загальної працездатності.

Під час сну інтенсивність перебігу усіх без винятку фізіологічних процесів в організмі різко знижується: стає мінімальним обмін речовин, знижується температура тіла, на 10-15% зменшується ЧСС і частота дихальних рухів, послаблюється циркуляція міжтканинної рідини, нервова система знаходиться в стані гальмування. В цей час знижена збудливість і тих нервових центрів, які звичайних умовах збуджуються звичною для них за силою величиною світлових, звукових, тактильних, температурних та інших подразників. Після пробудження гальмівний стан ЦНС проходить (врівноважується з процесом збудження) не зразу, а поступово, через певний проміжок часу (10-20 хвилин і більше). Продуктивність розумової і фізичної роботи після пробудження дещо знижена, в органах і тканинах є деякий застій міжклітинної рідини і крові, що сприяє нагромадженню в організмі продуктів обміну.

Для підвищення збудливості нервової системи після сну необхідно забезпечити посилене надходження до неї імпульсів з рецептивних зон. Саме цьому перш за все і покликана служити ранкова гімнастика. Забезпечуючи надходження в ЦНС сильного потоку імпульсів від рецепторів багатьох аналізаторів, а особливо від пропріорецепторів, ранкова гімнастика сприяє швидкому підвищенню тонусу ЦНС і зростанню працездатності. Відновленню збудливості ЦНС сприяють водні процедури, свіже повітря, помірна сонячна радіація.

Правильно організована ранкова гімнастика:

- знижує хронаксію м'язів і нервів, підвищуючи тим самим їх збудливість;
- поліпшує координаційні відношення м'язів-антагоністів;
- активізує функції вегетативних систем, покращує тим самим живлення клітин організму (споживання кисню тканинами зростає на 10-15% вище рівня спокою).

Юнаки та дівчата, які систематично займаються ранковою гімнастикою на відкритому повітрі, менше хворіють застудними та інфекційними хворобами, більш врівноважені, краще вчаться.

Ранкова гімнастика не повинна приводити до зниження працездатності студента упродовж дня. Інтенсивною ранкова гімнастика може бути лише для висококваліфікованих спортсменів, функціональні можливості органів і систем яких значно вищі, ніж у ненаренованих осіб. Ранкову гімнастику спортсмени досить часто поєднують з першим тренуванням.

Окрім чисто функціонального ефекту, ранкова гімнастика повинна сприяти вихованню (самовихованню) у студентів моральних і волевих здібностей. Систематичне виконання фізичних вправ і загартувальних процедур виробляє внутрішню зібраність, дисциплінованість, активність, самостійність. Навчити студентів самоорганізації, вмінню, якщо це потрібно, примусити зробити те, що потрібно, хоч і не хочеться, особливо важливо саме для юнаків та дівчат перших курсів. Якщо цей період не буде використаним для вирішення вказаних завдань, то в майбутньому, як правило, виникне потреба перевиховання. Щоденне виконання вправ ранкової гімнастики – це той мінімум рухової активності, який, увійшовши у звичку кожного студента, повинен стати елементом особистої гігієни на наступні роки життя.

При виконанні фізичних вправ студенти повинні постійно звертати увагу на правильність дихання – воно має бути глибоким, спокійним, з повним видихом. Як правило видих робиться при різких нахилах, присіданнях, поворотах, тобто тоді, коли грудна клітка і органи черевної порожнини стискаються, сприяючи більш повному видиху; у вправах на силу видих робиться в момент найбільшого м'язового напруження. Вдих, навпаки, виконується в положеннях, які сприяють розширенню грудної клітки. При виконанні бігових вправ вдих і видих повинен узгоджуватись з темпом і ритмом бігу. Надмірно часте дихання утруднює координацію рухів, порушує узгодженість роботи систем енергозабезпечення з ритмом бігу, не забезпечує достатньої легеневої вентиляції. При бігові з середньою швидкістю вдих і видих робиться на кожні два кроки, при повільному бігу на кожний вдих і видих доцільно виконувати 3-4 кроки.

Комплекс вправ ранкової гімнастики складається з врахуванням таких вимог:

кожна вправа виконується 6-8 разів;  
в комплексі повинно бути не більше 10 вправ;  
розпочинати і завершувати комплекс належить ходьбою;  
після бігових та гімнастичних вправ, стрибків включають вправи на відновлення дихання;  
фізичні вправи повинні виконуватись в такій послідовності: ходьба, біг, вправи на м'язи верхнього плечового поясу, тазостегнові суглоби, вправи на дихання;  
наявність вправ на розтягнення, поєднання їх з підніманням рук та глибоким диханням (вправи для ніг, легкий біг підтюпцем, вправи корегуючої гімнастики тощо). Завершити комплекс доцільно дихальними вправами і водними процедурами.

**Гімнастика перед заняттям (вступна гімнастика).** Її основними завданнями є організація студентів перед початком навчальних занять, підвищення працездатності студентів на перших заняттях, загартування організму, попередження розвитку плоскостопості і постави тощо. Істотно зростає роль гімнастики перед заняттями для тих, хто систематично не робить ранкової гімнастики. Позитивна роль гімнастики перед заняттями перш за все полягає в прискоренні впрацювання тканин, органів і систем організму до наступної діяльності. Крім того, вправи гімнастики перед заняттями виконують важливу функцію щодо підтримання досягнутого рівня натренованості.

Методикою проведення вступної гімнастики студентів передбачається завчасне планування комплексу вправ (5-7 глобальних вправ динамічного характеру) з врахуванням сезону року, з обов'язковим акцентуванням уваги при виконанні вправ на правильність постави і дихання. Загальна тривалість вступної гімнастики – 15-20 хв, інтенсивність за ЧСС – низька (не більше

ск/хв), з поступовим зниженням в кінці заняття. Для нормалізації емоційного стану студентів перед заняттям в комплекс вступної гімнастики вводять вправи, спрямовані на підвищення тону м'язів (статичні вправи, вольові вправи Анохіна тощо), вправи на активізацію розумової діяльності – різні рухи головою, вправи асиметричної гімнастики, вправи на концентрацію уваги, психорегуючі вправи.

**Фізкультурні хвилинки і фізкультурні паузи.** Мета цих форм занять фізкультурою – відновлення зниженої внаслідок втоми працездатності, підвищення уваги та емоційності студентів, попередження порушень постави. Час проведення фізкультхвилинки визначається викладачем, який проводить заняття. Кількість вправ – 3-4, кількість повторень кожної вправи – 4-6 разів, загальна тривалість заняття – близько 2 хв. В комплекс вправ фізкультхвилинки включають вправи для м'язів рук, спини, ніг (нахили, присідання, статичні напруження тощо).

Фізкультурні паузи проводяться зі студентими усіх курсів. Вдома студенти повинні проводити фізкультпаузи самостійно упродовж 10-15 хв через кожні 45 хв розумової праці. Під час фізкультпауз студентам рекомендується виконувати домашні завдання з формування відповідних рухових навичок.

Позитивний вплив фізкультхвилинки і пауз полягає в прояві механізму активного відпочинку – працездатність втомлених попередньою діяльністю нервових центрів відновлюється швидше, якщо в період пасивного відпочинку виконується робота раніше неактивних (малоактивних) груп м'язів.

**Самостійні заняття фізичними вправами.** Формування студентів потреби фізичного вдосконалення включає в себе:

- виховання у студентів позитивного відношення та інтересу до занять фізичними вправами;
- озброєння юнаків та дівчат спеціальними знаннями, формування на їх основі переконань в необхідності систематичних занять фізичною культурою;
- формування вмінь і навичок самостійних занять;
- формування звички до щоденних занять фізичною культурою.

Метою самостійних індивідуальних занять є зміцнення здоров'я, розвиток рухових здібностей, підвищення функціональних можливостей організму. Пробудженню у студентів інтересу до занять фізичною культурою сприяє:

- цікаве, змістовне та якісне проведення усіх форм занять з фізичної культури;
- добре оснащення і естетичне оформлення матеріально-спортивної бази;
- посильність завдань, які ставляться перед студентами;

активна участь у заняттях фізичною культурою і спортом викладачів інших дисциплін, керівництва навчального закладу, батьків;  
узгоджені дії у вирішенні питань оздоровлення студентів, педагогів і батьків;  
знання психофізіологічних механізмів впливу фізичних вправ на організм людини, її працездатність, тривалість життя тощо.

Впровадження самостійних занять з фізичного виховання практики необхідно розпочинати озброєнням студентів певним обсягом знань, вмінь і навичок на заняттях з фізичної культури з наступним їх вдосконаленням за межами аудиторних занять (домашні завдання). Саме через постійні домашні завдання у студентів формуватиметься звичка до систематичного виконання вправ. Вправи домашнього завдання повинні викликати у студентів інтерес і позитивні емоції, сприяти розвитку киснезабезпечуючих (дихальної і серцево-судинної) систем, які найбільш тісно пов'язані з розвитком загальної витривалості, а отже, із зростанням рівня здоров'я.

залежності від обраного виду спорту в індивідуальні заняття студентів включають вправи на витривалість, спритність, гнучкість тощо. Для гармонійного розвитку юнаків широко використовується атлетична гімнастика. На першому етапі занять атлетичною гімнастикою особливу увагу приділяють всебічній фізичній підготовці (малоінтенсивний кросовий біг, ходіння на лижах, плавання, загальнорозвиваючі вправи), на другому - підключають силові вправи зі штангою, яку студент може підняти без великого напруження 8-10 разів. Високоєфективними щодо розвитку міофібрилярної гіпертрофії м'язів а отже сили є вправи зі штангою вагою 70-80% від максимальної. Кількість піднімань таких вантажів – 4-6 разів, кількість підходів в серії – 2-6. Обсяг навантажень залежить від віку, стану здоров'я і рівня фізичної підготовки: 3-4 тренувальних занять на тиждень, тривалістю від 20-30 до 40-60 хв.

Заняття атлетичною гімнастикою доцільно поєднувати із заняттями на розвиток загальної витривалості. Одно-дворазовий, упродовж тижня біг тривалістю близько 30 хв або ж виконання ін-

ших циклічних вправ сприятимуть гармонійному вдосконаленню вегетативних і соматичних функцій.

Самостійні заняття фізичними вправами належить поєднувати із загартувальними процедурами, широко використовуючи різноманітні засоби відновлення працездатності і самоконтролю за станом здоров'я.

періоди припинення активних занять спортом ефективним щодо підтримання фізіологічної реактивності організму є заняття легкою атлетикою (біг підтюпцем), плаванням, туризмом. Помірна інтенсивність навантажень при туризмі робить його доступним для тренування осіб із слабкою фізичною підготовкою. Участь студентів у туристичних походах сприяє розвитку загальної і силової витривалості, а також виявляє позитивний ефект (за механізмом активного відпочинку) щодо майбутньої розумової працездатності.

## **5. Використання окремих програм оздоровчих занять фізичними вправами в тренуванні студентів**

На основі сучасних уявлень про дозування тренувальних навантажень за спрямуванням щодо вдосконалення аеробних

анаеробних механізмів енергозабезпечення науковцями розроблено ряд програм оздоровчих занять фізичними вправами: фізкультурно-оздоровчі групи (групи здоров'я, загальної фізичної підготовки, плавання тощо) при спортивних залах, стадіонах та інших спорудах, за місцем проживання, в парках тощо, аеробіка, біг підтюпцем, ритмічна, ізометрична, пластична рок-гімнастика, оздоровча програма «Бодіфлекс» тощо. Високоєфективним щодо збереження і зростання функціональних резервів є систематичне виконання гігієнічної і виробничої гімнастик, прогулянок, ігор, танців в післяробочий вільний час або у вихідні дні. Щотижневі витрати енергії на фізичні вправи - 2000 ккал, на різні форми активного відпочинку - 1000-2000 ккал. Оцінку різноманітних комплексів фізкультурних вправ для працівників різних професій з врахуванням енерговитрат проводять, користуючись довідниковою літературою (М.Ф.Гриненко, Г.Г.Саноян тощо).

### ***Тренувальна програма максимальних навантажень***

***М.М.Амосова.*** Враховуючи досить великий запас міцності людини, академік М.М.Амосов науково обґрунтував ідею «жити не хворіючи». На його думку, коефіцієнт запасу міцності людини дорівнює 10. Таким чином, продуктивність функції більшості органів

(серця, скелетних м'язів, легень тощо) може бути збільшена в 10 разів. Згідно розробленої вченим теорії максимальних навантажень кожна людина в зрілому віці повинна володіти таким обсягом резервів, який може забезпечити їй значну економність функціонування окремих органів і систем в стані спокою (ЧСС - 50-60 ск/хв, споживання кисню - до 200 мл, частота дихань – 10 дихальних циклів за 1 хв і менше).

Загальна тривалість занять згідно даної програми (включаючи біг на місці) - 40 хв, темп виконання навантажень - високий, енерговартість комплексу вправ - 300-350 ккал (7,5-9,0 ккал/хв), частота занять - не менше п'яти разів на тиждень.

Розпочинати заняття, звичайно, необхідно з 5-10 повторень кожної вправи, додаючи в подальшому по одному повторенню кожного тижня до таких величин: присідання - 100, нахили тулуба вправо-вліво - 100, віджимання від підлоги - 50, нахили вперед - 100, піднімання прямих рук в боки - вгору - 100, повороти тулуба - 50, нахил назад - вперед, сидячи на стільці з упором для ніг - 100, стрибки на місці (на кожній нозі) - 100, розведення ззаду зігнутих в ліктях рук - 100, «берізка» - до рахунку 100, підняття обох ніг з припідняттям тазу, лежачи на спині - 100, втягування живота - 500 разів. Щоб досягти вказаного максимуму тренувальних навантажень, здоровій людині віком до 30 років необхідно 10 тижнів, 30-50-річнім особам - 15 тижнів, старшим 50 років - 20 тижнів завзятого щодобового тренування. Для осіб з надмірною масою тіла вказані терміни тренувань продовжують на 20-25%.

Для попередження перенапружень і розвитку перенатренованості організму в процесі занять вчений пропонує інтенсивність навантажень контролювати за ЧСС. Для людей різного віку максимальна ЧСС при заняттях повинна бути різною: до 30 років – 165, 40-49 років – 160, 50-59 років – 150, 60 і більше років – 130 скорочень за 1 хвилину.

### ***Комплекс вправ оздоровчого тренування М.І. Арінчина.***

Сьогодні відомо, що рухати кров по кровоносних судинах серцю допомагають екстракардіальні позасерцеві помпи (грудний, черевний, діафрагмальний), венозні помпи (стискування розташованих між скелетними м'язами великих вен з клапанами) і чисельні скелетні м'язи. Розробивши вчення про внутрішньом'язові периферичні серця (ВПС), які завдяки присмоктувально-нагнітально-

му ефекту сприяють руху крові в судинах, М.І.Арінчин приблизив свою тренувальну програму до потреб тренування цих ВПС та венозних помп (ВП). Комплекс вправ, запропонованих вченим, не лише сприяє розвитку натренованості, а й попереджує відкладання солей в організмі.

Тренування ВПС і ВП тулуба, нижніх кінцівок, грудної, черевної та діафрагмальної помп. Вихідне положення (в.п.) - сидячи на м'якій стільці, ноги витягнути і упертися ними в опору. Повільно повертаючи тулуб ліворуч, відхилитися назад (по можливості до горизонтального положення), далі праворуч і у в. п.

Тренування ВПС і ВП нижніх кінцівок. В. п. - стоячи, тулуб майже в горизонтальному положенні, руки на колінах (в такому положенні серце краще наповнюється венозною кров'ю, ніж у вертикальному). Присідання до 100 разів. Вправа сприяє вдосконаленню мікропомпувальної функції м'язів нижньої частини тіла, попереджує застійні явища в судинах ніг.

Різнорізані нахили і обертання голови в різних напрямках сприяють тренуванню ВПС і ВП шиї, попереджують відкладання солей в шийних хребцях, тонізують розумову діяльність.

Кругові та інші рухи руками з гантелями, вагу яких поступово збільшують.

Самомасаж шиї, голови та вušних раковин. Масаж шкіри від пальців рук і ніг у напрямку до серця (при відсутності варикозних розширень вен, тромбофлебіту та захворювань шкіри).

Ходьба.

Біг підтюпцем (не перевтомлюючись).

Вправи виконувати у вищезазначеній послідовності краще відразу після сну і не менше, ніж тричі на добу. Людям розумової праці вчений пропонує призвичаїтися до автоматичного виконання таких рухів: 1) без упину рухати пальцями ніг, виконувати велосипедні рухи ногами (ці вправи сприяють підніманню венозної крові до серця); 2) скорочувати м'язи сідниці і анусу (попереджує застій венозної крові в області тазу); 3) скорочувати м'язи живота (забезпечує масаж внутрішніх органів); 4) різнорізані рухи тулубом; 5) час від часу здійснювати глибокі дихальні рухи (тренуються грудна, черевна і діафрагмальна помпи); 6) рух правим та лівим плечем по черзі або одразу обома; 7) ворушити пальцями рук, стискати кисті в кулак, скорочувати м'язи передпліччя і плеча; 8) скорочувати м'язи шиї нахилами голови в різні боки (робити



самомасаж м'язів шиї, основи черепа та голови); 9) масажувати слуховий прохід та вушні раковини до почервоніння (покрощує кровопостачання мозку).

**Оздоровча програма «Триммінг-130» (ФРН).** Програма спрямована на вдосконалення функції киснезабезпечуючих систем, які обумовлюють розвиток витривалості. Розрахована на осіб зрілого віку. Суть тренувань полягає у виконанні динамічних вправ (біг, плавання тощо) інтенсивністю (за ЧСС) 130 ск/хв. Тривалість занять в такому режимі 20- 40 хв, частота тренувань - 2-3 рази на тиждень (всього 120 хв на тиждень), енерговитрати - 1500 ккал). Такі навантаження забезпечують нижню межу рухової активності, необхідної для дорослої людини. Недоліками оздоровчої програми «Триммінг-130» є відсутність вправ, спрямованих на розвиток швидко-силових здібностей і гнучкості. Дану програму необхідно самостійно корегувати з врахування віку, статі і витрат енергії на професійну діяльність.

**Система оздоровчих тренувань Мюллера (Данія, 1910-1920).** Щодо своєї оздоровчої програми Мюллер писав: «Моя система сприяє виконанню трьох головних завдань - стабілізації функції шкіри, зміцненню легень, нормалізації процесів травлення». Мюллер вважав, що такі елементи здорового способу життя, як загартування і рухова активність, є першоосною міцного здоров'я. Система Мюллера включає 18 вправ. Після виконання восьми з них рекомендується прийняти душ і старанно розтерти тіло рушником, а тоді виконати ще десять вправ з самомасажем.

Перші вісім вправ Мюллера.

Вихідне положення - ноги на ширині плечей, руки вгору, пальці переплетені. Кругові рухи тулуба по чергово вліво і вправо. Повторити 5 разів.

Стоячи, права нога на невеликому підвищенні, рука на фіксованій опорі. Махові рухи випрямленою лівою ногою - вперед-назад. Повторити 16 разів кожною ногою. Найбільше зусилля - в період відведення ноги назад.

Лежачи на спині, носки ніг закріплені за фіксовану опору, руки на поясі. Сісти - видих, лягти - вдих. З часом вправу виконують сидячи на стільці, руки за голову. Повторити 12 разів.

Стоячи, ноги на ширині плечей, руки в боки, пальці стиснуті в кулак. Повернути тулуб на 90° вліво, тоді - нахил вправо.

Торкнутися рукою підлоги між ногами - видих, випрямитись - вдих, повторити 10 разів в кожний бік.

Стоячи у випаді, ліва нога вперед, руки в боки, долонями вверху. Колові рухи руками назад (16 повторень). Змінити положення ніг, повернути долоні вниз. Колові рухи вперед.

Лежачи на спині, руки за головою. Підняти витягнуті ноги на 29-30 см від підлоги, розвести їх в боки, вверху. Кількість повторень - 8 разів.

Стоячи, ноги на ширині плечей, носки в середину, руки боки, пальці стиснуті в кулак. Не зрушуючи ступні з місця, повернути тулуб вліво на 90°, зробити нахил над лівою, злегка зігнутою в коліні ногою, підняти голову вверху - видих. Повернути тулуб вправо на 180°, прогнутися і відхилити голову назад - вдих. Повторити 10 разів.

Лежачи на животі, згинання і розгинання рук в упорі. Згинаючи руки - вдих, розгинаючи - видих. Повторити 10 разів. Закінчують комплекс вправ прохолодним душем або прийняттям ванни з наступним енергійним розтиранням шкіри рушником. Після цього виконують такі десять вправ із самомасажем.

Стоячи, тримаючись лівою рукою за нерухому опору, розтирати однією ступнею іншу. Одночасно правою рукою розтирають потилицю, шию, верхню частину спини. Повторюють вправу іншою ступнею і рукою. Кількість повторень - 25 разів.

Стоячи, випрямити ліву руку вперед долонею вниз. Розтирати руку правою долонею - від кінчиків пальців до плеча і по плечу до шиї. Тоді розтерти внутрішню поверхню руки до підпахво-вої впадини. Повторити розтирання правої руки лівою. Обхопити себе руками так, щоб права рука торкалася лівої лопатки, а долоня лівої руки лежала на правому плечі. Продовжити масаж. З часом розтирання продовжують присідаючи. Тривалість вправи - 25 с.

Стоячи, ноги на ширині плечей. Нахиливши тулуб назад і сильно прогнувшись, розтирати долонями тіло зверху вниз від ключиць до грудей, живота і стегон. Нахилити тулуб, втягнути живіт і розтирати тіло від поясниці до стегон, ікр і п'яток. Повторити 16 разів.

Стоячи, ноги на ширині плечей, права нога зігнута, тулуб нахилений вліво, долоні рук - на стегні лівої ноги біля коліна. Випрямляючи тулуб і праву ногу, провести обома долонями по довж стегна, тазу, тоді лівою долонею - поперек живота, а правою - в

області грудної клітки. Змінити вихідне положення. Повторити в кожний бік по 10 разів.

Стоячи на відстані витягнутої руки від опори (опора на висоті пояса). Ноги на ширині плечей, зробити великий коловий рух вперед правою рукою, одночасно повертаючи тулуб вліво на 60°. Положити долоню на опору. Сильно натискаючи на опору випрямленою рукою, іншою рукою розтирати спину зверху вниз до поперекового відділу хребта.

Стоячи на відстані витягнутої руки від нерухомої опори. Ноги на ширині плечей. Випрямленою правою рукою натискати на опору всередину, одночасно розтираючи лівою рукою бік - вверху-вниз (3 рази). Змінити положення рук. Повторити 8 разів кожною рукою.

Стоячи, п'ятки разом, носки в боки. Підняти зігнуту в коліні праву ногу якнайвище, тулуб випрямлений. Руками обхопити п'ятку. Опускаючи ногу, проводити по ній пальцями вверху до коліна. Повторити вправу лівою ногою. Всього 20 повторень.

Стоячи, п'ятки разом, носки в боки. Нахили тулуба вліво: права рука розтирає тіло в напрямку до «підмишок», ліва - вище по стегну до коліна. Повторити 10 разів в кожний бік.

Стоячи, ноги ширше плечей, носки дещо всередину, долоні рук на правому боці грудної клітки. Швидким рухом повернути тулуб вліво на 90°, одночасно швидко рухаючи долоні з правого боку грудної клітки наліво, - тоді тулуб вправо, одночасно рухаючи долонями поперек грудної клітки. Повторити 20 разів.

Стоячи, ноги на ширині плечей. Швидкі нахили тулуба назад з розтиранням грудей, живота і стегон, - тоді нахили вперед розтиранням поперекової ділянки тулуба. Вправа №18 повторює вправу №11. Кількість повторень - 20 разів.

Після кожної вправи необхідна 12-секундна пауза для дихальної гімнастики: 1) руки в боки, підняти на носки - вдих, присісти - видих; 2) стоячи, руки вздовж тулуба; підняти на носки, руки в сторони - вдих, присісти, опускаючи руки - видих.

**Оздоровча тренувальна програма (аеробіка) К.Купера (США).** Аеробіку як систему оздоровчих фізичних вправ лікар Кеннет Купер розробив для попередження найпоширеніших на землі захворювань серцево-судинної системи. Вчений вважає, що аеробна продуктивність організму є першоосновою доброго здоров'я. Аеробіка направлена на збагачення організму киснем.

Тренування киснезабезпечуючих систем організму досягається тривалими і в міру інтенсивними циклічними вправами. Тренувальні програми можуть включати в себе ходьбу, біг, плавання, спортивні ігри тощо. Проте найбільш доступним і ефективним серед них є біг.

Величину виконаної циклічної роботи автор пропонує оцінювати в балах аналогічно оцінці в кілокалоріях. Бал відображає обсяг і інтенсивність роботи. Так, ходьба або біг на відстань 1,6 км за 13,59-14,30 хв дає один бал, а за 6,30 -5,45 хв - вже 6 балів. Бали нараховуються лише за вправи, які виконуються в досить високому темпі (тренувальний ефект спостерігається лише при виконанні порогових за інтенсивністю навантажень, яким відповідає ЧСС не менше ніж 110 ск/хв). Інтенсивність занять (за ЧСС) лежить в основі визначення тривалості щодобових занять. Згідно даних К.Купера для досягнення позитивних тренувальних ефектів заняття тривалістю 180, 90, 45, 20 і 10 хв повинні виконуватися з інтенсивністю (за ЧСС) відповідно 110, 120, 130, 140, 150 ск/хв.

Для досягнення мінімальної норми фізичної підготовленості чоловікам рекомендується виконання фізичних навантажень величиною в 30 балів на тиждень (приблизно 2000 ккал), жінкам - 24 бали. Програма тренувань індивідуалізується в залежності від фізичної підготовленості, яку кожний початківець може визначити за даними таблиці 2.5. Сутність тесту полягає в тому, щоб за 12 хвилин пробігти (пройти) якнайбільшу відстань.

Перед тим, як приступити до визначення рівня фізичної підготовленості, початківцям необхідно пройти шеститижневе підготовче тренування (таблиця 2.6). Після проходження 6 -тижневої підготовчої тренувальної програми визначають рівень своєї фізичної підготовленості і продовжують тренування за програмами, передбаченими для осіб відповідної групи фізичного стану. Програми для 1, 2 і 3 груп фізичного стану забезпечують щотижневе поступове збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень, програми для 4 і 5 груп (табл. 2.7) містять в собі лише вказівки на необхідний рівень тренувальних навантажень. Керуючись цими програмами, необхідно вибрати будь-який з варіантів 30-бальних навантажень (або ж підібрати собі індивідуальну програму інтенсивністю не менше 30 балів на тиждень) і виконувати ці навантаження постійно, по можливості збільшуючи набір балів. Аналогічно поступають і по завершенні основного курсу тренувань для осіб 1, 2 і 3 груп фізичного стану.

Таблиця 2.5

Визначення рівня фізичної підготовленості чоловіків  
(чисельник) і жінок (знаменник) за 12-хвилинним тестом К.Купера

Ступінь підготовленості	Вік, років			
	до 30	30-39	40-49	50 і більше
Дуже погано	$\frac{<1,6}{1,5}$	$\frac{<1,5}{1,3}$	$\frac{<1,3}{1,2}$	$\frac{<1,2}{1,0}$
Погано	$\frac{1,6-1,9}{1,5-1,84}$	$\frac{1,5-1,84}{1,3-1,6}$	$\frac{1,3-1,6}{1,2-1,4}$	$\frac{1,2-1,5}{1,0-1,3}$
Задовільно	$\frac{2,0-2,4}{1,85-2,15}$	$\frac{1,8-2,4}{1,7-1,9}$	$\frac{1,7-2,1}{1,5-1,84}$	$\frac{1,6-1,9}{1,4-1,6}$
Добре	$\frac{2,5-2,7}{2,16-2,64}$	$\frac{2,23-2,64}{2,0-2,4}$	$\frac{2,2-2,4}{1,85-2,3}$	$\frac{2,0-2,4}{1,7-2,15}$
Відмінно	$\frac{2,8 i >}{2,65 i >}$	$\frac{2,6 i >}{2,5 i >}$	$\frac{2,5 i >}{2,4 i >}$	$\frac{2,5 i >}{2,2 i >}$

Таблиця 2.6

Підготовча тренувальна програма К.Купера для початківців

Тиждень	км стань,	Кіль- кість за- нять день	Вік початківців					
			час, бали за 30-39 років		час, бали за 40-49 років		час, бали за старше	
			хв	тиждень	хв	тиждень	хв	тиждень
1	1,5	5	17.30	5	18.30	5	19.00	5
2	1,5	5	15.30	5	16.00	5	17.00	5
3	1,5	5	14.15	10	15.00	5	16.00	5
4	1,5	5	13.30	10	14.15	10	15.00	10
5	1,5	5	11.45	15	13.15	10	14.15	10
6	1,5	5	11.45	15	12.45	10	13.45	10

Таблиця 2.7

**Оздоровча тренувальна програма для осіб четвертої і п'ятої груп фізичного стану всіх вікових груп**

Вид вправи	Відстань, км	Час, хв	Частота упродовж тижня	Очки за тиждень
Ходьба	3,0 або	24.00-29.00	8	32
	5,0 або	36.00-43.30	5	30
	6,5 або	48.00-58.00	4	32
	8,0	60.00-72.30	3	30
Біг	1,5 або	6.30-7.59	6	30
	2,5 або	12.00-14.59	5	30
	2,5 або	9.45-11.59	4	30
	3,0 або	16.00-19.59	4	32
	3,0	13.00-15.59	3	30

Недоліком оздоровчої системи К.Купера є те, що нею не передбачено врахування професійної діяльності людині. Вона більш розрахована на працівників розумової і легкої фізичної праці. Для всебічного і гармонійного розвитку людини необхідно виконувати не лише легкоатлетичні, а й інші вправи, спрямовані на розвиток як витривалості, якій у програмі Купера приділяється головна увага, так інших рухових здібностей (сили, спритності, гнучкості). Недооцінює Купер і ефект анаеробних фізичних навантажень, які необхідні для вдосконалення анаеробних механізмів енергозабезпечення і лежать в основі тренування швидко-силових здібностей.

**Програма активного довголіття Д.Гласа (Англія).** Важливим складовим компонентом програми активного довголіття геронтолога Д.Гласа є система фізичних вправ, спрямованих на зміцнення м'язових груп, які забезпечують профілактику порушень постави, попереджують розвиток остеохондрозу хребта тощо.

Стоячи перед великим дзеркалом, ноги разом, руки вздовж тулуба, маса тіла переміщена на подушечки пальців. Для перевірки правильності своєї постави провести уявну пряму лінію через сережку вушної раковини, кульшовий і колінний суглоби вниз до подушечок пальців. Не опанувавши цим вихідним положенням, не приступати до виконання наступних, оскільки ви не зможете задіяти потрібні м'язи, і вправа не принесе бажаного результату.

Сутність і ефективність цієї вправи полягає в одноразовому розтягненні усіх сегментів тіла ввєрх і вниз. Приймавши ви-

хідне положення, спробуйте витягнутися максимально вгору, ніби хочете відділити верхню частину тулуба від талії, м'язи напружені. Старайтеся якнайбільше втягнути живіт. Слідкуйте за тим, щоб не піднімалися тільки плечі, які повинні бути трохи відведені назад. В той же час стегна і ноги нібито тягнуться донизу, щоб розтягнення м'язового корпусу талії (поперекового відділу хребта) було максимальним.

Напруження м'язів шиї, стараючись витягнути їх якомога більше вверх (плечі відведені назад).

Розтягувати руки якнайбільше вниз. При цьому кожен палець також тягнеться вниз, але плечі не опускають.

Витягнути підборіддя трохи вперед і вверх, напружте всі м'язи обличчя.

Напружити м'язи, які кріпляться до колінного суглоба. При цьому коліна подаються назад. Тепер піднятися на подушечки пальців і потягнутись вверх. Все тіло знаходиться в пружному стані. Такий стан слід тренувати до тих пір, поки не досягнете легкості входження в нього. Запам'ятати почерговість розтягування і напруження м'язів: діафрагма, плечі, шия, підборіддя, м'язи обличчя.

**Йогівська система фізичного вдосконалення.** Виконання поз (асан) з системи фізичних вправ йогів (хатха-йога) розвиває людини здатність до регулювання фізіологічними процесами в організмі: збереження або відновлення високого м'язового тону-су, оптимізація діяльності нервової та ендокринної систем тощо. Основні умови для виконання асан - тепле приміщення і відносно порожній шлунково-кишковий тракт (2-3 години після прийняття їжі). Крім того, не слід виконувати вправи одразу після сну.

**Асана №1** спрямована на розвиток гнучкості та підвищення тону м'язів стегон, гомілок і стоп.

Сісти на підлогу. Згинаючи ноги, розвертати їх назад так, щоб гомілки були притиснуті до стегон, а п'яти торкалися сідниць. Сідниці притиснуті до підлоги і знаходяться між п'ятами. Руки випрямлені і спираються долонями на коліна. Максимальний ефект досягається при фіксуванні цієї та інших асан упродовж 5-10 хв.

**Асана №2** стимулює приток крові до ділянки попереку і куприка. Сісти на підлогу і витягнути прямі зімкнуті ноги, руки вільно лежать на колінах. Розтягуючи діафрагму і м'язовий корсет талії (не перешкоджаючи диханню), нахилити тулуб вперед,

згинаючись в попереку. Розтягувати хребет до тих пір, поки голова не торкнеться колін; руками охопити ступні. З кожним днем все менше згинати коліна і сильніше розтягувати м'язи рук, щоб вони могли торкнутись пальців ніг. Дотримуватись поступовості

збільшенні навантаження, не допускати мікророзривів м'язових волокон і зв'язок.

**Асана №3** зміцнює м'язи шийного і грудного відділів хребта, збільшує надходження крові до цих відділів і до головного мозку. Лягти на спину. Хребет випрямлений і торкається підлоги; зімкнуті ноги притиснуті одна до одної і витягнуті, руки лежать вздовж тіла. Опустити попереки вниз. Стежити за тим, щоб грудна клітка при цьому не піднімалася вгору (при необхідності притиснути її руками), а плечі не відривались від підлоги. Спочатку треба прийняти положення «стійка на лопатках». Підняти ноги і тулуб доверху так, щоб вони склали прямий кут з шиєю і плечима, притиснутими до підлоги. Якщо виконати стійку на лопатках не вдається, то спробувати використати в якості опори спинку ліжка, стіну кімнати тощо. Як тільки виникнуть неприємні відчуття, повернутися в горизонтальне положення і розслабитись. Для перших тренувань достатньо трьох спроб.

**Асана №4** використовується з метою розтягування хребта та нормалізації роботи кишечника. При цьому збільшується надходження крові до хребта та черевних органів. Вихідне положення - те ж, що і для асани №3. Піднімаючи прямі ноги, завести їх за голову так, щоб пальці торкалися підлоги за головою. Руки витягнуті вздовж тіла, як і в попередній асані. З кожним тренуванням ваш хребет буде ставати все більш гнучким. Трохи відпочивши, повторити вправу ще раз. Для тренування достатньо однієї-двох спроб.

**Асана №5** - стійка на голові - важливий елемент фізичного тренування йогоїв. При такому положенні тіла значно посилюється кровообіг м'язів гомілок і стегон, покращується кровопостачання і живлення судин обличчя і голови. У вченні хатха-йога говориться про те, що через шість місяців після початку виконання цієї асани зникають зморшки на обличчі та зменшується сивина.

Положення А. Стати на коліна, нахилити голову і впертися чолом у підлогу, підклавши малесеньку плоску подушечку. Охопити руками голову і переплести пальці, щоб підтримати її. Передпліччя і лікті щільно притиснуті до підлоги.



Положення Б. Легко відштовхнувшись ногами, підняти тулуб вертикально вверх, ноги утворюють разом з тулубом кут  $90^\circ$ .

Положення В. Поступово піднімати ноги вертикально догори - так, щоб вони розмішувалися на одній прямій лінії з тулубом. Якщо ваші м'язи не в змозі виконати роботу по підняттю тіла вверх, використовувати в якості опори для плечей стіну або інший великий предмет. Після виконання стійки не вставати одразу, а поволі повернутися у вихідне положення. Не рекомендується виконувати цю асану більше двох разів за одне заняття.

### **Ситуаційні запитання і завдання (самостійна робота студентів)**

Виходячи з наукових даних про те, що заняття з фізкультури компенсує 30% біологічної потреби студентів у русі, розрахуйте тижневий обсяг рухової активності для юнаків та дівчат даної вікової категорії.

Згідно сучасних фізіологічних і психологічних досліджень, між фізичною і розумовою діяльністю (працездатністю) існує певний взаємозв'язок. В чому сутність цього взаємозв'язку? Вкажіть на необхідність його врахування при організації навчально-виховної роботи у вузі.

Які фізіологічні особливості організму студентів перших курсів належить враховувати при організації (нормуванні) їхньої рухової активності.

У вирішенні завдань тренувального заняття з фізкультури важлива роль належить його вступній (підготовчій) частині. Дайте фізіологічне обґрунтування проведення цієї частини тренувального заняття з фізкультури.

Частота пульсу студента першого курсу в кінці заняття фізкультури, спрямованого на розвиток загальної витривалості – 150 ск/хв, ЧСС спокою – 70 ск/хв, максимальна – 200 ск/хв. Дайте оцінку заключної частини заняття з фізкультури.

Належну увагу на заняттях з фізкультури необхідно приділяти удосконаленню функцій вестибулярного аналізатора. Чому?

Чимало спеціалістів фізичного виховання заняття студентів на уроках фізкультури рекомендують проводити босоніж. Обґрунтуйте доцільність такого заходу.

Студенти різних типів нервової системи по-різному щодо швидкості і якості засвоюють програмний матеріал заняття фізкультури. Які особливості типу нервової системи студентів необхідно врахувати при організації тренувальних занять з фізкультури.

Визначіть загальну і моторну щільність заняття з фізкультури, якщо попереднім хронометруванням встановлено, що сума раціональних витрат часу складала 40 хв., а витрати часу на безпосереднє виконання вправ – 30 хв.

При аналізі моторної щільності заняття (МЩ) порівнюють його величини в підготовчій, основній і заключній частинах. Вкажіть на нормативні величини МЩ навчальних і тренувальних занять з фізкультури.

Після заняття з фізкультури студенти поспішили на наступне заняття сильно збудженими. Їх увага до навчального матеріалу, який подає викладач на початку заняття, розсіяна. Що необхідно зробити педагогу, щоб мобілізувати увагу студентів?

Дайте фізіологічне обґрунтування основним умовам (принципам) наукової організації високопродуктивної праці студентів.

Окрім добових, місячних, сезонних і багаторічних ритмів активізації та сповільнення перебігу фізіологічних процесів існують і тижневі фізіологічні ритми. Обґрунтуйте доцільність їх врахування при організації навчально-тренувального процесу студентів у вузі.

Значення ранкової (гігієнічної) гімнастики щодо впливу на організм людини багатогранне. В чому проявляється ця багатогранність? Розкрийте фізіологічний механізм позитивного впливу ранкової гімнастики на організм людини.

Виконавши комплекс вправ ранкової гімнастики, інші гігієнічні процедури та поснідавши, студент поспішив до університету. Тут йому довелось ставати до гурту однокурсників для виконання загальнуніверситетської вступної гімнастики (гімнастика перед заняттями). Чи потрібна вступна гімнастика даному студенту? Якщо так, то які вправи доцільно включити в комплекс гімнастики перед заняттями?

Організовуючи тренувальне заняття з фізкультури, спрямоване на розвиток загальної витривалості, студентів перших

курсів доцільно привчати займатись на тренувальній доріжці індивідуально, а не разом з групою. Обґрунтуйте правильність цього положення.

До позаурочних форм фізичного виховання студентів входять фізкультхвилинки і паузи. Що між цими формами фізвиховання є спільного? Які вправи та в якій кількості (за обсягом) доцільно включити до комплексу вправ фізкультхвилинки та фізкультпауз?

Вкажіть на основні «плюси» і «мінуси» тренувальної програми М.Амосова.

Що лежить в основі комплексу вправ оздоровчого тренування М.Арінчина?

Вкажіть на основні недоліки тренувальної програми (аеробіки) К.Купера.

Які складові компоненти програми активного довголіття Д.Гласа?

Розкрийте сутність йогівської системи фізичного вдосконалення.

### **Тести**

#### **Різновиди занять з фізичної культури та їх складові компоненти**

В теорії і практиці фізичного вдосконалення усі форми занять поділяють на: а) урочні та позаурочні; б) секційні та групові; в) оздоровчі та реабілітаційні.

Складовими компонентами заняття з фізичної культури є: а) слухання викладача, спостереження і сприйняття того, що показує педагог; б) осмислення отриманої від викладача інформації, проектування власних дій та їх виконання; в) організація самоконтролю фізичної підготовленості та функціонального стану; г) планування режиму вихідного дня і складу харчового раціону.

За змістом усі заняття фізкультури умовно поділяють на: а) урочні та позаурочні; б) оздоровчі та спортивні; в) предметні та комплексні; г) реабілітаційні та рекреаційні.

В залежності від завдань, які вирішуються, заняття з фізичної культури поділяють на: а) навчальні та тренувальні (оздоровчі); б) виховні, контрольні та змішані; в) оздоровчі та реабілітаційні.

Здобуття студентами певних знань, вмінь і навичок досягається шляхом вирішення таких завдань занять фізичної культури: а) навчальних; б) оздоровчих; в) реабілітаційних; г) рекреаційних.

Основними заходами, які раціоналізують процес фізичного вдосконалення студентів і позитивно впливають на їх здоров'я, є: а) науково обґрунтоване дозування фізичних навантажень належні гігієнічні умови проведення занять; б) використання засобів, спрямованих на прискорення перебігу відновних процесів після тренувань; в) проведення занять на відкритому повітрі з акцентуванням уваги на правильності дихання, постави, тощо; г) планування розважальних заходів на вихідні дні.

### **Фізіологічне обґрунтування проведення підготовчої, основної і заключної частин заняття з фізичної культури**

Основною формою фізичної культури у вузі є: а) секційні заняття; б) заняття фізкультури; в) фізкультурні хвилинки і фізкультурні паузи; г) ігри і фізичні вправи на продовжених перервах.

Механізм активного відпочинку лежить в основі відновлення працездатності шляхом проведення: а) ранкової гігієнічної гімнастики; б) заняття фізкультури; в) фізкультурних хвилинок і фізкультурних пауз; г) секційних занять фізкультурою.

За змістом усі заняття фізкультури умовно поділяють на: а) предметні та комплексні; б) навчальні та тренувальні; в) контрольні та комбіновані; г) навчальні та контрольні.

Організація студентів на свідоме виконання завдань заняття з фізкультури, підготовка їх до оволодіння конкретними вправами, впрацювання функціональних систем до інтенсивної діяльності – усі ці завдання вирішуються перш за все в такій частині університетського заняття з фізкультури: а) основній; б) заключній; в) підготовчій; г) рекреаційній.

Набуття студентами передбачених планом знань, вмінь і навичок, розвиток фізичних здібностей, підвищення рівня спортивної кваліфікації, формування правильної постави, морально-вольова підготовка – усе це завдання такої частини заняття фізкультурою у вузі: а) підготовчої; б) основної; в) заключної; г) рекреаційної.

Кількість повторень окремих вправ в основній частині уроку фізкультури при їх розучуванні повинна становити: а) 5-10; б) 15-20; в) 25-30; г) 30-40.

Кількість повторень окремих вправ в основній частині заняття фізкультурою при їх закріпленні повинна становити: а) 5-10; б) 15-20; в) 25-30; г) 30-40.

Поступове зниження рівня фізичного і емоційного збудження, підведення підсумків заняття, перевірка домашніх завдань, завдання на наступне заняття – усе це завдання такої частини заняття: а) підготовчої; б) основної; в) заключної; г) а + б.

Верхньою межею інтенсивності навантажень для студентів основної медичної групи є навантаження з ЧСС (ск/хв.): а) 130; б) 160; в) 180; г) 220.

Робота з ЧСС 140-160 ск/хв. називається: а) максимальною; б) середньою; в) низькою.

Інтервал повторних вимірювань ЧСС при хронометруванні заняття (для побудови фізіологічної кривої заняття) має становити (хв.): а) 4; б) 8; в) 10; г) 15.

Відсоткове співвідношення суми раціональних витрат часу до загальної тривалості заняття складає показник: а) моторної щільності уроку; б) інтенсивності уроку; в) загальної щільності уроку; г) обсягу уроку.

Відсоткове співвідношення суми витрат часу на виконання фізичних вправ до загальної тривалості заняття складає показник: а) моторної щільності заняття; б) інтенсивності заняття; в) загальної щільності заняття; г) обсягу заняття.

Оптимальною для тренувальних занять вважається моторна щільність (в %): а) 50; б) 70-80; в) 85-95; г) 100.

Оптимальною для навчальних занять вважається моторна щільність (в %): а) 50; б) 70-80; в) 85-95; г) 100.

Загальна щільність добре організованого заняття з фізкультури повинна наблизитись до величини (в %): а) 40; б) 60; в) 80; г) 100.

### **Організація позаурочних форм фізичного вдосконалення**

У віці розквіту функціональних можливостей організму (18-30 років) обов'язкова норма рухової активності становить (годин на тиждень):

а) 12-15; б) 16-18; в) 19-21; г) 22-25.

Інтенсивність тренувальних навантажень з віком (в порівнянні з нормами для осіб віком 18-30 років) необхідно:

а) збільшувати; б) зменшувати; в) суттєво збільшувати.

Для відновлення організму студента до наступного заняття ігри і фізичні вправи на продовжених перервах припиняють за (хв. перед початком наступного заняття): а) 5; б) 10; в) 15; г) 20.

26. Фізіологічне значення ранкової гігієнічної гімнастики: а) прискорення впрацювання органів і систем організму після сну; б) загартування організму; в) підтримання набутого фізичним тренуванням рівня працездатності; г) формування негайних тренувальних ефектів, спрямованих на розвиток натренованості..

Основними завданнями гімнастики перед заняттями є: а) організація студентів перед початком навчальних занять; б) підвищення розумової працездатності студентів на перших заняттях; в) попередження порушень постави; г) розвиток натренованості.

Загальна тривалість гімнастики перед заняттями (хв): а) 5-10; б) 15-20; в) 25-30; г) 35-40.

Інтенсивність занять гімнастикою перед заняттями за ЧСС (ск/хв): а) до 100; б) 100-120; в) біля 130; г) біля 150.

При підготовці студентом завдань вдома фізкультпаузи належить повторювати через таку кількість хвилин розумової праці:

а) 85; б) 75; в) 65; г) 45.

Оптимальна тривалість фізкультхвилинок під час розумової праці студентів (хв): а) 5-10; б) 10-15; в) 15-20; г) 20-25.

Формування у студентів потреби фізичного вдосконалення включає в себе: а) виховання у студентів позитивного відношення та інтересу до занять фізичними вправами; б) формування вмінь навичок самостійних занять; в) формування звички до щоденних занять фізичною культурою; г) формування вмінь і навичок роздільного харчування.

На збільшення рівня здоров'я студентів найбільш істотно впливає розвиток на тренуваннях такої рухової здібності: а) сили; б) спритності; в) гнучкості; г) витривалості.

### **Використання окремих програм оздоровчих занять фізичними вправами в оздоровчому тренуванні студентів**

«В середньому коефіцієнт запасу міцності людини дорівнює 10», - говорив розробник тренувальної програми максимальних навантажень: а) М.Арінчин; б) М.Амосов; в) К.Купер; г) Д.Глас.

Щоб досягти максимуму тренувальних навантажень згідно з програмою оздоровчих тренувальних навантажень М.Амосова людям до 30 років, необхідно систематично займатись упродовж, (тижнів): а) 10; б) 20; в) 30; г) 40.

Комплекси вправ оздоровчого тренування М.Арінчина не лише сприяють розвитку натренованості, а й: а) попереджують від-

кладання солей; б) сприяють тренуванню внутрішньом'язових периферійних помп; в) сприяють вдосконаленню аеробних механізмів енергозабезпечення діяльності.

Оздоровча програма «Тримінг-130» (ФРН) сперш займавана все на: а) вдосконалення механізмів анаеробного енергозабезпечення діяльності; б) вдосконалення механізмів аеробного енергозабезпечення діяльності; в) тренування силових якостей.

Оздоровчою програмою тренувань Мюллера передбачається перш за все: а) стабілізація функції шкіри; б) зміцнення легень і нормалізація процесів травлення; в) вдосконалення сили і швидкокісно-силових здібностей; г) вдосконалення гнучкості.

Недоліком оздоровчої системи К.Купера є недооцінка фізичних вправ, спрямованих на вдосконалення: а) механізмів аеробного енергозабезпечення; б) киснезабезпечуючих систем; в) механізмів анаеробного енергозабезпечення.

Виконання поз (асан) із системи фізичних вправ йогів спрямовано перш за все на: а) збереження або відновлення високого м'язового тонусу; б) оптимізацію діяльності нервової та ендокринної систем; в) вдосконалення механізмів аеробного енергозабезпечення; г) розвиток силових здібностей.

### **Тема 3. ОСНОВИ БЕЗПЕКИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ**

#### **3.1. Логіка викладання і засвоєння матеріалу теми**

Санітарно-гігієнічні вимоги до критих спортивних споруд.

Санітарно-гігієнічні вимоги до відкритих спортивних майданчиків.

Гігієнічні вимоги до спортивного інвентаря та обладнання.

Особливості занять із студентами медичних груп.

Використання профілактора Євмінова як засобу профілактики і корекції порушень постави у студентів спецмедгрупи.

Контроль та самоконтроль за станом здоров'я студентів на заняттях з фізичної культури.

#### **2. В результаті вивчення матеріалу теми Ви повинні**

##### **ЗНАТИ:**

санітарно-гігієнічні вимоги до спортивних споруд різного типу;

санітарно-гігієнічні вимоги до відкритих спортивних майданчиків;

причини розподілу студентів на медичні групи;

характерні особливості занять фізичними вправами зі студентами спеціальних медичних груп;

особливості механізму позитивного впливу методики і профілактора Євмінова як засобу профілактики і корекції порушень постави студентів спецмедгрупи;

вимоги безпеки при проведенні занять з окремих видів спорту;

методи оцінки фізичної працездатності і функціонального стану студентів;

•об'єктивні та суб'єктивні методи самоконтролю стану здоров'я студентів.

##### **ВМІТИ:**

визначати відповідність існуючих спортивних споруд, спортивних майданчиків, спортивного інвентаря і обладнання санітарно-гігієнічним нормам;

дозувати фізичні вправи з окремих видів спорту з тим, щоб не зашкодити здоров'ю;

попереджувати травми, гострі респіраторні та інші захворювання на заняттях з фізкультури;

використовувати профілактор Євмінова з метою профілактики і корекції порушень постави студентів спецмедгрупи;



тестувати рівень фізичної і функціональної підготовленості студентів;

вести щоденних самоконтролю рівня здоров'я.

**3.3. Основні терміни і поняття:** *ангіна; апендицит; асиметрична постава; гепатит; гімнастика; грип; запалення легенів; злами кісток; інфекційні захворювання; коефіцієнт пропорційності; конституція людини; легка атлетика; ковзани; кругла спина; лижна підготовка; маса тіла; медична група основна; медична група підготовча; нефрит; об'єктивні показники самоконтролю; отит; плавання; плеврит; плоска спина; постава кіфатична; профілактор Євмінова; респіраторні захворювання; розтягнення зв'язок; розрив м'язів; соматометрія; соматоскопія; спортивний інвентар; спортивні майданчики; спортивне обладнання; спортивні споруди; струс мозку; суб'єктивні показники самоконтролю; фізіометрія.*

#### **3.4. Теоретичні відомості**

##### **Санітарно-гігієнічні вимоги до критих спортивних споруд**

Викладач фізичної культури несе пряму відповідальність за охорону життя і здоров'я студентів під час проведення занять з фізичної культури. Він зобов'язаний:

перед початком занять ретельно оглянути місця їх проведення, переконатися в справності спортивного інвентаря, надійності установа (закріплення) обладнання, переконатись у відповідності санітарно-гігієнічним умовам вимог, що ставляться до місць проведення занять;

інструктувати студентів про порядок, послідовність і заходи безпеки під час виконання фізичних вправ, навчити безпечних прийомів виконання фізичних вправ;

знати рівень фізичної підготовленості і функціональні можливості кожного студента. Враховувати ці знання при нормуванні фізичних навантажень за обсягом та інтенсивністю. Студентів, які скаржаться на слабкість і погане самопочуття, негайно відсилати до лікаря;

після закінчення занять організувати студентів для оцінки рівня відновлення (самоконтроль функціонального стану за ЧСС, частотою дихань тощо). Ретельно оглянути місце проведення занять, переконатися у відсутності напруги в енергомережі, усунути виявлені недоліки.

Відповідальність за справність спортивного інвентаря та обладнання, відповідність санітарно-гігієнічним умовам вимог, що ставляться до місця проведення занять, покладається на адміністрацію університету, а також на керівників спортивних товариств колективів фізичної культури вищих навчальних заходів.

Проводити заняття з фізичного виховання із застосуванням несправного обладнання та спортивного інвентаря, а також при відсутності у студентів спеціального спортивного одягу та взуття не дозволяється. Дозвіл на проведення спортивних заходів на відкритому повітрі при поганих метеорологічних умовах надають органи місцевої влади. Дозвіл на проведення занять з фізичної культури в спортивних залах надає комісія, яка приймає спортивні зали і відкриті спортивні майданчики перед кожним новим навчальним роком.

Викладач фізвиховання, тренер повинні брати участь в поїзному санітарному нагляді за станом спортивних споруд (дотримання гігієнічних норм при експлуатації спортивних споруд), в організації проведення ремонтних і реконструктивних (з врахуванням досягнень науки і передових технологій) заходів.

Криті спортивні споруди будують з підвітряної сторони щодо промислових об'єктів, які можуть забруднювати повітря. Оптимальна орієнтація вікон – південь і південний захід. Це сприятиме найбільш виразній бактерицидній дії прямих сонячних променів. По периметру земельної ділянки насаджують кущі та дерева шириною не менше 10 м. Зеленими насадженнями (включаючи газони) повинно бути зайнято не менше 30% території відкритих спортивних споруд. Влітку рослини знижують забрудненість повітря на 50%, взимку – на 10-15%.

Приміщення спортивних залів, розміщене в них обладнання повинні задовольняти вимогам ДБН В. 2.2- 3-97 «Будинки та споруди навчальних закладів». Забороняється заповнювати спортивний зал понад установлену норму, яка становить 0,7 м<sup>2</sup> на одного студента.

Для підлоги в спортивних залах найбільш доцільно використати дерев'яні покриття; на критих стадіонах, легкоатлетичних і футбольних манежах – покриття із синтетичних пружно-еластичних матеріалів (тартана, ретартана); в роздягальнях, гардеробних, масажних кімнатах – лінолеум; в душових, ваннах, туалетах, приміщеннях для гідромасажу – керамічну плитку або ж бетон.

Підлоги спортивних залів повинні бути пружними, без щілин, мати рівну і неслизьку поверхню, пофарбовану емульсійною або силікатною фарбою; корисне навантаження – не більше 400кг/м<sup>2</sup> (4кПа). Перед початком занять спортивні зали про-вітрюють, після занять – миють підлогу.

Стіни і стелю спортивних залів фарбують масляними фарбами світлих тонів (світло-жовті, світло-зелені). Такі поверхні сприяють створенню рівномірно розсіяного освітлення. Підвищуючи тонус нервової системи, світлі кольори сприятливо впливають на психо-емоційний стан студентів.

Пофарбування стін спортивних залів не повинно бруднити студентів при доторкуванні до них, а штукатурка повинна бути стійкою, при ударах м'яча вона не повинна обсипатися. На висоту 1,8 м стіни залу не повинні мати виступів, а при їх наявності повинні бути закриті панелями на таку ж висоту. Нагрівальні прилади повинні закриватися сітками (щитками) і не виступати з площини стіни.

Вікна спортивного залу повинні розміщуватись на поздовжніх стінах. Для захисту від ударів м'яча вікна закривають захисною огорожею (металевою сіткою). Вікна повинні мати сонцезахисні пристрої і фрамуги, які можна відчинити, стоячи на підлозі.

Кімната для збереження спортивного інвентаря повинна мати розміри не менше двох метрів в ширину і стільки ж у довжину. Двері, що з'єднують кімнату із залом, не повинні мати виступаючого порога.

Перекриття над спортивним залом повинно бути важко-займистим з межею вогнестійкості не меншою, ніж 3-4 години. Забороняється утеплювати перекриття торфом, деревною тирсою та іншими легкозаймистими матеріалами. На горищі приміщень забороняється влаштовувати склади спортивного інвентаря та навчального обладнання. Освітленість спортивного залу повинна відповідати гігієнічним нормам.

Електрична мережа, яка забезпечує фізкультурний зал електроенергією, повинна бути обладнана рубильниками, які встановлюються за межами приміщення - у коридорі, на сходовій площадці тощо. На усіх штепсельних розетках залу мають бути встановлені запобіжні заглушки.

критих спортивних спорудах має бути обладнане аварійне освітлення – не менше як 0,5 лк на лінії основних проходів і на

східцях. При цьому мережа аварійного освітлення повинна бути окремою; в санітарних вузлах освітленість при люмінесцентних лампах розжарювання на висоті 0,8 м від підлоги повинна бути не менше, ніж 75 лк.

Важливим показником освітленості спортивних приміщень є світловий коефіцієнт (СК) – відношення площі заскленої поверхні вікон до площі підлоги. Для спортивного залу з шістьма вікнами площею заскленої поверхні кожного вікна – 15 м<sup>2</sup> (розміри спортивного залу – 30 x 18м) СК буде становити 1 : 6 (90м<sup>2</sup>: 540 м<sup>2</sup>). Для спортивних залів СК повинен бути не менше 1 : 6.

Вентиляція критих спортивних залів повинна здійснюватись шляхом провітрювання через вікна і фрамуги (природній спосіб), а також за допомогою припливно-витяжних пристроїв.

Роздягальні для студентів повинні мати 0,18 м<sup>2</sup> і більше на одне місце. Між лавами і шафами для одягу повинна бути ширина проходів не менше 1,5 м. Проходи не можна захищувати інвентарем і обладнанням.

Душові кабінки повинні мати змішувачі холодної і гарячої води. Розміри для душових кабін – 0,9 м x 0,9 м. Між фронтом душових кабін і протилежною стіною має бути простір не менше 1,3 м, а між фронтом протилежних рядів душових кабін – не менше 1,5 м.

Нормативна температура в роздягальні для студентів – не нижче 20°C, в душових – 25°C. Кратність обміну повітря в роздягальнях – 1,5, у душових – 5,0.

приміщеннях критих спортивних споруд на видному місці повинен бути вивішений план евакуації студентів на випадок пожежі або стихійного лиха. У ньому має передбачатись виведення людей з спортивних залів, навчальних та допоміжних приміщень. Відстань від найвіддаленішої точки спортивного залу до дверей евакуаційного виходу не повинна перевищувати 27 м. У спортивному залі повинні бути не менше, як двоє дверей; одні з них мають виходити на пришкільну ділянку. Двері, призначені для евакуації, повинні відкриватися у напрямку виходу із приміщення. Вони повинні закриватися тільки з середини за допомогою засувів, що легко відкриваються.

Спортивний зал повинен бути оснащений пожежним щитом набором первинних засобів пожежогасіння: вогнегасники – 2, відра пожежні – 3, сокири – 3, ломи – 1, багри – 2. Категорично

забороняється використовувати засоби пожежогасіння не за призначенням (для господарських та інших потреб).

### **Санітарно-гігієнічні вимоги до відкритих спортивних майданчиків**

Відкриті спортивні майданчики розміщують в спортивній зоні на відстані не менше, ніж 10 м від навчальних корпусів. Зону спортивних майданчиків огороджують по периметру огорожею.

Відкриті спортивні площадки для рухливих і спортивних ігор, для занять гімнастичними і силовими видами спорту повинні бути захищені від шуму, вітру, пилу будівлями та зеленими насадженнями. Окрім захисної функції, зелені насадження створюють сприятливий естетичний фон, дерева виділяють приємні ароматичні і бактерицидні речовини.

З метою попередження травмування студентів майданчики повинні бути рівними, очищеними від каміння та інших сторонніх предметів; не менше, ніж на 2 м від майданчика, не повинно бути дерев, кущів, парканів. Спортивні майданчики не можна огороджувати канавами, влаштовувати будь-які бровки. Бігові доріжки повинні бути без бугрів, ям, слизького ґрунту; вони повинні продовжуватись не менше, ніж на 15 м за фінішну позначку. Ями для стрибків повинні бути заповнені чистим, просіяним піском, розпушеним на глибину 30 см.

Для метання спортивних снарядів підбирається місцевість, яка знаходиться на значній відстані від громадських місць – тротуарів, доріг, майданчиків для дітей. Довжина секторів для метання студентами диска та молота – 60 м, ядра – 17м, списа – 70 м, гранати і м'яча – 60 м.

Навчальний майданчик для початкового навчання катання на лижах повинен бути захищеним від вітру, мати невеликий схил (не більше 0,15°). Розмір майданчика вибирають таким, щоб постійна відстань між лижниками була не менше 10м. Навчальний схил повинен бути ущільнений, без каменів, пеньків, дерев, глибоких ям і вибоїн, обледенінь та ділянок землі оголених від снігу.

Товщина льоду на природному водоймищі, обладнаному для навчального катання на ковзанах, повинна бути не менше 25 см, катки зі штучним льодовим покриттям повинні мати товщину льоду – 10-15 см. Поверхня льоду катків повинна бути рівною, без тріщин і вибоїн, усі пошкодження льоду негайно огороджують.

Нормативи каткової і ковзанярської площі на одного студента – не менше 8 м<sup>2</sup>.

**Гігієнічні вимоги до спортивного інвентаря та обладнання** Усі спортивні снаряди, як і обладнання, встановлені в спор-

тивних залах і на спортивних майданчиках, повинні бути справними і надійно закріпленими. Результати випробовування інвентаря обладнання повинні фіксуватись в спеціальному журналі.

**Гімнастика.** Гімнастичні снаряди в місцях з'єднання не повинні мати ліфтів, прогинів, коливань; гайки, гвинти, якими кріпляться деталі, повинні бути надійно заокруглені і зашліфовані. Жердини брусів, що мають тріщини, необхідно замінити. Пластини для кріплення гаків, розтяжок повинні бути щільно пригвинчені до підлоги врівень з підлогою. Гімнастична колода повинна бути без тріщин і задирок; опори гімнастичного коня повинні бути міцно закріплені в коробах корпусу. Гімнастичні мати повинні щільно (вприду) укладатися навколо гімнастичного снаряда так, щоб вони перекривали площу зіскоку або передбачуваного зриву й падіння. Щоб попередити ковзання в час відштовхування, гімнастичний місток повинен бути підбитий гумою. Набивні м'ячі використовують за номерами, враховуючи вік і фізичну підготовленість студентів. Обладнання розміщують так, щоб навколо кожного гімнастичного снаряду була безпечна зона.

Гімнастичний зал повинен бути підготовлений до занять відповідно до завдань, що впливають з вимог навчальної програми.

час занять на перекладині, кільцях, брусах треба використовувати магnezію або каніфоль, які зберігають в спеціальних укладках або ящиках.

Розучуючи і виконуючи ті чи інші вправи на гімнастичних снарядах, потрібно суворо дотримуватись передбачених програмою способів страхування.

**Легка атлетика.** Проводячи заняття з легкої атлетики, необхідно враховувати метеорологічні умови. Під час сильного вітру, низької температури і підвищеної вологості повітря доцільно збільшувати тривалість та інтенсивність розминки.

Маса спортивних снарядів для метання повинна відповідати віку і статі студентів (відповідно правил змагання). В час проведення метань не можна перебувати в робочій зоні, перетинати цю зону. Забороняється виконувати довільні кидання, залишати без

нагляду спортивний інвентар для метання. Переносити спортивний інвентар для метання треба в спеціальних укладках.

**Лижна підготовка** . Заняття з лижної підготовки треба проводити при температурі повітря не нижче – 20°C і вітрі, який не перевищує 1,5-2 м/с. Для виявлення перших ознак обмороження (шкіра біла з багряно-синім відтінком) студенти повинні час від часу поглядати один на одного. Якщо студент перевтомився, йому не треба дозволяти перепочивати на відкритому повітрі, а відправити на базу (в корпус, додому) у супроводі товариша. Одяг для занять на лижах повинен бути легким, теплим, таким, що не заважає рухам; взуття – спеціальне, кріплення до лиж повинно бути зручним для користування, міцним і надійним.

Перед виходом з бази до місця занять викладач повинен пояснити правила переміщення з лижами. Групу лижників (попереду позаду) повинні супроводжувати спеціально призначені і проінструктовані студенти. Вони повинні мати червоні прапорці, а з настанням темряви і в тумані – ліхтарі (попереду – білого кольору, позаду – червоного).

Спускатися з гір необхідно по черзі за сигналом викладача. Між лижниками, які спускаються з гір, необхідно дотримуватись таких інтервалів часу, які б виключали можливість наїзду одного студента на іншого.

**Ковзани**. Іти до катка, який розміщений на природному водоймищі, дозволяється лише по завчасно прокладеному маршруту; не можна збиратися на льоду великими групами. В час руху забороняється різко зупинятися, а також відпочивати, стоячи на ковзанярській доріжці. Під час катання на льоду новачків потрібно страхувати. Для цього доцільно використовувати бар'єри, поручні тощо.

Для катання на бігових і звичайних ковзанах необхідно обладнати окремі катки і ковзанярські доріжки. Студенти повинні знати і суворо виконувати інструкцію щодо лижної підготовки і катання на льоду.

**Плавання**. Видачу пропусків у басейн повинен проводити той викладач, який вестиме заняття. Заміна одного викладача іншим дозволяється лише з дозволу завідувача кафедрою.

Навчання студентів плаванню проводить тренер. У цьому випадку викладач фізичної культури є безпосередніми помічником

тренера, він виконує організаційні функції і бере участь у самому процесі навчання.

Проводити заняття в природних водоймах дозволяється лише в місцях, які відповідають санітарним вимогам. Місця купання студентів, їх обладнання повинні бути завчасно погоджені з районними (міськими) санепідемстанціями.

При виборі місць для купання студентів в природних водоймах (навчання плаванню) необхідно враховувати такі чинники:

- дно водоймища повинно бути рівним і твердим (піщаним), очищеним від каміння, корчів, водоростей тощо;
- глибина води – не більше, ніж 1,2 м;
- під час проведення занять обов'язково слід мати рятувальні засоби (рятувальні круги, жердини, мотузки тощо).

### **Особливості занять з студентами медичних груп**

метою раціоналізації процесу фізичного виховання (для врахування рівня здоров'я студентів при дозуванні фізичних навантажень) проводять комплексну оцінку стану здоров'я і фізичного розвитку студентів. Після цього на основі аналізу результатів такої оцінки їх розподіляють на такі групи.

*Перша група (основна медична і основна підготовча)* - студенти, що не мають хронічних захворювань, з нормальним фізичним розвитком і руховою підготовленістю.

До тієї ж групи входять студенти з низькою руховою підготовленістю, а також такі, що мають нефіксовані порушення постави і незначні відхилення у стані здоров'я (невелика втрата слуху, зору, підвищений кров'яний тиск тощо) – основна підготовча групи.

*Друга група (спеціальна медична)* складається зі студентів, котрі мають відхилення у стані здоров'я і тому не можуть переносити підвищені фізичні навантаження. Заняття з фізичної культури в цій групі повинні відбуватись за спеціальною програмою в умовах звичайного режиму ВНЗ.

Списки студентів із зазначенням діагнозу і медичної групи, завірені лікарем, передаються завідувачу кафедрою та викладачам фізичної культури. Створення спеціальної медичної групи упродовж першого тижня навчання у ВНЗ оформляється протоколом.

В залежності від характеру захворювання студентів розподіляють на дві підгрупи.



**Підгрупа А** – відхилення у стані здоров'я, що мають зворотній характер (таких студентів більшість).

**Підгрупа Б** – студенти, котрі мають тяжкі, незворотні зміни в діяльності органів і систем.

разі хвороби студенти основної медичної групи можуть поновлювати відвідування занять через певний термін часу після одужання.

**Ангіна.** Для початку занять необхідне додаткове медичне обстеження. Уникати переохолодження під час занять лижною підготовкою, плаванням тощо. Розпочинати заняття дозволяється через 2-4 тижні.

**Гострі респіраторні захворювання.** Уникати переохолодження, тимчасово виключити зимові види програми. Взимку здійснювати дихання лише через ніс. Починати заняття дозволяється через 1-3 тижні.

**Гострий отит.** Забороняється плавання. Уникати переохолоджень. За наявності хронічного перфоративного отиту проти-показані усі водні види спорту. Під час вестибулярної нестійкості виключаються також вправи, котрі можуть викликати запаморочення голови (різкі повороти, оберти, перекиди і т.п.). Розпочинати заняття дозволяється через 3-4 тижні.

**Запалення легенів.** Уникати переохолоджень. Доцільно ширше використовувати дихальні вправи, а також плавання, зимові види спорту (свіже повітря, відсутність пилу у вдихуваному повітрі, позитивний вплив на систему дихання). Початок занять – через 1-2 місяці.

**Плеврит.** Терміном до півроку виключають вправи на витривалість, а також вправи, пов'язані із значимими м'язовими напруженнями і натуженням. Доцільно виконувати вправи з плавання, зимових видів спорту. Початок занять – через 1-2 місяці.

**Грип.** Необхідне заключення лікаря, контроль серцево-судинної системи. Розпочинати заняття дозволяється через 1-2 місяці.

**Гострі інфекційні захворювання.** Поновлення занять можливе лише у разі задовільного стану серцево-судинної системи на функціональні проби. Якщо були зміни у діяльності серця, тоді виключаються (терміном до півроку) вправи на витривалість, силу вправи з натуженням. Потрібен контроль за діяльністю серцево-судинної системи. Початок занять – через 1-2 місяці.

**Гострий нефрит.** Категорично забороняються вправи на витривалість і плавання. Після початку занять необхідно постійно контролювати стан нирок і склад сечі. Початок занять – через 2-3 місяці.

**Ревмокардит.** Заняття дозволяються лише за умов санації осередків хронічної інфекції. Щонайменше упродовж року займаються у спеціальній групі. Потрібен контроль за серцево-судинною системою. Початок занять – через 2-3 місяці.

**Гепатит інфекційний (жовтуха).** Виключаються вправи на витривалість. Необхідним є контроль за роботою печінки. Початок занять залежить від перебігу та форми захворювання – 6-12 місяців.

**Апендицит** (після операції). Деякий час треба уникати значних фізичних напружень, стрибків та вправ, що спричиняють навантаження на черевні м'язи. Заняття починати через 1-2 місяці.

**Злами кісток кінцівок.** У перші три місяці треба виключити вправи, що дають активне навантаження на кінцівку, що ушкоджена. Заняття можна розпочинати через 3 місяці.

**Струс мозку.** У кожному випадку необхідним є дозвіл лікаря-невропатолога. Треба виключити вправи, пов'язані з різким струсом тіла (стрибки, футбол, волейбол, баскетбол та інші). Початок занять залежить від складності та характеру травми - не менш, як за 2-3 місяці.

**Розтягнення зв'язок і м'язів.** Збільшення амплітуди рухів навантаження в ушкодженій кінцівці повинно бути поступовим. Повноцінні навантаження – через 2-3 тижні.

**Розрив м'язів.** Попередньо необхідна лікувальна фізична культура (ЛФК). Початок занять – не менш як через 6 місяців після операції.

Студенти основної підготовчої групи займаються фізичною культурою спільно з студентами основної групи за загальною програмою. Головна відмінність – у дозуванні фізичних навантажень.

вступній частині заняття викладач дає меншу кількість повторень вправи і пропонує більш тривалі паузи для відпочинку. Особливо це необхідно у разі виконання вправ, що потребують прояву швидкості, сили і витривалості. Загальнорозвиваючі вправи виконуються у зручному для студента темпі.

В основній частині заняття викладач використовує більшу кількість підвідних та підготовчих вправ. Кількість повторень впра-

ви залежить від рівня засвоєння матеріалу і реакції організму на фізичне навантаження.

заключній частині заняття основна і підготовча медичні групи об'єднуються разом і виконують заплановані завдання.

Робота з студентами спеціальної медичної групи здійснюється на підставі програми, створеної на основі існуючих програм для основної медичної групи, але з певними змінами і доповненнями.

До програми включені теоретичні відомості з фізичної культури, дихальні і загальнорозвиваючі вправи для вироблення правильної пози та формування постави, профілактики і корекції порушень постави та плоскостопості. Зміст основних розділів складають: основна і художня гімнастики, елементи спортивних ігор, легка атлетика, лижна і ковзанярська підготовки, рухливі ігри, вправи на розслаблення.

Обов'язковим для студентів медичних груп є навчання дихальним вправам (вони обов'язково включаються до кожного заняття).

Основними завданнями фізичного вдосконалення студентів спеціальної медичної групи є:

- зміцнення здоров'я, сприяння правильному фізичному розвитку і загартовування організму;
- підвищення фізіологічної активності органів і систем організму, ослабленого хворобою;
- підвищення фізичної й розумової працездатності;
  - формування основних рухових вмінь і навичок, життєво важливих видів рухів, передбачених програмою для ВНЗ;
- прищеплення навичок і виховання звичок особистої та громадської гігієни;
- виховання моральних і вольових якостей – дисциплінованості, колективізму, почуття дружби і товариськості, сміливості і наполегливості;
- виховання культури поведінки, почуття такту і ввічливості, власної гідності.

Заняття спеціальної медичної групи проводяться окремо від іншої частини студентів, тричі на тиждень, в позаурочний час, тривалість заняття – 45 хв., склад групи - до 25 осіб.

На заняттях із студентами спеціальної медичної групи слід дотримуватись загальноприйнятої типової структури заняття. Проте

Його організації є одна особливість - заняття складається не з трьох, а з чотирьох частин.

*Вступна частина* (3-4 хв) включає розрахунок ЧСС і дихання, дихальні вправи.

Шикувати студентів слід не за зростом, а за функціональними відхиленнями, на правому фланзі – студенти із захворюванням серцево-судинної і дихальної систем, за ними – із захворюванням внутрішніх органів і зниженим зором, далі – з порушенням функцій опорно-рухового апарату.

*Підготовча частина* (10-15 хв) включає загальнорозвиваючі вправи, які проводять у повільному, а надалі – в середньому темпі.

*основній частині* (15-18 хв) – студентів навчають одному з основних видів рухів. До неї включають ігри малої і середньої інтенсивності. У першій половині основної частини всі разом повторюють комплекс спеціальних вправ, вивчених на попередніх заняттях, у другій – виконують завдання у підгрупах згідно плану заняття.

*Заключною частиною* заняття (до 5 хв) передбачається виконання дихальних вправ, вправ на розслаблення. Її завдання – зниження навантаження і приведення організму до відносно спокійного стану, підведення підсумків, завдання додому.

залежності від виду захворювання необхідно виконувати фізичні вправи із дотриманням таких методичних рекомендацій:

- серцево-судинні – дихання у співвідношенні 1:3, 1:2 (відповідно вдих і видих);
- органи дихання – співвідношення 3:1, 2:1;
- порушення обміну речовин – темп виконання рівномірний, навантаження на великі м'язові групи, з обтяженнями;
  - внутрішніх органів (шлунок, печінка, нирки) – обмеженість стрибків, підскоків. Основні в.п. – лежачи на спині, сидячи;
- зниження зору – вилучити вправи, пов'язані із струсом тіла.

Студенти спеціальної медичної групи повинні вміти підраховувати ЧСС і частоту дихання, обов'язково вести щоденник самоконтролю функціонального стану і фізичної підготовленості.

Юнакам та дівчатам спецмедгрупи з порушенням функцій опорно-рухового апарату рекомендуються заняття на профілактиці Євмінова.

## **Використання профілактора Євмінова як засобу профілактики і корекції порушень постави у студентів спецмед-групи**

Профілактор Євмінова – це спеціально сконструйований ортопедичний пристрій для ефективної реалізації на практиці методики Євмінова. Методика схвалена МОЗ і Академією медичних наук України, вона рекомендована для використання в закладах освіти, в лікувально-профілактичних закладах різного профілю, спортивних і танцювальних залах, на виробництві і вдома. Запатентована не лише в Україні, а і в інших країнах світу.

Профілактор простий у використанні, відповідає естетичним вимогам, а також техніки безпеки, гігієни і санітарії. Регулярне виконання комплексу вправ на профілакторі Євмінова сприяє формуванню міцного м'язового корсету, що є важливою передумовою профілактики порушень постави, попереджень розвитку сколіотичної хвороби, запорукою оптимального функціонування усіх органів і систем організму людини.

основі методики занять на профілакторі Євмінова лежить необхідність постійного, впродовж усього життя, догляду за хребтом. При заняттях на профілакторі відбувається подвійний вплив на хребет: з одного боку – розвантаження хребта шляхом його витягування, з іншого – тренування та зміцнення усіх структур хребтового стовпа, розвиток міцного м'язового корсета, що захищатиме хребетний стовп від дії травмуючих чинників. Для цього використовують спеціальні вправи. Одночасне поєднання цих впливів (розвантаження хребта і формування м'язового корсета) є принципово новим методичним прийомом реабілітації хребетного стовпа.

Механізм дії фізичних вправ, виконаних на профілакторі Євмінова, базується на (В.Я.Фіщенко, І.В.Рой, І.А.Лазарев, В.В.Євмінов та ін., 2002; П.Д.Плахтій, В.М.Мухін, В.В.Євмінов, 2006)):

- розвантаженні окремих відділів хребта під дією ваги нижніх сегментів тіла;
- ліквідації диск-радикулярного конфлікту при компресійному синдромі і зменшенні подразнюючої дії на нейрорецептори при рефлекторному синдромі;
- дії на пропріорецептори атрофованих (пошкоджених) глибоких і поверхневих м'язів;

- нормалізації тонусу спастично скорочених м'язів за рахунок їх розслаблення і розтягування;
- зміцненні м'язів тулуба, формуванні м'язового корсету, підвищенні його фіксуючої і стабілізуючої хребет функції.

Систематичне напруження (вкорочення) і розслаблення (розтягнення) структур опорно-рухового апарату, на думку професора Г.Ілізарова, є потужним чинником, що суттєво посилює процеси росту тканин. Згідно з цією закономірністю можна активувати утворення нових структурних одиниць фіброзної тканини, судин, шкіри, кісток. Окрім того, функціонування і живлення структур хребцево-рухових сегментів хребта залежить і від способу отримання та віддачі рідини, що здійснюється шляхом дифузії.

Обсяг рідини (крові, лімфи) в судинах і капілярах інтенсивно працюючих м'язів, в порівнянні зі станом спокою, може збільшуватися в десятки разів. Цілеспрямований тренінг глибоких м'язів хребта сприяє дифузному живленню і активізує механізм «помпи», який починає функціонувати в умовах ритмічного стискання і розтягнення хребта. Методикою занять на профілакторі Євмінова передбачено виконання таких вправ, які максимально повно мобілізують дію цього механізму.

Оскільки в основі захворювання хребта лежить руйнування міжхребцевих дисків, яке відбувається в основному внаслідок перенапружень і недостатності харчування його складових структур, то головним в методиці Євмінова є забезпечення необхідного (оптимального) рухового режиму, балансу води і живлення усіх структур хребцево-рухових сегментів хребта. Цього можна досягти за допомогою цілеспрямованих навантажень на короткі внутрішні (глибокі) м'язи хребта, поєднуючи ізометричні (статичні) вправи

малоамплітудними динамічними. Такі дії повинні проходити на фоні дозованої тракції (розвантаження хребта) і зниженого внутрішньодискового тиску. Спеціальна гімнастика, спрямована на розвантаження, розтягнення хребта, його стабілізацію та розвиток м'язового корсета, активізуючи трофічні процеси, позитивно впливає на функціональний стан хребта, а отже, на організм людини в цілому.

Для досягнення позитивного профілактичного і лікувально-го ефектів на заняттях з використанням профілактора Євмінова необхідно дотримуватися принципу - від простого до складного, від легкого - до більш важкого (принцип прогресування). Це забез-

печується виконанням рекомендованих комплексів вправ, певного (відповідно рівню підготовленості хворого) обсягу і інтенсивності навантаження. Хворий може виконувати вправи різної складнос-ті, змінювати кут нахилу профілактора, кількість повторень, темп виконуваних вправ, використовувати вантажі, виконувати вправи різних вихідних положень: лежачи на профілакторі спиною, животом, висячи, напіввисячи, а також при різних кутах нахилу профілактора – від  $+5^{\circ}$ ... $+15^{\circ}$  аж до від'ємного ( $-5^{\circ}$ ... $-15^{\circ}$ ). Кут підйому профілактора для перших занять підбирається в залежності від функціонального стану і натренованості того, хто займається.

Загальна тривалість занять на профілакторі Євмінова залежить від виразності патологічних змін в хребцево-рухових сегментах та рівня фізичної підготовленості студентів – від 30 до 90 хв на день. Краще такі заняття проводити 2-3 рази упродовж дня по 10-20 хв. Перед виконанням комплексу вправ варто провести 5-10-ти хвилинну загальну розминку. В домашніх умовах заняття на профілакторі Євмінова проводяться щоденно. Загальна тривалість занять – 30-60 хвилин, тривалість окремого заняття 5-20 хвилин; перерви між заняттями - не менше 60 хв.

Займаючись на профілакторі Євмінова, не рекомендується робити різкі рухи. Темп вправ може бути різним, ритм чіткий, дихання при виконанні всіх вправ мимовільне, за винятком статичних напружень, коли дихання необхідно затримувати. На початковому етапі занять кожну рекомендовану вправу необхідно виконувати не менше 2-3-х разів. В міру підвищення натренованості кількість повторень окремих вправ доводять до 12-20 разів і більше.

Заняття з використанням профілактора Євменова включає загальноорозвиваючі та спеціальні вправи. Перші сприяють вдосконаленню загального фізичного розвитку, другі – виправленню порушень постави. Спеціальні вправи нормалізують кут нахилу таза, виправляють порушення фізіологічних вигинів хребта, оптимізують положення і форми грудної клітки, плечового поясу.

Найкращими вихідними положеннями для цілеспрямованого впливу на внутрішні м'язи хребцево-рухових сегментів з метою закріплення правильного положення різних частин тіла є ті, які дають можливість діяти на окремі відділи хребта – це положення лежачи на профілакторі спиною та животом. Вправи, що виконуються з таких положень, повинні бути симетричними, і напруження відповідних м'язів повинні чергуватись з їх розслабленням.

залежності від виду порушення постави підбираються спеціальні вправи. При сутулості необхідно зміцнювати довгі м'язи і перерозтягнутий найширший м'яз спини, розтягувати спазмовані грудні м'язи. Тому використовують вправи, спрямовані на розгинання корпусу з вихідного положення, лежачи животом на профілакторі. З розвитком натренованості студентів розгинання тулуба слід проводити з різним положенням рук, з предметами, обтяженням.

З метою формування м'язового корсета, оптимізації функцій хребта, профілактики остеохондрозу та корекції порушень постави студентам спеціальної медгрупи необхідно систематично виконувати такий комплекс силових вправ на профілакторі Євмінова (П.Д.Плахтій, В.М.Мухін, В.В.Євмінов, 2006).

**Вправа 1. Гусениця (для м'язів рук верхнього плечового пояса, тазової ділянки тіла).** Положення профілактора під кутом 10-15°.

Вихідне положення (в.п.): лежачи на поверхні профілактора спиною, кисті рук на ручках, ноги випрямлені, пальці ступнів на себе.

1.1.Напружуючи і розслабляючи м'язи тазової ділянки тіла, «тягнуть» тулуб (спину, поперекову ділянку тіла, таз, ноги), як гусинь вниз. Тривалість такого самовитягнення 2-4 с.

1.2.Повернутися у в. п. і розслабитися. Кількість повторень вправи (к.п.) – 5-6 разів.

**Вправа 2. Змійка (для м'язів рук, верхнього плечового пояса, тазової ділянки тіла).**

Положення профілактора під кутом 10-25°.

В.п.: лежачи на панелі профілактора спиною, кисті рук на ручках профілактора, ноги впрямлені, пальці ніг на себе.

2.1.Почергове витягнення вниз правої, тоді – лівої ноги, знову правої-лівої.

2.2. Те ж вверху.

2.3. Повернутися у в. п., розслабитися. К. п. – 6-8 витягнень, вниз і стільки ж – вверху. Виконувати вправу рекомендується в умовах розгойдування профілактора.

**Вправа 3. Підняття прямої ноги перед собою (для м'язів верхніх і нижніх кінцівок плечового пояса, живота).** Положення профілактора під кутом 10-25°.



В.п.: лежачи на поверхні профілакторі спиною, кисті рук на ручках, ноги випрямлені.

3.1. Підняти праву ногу до кута 80-90° і затримати її в такому положенні на 6-8 с.

3.2. Опустити ногу на поверхню профілактора.

3.3. Те ж правою ногою.

3.4. Повернутися у в.п., розслабитися. К.п. – 6-8 разів.

**Вправа 4. Підняття обох прямих (зігнутих в колінах) ніг перед собою (для м'язів верхніх і нижніх кінцівок, плечового пояса, живота).** Положення профілактора під кутом 10-25°.

В.п.: лежачи на профілакторі спиною, кисті рук на ручках, ноги випрямлені.

4.1. Підняти обидві випрямлені ноги вгору до кута 80-90° (якнайвище), затримати їх в такому положенні на 6-8 с.

4.2. Опустити ноги на площину профілактора. К.п. – 6-8 разів.

4.3. Повторити вправу, піднімаючи вгору ноги, зігнуті в колінах. К.п. – 6-8 разів.

Вправу виконувати в повільному темпі.

**Вправа 5. Ластівка (для м'язів верхніх і нижніх кінцівок, спини).**

Кут встановлення профілактора - 10-25°.

В.п.: лежачи на поверхні профілактора животом, кисті рук на ручках, ноги випрямлені, лоб притиснутий до профілактора.

5.1. Підняти випрямлену пряму праву ногу вгору, утримати положення 2-6 с.

5.2. Повернутись у в.п.

5.3. Повторити вправу лівою ногою. К.п. – 6-8 разів кожною ногою. Вправу виконувати з малою амплітудою.

**Вправа 6. Ластівка двома ногами (для м'язів верхніх і нижніх кінцівок, спини).**

Кут встановлення профілактора - 10-25°.

В.п.: лежачи на поверхні профілактора животом, кисті рук на ручках, ноги випрямлені, лоб притиснутий до поверхні профілактора.

6.1. Підняти дві випрямлені ноги вгору, утримати положення 2-6 с.

6.2. Повернутись у в.п.

**Вправа 7. Підтягування лежачи на животі (для м'язів рук і верхнього плечового пояса).**

Кут встановлення профілактора - 10-25°.

В.п.: лежачи животом на поверхні профілактора, кисті рук на верхніх ручках, ноги випрямлені, голова припіднята.

7.1. Напружуючи м'язи рук, підтягнутися по панелі профілактора вгору до ручок.

7.2. Розслабити м'язи, опустившись (з'їхавши вниз). К.п. – 6-8 разів.

### **Вправа 8. Метелик.**

Кут встановлення профілактора - 10-20°.

В.п.: лежачи спиною на поверхні профілактора вниз головою, ноги зафіксовані між ручками, руки зігнуті в ліктях перед грудною кліткою.

8.1. Через сторони опустити руки вниз, звести лопатки.

8.2. Підняти руки перед грудною кліткою (лікті разом, голову припідняти). Вправа виконувати в повільному темпі.

**Вправа 9. Зміцнення м'язів черевного пресу** (для м'язів верхніх і нижніх кінцівок, плечового поясу, живота, бокових м'язів тулуба). Положення профілактора під кутом 10-20°.

В.п.: лежачи спиною на профілакторі головою вниз, тримаючись пальцями ніг, закріпленими між ручками профілактора.

9.1. Підняти тулуб, сісти, утримати положення 1-4 с.

9.2. Опуститися на площину профілактора, розслабитися (5-8с). К.п. – 6-8 разів.

**Вправа 10. Кобра** (для м'язів спини, плечового поясу, живота, бокових м'язів тулуба).

В.п.: лежачи животом на профілакторі вниз головою, кисті стиснуті в кулаки, лікті в боки.

10.1. Підняти голову і плечі (вдих). Утримувати положення 2-6 с.

10. 2. На видиху опустити голову і плечі на площину профілактора, розслабитися (5-8 с.). К.п. – 6-8 разів.

**Вправа 11. Човник** (для м'язів спини, плечового поясу, живота, бокових м'язів тулуба).

В.п.: лежачи животом на площині профілактора вниз головою, ноги закріплені між ручками профілактора, руки прямі витягнуті вперед на площині профілактора.

11.1. На вдиху підняти руки, голову, плечі. Утримувати положення 2-6 с.

11.2. На видиху лягти на площині профілактора (5-8 с.). К.п. – 5-8 разів.

**Вправа 12. Літак** (для м'язів спини, плечового поясу, живота, бокових м'язів тулуба).

В.п.: лежачи животом на площині профілактора вниз головою, ноги закріплені між ручками профілактора, руки в боки.

12.1. На вдиху підняти руки, голову, плечі. Утримувати положення 2-6 с.

12.2. На видиху опустити руки, голову і плечі на поверхню профілактора, розслабитись. К.п. – 5-8 разів.

Вправу виконувати в повільному темпі і без значного прогинання в поперековому відділі хребта.

При **кіфотичній поставі** профілактор встановлюють під кутом 15-20°. Студентам пропонується виконати 4 вправи, спрямовані на самовитягнення хребта і 2-4 силових вправи, спрямованих на розвиток м'язів грудного відділу хребта. Вправи з самовитягненням виконуються в умовах почергової фіксації китиць рук за верхні і нижні ручки профілактора. Вправу «Метелик» виконують з гантелями вагою від 100 до 1000 г (в залежності від віку, статі і рівня фізичної підготовленості студентів). Кількість повторень кожної вправи – 2-4 рази, тривалість заняття – 10 -20 хв, відпочинок між заняттями – не менше 1-ї години. Загальна тривалість занять при кіфотичній поставі 20 -60 хв. Упродовж доби кількість занять в тижневому мікроциклі – 4-5. Чергова консультація у лікаря – через 3-4 місяці після попереднього обстеження.

При **круглій і круглотовігнутій спині** профілактор встановлюють під кутом 10-15°. Як і при кіфотичній поставі, студентам

таким порушенням хребтового стовпа пропонується виконати 4 вправи на самовитягнення і 4-6 силових вправ для м'язів грудного відділу. Вправи на самовитягнення проводять з почерговим фіксуванням китиць рук на верхніх і нижніх ручках профілактора

наступним обов'язковим переходом на нижні ручки. В комплекс вправ обов'язково включають вправу «Метелик» з гантелями від 100 г до 1000 г. Загальна тривалість занять – 60-120 хв упродовж дня.

**При плоскій спині.** Студенти виконують 4 вправи, спрямовані на самовитягнення хребта, 2-4 силові вправи для грудного і поперекового відділів, вправи з притисненням поперекової ділянки хребта до площини профілактора. З метою зміцнення м'язів черевної стінки призначаються вправи 1, 4 і 8. Вони виконуються 3 рази упродовж тижня в якості окремого домашнього заняття.

Кількість вправ в одному занятті - від 1 до 10; кількість повторень кожної вправи – 2- 30 разів. При плоскій і плосковігнутій спині загальна тривалість занять 30-60 хв упродовж дня. Чергова консультація у лікаря – через 3-4 міс після попереднього обстеження.

При **лордотичній поставі**. Кут встановлення профілактора 15-20°. Студенти виконують 2-4 вправи, спрямовані на самовитягнення, і стільки ж силових вправ малої амплітуди для поперекового відділу хребта, а також вправи з притисненням поперекового відділу хребта до площини профілактора.

Окремим заняттям (3 рази на тиждень) виконуються вправи 1, 4 і 8 для зміцнення м'язів черевної порожнини. Кількість вправ на одне заняття – 2-10, кількість повторень кожної вправи – 2-30 разів.

Кількість повторень вправ на самовитягнення і силових вправ – 2-4, відпочинок між заняттями – не менше 1 год. Середня тривалість одного заняття – 10-20 хв. Загальна тривалість занять при лордотичній поставі – 20-60 хв упродовж дня. Чергова консультація у спеціаліста – через 3-4 міс після попереднього обстеження.

**Асиметрична постава**. Кут встановлення профілактора 10-20°. Студенти виконують 4 вправи, спрямованих на самовитягнення хребта (№ 1, 2, 8, 12), 2-4 силових вправи для поперекового відділу хребта (№ 3, 4, 10, 11). Не рекомендується виконувати вправи з підтягування. Кількість повторень кожної вправи 2-4 рази; тривалість заняття – 10-20 хв.; проміжок відпочинку між заняттями – не менше 1 години. Загальна тривалість занять – 20 -60 хв упродовж дня. Чергова консультація у спеціаліста ЛФК – через 3-4 міс після попереднього обстеження.

### **Контроль та самоконтроль за станом здоров'я студентів на заняттях з фізичної культури**

Раціональна організація фізичного тренування студентів сьогодні неможлива без об'єктивного тестування рівня їхнього соматичного розвитку та стану здоров'я. Своєчасно проведене тестування – запорука попереджень фізичних перенапружень, перенатренованості і порушень стану здоров'я. Окрім того, дані оперативного контролю (самоконтролю) фізичної працездатності і функціонального стану – необхідна передумова своєчасної корекції тренувальних програм юних спортсменів.

Контроль за станом здоров'я студентів доцільно проводити

за показниками фізичного розвитку, фізичної і функціональної підготовленості. Фізичний розвиток – це сукупність морфологічних функціональних властивостей організму, що характеризують процес його росту і формування. Фізичний розвиток як невід’ємну складову діяльності лікаря будь-якого навчального колективу оцінюють методами соматометрії, фізіометрії, соматоскопії.

Про *фізичну працездатність* судять за показниками стандартних тестів та за реакцією окремих систем організму на відповідні фізичні навантаження; *функціональний* стан студентів оцінюють за об’ємом резервів серцево-легеневої системи організму (ЧСС, коефіцієнт витривалості, артеріальний тиск, хвилинний об’єм кровообігу тощо), станом аналізаторів і ЦНС .

Тестування функціонального стану студентів (об’єктивні показники самоконтролю) доцільно проводити в один і той же час, краще вранці після пробудження, в положенні сидячи; тестування з використанням фізичних навантажень необхідно проводити в післяобідню пору, через 2-3 години після прийому їжі.

Оцінку стану здоров’я проводять і за *суб’єктивними показниками*: самопочуття (відчуття бадьорості і життєрадісності, бажання тренуватися і вчитися), міцність сну, наявність апетиту, працездатність.

Ознаки суб’єктивних показників самоконтролю за станом здоров’я оцінюються за п’ятибальною системою (В.С.Соколовський та ін., 1991). Інтегральна оцінка (ІО) розраховується з оцінок оцінюваних ознак (ОО) поділених на кількість ознак (КО) за формулою:

$$IO = OO1 + OO2 + OO3 + OO4 + OO5 / KO$$

Шкала оцінок 1 – дуже погано, 2 – погано, 3 – задовільно, 4 – добре, 5 – відмінно. Оцінки реєструють у спеціально відведених графах журналу (щоденника) самоконтролю щодобово: самопочуття – вранці, після ранкової гігієнічної зарядки; сон – вранці після пробудження, апетит і працездатність – у вечірню пору.

Перші дні, а інколи і тижні фізичних тренувань супроводжуються відчуттям вираженої втоми і болю в м’язах. Згодом ці відчуття змінюються відчуттям припливу сил і бадьорості, потреби руху – рухова ейфорія (І.В.Муравов). Виконання надмірних фізичних навантажень без врахування рівня підготовленості студента можуть викликати негативні зміни в організмі – дискомфорт, дратівливість, головні болі, слабкість, апатію, утруднене засипання,

неспокійний сон, відсутність апетиту. Усе це – ознаки перенапруження, а, можливо, і перенатренованості. При їх виникненні необхідно знизити інтенсивність і об'єм навантажень, а при подальшому погіршенні самопочуття – негайно звернутися до лікаря.

Для об'єктивної оцінки об'єму функціональних резервів киснезабезпечуючих систем, які найбільш повно корелюють з добрим станом здоров'я, визначають показники функціонального стану систем дихання і кровообігу студентів в стані спокою, при виконанні дозованих навантажень і навантажень максимальної потужності.

**Соматоскопія** (поверхневий огляд). Соматоскопією оцінюють стан шкіри (чистота, сухість, вологість, гладкість, колір, пружність), відкладення жиру, розвиток м'язів (добрий, середній, слабкий), форму грудної клітки (циліндрична, конічна, плоска, кругла, округловігнута), стану підйому стопи, рухливість суглобів тощо (рис. 2.4).

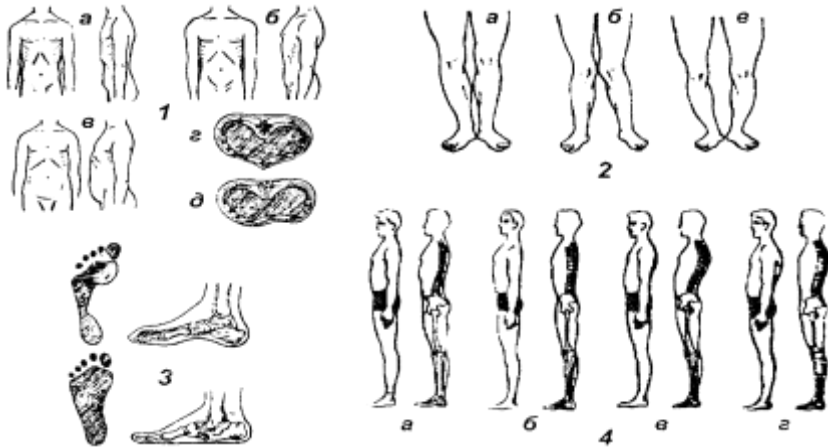
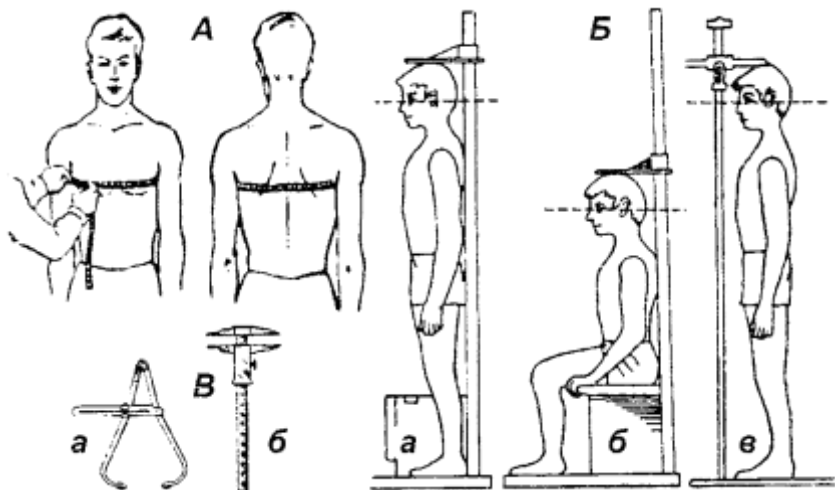


Рис. 2.3. Соматоскопія: 1 – форма грудної клітки (а – сплюще-на, б – циліндрична, в – конусовидна, г – “курячі груди”, д – лійко-подібна); 2 – форми ніг (а – правильна, б – Х-видна, в – О-видна); 3 – форма стопи (а – нормальна стопа, б – плоскостопість); – форма спини (а – нормальна, б – плоска, в – кругловігнута, – сутулувата)



*Рис. 2.4. Соматометрія: А – вимірювання обводу грудної клітки за допомогою сантиметрової стрічки; Б – вимірювання зросту (а – стоячи, дерев'яним зростоміром; б – сидячи, дерев'яним зростоміром; в – стоячи, металевим антропометром); В – циркулі для вимірювання частин тіла (жирових складок тощо):*

*– антропометричний циркуль (каліпер), б – штангельциркуль*

**Соматометрія.** Методи соматометрії використовуються для оцінки фізичного розвитку і стану опорно-рухового апарата. Соматометрія включає визначення лінійних (поздовжніх і поперечних), обвідних і кутових розмірів, а також ваги тіла (рис. 2.5).

Вимірювання зросту. Обстежуваний стає на майданчик ростоміра спиною до стояка з шкалою і торкається його трьома точками: міжлопатковою зоною, сідницями і п'ятами (голова не повинна торкатися зростоміра). Дослідник повільно опускає планку, яка рухомо закріплена на шкалі ростоміра, на голову обстежуваного. Відлік ведеться по нижньому краю планки. Для вимірювання зросту в положенні сидячи обстежуваний сідає на відкидну лавку ростоміра, яка знаходиться на висоті 40 см від долівки.

Систематичні заняття фізичною культурою і спортом сприяють росту дітей та підлітків, проте надмірні за величиною навантаження, звичайно, сповільнюють перебіг процесів росту. В цілому спрямовано впливати на процеси росту найбільш доцільно у віці до 16-18 років для жінок і 18-20 років для чоловіків, тобто до тих

пір, поки не закриті зони росту в епіфізах. Після 22 років збільшити довжину тіла на 5-10 см можна за рахунок виправлень дефектів постави та усунення сколіозів.

**Вимірювання обводу грудної клітини.** Для цього використовують звичайну гнучку (швейну) сантиметрову стрічку. Вимірювання проводять в стані спокою при повному видиху і максимальному вдиху. Вимірювальну стрічку накладають так, щоб ззаду вона проходила під нижніми кутами лопаток, а спереду у юнаків – по нижніх сегментах сосків, у дівчат – над молочною залозою в зоні з'єднання 4-го ребра до грудини. Різниця розмірів грудної клітини на вдиху і видиху складає екскурсію грудної клітини (її норма 7-9 см). Обвід шиї має бути вдвічі більшим від обводу зап'ястя і вдвічі меншим від обводу талії. При достатньому фізичному розвитку гармонійність будови тіла оцінюють за показником розвитку грудної клітини (РГК):

**РГК = Обвід грудної клітини (в см) x 100%: Зріст (в см)**

Показник РГК є узагальнюючим показником маси і довжини тіла. Його оцінку проводять за шкалою: 50-55 – нормальний розвиток, більше 55 – відмінний розвиток, менше 50 – недостатній розвиток.

**Вимірювання маси тіла.** Показник маси тіла є простим і в той же час інформативним показником спрямування процесів обміну речовин і енергії. Щотижневе зважування дозволяє оцінювати вплив тренувальних навантажень і раціональної дієти на обмін речовин. Надмірна маса є непрямим показником порушень обміну речовин, свідченням надмірності надходження в організм енергосубстратів, або ж недостатнього їх використання.

За даними М.М. Амосова і І.В.Муравова, перевищення норми маси тіла в молодому віці на 10-30 % скорочує належну тривалість життя на 5-20 років, в зрілому віці – на 3-10 років, а в старшому – на 2-5 років.

Для зважування, звичайно, користуються завчасно вивіреною і відрегульованою медичною вагою. Маса тіла людини залежить основним чином від вмісту в ньому води, жиру і м'язової тканини. В середньому на долю позаклітинної води приходиться близько 15% маси тіла, на долю жиру -16%, а на долю м'язів – 43%. Для визначення належної маси тіла (ідеальної маси тіла, яка істотно корелює з найбільшою тривалістю життя) користуються



спеціальними таблицями або номограмами. Найбільш просто належну масу тіла можна визначити, помноживши число сантиметрів довжини тіла на 0,4.

При визначенні нормативної маси тіла звичайно необхідно враховувати тип конституції. Популярною серед класифікацій конституційних типів є класифікація за Сіго із врахуванням переважаючого розвитку тієї чи іншої фізіологічної системи. Вчений виділив такі основні конституційні типи: м'язовий, дихальний, або респіраторний, дигестивний з переважаючим розвитком системи травлення і мозковий, або церебральний. Жити у відповідності до своєї біологічної конституції і у відповідності до своїх біологічних психічних можливостей - значить дотримуватись основного закону життя.

Конституція – комплекс достатньо стійких морфологічних, функціональних і психічних особливостей людського організму, який формується на спадковому потенціалі і під впливом факторів зовнішнього середовища.

Згідно зі вченням італійського патологоанатома Дж.Танделло «конституція людини – наш соматичний фатум, наша доля» – конституція ототожнюється з генотипом і дається людині на все життя. Змінити конституцію неможливо. Згідно цього трактату, якщо у людини є патологічна схильність до захворювання, то це захворювання неминуче, і його попередити неможливо. Чимало науковців переоцінюють значення зовнішніх умов, завдяки яким можна змінювати конституційні особливості організму. Умови тільки модифікують конституційний потенціал в межах генних законів реагування. Реальна конституція людини – це конституція таких 10 ознак (В.П.Петленко, 1998):

*дерматологічна* – хірургія «циганський досвід» – судження про генетичні можливості людини за дерматологічним малюнком долоні;

*генна* – «спадковий паспорт» (хромосоми, гени людини), які визначають регенераційні можливості людської морфології;

*гормонально-статева* – визначає реакцію на поведінку людини;

*імунна* – система глобального захисту, визначає характер імунологічних реакцій («нормальний» і алергічний характер);

*енерго-акупунктурна* – вплив на систему дихання, харчування і інші процеси через систему енергоканальних зв'язків (досвід східної медицини);

*лімфогематологічна* – визначає інтенсивність метаболізму і енергетики організму через особливості лімфотоків і груп крові;

*нейронна* («невропатологічна») – вплив на неврологічну симптоматику емоцій і вольових процесів, які визначають здоров'я людини;

*психологічна* – визначає характер, темперамент і психотип людини;

*рефлексивна* – визначає біопам'ять організму (генетичну, епігенетичну, імунну, нейронну);

*фенотипна* – визначає конституцію людини на основі спадкової структури його кістково-м'язового габітуса (ектоморфи, мезоморфи, ендоморфи).

Знання конституційних типів доцільно завжди використовувати при визначенні професійної придатності, ранньої спортивної спеціалізації, більш повної реалізації здібностей людини в цілому.

медицинській і спортивній практиці розповсюдженою є класифікація конституціональних типів М.В.Черноруцького. В залежності від особливостей перебігу основних фізіологічних функцій і обміну речовин вчений виділяє три конституційні типи – гіпостенік, гіперстенік і нормостенік.

Гіпостенік – худорлявий, дещо плоскогрудий, з відносно погано вираженою мускулатурою, пониженим артеріальним тиском, зниженою всмоктувальною здатністю кишківника, підвищеним обміном речовин. У гіперстеніків, навпаки, більш високий артеріальний тиск, сповільнені процеси обміну речовин та виведення з організму продуктів обміну. Більшість людей даного типу мають масивну будову тіла, проте схильні до повноти. Нормостенік – плечистий, широкогрудий, з добре розвиненою мускулатурою.

У відповідності до вказаних типів будови тіла (I – гіпостенік, II – нормостенік, III-гіперстенік) для осіб середнього віку (25-30 років) нормативною вважається така маса тіла (таблиця 2.8).

Таблиця 2.8

Нормативи маси тіла людей середнього віку з врахуванням статті і типу конституції (за М.Тартаковським)

Зріст, см	Жінки			Зріст, см	Чоловіки		
	Маса тіла, кг				Маса тіла, кг		
	I	II	III		I	II	III
150	47	52,5	56,5	150	49	56	62
155	49	55,5	62	160	53,5	60	66
160	52	58,5	65	165	57	63,5	69,5
165	55	62,5	68	170	60,5	68	74
170	58	64	70	175	65	72	78
175	60	66,5	72,5	180	69	75	81
180	63	69	75	185	73	79	85

здорової, добре фізично розвиненої людини є невеликий вміст жиру: у чоловіків 8-12%, у жінок 15-20% від маси тіла. Для визначення рівня ожиріння користуються спеціальними таблицями, за якими знаходять нормативну масу тіла. Тоді визначають відсоток відхилення фактичної ваги від нормативної. Оцінку отриманого результату проводять так: збільшення маси тіла до 10% понад нормативної величини є станом, який передуює ожирінню. Коли маса тіла більша від норми на 10%-29% – це перша стадія ожиріння, на 30-49% – друга, на 50-99% – третя, на 100% і більше – четверта. Третя і четверта стадії ожиріння розцінюються як важке захворювання.

**Метод показників** (індексів). Для орієнтовної оцінки фізичного розвитку визначають такі показники (індекси).

Масо-ростовий показник (індекс Кетле). Ним завжди користуються при неможливості визначення типу конституції. Відповідність маси тіла зросту (індекс маси тіла – ІК) визначають за формулою:

$$\text{ІК} = \text{маса тіла (кг)} : \text{зріст (см)}$$

нормі індекс Кетле становить 0,35-0,40 кг для чоловіків (юнаків) і 0,325-0,375 кг для жінок (дівчат) на 1 см довжини тіла (зросту).

Про відповідність маси тіла нормативним показникам можна судити і за рівнем розвитку підшкірної основи. Вважається, що товщина шкірної складки на животі або під лопаткою повинна бути

не більше 1,5 см. У жінок вона дещо більша, що зумовлено особливостями розподілу у них підшкірної основи.

**Коефіцієнт пропорційності (КП)** розраховують за формулою:

$$\text{КП} = \frac{\text{ДТ ст} - \text{ДТ сд} \times 100\%}{\text{ДТ сд}},$$

де: ДТст – довжина тіла стоячи (см); ДТсд – довжина тіла сидячи (см).

нормі КП – 87-92%. Люди з низьким КП мають більш низьке розташування центра тяжіння, що надає їм перевагу при виконанні спортивних вправ, які вимагають високої стійкості тіла в просторі (стрибки з трампліна, єдиноборства тощо). Особи з високим КП (більше 91%) мають перевагу перед особами з низьким КП в стрибках та бігу. У жінок КП нижчий, ніж у чоловіків.

**Індекс пропорційності** (індекс Ерісмана). Індекс пропорційності (ІП) вказує на пропорційність розвитку грудної клітки:

$$\text{ІП} = \frac{\text{ОГК} \times \text{Зр}}{2},$$

де: ОГК – обвід грудної клітки на видиху (см); Зр – зріст (см).

нормі у чоловіків ІП складає від +3 до +6 см, у жінок – від -1,5 до +2 см і більше (А.Ф.Синяков, 1987). Більш низькі показники індексу Ерісмана вказують на недостатній розвиток грудної клітки.

**Різницевий показник пропорційності будови тіла** – різниця між зростом сидячи і довжиною ніг. Від показника загального зросту віднімають цифру зросту сидячи, а тоді із зросту сидячи віднімають раніше отриману різницю. У юнаків цей показник становить в середньому 95 см, у дівчат – 125 см.

**Показник міцності будови тіла** (Індекс Пінье): зріст стоячи (в см) мінус сума цифр ваги (кг) і обводу грудної клітки (см) на видиху. Оцінка: менше 10 – міцна будова тіла, 10-20 – добра, 21-25 – середня, 26-33 – слабка, 36 і більше – дуже слабка будова тіла.

**Дослідження стану стоп.** Дуже важливо правильно оцінити стан стоп. При обстеженні стоп доцільно використати методику, запропоновану Н.Т.Беляковою. На долівку кладуть чистий аркуш паперу і стають на нього, розмістивши стопи паралельно одна одній на відстані 10-15 см. Обводять контур стоп олівцем, тоді піднімають праву ногу і, стоячи на лівій, контур стопи обводять вдруге. Ця ж процедура повторюється з правою ногою. Нормальним вважається стан стопи, коли при її обведенні контури співпадають,

при зменшенні другого контура стан стопи добрий; при збільшенні – поганий (плоскостопість).

**Фізіометрія.** Включає вимірювання життєвої ємності легень спірометром, сили м'язів кисті – кистьовим і стоповим динамометром. Для вимірювання життєвої ємності легень користуються водяним або пневматичним спірометром.

Вимірювання проводять тричі. Пропонується зробити максимальний вдих, а тоді максимальний видих у мундштук приладу (носові ходи затискають носовим затискачем або пальцями). Фіксують найбільше значення. Життєвий показник (ЖП): відношення життєвої місткості легень (мл) до загальної маси тіла (кг). Норма ЖП для юнаків – 65-70 мл/кг, для дівчат – 55-60 мл/кг.

Силу м'язів кисті руки вимірюють кистьовим динамометром, спини – становим динамометром.

Відносна максимальна довільна сила (ВМДС) – показник відношення м'язової сили до маси тіла (у %):

$$\text{ВМДС} = \text{Сила руки (кг)} \times 100\% : \text{маса тіла (кг)}$$

Динамометрія сильнішої руки студентів в середньому складає 65-80% маси тіла, у дівчат – 48-50%.

Простим і в той же час об'єктивним показником розвитку м'язів плеча є визначення співвідношення діаметра розслабленого і напруженого плеча. При цьому спочатку вимірюють діаметр плеча при вільно повислій розслабленій руці (ДНП), тоді вдруге – при горизонтально піднятій, напруженій і зігнутій в лікті руці (ДРП). Рівень розвитку мускулатури плеча (РМП) оцінюють за формулою:

$$\text{РМП} = \text{ДНП-ДРП} \times 100\% : \text{ДНП}$$

Величина співвідношення менше 5% вказує на недостатній розвиток мускулатури плеча (наявність ожиріння), величини в межах від 5 до 12% і більше – високий розвиток м'язів.

Фізіологічні показники рівня здоров'я необхідно своєчасно заносити до **щоденника самоконтролю**.

Систематичний аналіз показників самоконтролю дозволяє контролювати відповідність тренувальних навантажень рівню функціональної і фізичної підготовленості фізкультурника, оцінювати темпи приросту функціональних резервів, ефективність тренувальної програми тощо. Крім щодобових спостережень, до щоденника самоконтролю заносять щотижневі і щомісячні спостереження.

Самоконтроль функціональної підготовленості студентів проводять за об'єктивними і суб'єктивними показниками.

Окрім вище наведених, об'єктивними показниками самоконтролю можуть бути:

ЧСС, ск/хв;

Ранковий (ортостатичний) тест за ЧСС (різниця пульсу лежачи і сидячи), ск/хв;

АТ, мм. рт. ст.;

Пульсовий тиск ( $P_{\max}$ - $P_{\min}$ ) мм. рт. ст.;

Коефіцієнт витривалості (відношення величини показника ЧСС до пульсового тиску), ум. од.;

Температура тіла, °С;

Частота дихання, дихальних циклі за 1 хв.;

ЖМЛ, мл;

Тест Штанге, затримка дихання на вдиху, с.;

Прискорення пульсу після 20 присідань за 30 с, %;

Електроопір шкіри рук, кОм.

Суб'єктивними показниками самоконтролю, які оцінюються балах (ід 1 до 5), є самопочуття, сон, апетит і працездатність. Дані щомісячних спостережень за станом здоров'я студентів, що систематично займаються в спортивних секціях (дослідження рівня функціонування окремих систем організму в стані спокою, в умовах дозованих та максимальних навантажень), використовують для оцінки ефективності даної тренувальної програми. Так, при правильно організованому тренувальному процесі, оптимальній інтенсивності та обсязі навантажень, дотриманні раціонального режиму дня, на кривій пульсу та частоти дихання матиме місце поступове зниження функціональної активності серця і легень у стані спокою (економність діяльності) – перший функціональний ефект адаптації. Зниження частоти пульсу щодо першого вимірювання спостерігатиметься і при виконанні дозованих навантажень. Якщо ж інтенсивність фізичних навантажень перевищує рівень функціональних можливостей організму, то показники ЧСС частоти дихань у стані спокою не знижуватимуться. Це одна з перших ознак перенапруження серця і легень.

При погіршенні самопочуття або неадекватних змінах показників стану здоров'я студенту-спортсмену належить негайно звернутися до лікаря. Самоконтроль не може повністю замінити

лікарського контролю. Ось чому не менше, ніж двічі на рік, необхідно ретельно обстежитись у лікаря і результати обстежень використовувати для вдосконалення тренувальної програми.

### **Ситуаційні запитання і завдання (самостійна робота студентів)**

Вкажіть на основні санітарно-гігієнічні вимоги до спортивних споруд і спортивних майданчиків.

Яким гігієнічним вимогам має відповідати спортивний інвентар і обладнання, що використовується студентами на заняттях з фізичної культури (гімнастика, легка атлетика, лижна підготовка тощо).

Сутність комплексної оцінки стану здоров'я і фізичного розвитку студентів перших курсів. Її мета і завдання.

Через який термін після перенесеної хвороби (ангіна, отит, грип тощо) студент основної медичної групи може поновлювати відвідування занять фізкультури.

Вкажіть на особливості методики занять студентів спецмедгрупи з використанням профілактора Євмінова.

Одним із завдань занять з студентами спецмедгрупи є формування правильної постави студентів. Вкажіть, розвитку яких рухових здібностей належить приділяти найбільше уваги для забезпечення правильної постави? За яких умов навантаження на хребет найбільше, а за яких найменше?

Яких основних правил належить дотримуватись студентам спецмедгрупи з міжхребцевими грижами при підніманні вантажів?

З віком кількість осіб, які страждають захворюванням поперекового і поперековокрижового відділів хребта, значно зростає. Чому? За яких умов найчастіше виникають грижові випуклості міжхребцевих дисків і ущемлення нервових корінців?

Які причини сприяють виникненню вад постави? Вкажіть на зміни функціонального стану органів і систем організму студентів з вадами постави.

Які ознаки характерні для нормальної постави, а які – для дефектних постав?

З метою попередження порушень функції і викривлень хребта при формуванні рухових навичок у студентів необхідно дотримуватись певних умов. Вкажіть на основні з них.

Вкажіть на основні об'єктивні і суб'єктивні показники самоконтролю за станом здоров'я студентів.

Оцінка суб'єктивних показників самоконтролю стану здоров'я студентом була такою: самопочуття – 4, сон – 5, апетит – 5, працездатність – 4. Розрахуйте показник інтегральної оцінки оцінюваних ознак.

Розрахуйте рівень розвитку мускулатури плеча студента. Відомо, що діаметр напруженого плеча становив 31 см, розслабленого – 36 см.

Дайте оцінку рівня розвитку грудної клітки студента першого курсу. Зріст юнака 170 см, окружність грудної клітки – 100 см.

Розрахуйте індекс маси тіла для юнака вагою 76 кг, з ростом 170 см. Дайте оцінку отриманому показнику щодо рівня ожиріння і можливих перспектив втрати здоров'я.

### **Тести Санітарно-гігієнічні вимоги до критих спортивних споруд**

#### **відкритих спортивних майданчиків**

Перед початком занять студентів викладач фізичної культури повинен: а) переконатися в справності спортивного інвентаря, надійності закріплення обладнання; б) відповідності санітарно-гігієнічних умов вимогам, що ставляться до місць проведення занять; в) інструктувати студентів про порядок, послідовність заходи безпеки під час виконання фізичних вправ; г) визначити рівень гемоглобіну в крові і величину артеріального тиску крові.

Нормативна температура в роздягальні для студентів (не нижче оС): а) 17; б) 20; в) 23; г) 25.

Гранично допустима концентрація CO<sub>2</sub> в спортивному злі (%): а) 0,7; б) 0,3; в) 0,5; г) 1,0.

Контроль за хімічним складом повітря в умовах навчального закладу здійснюється шляхом визначення концентрації:

а) O<sub>2</sub>; б) CO; в) N<sub>2</sub>; г) CO<sub>2</sub>.

5. Обсяг вентиляції в спортивному залі має становити (M<sub>3</sub>):

а) 18; б) 28; в) 38; г) 48.

#### **Гігієнічні вимоги до спортивного інвентаря та обладнання 6.**

Результати випробування інвентаря і обладнання повинні фіксуватися в: а) спеціальному журналі; б) журналі для занять; в) щоденнику самоконтролю стану здоров'я студента.

7. Заняття з лижної підготовки можна проводити при темпе-



ратурі повітря (не нижче, °C): а) 10; б) 15; в) 20; г) 25.

Заняття з лижної підготовки не проводяться, якщо швидкість руху вітру перевищує (м/с): а) 1,5-2; б) 2,5-3; в) 3,5-4; г) 4,5-5.

При виборі місць для плавання студентів у природній водоймі необхідно враховувати такі чинники: а) дно водойми; б) глибину водойми; в) місце розташування щодо лісових угідь.

### **Особливості занять з студентами медичних груп**

Студенти, що не мають хронічних захворювань, з нормальним фізичним розвитком і руховою підготовленістю, належать до такої групи: а) основна медична; б) спеціальна медична; в) підгрупа А; г) підгрупа Б; д) основна підготовча.

Студенти з низькою руховою підготовленістю, а також ті, що мають нефіксовані порушення постави і незначні відхилення стані здоров'я, належать до такої групи: а) основна медична; б) основна підготовча; в) спеціальна медична.

Студенту, який перехворів ангіною, розпочинати заняття дозволяється через такий термін після одужання (тижні): а) 2-4; б) 5-6; в) 7-8.

Активні фізичні навантаження на кінцівку, яку було зламано, можна розпочинати через такий термін після зняття гіпсу (тижні): а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

Заняття студентів спецмедгрупи проводять: а) тричі на тиждень; б) в позаурочний час; в) разом з студентами основної групи; г) один раз на тиждень.

Вступна частина заняття студентів спецмедгрупи має тривати (хв): а) 3-4; б) 5-6; в) 7-8; г) 10.

Вступна частина заняття студентів спецмедгрупи включає в себе: а) загальнорозвиваючі вправи; б) дихальні вправи і вправи на розслаблення; в) ігри малої і середньої інтенсивності; г) підрахунок ЧСС і дихання.

Заклучна частина заняття студентів спецмедгруп передбачає: а) виконання загальнорозвиваючих вправ; б) підрахунок ЧСС і дихання; в) виконання дихальних вправ і вправ на розслаблення.

Юнакам і дівчатам спецмедгрупи з порушенням функцій хребтового стовпа рекомендуються вправи: а) на тренажерах для розвитку сили; б) на витривалість; в) на профілакторові Євмінова.

## **Роль фізичних вправ у формуванні і підтриманні правильної постави у студентів**

Величина тиску на міжхребцеві диски поперекового відділу хребта у юнака, що сидить, становить (кг/см<sup>2</sup>): а) 10-15; б) 20-30; в) 35-40; г) 45-50.

Середня величина навантаження на поперекові диски хребта при твердому стрибку з висоти 0,5 м становить (кг): а) 300; б) 200; в) 150; г) 50.

Якщо при нахилі тулуба людиною утримується вантаж 30 кг, навантаження на міжхребцеві диски поперекового відділу хребта зростає до (кг): а) 100; б) 250; в) 350; г) 450.

Зміни в кістково-суглобному апараті хребта і в міжхребцевих дисках спричиняють розвиток: а) остеохондрозу; б) радикуліту; в) подагри; г) інсульту.

Загальна кількість підлітків в Україні з порушеною поставою (%): а) 10; б) 20; в) 30; г) 50.

Основними причинами викривлення хребта є такі:

а) недостатній розвиток мускулатури спини і черевного пресу; б) тривалі статичні навантаження в умовах неправильно-го положення тіла; в) нерівномірний розподіл "м'язової тяги" при підніманні і перенесенні вантажів; г) надмірна гіпертрофія м'язів черевного пресу і спини.

Постава визначається: а) положенням голови і формою хребта; б) формою грудної клітки і кутом нахилу таза; в) асиметричністю плечового пояса і станом м'язів, що беруть участь в підтриманні рівноваги тіла; г) масою тіла щодо зросту.

В сагітальній площині можуть виникати такі типи патологічних постав: а) кругла і кругло-ввігнута спина; б) плоска, плоско-ввігнута спина і сутулість; в) крива спина.

У фронтальній площині можуть виникати такі типи патологічних постав: а) кругла і кругло-ввігнута спина; б) плоска, плоско-ввігнута спина і сутулість; в) крива спина.

При лікуванні дефектів постави належить дотримуватись таких основних методичних принципів: а) систематичне виконання вправ, направлених на загальний фізичний розвиток; б) проведення систематичного тренування опорно-рухового апарата (вправи на мобілізацію, розвантаження і витягнення хребта, балансування

тощо); в) включення корегуючих вправ в заняття фізичного виховання; г) систематичне голодування.

Хребет новонародженої дитини має такі фізіологічні викривлення: а) крижово-куприковий кіфоз; б) шийний лордоз; в) грудний лордоз; г) поперековий лордоз.

При складанні комплексу вправ корегуючої гімнастики для осіб з нефіксованими формами порушень постави особливу увагу приділяють вирішенню таких основних завдань: а) формування навичок належної постави; б) розвантаження хребта і розвиток статичної витривалості м'язів, які підтримують хребет; в) виправлення наявних дефектів постави.

### **Контроль та самоконтроль за станом здоров'я студентів на заняттях з фізичної культури**

Самоконтроль за станом здоров'я студентів доцільно проводити за показниками: а) фізичного розвитку; б) фізичної підготовленості; в) функціональної підготовленості; г) рівня активності статевих гормонів.

Основними показниками фізичного розвитку студентів є: а) зріст, маса тіла, окружність грудної клітки; б) показники стандартних тестів; в) суб'єктивні показники самопочуття; г) обсяг резервів серцево-легеневої та інших систем організму.

Основними показниками функціональної підготовленості є: а) зріст, маса тіла, окружність грудної клітки; б) показники стандартних тестів; в) суб'єктивні показники самопочуття; г) обсяг резервів серцево-легеневої та інших систем організму.

До суб'єктивних показників самоконтролю належать: а) сон і апетит; б) самопочуття і працездатність; в) рівень резервів серцево-легеневої системи організму; г) рівень резервів терморегуляції.

Стан шкіри, відкладення жиру, розвиток м'язів, форма грудної клітки, стан підйому стопи тощо – усе це показники фізичного розвитку студентів, які проводять за допомогою методів, загальна назва яких: а) соматоскопія; б) соматометрія; в) фізіометрія.

До картки самоконтролю доцільно вносити такі об'єктивні показники: а) ЧСС, артеріальний тиск крові, частота дихань; б) ЖЕЛ і показники ЕКГ; в) показники ЕФГ.

Соматометрія включає в себе визначення: а) лінійних, об-хватних, кутових розмірів і маси тіла; б) форми грудної клітини і ста-ну підйому стопи; в) рухливості суглобів; г) рухливості хребтового стовпа.

Студентам низького зросту, які бажають ще підрости, необхідно дотримуватися таких правил: а) раціонально харчуватися; б) вести здоровий спосіб життя (сауна, масаж, загартовуван-ня); в) систематично займатись фізичними вправами, які сприяють подразненню зон росту (вправи на розтягування, розслаблення, стрибкові вправи); г) менше рухатися і більше вживати вуглеводів.

В залежності від особливостей перебігу основних фізіоло-гічних функцій і обміну речовин виділяють такі основні конституційні типи: а) гіпо-, гіпер- і нормостенік; б) дихальний і м'язовий; в) мозко-вий і дегестивний; г) б + в.

В нормі у здорових, фізично добре розвинених юнаків вміст жиру складає (% від маси тіла): а) 3-7; б) 8-12; в) 13-16; г) 17-20.

Індекс Кете – це відношення: а) маси тіла (в кг) до зросту (в см); б) зросту (в см) до маси тіла (в кг); в) життєвої ємності легень (в мл) до маси тіла (в кг); г) сили руки (в кг) до маси тіла (в кг).

В нормі коефіцієнт пропорційності у юнаків становить (%): а) 87-92; б) 75-80; в) 81-86; г) 93-100.

## РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ І ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК У СТУДЕНТІВ

### Тема 1. РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ – ВАЖЛИВА ПЕРЕДУМОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ

#### 1.1. Логіка викладання і засвоєння матеріалу теми

Поняття фізичних здібностей, їх специфічність і згасання при відсутності тренувань.

Сила як рухова здібність та методи її розвитку.

Характеристика витривалості.

Фізіологічні механізми і методи розвитку сили, спритності гнучкості.

#### 1.2. В результаті вивчення матеріалу теми Ви повинні

##### ЗНАТИ:

що знання закономірностей розвитку рухових здібностей обов'язковою передумовою наукового обґрунтування побудови спортивних тренувальних програм та оздоровчого тренування студентської молоді;

закономірності позитивного і негативного перенесення рухових здібностей;

особливості втрати рухових здібностей при відсутності (припиненні) тренувань;

добові і сезонні коливання прояву рухових здібностей;

фізіологічні механізми розвитку окремих рухових здібностей у юнаків та дівчат;

методи розвитку сили, витривалості, прудкості і гнучкості у студентів;

про важливість розвитку витривалості для збереження і зміцнення здоров'я людини;

компоненти витривалості і чинники, які зумовлюють високий рівень витривалості;

різновиди витривалості і засоби їх розвитку;

сенситивні періоди розвитку окремих рухових здібностей.

##### ВМІТИ:

тестувати силу і швидкісно-силові здібності студентів;

пояснити причину відмінності максимальної, довільної і максимальної істинної сили;

визначати анатомічний і фізіологічний поперечник, максимальну відносну силу окремих м'язів студента в цілому;  
пояснити причину відмінності сили м'язів хлопців і дівчат, починаючи з періоду їх статевого дозрівання;  
визначати рівень максимальної анаеробної потужності юних спортсменів;  
тестувати рівень розвитку витривалості;  
визначати вольовий і загальний компоненти загальної витривалості;  
оцінювати рівень аеробної витривалості за показником максимального споживання кисню;  
оцінювати рівень швидкісної витривалості за показником кисневого боргу;  
використовувати (обґрунтовувати використання) різні методи для розвитку рухових здібностей;  
використовувати сенситивні періоди гетерохронності розвитку окремих рухових здібностей в практиці фізичного виховання;  
використовувати знання матеріалу теми в педагогічній і тренерській практиці з метою раціоналізації процесу оздоровчого спортивного тренування студентів.

**1.3. Основні терміни і поняття:** *аеробна витривалість; алактацидна фракція КБ; анаеробна витривалість; вибухова сила; витривалість; вольовий компонент витривалості; гнучкість; динамічна силова витривалість; загальний компонент витривалості; здібність людини; індивідуальність здібностей; кисневий борг (КБ); лактацидна фракція КБ; максимальна анаеробна потужність; метод ізометричних вправ; метод максимальних зусиль; метод повторних вправ з немаксимальними навантаженнями; перенесення рухових здібностей; рухові здібності; статична силова витривалість; силова витривалість; спритність; фізичні здібності; чинники розвитку загальної витривалості; швидкість руху; швидкість рухової реакції; швидко-кісно-силові здібності.*

#### **1.4. Теоретичні відомості**

**Поняття фізичних здібностей, їх специфічність і зга-  
сання при відсутності тренувань**

Оволодіння руховою дією включає в себе формування відповідних рухових навичок і розвиток тих якісних особливостей,

які дозволяють виконувати фізичні вправи з необхідною силою, швидкістю, витривалістю, спритністю і гнучкістю. Знання закономірностей формування рухових навичок і розвитку вище зазначених здібностей – обов'язкова умова наукового обґрунтування побудови спортивних тренувальних програм, – основа оздоровчого тренування.

Фізіологічну основу розвитку рухових здібностей, як і рухових навичок, складають нервово-гуморальні впливи на органи і тканини з наступними прогресуючими структурними і функціональними змінами в них. В розвитку рухових здібностей важлива роль належить і вдосконаленню нейрогуморальних механізмів регуляції функцій організму (формування відповідних рухових і вегетативних умовних рефлексів). Підтвердженням цього може бути факт гіпертрофії м'язів правої руки при тренуванні м'язів лівої руки.

Систематичні фізичні тренування студентів сприяють одночасному розвитку усіх рухових здібностей, проте виразність розвитку окремих з них неоднакова. Це обумовлено як специфічністю впливу окремих вправ на функціональний стан м'язів і вегетативних органів, так і рівнем досконалості механізмів нервово-гуморальної регуляції функцій. Сила м'язів перш за все визначається їх структурними особливостями і хімічним складом, швидкість – досконалістю механізмів нервової регуляції функцій, витривалість – функціональним станом вегетативних систем енергозабезпечення.

Отже, в основі специфічності фізичних здібностей лежать особливості реакції – відповіді різних груп м'язів на різні режими роботи, – специфічні зміни біохімічних і фізіологічних механізмів енергозабезпечення та особливості механізмів нейрогуморальної регуляції функцій.

ряді випадків можливий і позитивний вплив одного виду фізичних вправ на розвиток здібностей в інших видах діяльності.

зв'язку з цим виділяють поняття позитивного і негативного перенесення рухових здібностей. У випадку, коли наслідком використання даної тренувальної програми є підвищення ефективності і виконання не лише тих вправ, які студент використовує для фізичного вдосконалення, а й в інших, говорять про **позитивне перенесення фізичних здібностей**. Таке перенесення фізичних здібностей зумовлено спільністю фізіологічних механізмів, які лежать в

основі їх розвитку і прояву, спільністю функціональних резервів, досконалістю рефлекторних взаємовідносин між м'язами і внутрішніми органами (моторно-вісцеральні рефлекси). Вдосконалюючись в процесі тренувань, моторно-вісцеральні рефлекси забезпечують високопродуктивне функціонування рухового апарату в конкретних умовах діяльності. Позитивне перенесення загальної витривалості спостерігається при виконанні вправ глобального характеру (біг на довгі дистанції, ходьба на лижах, біг на ковзанах) особливо спортсменами-початківцями. З ростом фізичної натренованості студента можливості позитивного перенесення рухових здібностей знижуються.

Якщо досягнутий рівень рухових здібностей в даному виді фізичних вправ негативно впливає на прояв цих здібностей в іншому виді, говорять про **негативне перенесення фізичних здібностей**. Так, активні заняття важкою атлетикою негативно впливають на розвиток витривалості шляхом виконання циклічних вправ. Адже, виражена міофібрилярна гіпертрофія скелетних м'язів як основа для прояву максимальної сили штангістом не обов'язкова марафонцю, тренувальна програма якого направлена на переважаючий розвиток саркоплазматичної гіпертрофії, а отже витривалості. Відсутній позитивний кореляційний зв'язок між динамічною і статичною витривалістю.

#### **Втрати рухових здібностей при відсутності тренувань.**

Тривала перерва в тренуванні призводить до згасання тимчасових зв'язків в рухових центрах кори головного мозку. Як наслідок виникають регресивні структурні і біохімічні зміни в м'язах, погіршується координаційна діяльність нервової системи. Згодом усе це зумовлює зниження прояву фізичних здібностей. Найшвидше втрачається швидкість, дещо повільніше – сила, ще повільніше – витривалість. Згідно даних М.В.Зімкіна набутий внаслідок систематичного п'ятимісячного тренування темп рухів повернувся до початкового рівня через 5 місяців, м'язова сила – через 18 місяців, витривалість малої кількості м'язів – через 2-3 роки. Проте витривалість великої кількості м'язів, активність яких пов'язана значною активізацією вегетативних функцій (біг, лижні гонки та ін.), зберігається менш тривалий проміжок часу. Це пояснюється більш швидкою втратою функціональних резервів вегетативних систем в порівнянні з руховим апаратом. Тримісячна перерва в тренуванні сили призводить до зниження даної здібності на



20-25% від вихідної величини сили, перерва в 6 місяців – на 40-50%, а через рік після припинення тренувань спостерігається майже повне повернення рівня розвитку даної здібності до початкового.

### **Добові і сезонні коливання прояву фізичних здібностей.**

Добові коливання прояву рухових здібностей обумовлені добовою періодичністю функцій центральної нервової системи, вегетативних систем і залоз внутрішньої секреції, а також режимом життя людини. Зменшені показники рухових здібностей в період пасивного відпочинку (сну), безпосередньо після сну і в кінці робочого дня. Добові коливання м'язової сили знаходяться в межах від 15 до 30%. Зниження м'язової сили спостерігається при погіршенні самопочуття, порушенні звичного добового режиму, емоційному пригніченні тощо.

Наявність добових коливань прояву рухових здібностей необхідно враховувати при плануванні оздоровчих тренувань студентів упродовж дня (підбираючи час, коли прояв рухових здібностей - той найбільш високий). Своєчасне проведення фізкультурних вправ і фізкультпауз сприяє підтриманню високої працездатності студентів упродовж більш тривалого часу, підвищенню ефективності їх розумової діяльності.

При оцінці сезонних коливань прояву рухових здібностей належить враховувати період річного тренувального циклу, в якому знаходяться обстежувані, повноцінність харчових раціонів, вплив інших чинників, зокрема сезонного ритму фізичної працездатності людини.

### **Сила як рухова здібність та методи її розвитку**

Без напруження м'язів, без сили, яку вони розвивають при даному напруженні, без скорочення одних груп м'язів і розслаблення інших виконання людиною фізичних вправ неможливе. Фізична сила людини взагалі за межами конкретного руху не існує (зміна форми тіла при статичному напруженні також ознака руху). Таким чином, при характеристиці рухової дії силова здібність є визначальною серед інших здібностей.

Ефективним методом розвитку сили є заняття студентів в секції з атлетичної гімнастики, яка не лише розвиває силові здібності, а й робить людину фізично гармонійною. Атлетизм сприяє вихованню волі, наполегливості і цілеспрямованості. Систематичні заняття атлетичною гімнастикою навчають студентів творчо

мислити, підказують шлях, як стати особистістю, як повніше розкрити свою індивідуальність.

Наявність залежності м'язової сили від швидкості руху лежить в основі поділу фізичних вправ на **власне силові, швидкісно силові і швидкісні**. До швидкісносилових належать вправи із зовнішнім навантаженням, рівним 40-70% від максимальної ізометричної сили. Рухові дії, зовнішнє навантаження яких менше 40% від максимальної ізометричної сили, відносяться до швидкісних, а більше 70% – до власне силових.

Ефективність виконання більшості ациклічних вправ визначається розвитком максимальної швидкості і сили скорочення м'язів (**швидкісно силові здібності**). При аналізі швидкісносилових вправ з позицій другого закону Ньютона (сила є добуток маси на прискорення) розвиток максимальної потужності визначається переважним зростанням прискорення (метання молота, диска, списа, біг на короткі дистанції, стрибки, єдиноборства). Наявність високої швидкості розбігу і висока максимальна швидкість на дистанції дає спортсмену істотну перевагу в спринтерських дистанціях.

Швидкість руху (прискорення) визначається швидкістю нарощування імпульсації з вищих центрів локомоцій до нижче розташованих мозкових структур, які внаслідок динамічності гальмівних процесів забезпечують високу координацію рухів. Різні форми прояву швидкості, звичайно, залежать від динамічності, рухливості і врівноваженості нервових процесів, психічної стійкості. Врахування сили і рухливості нервової системи сьогодні є необхідною умовою індивідуалізації тренувальних режимів спортсменів, що розвивають швидкість.

М'язова сила, що проявляється в умовах концентричного або ексцентричного скорочення м'язів, називається **динамічною силою** (силовий компонент потужності). Динамічна сила при концентричному скороченні м'язів менша, ніж ізометрична сила при ексцентричному скороченні (уступаючий режим).

Різновидністю м'язової сили є **вибухова сила** – здатність до швидкого прояву м'язової сили. Вона визначає результативність таких вправ, як стрибок у довжину з місця, стрибок у висоту, максимальна швидкість на коротких відрізках бігу. Елементи вибухового ізометричного зусилля проявляються у початковій фазі динамічних швидкісно силових рухів. Так, під час стрибка до того

моменту, поки м'язи-розгиначі ноги розвинуть зусилля рівне масі тіла спортсмена, їх робота проходить в ізометричних умовах. Аналогічна ситуація спостерігається у початковій фазі відштовхування під час спринтерського бігу.

Показником вибухової сили є швидкість її наростання, тобто градієнт сили – відношення показника максимальної сили до часу його досягнення. Градієнт сили більш високий у натренованих осіб, які спеціалізуються у швидкісно силових видах спорту.

Швидкість скорочення м'язів в значній мірі визначається співвідношенням у них швидких і повільних м'язових волокон (композиція м'язів). Швидких волокон більше у м'язах спортсменів, які на тренуваннях розвивають швидкісно силові здібності, повільних – у м'язах стайерів. Так, площа, яку займають повільні волокна зовнішній головічці чотирироглого м'язу стегна у спринтерів, менше 25%, а у стайерів – більше 80% (Д.Костіл).

цілому зростання швидкості у швидкісно силових видах спорту пов'язано з:

- переважною гіпертрофією швидких м'язових волокон;
- вдосконаленням механізмів м'язової та міжм'язової координації діяльності рухового апарату;
- мобілізацією максимально можливої кількості рухових одиниць;
- адекватним включенням в діяльність «потрібних» м'язів-синергістів;
- досконалістю моторно-вісцеральних взаємовідносин.

Енергозабезпечення швидкісно силових вправ переважно анаеробне. Це зумовлено їх високою потужністю і малою тривалістю (менше двох хвилин). Для енергетичної оцінки швидкісно силових вправ часто використовують показники максимальної анаеробної потужності (МАП) і максимальної анаеробної ємності.

Простим у виконанні і в той же час ефективним методом визначення МАП є ергометричний тест Р.Маргарія. В тесті визначається потужність бігу вверх по сходинах. Довжина маршру підбирається так, щоб час бігу становив приблизно 5-6 с (при більшій тривалості бігу швидкість буде знижуватись). Загальна висота підйому є добуток показника висоти однієї сходинки на кількість сходинок. Для більшої точності вимірювання часу пробігання дистанції на першій сходинці встановлюють вмикач секундоміра, а на останній – вимикач. Знаючи масу тіла досліджуваного МТ (кг),

загальну висоту підйому ВП (м) і час пробігання дистанції ЧП (с), розраховують МАП – потужність виконаної роботи (в кгм/с) за формулою:

$$\text{МАП} = (\text{МТ} \cdot \text{ВП}) : \text{ЧП}$$

Отриману величину МАП можна виразити в ватах (1 кгм/с дорівнює 9,81 Вт), в калоріях (1 Вт дорівнює 0,14 ккал/хв). Показник МАП характеризує абсолютну потужність зовнішньої механічної роботи. Розрахунок загальних енерговитрат (ЗЕ) при ККД 25% проводять за формулою:

$$\text{ЗЕ} = \text{МАП} \cdot 0,563 \text{ кал/хв, де:}$$

(0,563 – коефіцієнт енерговартості одиниці роботи).

Непрямим показником МАП може бути затримка дихання на вдиху (тест Штанге) і на видиху (тест Генчі). Студентки-першокурсниці, які не займаються спортом, затримують дихання на вдиху середньому на 40 с, спортсменки – на 1 хв, а спортсмени – на 1,5-2 хв (марафонці – 2-5 хв і більше).

Рівень МАП може бути у 6-10 разів більшим від критичної потужності роботи, при якій досягається найбільша величина споживання кисню. МАП збільшується з ростом натренованості студентів. Так, у волейболістів масових розрядів показник МАП становить 62 ккал/хв, у спортсменів першого розряду – 81 ккал/хв, у баскетболістів третього, другого, першого розрядів і майстрів спорту відповідно – 57, 63, 70 і 79 ккал/хв, у футболістів високої кваліфікації – 84 ккал/хв (М.І.Волков, 1969).

Для оцінки максимальної анаеробної ємності частіше всього використовують показник кисневого боргу (КБ) або показник вмісту молочної кислоти в крові після виконання анаеробної 1-3-хвилинної роботи. Максимальна величина КБ у спортсменів-чоловіків досягає 25 л, у жінок – 10-15 л.

Розрізняють дві фракції КБ – лактаcidну і алактаcidну. Алактаcidна (швидка) фракція КБ (фосфагена фракція КБ) є показником анаеробної ємності, а отже – ефективності виконання короткочасних вправ швидкісно-силового характеру.

Максимальна величина «фосфагенної» фракції КБ у фізично підготовлених студентів швидкісно-силових видів спорту сягає 4 л кисню і більше (200 кал/кг маси тіла і більше).

Кисень другої (лактаcidної) фракції КБ використовується для окиснення молочної кислоти, яка нагромадилась в процесі виконання швидко-силової роботи. Ємність лактаcidного компоненту КБ фізично ненапружених чоловіків – 200 кал/кг маси тіла (приблизно 120 мг молочної кислоти), у високонапружених спортсменів – 500 кал/кг маси тіла (більше 300 мг молочної кислоти).

**Методи тренування сили.** Інтенсивність виконання фізичних вправ, спрямованих на розвиток максимальної сили і динамічної сили витривалості, дозується в залежності від величини навантаженості (напруженості) за кількістю максимально можливих повторень (МП), кількості повторень в одному підході до величини МП. Величина навантаженості за величиною МП Я.С.Вайнбаумом (1991) класифікується так: якщо студент може виконати вправу лише один раз (1 МП), то це максимальна напруженість, якщо 2-3 рази – біля максимальна, 4-7 МП – велика, 8-12 МП – помірно велика, 13-19 МП – середня, 20-25 МП – мала, більше 25 МП – дуже мала.

Відношення фактично виконаних навантажень до числа можливих, тобто до МП, вказує на рівень напруженості тренування, а тому є важливим показником ефективності тренувального процесу. Наприклад, студент першого курсу здатний віджатися в упорі лежачи 10 разів (10 МП). Якщо він виконує 5 повторень (віджимань) в підході, то відношення фактично виконаних повторень до числа максимально можливих позначається, як 0,5 МП. В цілому для розвитку м'язової сили використовують як динамічні, так і статичні вправи.

**Метод ізометричних вправ.** При виконанні статичних вправ м'яз упродовж тривалого часу (більшого, ніж при динамічній роботі) знаходиться в напруженому стані. Таким чином, час ефективного тренувального впливу на м'язи при статичному режимі роботи більший, ніж при динамічному. Використовувати ізометричний метод для розвитку сили студентам-початківцям рекомендується лише через 1-1,5 року систематичних тренувань динамічними вправами. Ефективність даного методу тренувань сили досить індивідуальна. Через 1-2 місяці тренувань приріст сили може зрости до 30% і більше.

Ізометричний метод тренування сили має і недоліки. Тривале використання одних лише ізометричних вправ приводить до

погіршення здатності м'язів розслаблюватись, до порушень тонких диференційованих рухів, недостатнього збільшення резервів киснезабезпечуючих систем. У зв'язку з цим при тренуванні сили ізометричні вправи завжди доцільно доповнювати вправами динамічного характеру та вправами на довільне вольове розслаблення м'язів.

**Метод максимальних зусиль** – повторне підняття максимального або субмаксимального вантажу. Це вправи, які студент може повторити 1-2 рази (95-100% від максимально можливого зусилля). Такі навантаження використовуються переважно у важкій атлетиці, єдиноборствах, акробатиці, стрибках в довжину, висоту, потрійним тощо. Інколи практикується виконання навантажень з опором, більшим від максимально можливого – спроби підняти непосильний вантаж. Вправи, при виконанні яких розвивається зусилля менше 50% від максимального (більше 25% повторень), майже не сприяють розвитку м'язової сили.

Піднімання максимальних вантажів супроводжуються значною мобілізацією резервів нервово-м'язової системи. Загальні витрати енергії на одиницю приросту сили при використанні даного методу тренувань, в порівнянні з іншими методами невеликі. Недоліками методу максимальних зусиль є те, що робота з максимальними навантаженнями пов'язана із значним психічним напруженням, а мала кількість повторень створює недостатні передумови для мобілізації процесів обміну і надвідновлення. Вказані недоліки дещо згладжуються при виконанні тренувальних вправ

меншими навантаженнями (80-95% від максимальних) – метод великих зусиль. За допомогою даного методу студент може виконати значно більший обсяг навантажень.

**Метод повторних вправ з навантаженнями, меншими від максимальних.** Згідно з даним методом навантаження, близькі до максимальних величин, рекомендується виконувати максимально можливу кількість разів. При багаторазовому піднятті таких навантажень лише останні спроби є ефективними. Це відбувається тому, що до того часу, поки м'яз не стомлений, вантаж піднімається з участю невеликої кількості рухових одиниць (РО). Для продовження роботи без зниження її інтенсивності у стомленому м'язі активізуються все нові, більш високопорогові РО. Таким чином, лише у передостанніх і останніх повтореннях створюються умови для розвитку натренованості високопорогових РО. Така робота

економічно не вигідна, так як для отримання найбільш результативних спроб виконується великий обсяг навантажень. З іншого боку, виконання субмаксимальних навантажень сприяє контролю за технікою виконання вправ, активізує механізми аеробного енергозабезпечення.

Метод тренувань з субмаксимальними навантаженнями рекомендується студентам-початківцям спортивних секцій, а також кваліфікованим спортсменам, для яких розвиток сили є другорядним чинником в досягненні високих спортивних результатів (лижники, велосипедисти, стайери, марафонці тощо).

Використання значних обсягів навантажень з максимальними і субмаксимальними зусиллями у фізичному вдосконаленні студентів може призвести до деформації скелету, травм м'язів, зв'язок, сухожилків, сповільнення перебігу процесів росту, а тому такі тренування повинні практикуватись дуже обережно. Оптимальною для студентів вважається величина тренувального зусилля 75-85% від максимальних (8-12 МП). Такі зусилля сприятимуть розвитку як сили, так і силової витривалості. Використовують також і навантаження середньої опірності (65-75% від максимального зусилля).

Чим більший показник співвідношення фактично виконаних вправ з одним підходом до МП, тим більша інтенсивність навантаження, а значить і більший тренувальний ефект. Так, наприклад, два студенти другого курсу віджались в упорі по 14 разів (1,0 МП). На тренуванні перший студент виконав цю вправу чотири рази по 10 віджимань в кожному підході (0,7 МП), другий також виконав 40 віджимань, але в п'яти підходах (по 8 віджимань в підході – 0,6 МП). Негайний тренувальний ефект щодо розвитку сили буде більш суттєвим у першого студента, який з меншими затратами часу (менша кількість підходів) виконав більш інтенсивне навантаження.

Інтенсивність навантаження (вираженість втоми) в значній мірі визначається тривалістю інтервалів відпочинку між підходами при виконанні тренувальної програми. При виконанні школярами студентами вправ помірно великої напруженості (0,8-1,0 МП) достатнім для повторного виконання такої ж кількості навантажень вважається інтервал відпочинку 40-90 с. Чим менший вік, тим інтервал між підходами може бути коротшим: для школярів

молодших класів 30-40 с, середніх – 40-60 с, старших і студентів – 60-90 с.

Досягнення негайного тренувального ефекту (НТЕ) спостерігається лише тоді, коли виконаний на даному занятті обсяг навантаження приводить до вираженої втоми. При скорочених інтервалах відпочинку (при 1,0-0,9 МП) НТЕ виникає вже після другого підходу, а при збільшенні пауз (при 0,6-0,8 МП) – після четвертого і навіть п'ятого підходів. Заняття упродовж 6 тижнів (по 3 тренування на тиждень) дали однаковий приріст сили як в групі з трьома, так і в групі з чотирма підходами на одному занятті. Проте перший варіант занять виявився більш ефективним, оскільки пов'язаний з меншими втратами часу (Я.С.Вайнбаум, 1991).

Для розвитку сили і силової витривалості окремої групи м'язів автор рекомендує таку норму навантажень: інтенсивність 50-80% (8-20 МП), підходів – три, інтервал між підходами – 40-60 с, число повторень в перших двох підходах до 1,0-0,9 МП, в третьому підході – 0,6-0,8 МП, загальний обсяг навантаження на одному занятті – 3 хв. Тривалість заняття в цілому (на чотири групи м'язів) 13-15 хвилин. Заняття рекомендується повторювати через 72 години (2-4 разові повторення в тижневому циклі). Для розвитку вибухової сили (стрибки, метання) оптимальною вважається інтенсивність 95% від максимальної (2-3 МП) з інтервалом 10-20 с між повтореннями і 60-90 с між серіями, обсяг – 3 серії, час – 5-6 хв. Для підтримання досягнутою рівня силових здібностей рекомендується більш економний в часі варіант з максимально коротким інтервалом відпочинку, при якому вже в другому підході студент не в змозі повторити вправу (кількість повторень 0,6-0,8 МП). Загальні витрати часу на одну групу м'язів – 1 хв, на чотири групи м'язів – 6-7 хв. В тижневому циклі 2-4-разові повторення.

Основні принципи нормування навантажень для розвитку силових здібностей у студентів-спортсменів такі ж, як і для студентів, що займаються оздоровчим тренуванням. Проте при тренуванні спортсменів з цією метою частіше використовуються максимальні і надмаксимальні навантаження з більшою кількістю підходів (до 4-6), з коротшими інтервалами відпочинку між підходами. На тренувальних заняттях спортсмени виконують вправи, близькі до змагальних, з використанням різноманітних тренажерів і спорядів. Студенти розвивають силу переважно вправами, в яких в якості вантажу використовують масу власного тіла.



При плануванні тренувальної програми для розвитку сили необхідно враховувати рівень фізичної підготовленості студентів.

ненатренованих осіб значний приріст м'язової сили спостерігається при виконанні вправ з навантаженнями, які складають 30-45% від максимального вантажу, у натренованих осіб – при виконанні вправ до «відмови» з навантаженнями рівними 50-70% від максимальних. Для попередження звикання до такого режиму тренувань необхідно поступово збільшувати інтенсивність виконання вправ (для спортсменів швидкоісно силових видів спорту) або тривалість їх виконання (для бігунів на довгі дистанції).

### **Характеристика витривалості**

Витривалість більше інших рухових здібностей позитивно корелює з високим рівнем здоров'я людини. Це зумовлено тим, що загальна витривалість є інтегральним показником рівня функціональних резервів серцево-судинної, дихальної, нейроендокринної, м'язової та інших систем організму. Крім того, належний (нормативний) рівень розвитку загальної витривалості забезпечує високий рівень фізичної і розумової працездатності, сповільнює процеси старіння, знижує ймовірність розвитку таких захворювань, як атеросклероз, гіпертонічна хвороба, діабет, неврози, ожиріння тощо.

Термін «витривалість» в широкому його розумінні – це спроможність людини тривалий час виконувати певну фізичну роботу без зниження її інтенсивності. В даному випадку мова йде про виконання м'язової роботи, енергозабезпечення якої здійснюється аеробним шляхом. Це глобальні вправи, у виконанні яких бере участь більше 50% м'язової маси, тривалість - 2-3 хв і більше. Окрім аеробної, або загальної витривалості, в спортивній фізіології виділяють ще анаеробну, статичну і силову витривалість.

Із літератури відомо визначення витривалості як спроможності протистояти втомі. Звідси витривалість визначається періодом часу від початку роботи до відмови студента підтримувати

задану інтенсивність. Оскільки втома виникає не на початку роботи, а через певний час її виконання, то доцільним є виділення загального і вольового компоненту витривалості (Е.П.Ільїн). **Загальний компонент витривалості** – це тривалість виконання роботи певного рівня інтенсивності до виникнення відчуття втоми, **вольовий** – це тривалість роботи на фоні втоми до моменту неспроможності підтримувати задану інтенсивність. Вольовий

компонент витривалості завжди більший у студентів з сильною нервовою системою.

Рівень витривалості залежить від багатьох чинників. Основними з них є:

потужність механізмів, що забезпечують підтримання постійності складу і фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища;

обсяг резервів енергосубстратів в організмі (глікогену в м'язах, печінці тощо) і можливостей їх використання;

швидкість активізації (включення) механізмів нейрогуморальної регуляції гомеостазу;

координаційна узгодженість роботи анімальних і вегетативних систем.

свою чергу досконалість механізмів регуляції гомеостазу залежить від ефективності діяльності систем аеробного енергозабезпечення (високий рівень резервів серцево-судинної, дихальної систем) і терморегуляції, видільної системи (досконалість функції нирок і потових залоз), чутливості організму до гіпоксії, зрушень іонних і осмотичних концентрацій тощо.

Витривалість при виконанні циклічних вправ залежить від рівня індивідуальної стійкості до кисневого дефіциту, що є важливою передумовою практичної реалізації принципу індивідуалізації тренувального процесу.

Для визначення витривалості користуються прямим і непрямим методами. При прямому визначенні витривалості досліджуваному пропонують якнайдовше підтримувати роботу певної інтенсивності. Період часу до моменту зниження інтенсивності її виконання і є прямим показником витривалості.

Непряме визначення витривалості проводять вимірюванням часу, упродовж якого студент пробігає ту чи іншу дистанцію. Оскільки час проходження дистанції визначається багатьма чинниками, які не мають безпосереднього відношення до витривалості (техніка бігу, абсолютні швидкісні можливості тощо), непрямі методи визначення витривалості менш точні, ніж прямі.

**Аеробна витривалість.** Аеробна (загальна) витривалість – це спроможність студента виконувати тривалий час глобальну м'язову роботу аеробного (аеробно-анаеробного) характеру. В основі загальної витривалості лежать фізіологічні механізми, які забезпечують можливість досягнення студентом високих величин споживання кисню (аеробного енергозабезпечення). Чим вище

максимальне споживання кисню (МСК), тим більшу абсолютну потужність аеробного навантаження зможе розвинути студент (з меншим нервовим напруженням) і більш тривалий час зможе виконувати аеробну роботу. Таким чином, чим більша у даного студента величина показника МСК, тим більший обсяг роботи аеробного характеру він спроможний виконати, тим вища його загальна витривалість. Саме цим можна пояснити високий рівень МСК (5-6 л/хв і більше) у висококваліфікованих спортсменів-стайерів, лижників, велосипедистів і значно нижчий (2-3 л/хв) у представників тих видів спорту, в яких розвитку витривалості приділяється другорядне значення.

узагальненому вигляді розвиток загальної витривалості при виконанні інтенсивних фізичних навантажень, залежить від узгодженого впливу цілого ряду нижче наведених чинників (В.С.Міщенко):

Чинники тренувального навантаження: різновид навантаження і його інтенсивність, умови виконання, напруженість перехідних режимів, повторюваність впливів, особливості віку, індивідуальна реактивність, морфофункціональний розвиток тощо.

Хімічні показники і нейрогенні компоненти реакції: чутливість, поріг реакцій, їх швидкість, стійкість щодо зміни концентрації кисню і вуглекислого газу, ефективність, стимулююча роль імпульсації з пропріоцепторів кінцівок тощо.

Модифікація динамічної структури реакції на фізичні навантаження, швидкість розгортання і відновлення верхнього рівня реакції, її біомеханічної обумовленості тощо.

Морфофункціональний розвиток ефекторних органів, збільшення можливості транспорту кисню і вуглекислого газу.

Формування основних фізіологічних властивостей продуктивності, ведучих для даного виду діяльності систем організму: економність функціонування органів і систем організму; потужність функціонування киснезабезпечуючих систем; стійкість до порушень гомеостазу внутрішнього середовища; реалізація потенційних можливостей в конкретних умовах діяльності; швидка адекватна реакція на зміну інтенсивності роботи (функціональна рухливість).

Практичне значення визначення МСК полягає в оцінці діяльності дихальної і серцево-судинної систем, в оцінці придатності до занять окремими видами спорту (об'єктивне визначення спе-

ціалізації) і професійної діяльності людей, а також в діагностиці захворювань і оцінці ефективності лікування.

Для розвитку і підтримання загальної (аеробної) витривалості студенти перших курсів повинні систематично виконувати навантаження інтенсивністю (за ЧСС) від 120 до 170 ск/хв. Навантаження з ЧСС, нижче 100 ск/хв, доцільно використовувати лише метою активізації відновних процесів після більш інтенсивних тренувань. Навантаження з ЧСС, вище 170 ск/хв, сприяє розвитку швидкодіючих силових здібностей (анаеробної витривалості).

Між інтенсивністю навантажень, спрямованих на розвиток аеробної витривалості і обсягом занять, існує обернена залежність: чим більша інтенсивність навантажень, тим менше часу необхідно для досягнення даної величини тренувального ефекту. При цьому загальний обсяг енергозатрат малоінтенсивних навантажень повинен в декілька разів перевищувати енергозатрати інтенсивних навантажень.

Оптимальним при інших рівних умовах слід вважати таке співвідношення інтенсивності і обсягу навантажень, при якому бажаний тренувальний ефект досягається при найменших витратах часу (обсягу роботи) і, звичайно, без негативного впливу на здоров'я – без перенапруження, перевтоми, які можуть привести до перенатренованості.

Оптимальним щодо розвитку загальної витривалості для студентів перших курсів є навантаження інтенсивністю за показником ЧСС – 150-160 ск/хв при тривалості одного заняття - 15-20 хв. Вказані параметри інтенсивності і обсягу рекомендуються для усіх вікових груп студентів, проте швидкість, а отже відстань, яку вони пробігатимуть, з віком необхідно збільшувати. Навантаження доцільно виконувати рівномірним методом без інтервалів відпочинку (біг, лижі, ковзани, плавання, гребля, велокроси), що сприятиме створенню оптимальних умов для тренування дихальних м'язів і серцево-судинної системи.

Малоефективним щодо розвитку витривалості є навантаження, виконані інтервальним методом (в іграх, єдиноборствах, гімнастиці), навантаження з перервами на відпочинок, а також навантаження тривалістю, менші або рівні тривалості періоду впрацювання серцево-судинної системи (наприклад, 2-3-хвилинний біг в підготовчій частині заняття).

Для переходу негайного тренувального ефекту в кумулятивний необхідно, щоб тренувальне навантаження повторювалось з оптимальним (достатньо коротким для збереження слідових явищ рухових центрів кори головного мозку) проміжком часу. В оздоровчому тренуванні, спрямованому на розвиток витривалості, КТЕ матиме місце при 3-разовому повторенні порогових НТЕ на тиждень. Чотири- і п'ятикратне повторення упродовж тижня однакового тренувального навантаження збільшує приріст витривалості несуттєво. При виконанні дворазового упродовж тижня розвиваючого навантаження приріст витривалості значно менший, ніж при триразовому; при одноразовому упродовж тижня навантаженні приріст витривалості знижується до нуля. Це пояснюється тим, що повторне тренування проводиться в той період, коли слідові явища в рухових центрах кори мозку від попереднього навантаження повністю зникли, і друге тренування виконується, як перше. Оскільки слідові явища від навантаження зберігаються приблизно 96 годин, повторні тренувальні заняття необхідно проводити в межах даного часу, але аж ніяк не пізніше. Виконання студентами нормативних навантажень навіть при дворазовому упродовж тижня тренуванні дозволяє їм на протязі року досягти нормативного рівня витривалості.

Прогресування росту спортивного результату в підготовчому і змагальному періодах річного тренувального циклу, цілеспрямоване зменшення навантажень в перехідному періоді обумовлюють потребу постійної зміни норм навантажень на окремих тренувальних заняттях спортсменів в мікро- і мезоциклі. При плануванні величин навантажень на витривалість для студентів, які спеціалізуються з витривалісних видів спорту, необхідно враховувати вік, рівень фізичної підготовленості, індивідуальні особливості морфофункціонального стану.

**Анаеробна витривалість.** Анаеробна, або швидкісна витривалість – це спроможність студента підтримувати якнайдовше високий (максимальний) темп рухів. Швидкісна витривалість найбільш характерна для спринтерів, ковзанярів на короткі дистанції, велосипедистів на велотреці тощо.

Показником спринтерської витривалості, як здатності підтримувати максимальну швидкість в зоні максимальної потужності, може служити співвідношення швидкостей бігу на 100 і на 200 м. Результат бігу на 100 м необхідно збільшити удвічі

(помножити на 2) і відняти від отриманого результату показник тривалості бігу на 200 метрів: чим менша різниця, тим краща швидкісна витривалість (Я.С.Вайнбаум). Для оцінки швидкості в зоні субмаксимальної потужності необхідно від результату з бігу на 400 м відняти подвоєний результат з бігу на 200 м. Результат бігу на дистанції тривалістю від 20 до 40 с визначається потужністю анаеробного гліколізу.

Фізіологічною основою швидкісної витривалості є ємність гліколізу – здатність спортсмена підтримувати критичну гліколітичну швидкість приблизно від 40 до 120 с. Оцінка цієї здібності проводиться шляхом порівняння результатів бігу на 400 і 800 м.

основі анаеробної витривалості лежать механізми, що забезпечують високу функціональну стійкість нервових центрів до роботи в умовах високої пропріорецептивної імпульсації, а також великі обсяги біохімічних резервів, зокрема резервів систем анаеробного енергозабезпечення.

Швидкісна витривалість тісно пов'язана з анаеробними можливостями енергозабезпечення, із швидким перебігом відновних процесів. Тому непрямим показником швидкісної витривалості є показник кисневого боргу. Обмежуючим швидкісну витривалість чинником є нагромадження в організмі значної кількості недоокиснених продуктів і зміщення рН міжклітинної рідини та крові в кислий бік.

Для максимальної мобілізації фосфокреатинного механізму ресинтезу АТФ, який лежить в основі розвитку спринтерської витривалості, рекомендується виконувати короткочасні (3-8 с) вправи біля максимальної потужності. З метою збереження оптимальної збудливості центральної нервової системи 2-3-хвилинні інтервали відпочинку слід заповнювати ходьбою та іншими вправами малої інтенсивності.

Розвиваючи швидкісну витривалість до роботи субмаксимальної потужності, необхідно використовувати вправи, які б стимулювали довготривалий процес безкисневого розпаду вуглеводів – швидкісні вправи тривалістю від 20 с до 2 хв при швидкості виконання 90-93% від максимальних.

Для розвитку анаеробної витривалості Я.С.Вайнбаум пропонує таку норму навантаження на одному занятті: інтенсивність 80-100% від максимально можливої; метод виконання – повторно-серійний при 2-3 разових повтореннях в серії з інтервалами 10-15 с

між повтореннями і 60-90 с між серіями. Обсяг для розвиваючого навантаження – 2 серії, тривалість - близько трьох хвилин; для підтримуючого навантаження – одна серія, тривалість – близько однієї хвилини.

**Силова витривалість.** Виділяють дві основні різновидності силової витривалості – статичну і динамічну. Статична витривалість розвивається переважно статичними вправами, динамічна – динамічними. **Статична витривалість** – це спроможність людини максимально довго підтримувати м'язові зусилля статичного характеру. В повсякденному житті людини ця витривалість забезпечує підтримання постави (голови і тулуба у вертикальному положенні). Вона проявляється тривалим напруженням скелетних м'язів, які протидіють силам земного тяжіння тощо. Статична витривалість забезпечує масажно-корсетну функцію для органів черевної порожнини, хребта, стопи (профілактика плоскостопості).

Розвиток статичної витривалості тісно пов'язаний з:

вдосконаленням функціональної активності працюючих м'язів в умовах часткового або повного порушення регіонального кровообігу;

досконалістю механізмів терморегуляції і виділення;  
підвищенням функціональної стійкості нервових рухових центрів до тривалої високочастотної імпульсації з боку постійно напружених м'язів.

Статична витривалість даної групи м'язів знаходиться в прямій залежності від величини максимальної довільної сили м'язів (МДС): чим більша МДС м'язів, тим більша абсолютна локальна витривалість. Проте відносна локальна витривалість, як можливість максимально довго утримувати задану величину зусилля у студентів з високою МДС суттєво не відрізняється від її величини у досліджуваних з низькою МДС м'язів.

При визначенні статичної витривалості належить враховувати рівень фізичної підготовленості досліджуваних осіб. Для того, щоб абсолютна сила не впливала на показник витривалості,

вимірюють при одній і тій же відносній інтенсивності навантаження. Спочатку у студента вимірюють максимальну силу досліджуваних груп м'язів. Тоді визначають ту інтенсивність напруження, яку необхідно підтримувати даному студенту щодо показаного ним максимального показника. Наприклад, у першого студента максимальна сила кисті, визначена з допомогою кистьового ди-

намометра, становить 50 кг, у другого – 40 кг. Якщо обом досліджуваним дати завдання підтримувати якнайдовше зусилля рівне 20 кг, то перший студент матиме перевагу над другим, адже для нього зусилля буде більш легким, ніж для другого, що має меншу абсолютну силу. Досліджувані знаходитимуться в рівних умовах, якщо кожному з них запропонувати максимально довго підтримувати напруження, рівне, наприклад, 50% від максимального. Тоді для визначення статистичної витривалості перший студент повинен максимально довго підтримувати зусилля, рівне 25 кг (50% від 50 кг), а другий – 20 кг (50% від 40 кг).

Тренування статичної витривалості здійснюється багаторазовим виконанням статичних напружень. Особливо ефективними для розвитку статичної витривалості, спрямованої на підтримання належної постави і спортивних поз тіла, є виконання «хреста», «горизонтального вису» тощо. Щодо розвитку статичної витривалості сили ефективними є вправи, в яких напрямок напруження, що розвивають м'язи, протилежні дії сил земного тяжіння. Наприклад, опираючись стегнами в гімнастичну лавку, виконавці вправи утримують верхню частину свого тіла на вису до відмови від подальшої втомливої роботи. Тіло утримують паралельно поверхні гімнастичної лавки в положенні обличчям до низу з відведеними в боки руками. Ступні ніг фіксують під рейкою гімнастичної стінки.

**Динамічна силова витривалість** – здатність досліджуваного зберігати працездатність в умовах виконання динамічної роботи із значним навантаженням. Оскільки силові навантаження, звичайно, виконуються упродовж досить коротких проміжків часу (штанга, гирьовий спорт, гімнастичні вправи тощо), витривалість тут проявляється у спроможності студента до багаторазового їх повторення (максимальна кількість віджимань в упорі, підтягувань на перекладині, присідань тощо).

Для динамічної витривалості характерна висока ступінь координації рухів. Дуже важливо, щоб був точний динамічний стереотип м'язів, який обумовлює економічність виконання максимальних м'язових зусиль. Велике значення для розвитку динамічної силової роботи має рівень функціональної стійкості серцево-судинної системи до тих несприятливих чинників, які виникають при натуженні: підвищення внутрішньом'язового тиску, порушення енергопостачання і виділення продуктів обміну, тощо.



Для розвитку силової витривалості рекомендуються вправи навантаженням 50-80% від максимально можливих - від 4 до 20 максимальних повторень. Підвищення витривалості до роботи малими вантажами досягається за допомогою багаторазового виконання силових вправ. Необхідною передумовою для розвитку фази суперкомпенсації після занять силового спрямування є попередній посилений розпад білків. Незначні навантаження не призводять до активізації білкового обміну в м'язах (позитивного анаболізму), а тому малоефективні.

### **Фізіологічні механізми і методи розвитку сили, спритності і гнучкості**

**Швидкість рухів і дій** – це спроможність максимально швидко реагувати на зовнішній подразник виконанням відповідних рухів. Енергозабезпечення швидкісних вправ анаеробне. Воно визначається енергопотужністю фосфагенної (36 ккал/хв) і лактацидної (12 ккал/хв) енергосистем.

Для оцінки швидкості користуються методом хронорефлексометрії. При цьому вимірюють час прихованого періоду рухової реакції на дію подразника (швидкість рухової реакції), швидкість поодинокого руху (наприклад, швидкість відштовхування або вносу стегна при бігові) і частоту рухів за одиницю часу.

Рівень величини основних показників швидкості визначається швидкістю проведення збудження від нервових рухових центрів до м'язів, рівнем синхронізації збудження рухових одиниць, швидкістю переходу збудження в скорочення, швидкістю вкорочення м'язових волокон та швидкістю переробки інформації в рухових центрах кори мозку. Досліджено, що максимальна частота рухів рук вища, ніж ніг; а частота рухів дистальних частин кінцівок вища, ніж промаксимальних.

**Швидкість рухової реакції** – це рухова швидкість відповіді людини на який-небудь сигнал (звуковий, світловий, тактильний). Сенсомоторну реакцію-відповідь на подразник оцінюють в секундах або мілісекундах. Розрізняють прості (біг з зупинками або зміною напрямку руху по команді) і складні (в спортивних іграх) сенсомоторні реакції.

Показники швидкості досить варіабельні, їх величина залежить від обсягу функціональних резервів організму, рівня фізичної підготовленості і емоційного стану досліджуваного. Негативні емоції завжди приводять до збільшення тривалості часу всіх видів швидкісних реакцій, а позитивні, навпаки, їх прискорюють.

розвитком втоми, під впливом негативних емоцій, порушень режиму дня, при зловживанні тютюнопалінням та алкоголем швидкість рухових реакцій сповільнюється, зменшується частота рухів, збільшується кількість помилкових рухів.

Необхідно пам'ятати, що швидкісні здібності студента дуже індивідуальні і специфічні. Збільшення швидкості спостерігається в основному в тих рухових вправах, які систематично виконує студент, а тому позитивне перенесення швидкості відбувається лише при виконанні координаційно подібних вправ (специфічність швидкості).

Розвиваючи у студентів швидкість, необхідно враховувати особливості формування навичок, які характерні для даного виду спорту. Так, для бігунів на короткі дистанції і стрибунів у висоту при подібності методів тренування суттєво відмінними залишаються рухи, які допомагають вдосконалювати швидкість.

Розвитку швидкості сприяють вправи, які можуть бути виконані з максимальною швидкістю. Для цього підходять лише ті вправи, якими студенти досконало володіють. Автоматизм за даних умов вивільнить свідомість від необхідності контролю корекції рухів і направить її на регулювання швидкості. Швидкісні вправи слід виконувати в умовах відсутності втоми. Якщо ж вправа не може бути виконана без зниження максимальної швидкості, то необхідно зменшити тривалість її виконання або число повторень.

Багаторазове виконання однієї і тієї ж вправи в стандартних умовах з максимальною швидкістю часто приводить до вичерпання функціональних резервів, стабілізації швидкості. Виникає так званий **«швидкісний бар'єр»**. Продовження тренувань за таких умов лише прискорюватиме процес стабілізації швидкості.

Для попередження виникнення швидкісного бар'єру тренувальну програму підготовки спортсменів-початківців необхідно будувати на основі першочергового розвитку загальної фізичної підготовки, поєднуючи її в подальшому з спеціальною підготовкою.

Приріст швидкості в процесі систематичних тренувань завжди більший у фізкультурників (50% і більше), ніж у кваліфікованих спортсменів.

**Спритність** – це прояв високопродуктивної (високолабільної) діяльності нервової системи щодо забезпечення спроможнос-

ті швидкого переключення з одних реакцій на інші (побіжна корекція рухів) і утворення нових тимчасових зв'язків. Спритність полягає в здатності студента швидко і адекватно виконувати складні рухові дії. Вона завжди більш висока у тих студентів, які володіють достатнім запасом рухових навичок.

Отже, **спритність – це спроможність до формування нових рухових навичок у зв'язку з необхідністю вирішувати все нові завдання, що виникають при постійній зміні умов діяльності.** Спритність є необхідною передумовою високої результативності в спортивних іграх, єдиноборствах, при стрибках висоту, бігу з перешкодами, гімнастичних вправах, акробатиці тощо.

Тестовими показниками спритності є координаційна складність завдання, точність його виконання, час виконання. В кожному конкретному випадку в залежності від умов вибирають той чи інший показник. Всі інші умови завдання залишаються без змін.

На ефективність виконання складно координаційних рухів істотний вплив виявляє рівень набутих раніше рухових навичок: чим більшим руховим досвідом володіє студент, тим швидше він опанує новий рух. Отже, кожний новий рух будується на основі раніше набутого комплексу рухів. Спритність легше розвивати тому студенту, який володіє більшим обсягом рухових навичок.

Швидкість оволодіння новими руховими актами визначається рухливістю, динамічністю процесів збудження і гальмування. Чим рухливіший нервовий процес, тим швидше змінюється функціональний стан нервових центрів, тим ефективніше гальмування, яке приводить до закріплення лише доцільних рухів.

Для розвитку спритності фізіологічно обґрунтованим вважається використання вправ, які забезпечують найбільш раціональне і швидке опанування руховою дією і які найбільш доцільні для використання в постійно змінних умовах. Розвиваючи спритність, особливу увагу належить приділяти постійному поновленню запасів рухових навичок, неухильно збільшуючи координаційну складність вправ. Це підтримуватиме високий тонус діяльності кори головного мозку при формуванні нових рухів.

Важливою умовою розвитку спритності є навчання студентів вмінню розслаблюватись, а також підтримувати рівновагу тіла. Для цього використовують вправи з прямолінійним і кутовим при-

скоренням тощо. Для розвитку спритності слід використовувати специфічні для даного виду спорту вправи. Комплексному вдосконаленню спритності сприяють спортивні та рухливі ігри, в яких особливу увагу приділяють елементам, які зумовлюють розвиток даної рухової здібності. Добрим засобом розвитку здатності до керування своїм тілом в часі і в просторі є стрибки на батуті, стрибки у воду.

**Гнучкість** – це морфофункціональна рухова здібність. Вона оцінюється за рухливістю хребта (рухливість в кульшових та інших суглобах називається виворотністю). Гнучкість залежить від ряду фізіологічних і психологічних чинників. Так, суглобна рухливість збільшується при підвищенні температури працюючих м'язів, при високій температурі довкілля (в термокамері лазні), при емоційному збудженні (в час змагань) тощо. Гнучкість залежить також від стану суглобів (наявність солей) та еластичності суглобових зв'язок.

Добра гнучкість хребта – це запорука ефективного кровообігу, а отже і живлення міжхребцевих дисків. Тому систематичне виконання фізичних справ, спрямованих на підтримання доброї гнучкості хребта, є ефективним профілактичним засобом відкладання солей і розвитку остеохондрозу.

Розрізняють активну і пасивну рухливість в суглобах. Активна рухливість проявляється при виконанні активних довільних вправ самою людиною, пасивна – під дією зовнішніх сил, наприклад, зусиль партнера. Пасивна рухливість більш активна. Вона обмежується лише анатомічними особливостями будови окремих частин тіла. Мірою рухливості в суглобах є амплітуда рухів, яка вимірюється в кутових градусах або в сантиметрах.

спортивній практиці, як і в звичній руховій діяльності людей, гнучкість рідко проявляється у своїх максимальних величинах. Спеціальний її розвиток повинен бути складовою частиною тренувального процесу. В той же час досконала техніка неможлива без обмежень необхідної амплітуди рухів (наприклад, при відштовхуванні під час виконання стрибків).

Гнучкість в значній мірі залежить від специфіки спорту (наприклад, гнучкість бар'єриста, гімнаста тощо), тому її розвивають вправами, близькими за структурою до тих, що характерні для даного виду спорту.

Розвиток гнучкості здійснюється за допомогою методів ак-

тивного і пасивного впливу. Властиві основному виду спортивної спеціалізації активні рухи виконуються студентом в природних умовах тренувань або змагань. Пасивні методи тренувань гнучкості (рухи з навантаженням вагою власного тіла або дією партнера) сприяють більш значному зростанню гнучкості в суглобах і окремих частинах тіла. Так, для розвитку рухливості в тазостегнових суглобах використовується шпагат з навантаженням, рівним вазі власного тіла. В повсякденному житті така рухливість проявляється дуже рідко.

Вправи для розвитку гнучкості слід використовувати на кожному тренувальному занятті. На заняттях фізкультури їх включають в підготовчу і основну частини. Для підвищення ефективності вправ на гнучкість, а також для того, щоб попередити можливість виникнення травм (мікророзривів м'язових волокон, зв'язок, сухожилів), необхідно виконувати досить інтенсивну (до появи поту) розминку. Значно підвищується гнучкість після термопроцедур, лазні (сауни), масажу і розтяжок.

Ефективним методом розвитку гнучкості є спеціальна система вправ на розтягування (гімнастика ніг) – «стретчінг». Стретчінг суттєвою складовою динамічного тренування опорно-рухового апарату (збільшення м'язових волокон шляхом розтягування). Виконання вправ за цією системою оздоровлення людини сприяє:

- збільшенню амплітуди рухів в суглобах;
- прискоренню відновлення організму після інтенсивних фізичних навантажень;
- терапії при артритах, артрозах, остеохондрозах, дефектах постави тощо;
- встановленню позитивного емоційного настрою осіб, які займаються фізичною культурою.

Використання стретчингу у розминці дозволяє суттєво підвищити скоротливість м'язів, краще підготувати їх до наступної рухової діяльності. Вправи на розтягування в період розминки стимулюють регенерацію м'язів. Оптимальна тривалість статичного розтягування – від декількох секунд до 2-3 хв.

### **Ситуаційні запитання і завдання (самостійна робота студентів)**

Величина максимальної сили кисті сильнішої руки визначена за допомогою кистьового динамометра, у першого досліджуваного студента – 50 кг, у другого – 40 кг. Вкажіть на методичні

особливості визначення статичної витривалості м'язів кисті сильнішої руки в обох досліджуваних за даних умов.

Які м'язові (периферійні) фактори визначають величину максимальної довільної сили м'язів студента? Залежність величини напруження м'яза від швидкості його скорочення і вихідної довжини.

Поясніть, чому при штучному подразненні м'яза електричним струмом оптимальної величини він здатний розвинути більше напруження, ніж в умовах вольового тестування сили. Що таке силовий дефіцит? Які фактори впливають на його величину?

У двох студентів першого курсу визначені показники максимальної довільної сили (МДС) і максимальної істинної сили (МІС) згиначів плеча. У першого досліджуваного ці показники відповідно становили 6 і 8 кг/см<sub>2</sub>, у другого 7 і 8 кг/см<sub>2</sub>. У кого з обстежуваних юнаків більш досконале центральнонервове управління м'язовим апаратом?

Вкажіть на відмінність між анатомічним і фізіологічним поперецьником м'язу, між його абсолютною (АДС) і відносною (ВДС) максимальною довільною силою. В якому випадку АДС м'яза відповідає його ВДС?

Виконуючи ергометричний тест (тест Р.Маргарія), студент масою тіла 72 кг пробіг вгору по сходинках загальною висотою 3 м за 2 с. Визначіть максимальну анаеробну потужність виконаної роботи. Дайте оцінку розвитку швидкісно-силових здібностей у даного юнака.

Сила м'язів рук хлопчиків 10-річного віку не набагато вища, ніж у дівчаток такого ж віку. Відмінність показників сили у юнаків і дівчат 16-річного віку більш значна. Чому?

Вкажіть на онтогенетичні особливості розвитку механізмів аеробного, анаеробно-гліколітичного та креатинфосфатного енергозабезпечення м'язової діяльності. Які рухові здібності найбільш доцільно розвивати в період переважаючого природного розвитку даної системи енергозабезпечення?

Споживання кисню студентом, який упродовж шести хвилин виконував степ-ергометричну роботу – 4 л/хв; споживання кисню упродовж першої і другої хвилин відновного періоду – 2 л/хв, третьої і четвертої хвилин – 1 л/хв, п'ятої – 0,5 л/хв. На шостій хвилині відновного періоду споживання кисню було таким же, як у стані спокою – 0,3 л/хв. Визначіть величину кисневого боргу.

Вкажіть на морфофункціональні особливості міофібри-

лярної і саркоплазматичної робочої гіпертрофії м'язів. Розвиток яких рухових здібностей переважає при міофібрилярній, а яких – при саркоплазматичній гіпертрофії м'язів?

Розкрийте суть поняття «максимальна довільна сила». Що таке відносна сила студента в цілому? Обґрунтуйте доцільність введення вагових категорій в окремих видах спорту.

Вкажіть на основні фактори, що визначають специфічність рухових здібностей. Наведіть приклади позитивного і негативного перенесення рухових здібностей.

Вкажіть на добові коливання прояву рухових здібностей людини. Обґрунтуйте необхідність їх врахування в практиці трудового і фізичного виховання студентів.

Наявність прямої залежності м'язової сили від швидкості руху лежить в основі поділу (класифікації) спортивних вправ на три групи. Яка назва цих груп і які вправи до них належать?

При споживанні спортсменами андрогенних препаратів (анаболіків) спостерігається прискорений розвиток міофібрилярної гіпертрофії м'язів. Які можливі небажані наслідки вживання синтетичних стероїдних препаратів спортсменами?

Загальний компонент витривалості у двох студентів різно-го типу ВНД (перший досліджуваний – сангвінік, другий – меланхо-лік) становив 5 хв. У котрого з досліджуваних студентів вища ймо-вірність більшої тривалості вольового компоненту витривалості?

### **Тести**

#### **Поняття рухових здібностей, їх специфічність і згасання при відсутності тренувань**

Термін «рухові здібності» вживається тоді, коли необхідно виділити: а) визначальну роль центрально-нервових механізмів управління рухами; б) біомеханічну природу рухів; в) якісні особливості рухової дії з позицій психологічного регулювання; г) б + в.

Термін «фізичні здібності» вживається за умови, коли є потреба виділити: а) визначальну роль центрально-нервових механізмів управління рухами; б) біомеханічну природу рухів; в) якісні особливості рухової дії з позицій психологічного регулювання; г) а + в.

Коли необхідно виділити якісні особливості рухової дії з позицій психологічного регулювання, вживається термін: а) «рухові здібності»; б) «фізичні здібності»; в) «психомоторні здібності»; г) а

б.

Сила м'язів перш за все визначається: а) структурними особливостями і хімічним складом м'язів; б) досконалістю механізмів нейро-гуморальної регуляції функцій; в) функціональним станом вегетативних систем енергозабезпечення.

Досконалість механізмів регуляції функцій є визначальним фактором розвитку: а) сили; б) швидкості; в) витривалості; г) а + в.

Витривалість роботи м'язів перш за все визначається: а) структурними особливостями і хімічним складом м'язів; б) досконалістю механізмів регуляції функцій; в) функціональним станом вегетативних систем енергозабезпечення; г) а + б.

Специфічність рухових здібностей зумовлена: а) особливостями реакції-відповіді різних груп м'язів при різних режимах роботи; б) специфічними змінами біохімічних і фізіологічних механізмів енергозабезпечення; в) особливостями механізмів нейрогуморальної регуляції функцій; г) а + б + в.

Позитивне перенесення рухових здібностей частіше проявляється у: а) висококваліфікованих спортсменів; б) початківців; в) висококваліфікованих спортсменів витривалих видів спорту; г) а + в.

З припиненням тренувань втрата (згасання) рухових здібностей проходить в такій послідовності: а) швидкість, сила, витривалість; б) витривалість, сила, швидкість; в) сила, витривалість, швидкість; г) швидкість, витривалість, сила.

Після припинення тренувань найповільніше втрачається раніше набута: а) сила; б) швидкість; в) спритність; г) витривалість.

Добові коливання м'язової сили в середньому становлять (%): а) 15-30; б) 30-55; в) 55-75; г) 75-95.

Показники рухових здібностей найбільш високі в такі години доби: а) 6-9; б) 9-12; в) 12-15; г) 15-19 + б.

### **Сила як рухова здібність та методи її розвитку**

Вправи із зовнішнім навантаженням, рівним 40-70% від максимальної ізометричної сили, називаються: а) власне силовими; б) швидкісно силовими; в) швидкісними.

Вправи, зовнішнє навантаження яких більше 70% від максимальної ізометричної сили, відносяться до: а) власне силових; б) швидкісно силових; в) швидкісних.

15. Свідомо напружуючи м'язи, людина показує свою: а) максимальну довільну силу (МДС); б) максимальну істину силу



(МІС); в) відносну довільну силу м'язів; г) відносну істинну силу м'язів.

Відношення МДС м'яза до його анатомічного поперечника називається: а) абсолютною довільною силою м'яза; б) відносною довільною силою м'яза; в) силовим дефіцитом; г) істиною силою м'яза.

Абсолютна довільна сила м'яза це: а) відношення МДС м'яза до його анатомічного поперечника; б) різниця між МДС і МІС м'яза; в) відношення МДС м'яза до його фізіологічного поперечника; г) відношення МДС м'яза до маси тіла.

Середня величина АДС м'язів людини (кг/см<sup>2</sup>): а) 3-5; б) 8-10; в) 15-20; г) 25-30.

Відносна сила досліджуваного юнака – це: а) відношення МДС досліджуваних м'язів до анатомічного поперечника; б) різниця між МДС і МІС м'язів; в) відношення МДС досліджуваних м'язів до їх сумарного фізіологічного поперечника; г) відношення МДС досліджуваних м'язів до маси тіла.

На величину МДС м'язів виявляють вплив такі основні м'язові (периферійні) фактори: а) фізіологічний поперечник активних м'язів та їх композиція; б) механічні умови дії м'язової тяги і оптимальне початкове розтягнення м'язу; в) а + б; г) режим активності рухових одиниць (РО) і одночасна активність більшості РО.

Основними механізмами внутрішньом'язової координації, які регулюють ступінь напруження даного м'язу, є: а) режим активності РО; б) одночасна активність більшості РО; в) а + б; г) фізіологічний поперечник, композиція м'язів, оптимальне початкове розтягнення м'язів та механічні умови дії м'язової тяги.

Механізми міжм'язової координації, які зумовлюють МДС м'язів, пов'язані з: а) координацією активності окремих м'язів (м'язових груп) шляхом включення «потрібних» м'язів-синергістів і виключення «непотрібних» для успішного виконання даної вправи м'язів-антагоністів; б) регуляцією числа активних РО даних м'язів; в) тетанічним режимом активності більшості РО; г) одночасною активністю більшості мотонейронів.

Для розвитку м'язом великого напруження до його мотонейронів з ЦНС надходять більш інтенсивні збуджуючі сигнали, які активізують: а) високопорогові мотонейрони; б) швидкі РО; в) а + б; г) низькопорогові мотонейрони і повільні РО.

Для розвитку м'язом невеликого напруження до його мотонейронів з ЦНС надходять слабкі збуджуючі еферентні сигнали, які активізують: а) високопорогові мотонейрони; б) швидкі РО; в) низькопорогові мотонейрони та повільні РО; г) а + б.

Найменші за розмірами РО активні при таких напруженнях м'язів: а) будь-яких; б) сильних; в) слабких; г) граничних.

Великі РО активні при: а) будь-якому напруженні м'яза; б) сильних напруженнях м'яза; в) слабких напруженнях м'яза; г) найслабших напруженнях м'яза.

В звичайних умовах повсякденної діяльності людини ступінь використання великих РО в порівнянні з малими РО: а) більша; б) менша; в) однакова; г) а + в.

Різниця між величинами МІС і МДС для даної групи м'язів складає величину: а) коефіцієнта корисної дії; б) силового дефіциту; в) рекрутування; г) композиції.

Ефективність зниження силового дефіциту (СД) буде більш високою, якщо на тренуваннях створюють умови для включення в роботу високопорогових РО. Такій вимозі відповідає режим виконання тренувальних вправ інтенсивністю не менше (в % від МДС): а) 30; б) 50; в) 70; г) 90.

На величину СД виявляють вплив такі фактори: а) рівень досконалості центрального управління руховим апаратом; б) емоційний стан досліджуваного; в) кількість одночасно працюючих м'язів; г) а + б + в.

31. Деяке підвищення МДС м'язів спостерігається: а) в умовах натуження; б) в гіпнотичному стані; в) а + б; г) після пробудження і перед засинанням.

Саркоплазматична гіпертрофія м'язів розвивається переважно при виконанні: а) динамічних вправ з максимальними вантажами; б) великих ізометричних навантажень; в) динамічних вправ з невеликими навантаженнями; г) а + б.

Міофібрилярна гіпертрофія м'язів розвивається переважно при виконанні: а) великих ізометричних навантажень; б) помірних динамічних навантажень; в) слабких ізометричних навантажень; г) б + в.

Міофібрилярна гіпертрофія м'язів характеризується переважним збільшенням в м'язах: а) глікогену і глюкози; б) кількості функціонуючих капілярів; в) кількості скоротливих білків; г) а + б.

Саркоплазматична гіпертрофія характеризується переважаним збільшенням в м'язах: а) глікогену і глюкози; б) КрФ і АТФ; в) кількості функціонуючих капілярів + а + б; г) кількості скоротливих білків.

До саркоплазматичної гіпертрофії більш схильні такі м'язові волокна: а) повільні (тип I); б) швидкі окислювальні (тип II-A); в) а + б; г) швидкі (тип II-B).

Основним наслідком саркоплазматичної гіпертрофії є значне зростання: а) витривалості; б) сили; в) гнучкості; г) швидкості.

Найбільш схильні до міофібрилярної гіпертрофії м'язові волокна типу: а) I; б) II-B; в) II-A; г) а + в.

Основним наслідком міофібрилярної гіпертрофії є значне зростання: а) витривалості; б) сили; в) гнучкості; г) швидкості.

Тривале застосування при тренуванні сили одних лиш ізометричних вправ приводить до: а) погіршення здатності м'язів розслаблюватись; б) порушень тонких диференційовок (м'язового відчуття); в) недостатнього зростання функціональних резервів кардіореспіраторної системи; г) а + б + в.

Для розвитку м'язової сили використовують такі методи: а) ізометричних вправ; б) максимальних і білямаксимальних зусиль; в) повторних вправ з немаксимальними навантаженнями; г) а + б + в.

застосування значного обсягу навантажень з максимальними і білямаксимальними зусиллями при тренуванні сили у студентів може призвести до: а) деформації скелету; б) травм м'язів, зв'язок, сухожилів; в) сповільнення процесів росту; г) а + б + в;

Для розвитку сили і силової витривалості студентів оптимальною вважається величина тренувальних зусиль (в % від максимальних): а) 25-40; б) 40-65; в) 65-85; г) 85-95.

Для розвитку школярами вибухової сили швидко-силових вправ (стрибки, метання) оптимальною вважається інтенсивність (в % від максимальної): а) 45; б) 65; в) 75; г) 95.

### **Фізіологічні механізми і методи розвитку витривалості**

Різновиди витривалості:

а) загальна і анаеробна; б) статична і силова; в) а + б; г) загальна і аеробна.

Рівень загальної витривалості перш за все визначається:

а) потужністю механізмів, що забезпечують підтримання гомеостазу; б) резервами енергосубстратів в організмі; в) координаційною узгодженістю роботи анімальних і вегетативних систем; г) а + б + в.

Величина максимального споживання кисню (МСК) у висококваліфікованих спортсменів-марафонців становить біля (л/хв.):

а) 6; б) 4; в) 2; г) 1.

Основними фізіологічними механізмами, що забезпечують високі величини МСК є: а) високі величини ХОД і дифузійної спроможності легень; б) високі величини ХОК і коефіцієнту утилізації кисню; в) високий вміст гемоглобіну в крові; г) а + б + в.

Для розвитку аеробної витривалості студенти повинні систематично виконувати навантаження інтенсивністю (за ЧСС, ск/хв): а) 80-100; б) 120-160; в) 170-190; г) 200 і більше.

Для розвитку анаеробної витривалості студенти повинні систематично виконувати навантаження динамічного характеру інтенсивністю (за ЧСС, ск/хв): а) 80-100; б) 120-160; в) 170 і більше; г) а + б.

При тренуванні загальної витривалості оптимальною вважається така частота повторення негайних тренувальних ефектів: а) один раз на тиждень; б) двічі на тиждень; в) тричі на тиждень; г) 4-5 разів на тиждень;

Співвідношення швидкостей з бігу на 100 і 200 м є важливим показником: а) анаеробної витривалості в зоні максимальної потужності; б) аеробної витривалості; в) статичної витривалості; г) ізометричної витривалості.

Для оцінки швидкості юнаків в зоні субмаксимальної потужності необхідно відняти від результату: а) з бігу на 200 м подвоєний результат з бігу на 100 м; б) з бігу на 400 м подвоєний результат з бігу на 200 м; в) з бігу на 800 м подвоєний результат з бігу на 400 м; г) а + б.

Для максимальної мобілізації фосфокреатинового механізму ресинтезу АТФ, який лежить в основі розвитку спринтерської витривалості, рекомендується виконання вправ максимальної потужності упродовж (с): а) 20-30; б) 10-15; в) 3-8; г) 1-2.

Для розвитку анаеробної витривалості рекомендується така інтенсивність навантажень (в % від максимально можливої): а) 80-100; б) 60-70; в) 40-60; г) 20-40.

## Фізіологічні механізми і методи розвитку швидкості

Оцінку швидкості проводять за показниками: а) тривалості прихованого періоду рухової реакції; б) швидкості поодинокого руху; в) частоти рухів за одиницю часу; г) а + б + в.

На величину основних показників швидкості істотний вплив виявляють такі показники: а) швидкість проведення збудження від нервових рухових центрів до м'язів; б) синхронізація збудження; в) швидкість переходу збудження в скорочення та швидкість вкорочення м'язових волокон; г) швидкість переробки інформації в рухових центрах кори мозку + а + б + в.

Для визначення максимальної частоти рухів кисти рук використовують: а) темпінг-тест; б) штрих-тест; в) а + б; г) рефлексометрію.

Швидкісні вправи слід виконувати в умовах: а) вираженої втоми; б) середньої втоми; в) відсутності втоми; г) а + б.

До швидкісносилових вправ належать вправи із зовнішнім навантаженням (% від максимальної ізометричної сили): а) 40-70; б) більше 70; в) менше 40.

Швидкість скорочення м'язів в значній мірі визначається їх: а) рекрутуванням; б) композицією; в) інтерференцією; г) суперпозицією.

У м'язах спортсменів, які тренують швидкісно-силові здібності, переважають м'язові волокна такого типу: а) повільні (тип I); б) швидкі (тип II-A); в) швидкі (тип II-B); г) б + в.

Енергозабезпечення швидкісно-силових вправ переважно здійснюється за рахунок таких енергосистем: а) фосфатної; б) лактацидної; в) а + б; г) окисної.

Для визначення максимальної анаеробної потужності студента (за тестом Маргарія) необхідно знати: а) масу тіла досліджуваного; б) час бігу вгору по сходинках; в) довжину маршруту; г) а + б + в.

Студенти затримують дихання на вдиху (тест Штанге) в середньому на (с): а) 20-30; б) 40-60; в) 60-120; г) 120-240.

Для оцінки максимальної анаеробної ємності використовують показник: а) МСК; б) кисневого боргу; в) вмісту молочної кислоти в крові; г) б + в.

Максимальна величина кисневого боргу у висококваліфікованих спортсменів-стайерів становить (л): а) 10; б) 15; в) 20; г) 30.

## **Фізіологічні механізми і методи розвитку спритності**

Високоєфективна діяльність нервової системи щодо забезпечення швидкого переключення з одних реакцій на інші лежить в основі такої рухової здібності, як: а) сила; б) витривалість; в) спритність; г) а + б.

Обов'язковою умовою спритності є: а) достатній запас рухових навичок; б) добре розвинута гнучкість; в) велика сила м'язів; г) велика витривалість + в.

Для розвитку спритності фізіологічно обґрунтованим є використання вправ, які: а) забезпечують найбільш раціональне і швидке опанування руховою дією; б) найбільш доцільні для використання в постійно змінних умовах; в) а + б; г) проходять в умовах напруження.

Розвиваючи спритність, необхідно: а) постійно збільшувати координаційну складність вправ; б) навчати студентів вмінню розслаблюватись; в) навчати студентів вмінню підтримувати рівновагу тіла; г) а + б + в.

72. Для розвитку спритності доцільно використовувати: а) спортивні ігри; б) рухливі ігри; в) а + б; г) біг на лижах, спортивну ходьбу.

## **Фізіологічні механізми і методи розвитку гнучкості**

Рухливість хребетного стовпа є основною ознакою такої рухової здібності, як: а) швидкість; б) гнучкість; в) спритність; г) сила.

Рухливість в кульшових та інших суглобах називають: а) виворотністю; б) гнучкістю; в) витривалістю; г) спритністю.

Пасивна рухливість, що проявляється під дією зовнішніх сил, в порівнянні з активною: а) більша; б) менша; в) однакова; г) б в.

Гнучкість: а) специфічна; б) неспецифічна; в) специфічна лише щодо ігрових видів спорту; г) специфічна лише щодо єдиноборств.

Чиниками, які підвищують прояв гнучкості, є: а) емоційне збудження; б) підвищена температура; в) виконання глибокого масажу; г) а + б + в.

## **Тема 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК У СТУДЕНТІВ**

### **2.1. Логіка викладання і засвоєння матеріалу теми**

Ознаки і компоненти рухової навички.

Рівні побудови довільних рухів.

Роль свідомості у формуванні та управлінні довільними рухами. Поняття ідеомоторного тренування.

Фізіологічні механізми формування рухових навичок.

Функціональні системи і управління діяльністю людини.

Роль мотивацій і емоцій в забезпеченні цілеспрямованої поведінки людини.

### **2. В результаті вивчення матеріалу теми Ви повинні**

#### **ЗНАТИ:**

що знання закономірностей формування рухових навичок обов'язковою передумовою наукового обґрунтування побудови спортивних тренувальних програм та оздоровчого тренування студентської молоді;

відмінні особливості понять «довільні рухи», «мимовільні рухи», «первинні автоматизми», «вторинні автоматизми», «рухові навички»;

механізми формування рухових навичок у студентів;

умови, яких належить дотримуватись при навчанні студентів новим руховим діям;

різновиди гальмування (умовного і безумовного) рухових навичок;

роль безумовних тонічних рефлексів, свідомості, мотивації та емоцій у формуванні та управлінні довільними рухами;

рівні побудови рухів;

фази формування рухових навичок.

#### **ВМІТИ:**

складати навчальні програми, враховуючи особливості формування рухових навичок;

враховувати (використовувати) вчення про гальмування рухових навичок у навчанні студентів новим рухам;

враховувати тип ВНД студентів при формуванні рухових навичок;

використовувати безумовні тонічні рефлекси у навчанні студентів новим руховим діям;

максимально повно використовувати ефект від позитивного перенесення навичок, а негативне перенесення попереджувати.

**2.3. Основні терміни і поняття:** аферентний компонент РН; вегетативний компонент РН; ведучий рівень побудови рухів; вищий символічний рівень; вторинні автоматизми; довільні рухи; домінанта рухова; еферентний компонент РН; згинальні рефлекси; ідеомоторне тренування; іррадіація збудження; концентрація збудження; координація фізіологічних функцій; мимовільні рухи; міотонічний рефлекс; моторно-вісцеральні рефлекси; негативне перенесення РН; первинні автоматизми; побудова рухів; позитивне перенесення РН; рівень побудови рухів; рівень предметної дії; рівень просторового поля; рівень синергій; рівень червоного ядра; розгинальні рефлекси; рухова навичка (РН); рухові вміння; рухові вміння вищого порядку; свідомий характер довільних рухів; сенсорні корекції; статокінетичні рефлекси; усвідомленість довільних рухів; фаза автоматизації формування РН; фоновий рівень побудови рухів; центральний компонент РН.

#### **2.4. Теоретичні відомості**

Формування систем рухових умінь і навичок є одним із основних завдань фізичної культури і спорту. Знання закономірностей цього процесу дають можливість викладачу (тренеру) з позицій науки підходити до вирішення проблеми навчання руховим діям, творчо вирішувати завдання побудови системи уроків і підготовчих вправ, раціонально використовувати ефект перенесення рухових навичок, інших закономірностей їх формування в оздоровчому і спортивному тренуванні.

Розширення обсягу сформованих рухових навичок підвищує ефективність найрізноманітнішої роботи, а тому доведення до автоматизму виконання ряду рухів робить діяльність спортсменів менш втомливою, вивільнює свідомість від потреби контролювати кожний елемент руху, розширює простір для творчої ініціативи.

#### **1. Ознаки і компоненти рухової навички**

Дитина народжується з комплексом готових, але ще незрілих і недосконалих безумовних рухових рефлексів, безумовнорефлекторних механізмів регуляції вегетативних функцій. Усе

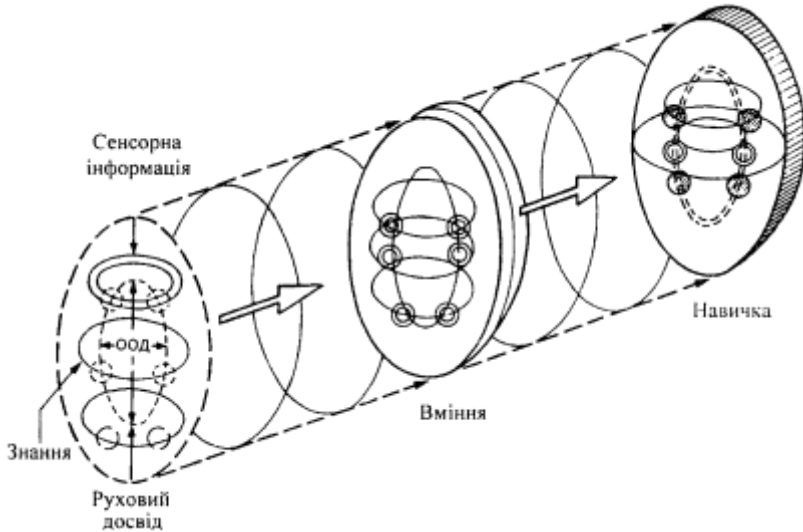


це – **первинні автоматизми**, а щодо рухових реакцій – **мимо-вільні рухи**. Вони приходять поза свідомість людини.

Упродовж життя, починаючи з раннього дитинства, людина навчається багатьом рухам. Це **довільні рухи**, або **вторинні автоматизми**. Серед них немає вроджених рухів. Довільна рухова діяльність людини є вольовою. Проте згодом після багаторазових повторень довільної вправи виникає здатність до автоматизованого (підсвідомого, без спеціального вольового контролю) виконання окремих її частин або усїєї вправи в цілому. Поява автоматизму у виконанні даної фізичної вправи є свідченням переходу довільного руху в рухову навичку. Таким чином, автоматизм руху – основна ознака рухової навички.

Всі набуті упродовж життя рухові акти (рухові дії) об'єднуються під загальною назвою – рухові навички. **Рухова навичка** – це нова форма рухових дій, яка виникає за механізмом умовних рефлексів внаслідок систематичного повторення вправ. Рухові навички утворюються найчастіше на основі умовних рефлексів другого роду – за методом спроб і похибок, тобто в результаті пробних пошукових рухів; вони є наслідком досвіду, набутого упродовж індивідуального життя.

Процес навчання руховим діям згідно з курсом теорії і методики фізичного виховання проходить три стадії: формування рухового вміння, формування рухової навички і формування рухового вміння вищого порядку (Б.А. Ашмарін). При цьому **руховим вмінням** називається здатність людини виконувати рухову дію за умови концентрування уваги на кожному елементі рухової вправи. Якщо ж людина виконує рухову вправу, акцентуючи увагу не на окремих рухах, які входять до неї, а на умовах і результатах дії, говорять про рухову навичку. Рухове вміння вищого порядку – це вміння застосовувати вивчені рухові дії (рухові навички) в реальних умовах життя (рис. 3.1, Л.П.Матвеев).



*Рис. 3.1. Схема формування рухової дії як процесу переходу від її вихідних передумов до рухового вміння і навички (Л.М.Матвеев, 1991):*

*ООД – орієнтувальна основа дії; навколо контуру, який позначає цю дію (незаштриховані – усвідомленні, заштриховані – без потреби не усвідомлені)*

цій умовній і спрощеній схемі формування рухових дій наголошується на той факт, що можливість навчитись раціональних дій залежить перш за все від набуття вірних знань про суть, правила і умови їх виконання; перетворення ж знань у дію може відбутися на основі практики. Усвідомлена побудова дії розпочинається із спрямованого формування її орієнтувальної частини (орієнтувальної основи дії – ООД), яка виконує роль програми. ООД включає в себе загальний логічний проект дії (розуміння суті даного завдання) і основні опорні точки (ООТ) реалізації програми: основні моменти дії, умова її виконання тощо. При стихійному формуванні дії шляхом спроб і похибок формування відносно доцільної ООД проходить з надмірними витратами енергії і часу. При системно організованому навчанні формування ООД проходить більш швидко і ефективно.

Найбільш характерною ознакою рухової навички є автоматизм регулюючої діяльності ЦНС при одночасному зниженні активності тих центрів кори великих півкуль, які в даній функціональній системі виконують підпорядковану роль. Автоматично виконана дія може усвідомлюватися після виконання вправи. В міру автоматизації рухів кірковий контроль змінюється регулюючою діяльністю підкіркових центрів. Таким чином, рухова навичка, з позиції фізіології, – це індивідуально набуті в процесі життя рухові акти, сформовані на основі механізму тимчасових зв'язків.

### **Рівні побудови довільних рухів**

На сьогоднішній день ще не існує єдиної теорії, яка б могла всебічно і ґрунтовно розкрити всю багатогранність фізіологічних процесів, що лежать в основі довільних рухів. Для пояснення механізмів управління руховими діями людини фізіологи використовують поняття про регулювання в замкнених контурах автоматизованих кібернетичних систем. У замкнутому циклі регулювання рецептори відіграють роль вимірювальних приладів, нервові центри – регулюючого механізму. Діяльність такої системи з позиції кібернетичної науки - це безперервний процес взаємозв'язків організму з довкіллям.

вивченні проблем регуляції довільних рухів великої уваги заслуговує схема управління, запропонована ще в 1935 році М.А. Бернштейном, – **управління за принципом сенсорних корекцій**. Сигналом для формування корегувальних імпульсів у центральному нервовому апараті згідно з цією системою управління є момент зміни функціонального стану пропріорецепторів м'язів при виконанні рухів. Поступаючи в рухові центри регулюючої системи, рецепторні імпульси відповідним чином змінюють їх тонус.

Потреба в корекції рухів завжди виникає при раптовій зміні рухової ситуації (зовнішні чинники), при зміні сил тертя, початкової довжини, в'язкості і пружності м'язів (внутрішні чинники). Реагування організму на дію вказаних чинників забезпечується їх гальмуванням або включенням до складу основного рухового акту. Оскільки ефективність виконання рухів базується на сенсорних корекціях, то при шліфуванні деталей складних рухових актів подразнення рецепторів має бути таким же, як і в цілісній навичці. Так, якщо техніка руху студента на лижах опановується і закріплюється в повільному темпі, то в змагальних умовах, коли необхідно

бігти швидко, внаслідок зміненого подразнення рецепторів техніка автоматизованих рухів порушуватиметься.

Таким чином, при формуванні навички не слід її розчленовувати, вдосконалюючи окрему форму рухів, від розвитку рухових здібностей. Фізіологічно обґрунтованою вважається методика тренувань, в якій формування кожного наступного акту базується на попередньо добре засвоєній (автоматизованій) навичці.

Процес аналітико-синтетичної діяльності регулюючої системи, спрямований на ефективне виконання рухів із врахуванням більшості сенсорних сигналів, називається **побудовою рухів** (М.А.Бернштейн). Сукупність нервових центрів, які відповідають за виконання даного руху, називається **рівнем побудови рухів**. Так, жаба, у якої спинний мозок перерізаний вище шийного відділу, може стрибати, звідси висновок – управління даним рухом у цього виду тварин забезпечується на спинномозковому рівні. Людина

травмою, що спричинила розрив спинного мозку з головним, нездатна рухатись взагалі. Отже, для побудови рухів у людини обов'язковою є цілісність усієї ЦНС.

Побудова будь-якого довільного руху пов'язана з першочерговою активізацією головних для даної діяльності структур мозку (**ведучий, або головний рівень побудови рухів**) і допоміжних ділянок ЦНС (**допоміжний, або фоновий рівень**). На ведучому рівні побудови рухів вирішується головне рухове завдання (наприклад, у футболі – забити м'яч у ворота суперника), на фоновому – другорядне: забезпечення пози, співдружної роботи окремих груп м'язів, збереження рівноваги тощо. При цьому ведучий рівень побудови рухів завжди усвідомлюється, а фоновий внаслідок високого рівня автоматизації може протікати і підсвідомо.

Згідно з вченням М. Бернштейна існує п'ять рівнів побудови рухів, які об'єднуються ЦНС в замкнуту біологічну систему.

**Рівень А (рівень червоного ядра).** Нервові центри цього рівня побудови рухів розташовані в довгастому та середньому мозку (червоне ядро). Сюди в процесі виконання рухів надходять імпульси від рецепторів м'язів, сухожиль і вестибулярного апарата. Даний рівень побудови рухів у людини є лише фоновим, зокрема при управлінні тонусом м'язів, що необхідно для забезпечення робочої пози.

**Рівень В (рівень синергій)** обумовлює спіддружню (синергічну) роботу різних м'язів, наприклад, рухи рук у такт з кроками ніг при ходьбі. Нервові центри рівня синергії розташовані в середньому, проміжному мозку і в базальних ядрах. Завдяки надходженню імпульсів від рецепторів м'язів, сухожилів, суглобів, больових і тактильних рецепторів у вищі відділи ЦНС забезпечується визначення розташування різних частин тіла. Проте, оскільки даним рівнем побудови рухів не передбачається надходження інформації від зорових і слухових рецепторів, то він не може забезпечити адекватне пристосування рухів до змінних умов довкілля. Синергійний рівень побудови рухів може частково виступати як ведучий при виконанні простих ритмічних і деяких мімічних рухів. У побудові переважної більшості складних рухових актів цей рівень побудови рухів є фоновим.

**Рівень С (рівень просторового поля).** Просторове поле, за М. Бернштейном, – це єдине узагальнене сприйняття простору розташованими в ньому предметами. Усі рухи, які формуються на рівні просторового поля, направлені на зовнішній світ. Рухові центри рівня С розташовані у смугастому тілі і в моторних зонах кори великих півкуль. Діяльність цих центрів організовується на основі імпульсів, що надходять сюди від зорових і слухових рецепторів.

Рівень просторового поля у людини є ведучим при виконанні переважної більшості циклічних рухових актів (ходьби, бігу, плавання, стрибків, метання тощо). Але цей рівень побудови рухів не може забезпечити виконання більш складних дій (наприклад, підготовку автомобіля до старту).

Для рухових навичок, побудованих на рівні просторового поля, характерним є переключення – спроможність нервових центрів забезпечувати вирішення рухової задачі за допомогою активізації діяльності різних груп м'язів. Переключення обумовлює прояв явища «перенесення» рухових навичок.

**Рівень D (рівень предметної дії).** На цьому рівні регулюються рухи, які пов'язані з предметним мисленням. Нервові центри цього рівня побудови рухів розташовані в базальних (підкіркових) ядрах і в корі великих півкуль. Для побудови руху на рівні предметної дії використовуються імпульси з найрізноманітніших рецепторів, проте найбільшого значення серед них мають слухові та зорові.

Основна особливість рухів, які будуються на рівні предметної дії, полягає в потребі смислового вирішення якого-небудь завдання. Так, підготовка лиж до змагання полягає не просто у довільних рухах, які забезпечують нанесення мазі на лижі, а й у творчому підборі саме такої мазі, яка б найбільше підходила для даних температурних умов, – у певній послідовності проведення відповідних операцій (порядок нанесення мазі, напрямок розтирання тощо). Цей рівень побудови рухів досить часто виступає ведучим у виконанні більшості трудових рухів людини, у спортивних іграх, єдиноборствах. Постійна потреба смислового вирішення більшості завдань є головною ознакою, яка відрізняє цілеспрямовану діяльність людини від умовнорефлекторних реакцій тварин.

**Рівень E (вищий символічний рівень).** Цей рівень побудови рухів безпосередньо пов'язаний з функцією кори головного мозку. Він забезпечує довільну цілеспрямовану діяльність людини найрізноманітніших умовах. Вищий символічний рівень діяльності обумовлює перш за все можливість вирішення завдань за допомогою абстрактного мислення, що лежить в основі діяльності людей науки.

Наведена схема рівнів регуляції рухової діяльності досить спрощена. У звичайних умовах механізм рухової діяльності людини здійснюється за більш складними схемами (рис. 3.2). Усі вищезгадані рівні побудови рухів беруть участь у регуляції діяльності одноразово. При цьому, як правило, більш високі рівні координують діяльність більш низьких рівнів. **Координація фізіологічних функцій** різного рівня складності (від самих нижніх до самих вищих відділів центральної нервової системи) є основою процесу управління рухами.

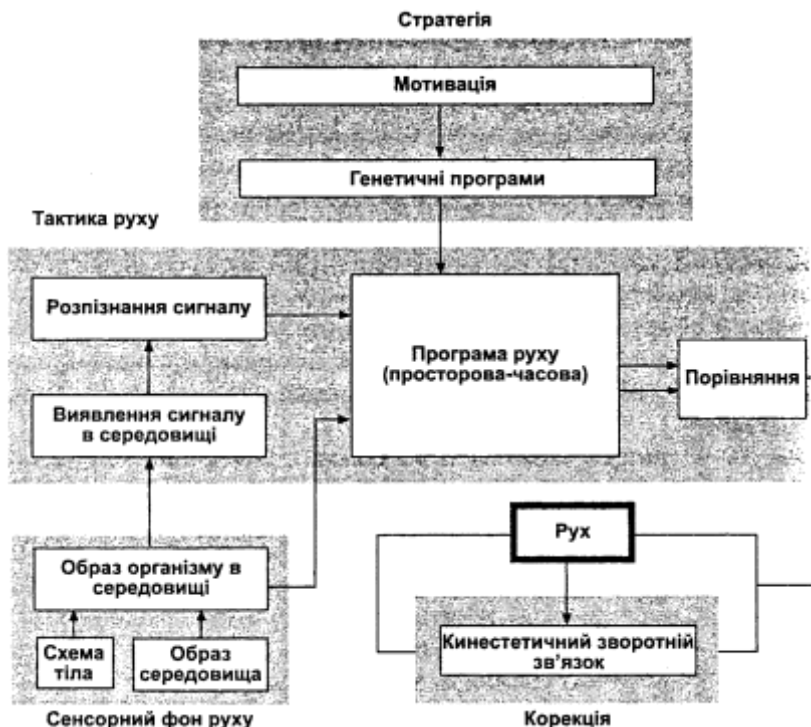


Рис. 3.2. Механізм організації рухів (за А.Батуєвим, О.Таїровим)

Розрізняють нервову, м'язову і рухову **координацію фізіологічних функцій**. Нервова координація обумовлює узгодження дії окремих нервових центрів, спрямованих на досягнення бажаних результатів; м'язова узгоджує скорочення і розслаблення окремих груп м'язів; рухова забезпечує узгодження рухових актів часі і просторі у відповідності з можливостями рухового апарата і вегетативних систем енергозабезпечення для вирішення поставленого завдання.

Отже, будь-яка рухова навичка являє собою комплекс локомоторних актів, в основі яких лежать ті чи інші рівні побудови рухів. В процесі навчання відбувається умовно рефлекторне об'єднання комплексів регулюючих систем при збереженні свідомого контролю (а отже, можливого творчого впливу) за кінцевим результатом дії.

## **Роль свідомості у формуванні та управлінні довільними рухами. Поняття ідеомоторного тренування**

Довільний характер рухів людини пов'язаний з такими психічними функціями як мислення і свідомість. Довільні дії людини не ідентичні умовним рефлексам. Сигналом для створення умовного рефлексу як для тварини, так і для людини може бути будь-який подразник довкілля, проте біологічна значимість окремих подразників неоднакова. Для людини, сенсорні системи якої сприймають безмежну кількість подразників, найбільшу силу мають сигнали, які несуть високу смислову і соціальну інформацію, тобто мовні сигнали. На відміну від тварин люди здатні свідомо ставити перед собою мету і для її досягнення мобілізувати усі свої знання, вміння і волю. Вольовий характер управління діяльністю найбільш чітко проявляється в свідомому плануванні діяльності.

Визначаючи роль свідомості в управлінні довільними актами, необхідно чітко розмежувати суть понять **усвідомленість і свідомий характер довільних рухів**. Свідомий характер управління довільними рухами – обов'язкова умова їх виконання. При цьому чітко усвідомлюється мета і засоби її досягнення, усвідомлення ж усіх елементів виконуваної дії не обов'язкове. Усвідомлення будь-яких довільних актів, в тому числі і спортивних, визначається передусім свідомим формуванням в уяві тієї дії, яку майбутньому потрібно буде виконувати (формування програми дії).

Підтвердженням реальності свідомого програмування рухових актів може бути дослід М.Фарадея. Якщо утримувати у витягнутій руці на нитці будь-який вантаж і подумки уявляти його рух вперед-назад або по колу, то вантаж почне рухатись так, як про це думає досліджуваний. Отже, продуманий рух супроводжується збудженням відповідних нервових центрів кори головного мозку і майже непомітним для зорового сприйняття реальним скороченням м'язів, необхідних для вирішення запрограмованого завдання.

Якщо аналізувати довільні дії лише з позиції їх усвідомленості, можна зробити помилковий висновок про те, що усвідомлені безумовнорефлекторні акти (наприклад, сухожилний колінний рефлекс) відносяться до довільних рухів. При цьому в розряд довільних можуть потрапити усі безумовнорефлекторні акти, адже усі вони можуть бути контрольовані свідомістю.



**Роль мовних сигналів у формуванні й управлінні рухами.** Значення мови на перших порах у формуванні довільних дій зводиться до того, що людина з дитинства навчається підкоряти свої рухи мовним вимогам (Л.С.Виготський). Надалі мова відіграє роль організатора власної поведінки людини. При цьому спочатку дитина організовує свою діяльність за допомогою гучної мови, згодом вона перетворюється у внутрішню мову (А.Р.Лурія) або при повній автоматизації навички зникає зовсім (Е.Н.Соколов). Внутрішній мові як інструменту мислення особливо важлива роль належить у створенні нових програмних комбінацій для дії.

Роль внутрішньої мови у формуванні довільних дій дорослих людей полягає в узагальненні мовних сигналів у відповідь на дію зовнішніх подразників. Особливо виразно роль мислення і внутрішньої мови проявляється в спортивній діяльності, адже розуміння вправ неможливе без осмислення і внутрішнього мовлення того, що спортсмен має робити або робить в даний момент часу (Е.П.Ільїн).

Оскільки формування довільних рухів відбувається при активній участі свідомості, то ефективність навчання залежить від розуміння вправи, яку опановує студент, його інтересу до навички, якої навчається, відповідності методів навчання віковим і статевим особливостям фізкультурників. Висока зацікавленість студента в розумінні даної вправи сприяє досягненню оптимального рівня збудливості тих відділів головного мозку, які беруть участь

формуванні даної навички. Необхідно враховувати і позитивний вплив розминки на працездатність нервових клітин. Завжди складні вправи необхідно виконувати лише після завершення впрацьовування.

**Ідеомоторне тренування.** Наявність свідомості дозволяє людині вдосконалювати фізичні вправи шляхом уявного їх виконання - ідеомоторне тренування (ІТ). В основі ІТ лежить свідоме програмування діяльності. Так, підійшовши до канави і прийнявши рішення її перестрибнути, людина свідомо перебирає ряд можливих варіантів вирішення поставленого завдання (з якого місця почати розбіг, з якого місця відштовхнутися, куди приземлитися тощо). Приймаючи конкретне рішення, людина подумки декілька разів «прицілюється» для того, щоб приземлитися в запрограмованій точці. Рухові акти, що народжуються в свідомості у вигляді конкретних ідей і реалізуються в рухових діях, називаються ідео-

моторними актами. Продумування рухів супроводжується відповідними (як при безпосередньому виконанні рухів) змінами електроенцефалограми і електроміограми (О.Б. Сологуб, В.І.Секун).

За допомогою ідеомоторного тренування можна навчитися аналізувати роботу м'язів і сенсорних систем, розвивати певні рухові здібності, відвертати свідомість від думок про майбутні змагання. Опановуючи метод ідеомоторного тренування, необхідно дотримуватись таких принципів (А.В.Алексєєв).

Створити в уяві максимально точний образ руху. Спочатку це може бути зоровий образ, згодом його переводять на власне ідеомоторну основу. Уявний образ руху пов'язують з м'язово-суглобними відчуттями (вслід за уявленим образом починають скорочуватись відповідні групи м'язів). Уявляючи подумки той чи інший рух, необхідно супроводжувати його словесним описанням. Промовлені подумки або пошепки слова повинні констатувати бажане положення (стан), а не заперечувати помилкове. Так, уява напруження м'язів живота промовляється формулою: «Втягнути живіт», але ні в якому разі: «Не розслабляти живіт».

На початку оволодіння новим руховим елементом необхідно подумки бачити його виконання в сповільненому темпі, згодом доцільно чергувати сповільнену уяву виконуваної вправи

прискореною. Безпосередньо перед виходом спортсмена на старт ідеомоторне тренування вправи слід проводити із завчасно запланованими послідовністю та інтенсивністю.

Опановувати новий технічний прийом доцільно в позі тіла, що найбільше наближена до тієї, в якій реально виконуватиметься дана вправа. Надалі спортсмен зможе чітко уявляти усі реальні рухи, знаходячись у будь-якій позі. Безпосередньо перед виконанням вправи основну увагу належить зосередити не на результаті вправи, а на тому, як необхідно досягти запрограмованого результату.

До фізичного виконання вправи необхідно переходити лише після того, як будуть виконані попередні умови, коли ідеомоторний образ руху стане точним і стійким.

Ідеомоторним тренуванням доцільно користуватись у випадках, коли спортсмен за станом здоров'я неспроможний виконати реальні навантаження. Продумування тренувальних вправ, сприяючи збудженню відповідних нервових центрів і м'язів, поєднують розвиток детренованості.

Ефективність ідеомоторного тренування значно зростає, якщо його проводити в умовах аутогенної дрімоти (гіпноідеомоторне тренування). Для цього слід завчасно оволодіти методикою аутогенного тренування. До моменту оволодіння аутотренінгом бажані елементи рухових навичок можна вдосконалювати в час природного підвищення навіюваності - перед засинанням і після пробудження, поки людина ще не прокинулася повністю.

### **Фізіологічні механізми формування рухових навичок**

Кожна рухова навичка включає в себе аферентні, центральні, еферентні і вегетативні компоненти. **Аферентний компонент** рухової навички пов'язаний з роботою аналізаторів і аферентним синтезом. Він обумовлює вироблення програми дії, яка передбачає послідовність м'язових скорочень і розслаблень. Навіть найбільш прості рухові навички протікають за дуже складними програмами, які формуються в ЦНС. Свідоме програмування діяльності лежить в основі ідеомоторного тренування.

**Еферентний компонент** рухової навички забезпечує виконання запрограмованих рухів. Він тісно пов'язаний з програмою дій. У деяких видах спорту при складних центральних компонентах еферентні компоненти рухових навичок досить прості. Так, при грі шахи рух рукою, який здійснює шахіст, сам по собі не складний, але програма аналітико-синтетичної діяльності, що передує даному руху, дуже складна; при менш складних програмах дій значно складнішим є еферентний компонент навички в гімнастиці.

**Вегетативний компонент** рухової навички обумовлює активізацію діяльності систем енергозабезпечення (посилення функцій дихальної і серцево-судинної систем, перерозподіл кровообігу, пригнічення травлення тощо). При утворенні рухової навички відчувається направлене пристосування вегетативних безумовних рефлексів до даного виду рухової діяльності, що лежить в основі специфічності рухових навичок і рухових здібностей.

активізації вегетативних функцій при м'язовій роботі важлива роль належить моторно-вісцеральним рефлексам. Зумовлюючи зростання функціональних резервів організму, який систематично тренується, моторно-вісцеральні рефлекси лежать в основі зростання рівня здоров'я студентів.

Рухові і вегетативні компоненти рухової навички формуються неодноразово. В навичках з відносно простими рухами раніше закінчується формування рухових еферентних компонентів, в на-

вичках з складними рухами – формування вегетативних еферентних компонентів. У сформованих навичках вегетативні компоненти стають більш інертними, ніж рухові.

Формування рухових навичок протікає в три фази: **іrrадіації** (генералізації), **концентрації і автоматизації**. Поділ процесу утворення навички на фази досить умовний, оскільки дуже важко визначити, де закінчується одна фаза і розпочинається інша. Часто дві фази навички зливаються в одну, і тоді взагалі неможливо визначити будь-яку послідовність формування фаз, – можна лише відмітити вираженість окремих сторін навички. Проте поділ процесу формування рухової навички на фази значно спрощує вивчення матеріалу.

Прояв фаз навички в значній мірі обумовлюється складністю рухових актів і залежить від рухової кваліфікації людини. Головна суть процесу формування нової навички полягає у навчанні побудови рухів при активній участі ЦНС. При формуванні рухів мозок найчастіше діє методом спроб і помилок. Тому повторення вправи при виробленні навички є обов'язковим. При повтореннях рухів можуть використовуватись різні варіанти побудови рухової вправи, найменш вдалі з них відкидаються, а найбільш ефективні закріплюються.

Перша фаза формування рухової навички – **фаза іrrадіації**. Внаслідок іrrадіації процесів збудження (при відсутності цілеспрямованого і ефективного диференціовального гальмування) в першій фазі навчання руховим діям скорочуються не лише ті групи м'язів, без яких було б неможливе виконання даних рухів, але й ряд інших, зайвих. Так, вперше навчаючи студента плаванню, даремно звертати його увагу на різноманітність способів плавання, він сприймає лише одне головне завдання для даного моменту – завдання утриматись на воді.

Фаза іrrадіації може бути відсутньою, якщо нову рухову дію опановує досвідчений спортсмен. Проте виражена іrrадіація збудження з включенням у роботу зайвих груп м'язів може виникати і у висококваліфікованого спортсмена, який добре володіє даною руховою навичкою. Так, у спринтера на фініші часто можна спостерігати напруження м'язів обличчя і шиї. Це викликає додатковий потік аферентних імпульсів у рухові нервових центрів, які посилюють домінуюче вогнище збудження, підтримуючи тим самим високу працездатність. Подібна ситуація спостерігається

при стисканні кистьового динамометра. Показник динамометрії буде більшим, якщо, крім м'язів кисті і передпліччя, які забезпечують згинання пальців руки, будуть напружені і м'язи тулуба та ніг.

На початку навчання певним руховим навичкам в учня немає готових допоміжних навичок, або він не вміє використовувати їх для вирішення даного рухового завдання. Тому на початковому етапі формування навички йому доводиться звертати увагу на всі деталі вправи. При цьому ведучий рівень побудови рухів переважуватиметься тією роботою, яка могла б виконуватись на більш низьких рівнях.

першій фазі формування рухової навички сенсорні корекції підключаються до дії лише тоді, коли відхилення від програми рухів стає дуже помітним. Так, слід від шин велосипеда, керований юнаком, який тільки-що навчився на ньому їздити, буде не прямий, а хвилеподібний. Велосипедист-початківець повертає руль лише тоді, коли веломашинка суттєво відхиляється від лінії руху або нахилиється вбік. При вдосконаленні навички чутливість рецепторів, які забезпечують сенсорні корекції даного руху, поступово зростає, і велосипедист змінює положення керма вже при самих незначних відхиленнях веломашини від вертикального положення. Правильному виконанню рухів на початку формування рухової навички часто перешкоджає висока суглобна рухливість. Закріплення необхідних рухів м'язів, «замикання» непотрібних для даного руху ступенів свободи є ще однією особливістю першої фази формування рухової навички.

Друга фаза рухової навички (**фаза концентрації збудження**) виробляється на основі диференціювання активності окремих м'язів, органів і систем організму і спрямована на ефективне виконання даної рухової дії. Збудження концентрується на мотонейронах тих м'язів, які беруть безпосередню участь у руховій дії; м'язи, активність яких у даній вправі не обов'язкова, вигальмовуються.

Аналітико-синтетична діяльність кори головного мозку як основа диференціювання забезпечує не лише відшліфування окремих елементів рухової навички, а й формує рухові відчуття (м'язову чутливість). У цій фазі утворення рухової навички спочатку прості, а згодом і складні компоненти руху виконуються на більш низьких фонових рівнях побудови рухів. Таке переключення являє собою якісний стрибок, нову ступінь у формуванні рухової навички. Як наслідок полегшується вигальмовування зайвих ру-

хів, точнішими стають сенсорні корекції, активізується зоровий контроль за правильністю виконання рухів, фонові рухи перестають усвідомлюватись.

Одним із проявів диференційного гальмування є вироблення суворо визначеної послідовності прояву нервових процесів збудження і гальмування у відповідних нервових центрах (**формування динамічного стереотипу**). Сформований динамічний стереотип забезпечує економність діяльності нервових клітин. При наявності сформованого стереотипу досить подіяти тільки першим подразником, як послідовно включається в дію вся запрограмована згідно з потребою досягнення бажаного результату система нервових процесів. Так, досить гімнасту приступити до виконання першого елемента завченої гімнастичної комбінації, як усі наступні комбінації відтворюються автоматично.

Слід пам'ятати, що хоч у другій фазі формування рухової навички рухи виконуються досить економно, координовано і точно, динамічний стереотип ще сформувався неповністю. Якщо студент працює в незвичних для нього умовах або втомився, то стереотип нервових процесів може порушитися, рухи його будуть некоординованими, як і в фазі генералізації.

Третя фаза формування рухової навички – фаза стабілізації або автоматизації. У цій фазі динамічний стереотип стає міцним вже не порушується при зміні умов діяльності. Стабілізація – це такий стан рухової навички, коли для її виконання студенту немає потреби зосереджувати увагу на окремих її елементах. Навколо тієї ділянки мозку, в якій умовний рефлекс досяг автоматизації, виникає зона гальмування (М.А.Алексєєва). В зв'язку з цим автоматизований процес проходить ніби ізольовано від інших процесів, і його неможливо «збити» стороннім збудженням. Завдяки автоматизації навички свідомість студента може бути спрямована не на деталі даної вправи, а на інші завдання рухової дії, зокрема на вирішення тактичних завдань.

Рухову навичку можна вважати сформованою тоді, коли всі допоміжні рухи перейшли на фонові рівні побудови. Лише за такої умови кожний раз, коли студент використовуватиме дану рухову навичку у своїй трудовій або спортивній діяльності, його свідомість може бути спрямована на кінцевий результат, на вирішення тактичних завдань. Коли рухову навичку сформовано, усі фонові рухи протікатимуть автоматизовано, вони стають точними

плавними, студент не робить зайвих рухів. Завдяки більш економічній техніці рухів фізично більш підготовлений студент витрачає на виконання даної вправи (дозованого навантаження) на 10-20% енергії менше, ніж початківець.

Вираженість автоматизації у спортсменів різних спеціалізацій неоднакова і залежить від характеру виконуваних рухів. Автоматизація завжди повніша в тих видах спорту, в яких вправи більш подібні до природних рухів. Руховою навичкою високого рівня автоматизації є ходьба, менш автоматизовані рухи в гімнастиці, що пояснюється використанням гімнастами специфічних вправ, які людина рідко виконує в повсякденному житті.

**Чинники, що впливають на ефективність формування рухових навичок.** Успішність вироблення рухових навичок залежить від типу вищої нервової діяльності. Там, де результативність діяльності визначається швидкістю формування нових стереотипів, найбільш ефективним є рухливий, сангвінічний, тип нервової системи. Студент з холеричним типом нервової системи швидко опановує нові навички, але ніколи не досягає високої координації рухів. Повільно навчаються новим навичкам особи з інертним (флегматичним) типом нервової системи. Проте сформовані у них навички досить міцні, а тому їх дуже важко змінити.

Вдосконалюючи техніку рухового акту, варто дотримуватись таких загальних порад Р. Хедмана (1980). Перш ніж приступити до тренування техніки, необхідно забезпечити певну загальнофізичну підготовку. Тоді повторюється лише той елемент техніки руху, який заплановано вдосконалити. Вправу належить виконувати правильно з самого початку. Час від часу подумки уявляти точне виконання рухового акту (ідеомоторне тренування). Коли елемент техніки, що вивчається, буде добре автоматизований, його якнайшвидше включають у загальну рухову вправу.

**Нові рухові навички завжди формуються на основі раніше сформованих рухових актів.** Тому перш ніж оволодіти складною руховою навичкою, студент повинен навчитись простим навичкам. При цьому раніше сформовані рухові навички в майбутньому використовуватимуться як підготовчі вправи (базис) при формуванні нових, більш складних навичок. Дані узагальнення обумовлюють потребу першочергового всебічного розвитку особи, що вирішила досягти високого рівня фізичної підготовленості. Високий рівень загального фізичного розвитку є необхідною пе-

редумовою спрямованого вдосконалення спеціальної фізичної працездатності.

Важливою умовою формування рухових навичок є **підкріплення** ефективно виконаних рухових актів. Так, рухові дії студента матимуть цілеспрямований характер, якщо вони будуть підкріплюватись значимим для нього подразником. Фізіологічно обґрунтованим є коментування і оцінка («п'ять», «правильно», «добре» тощо) виконання вправи на занятті фізичної культури. Спеціаліст фізкультури повинен пам'ятати, що саме в молодому віці головний мозок найбільш сприятливий для навчання руховим діям, і цей факт слід раціонально використовувати для збагачення студентів руховими навичками, для збільшення обсягу резервів функціональної підготовленості. Разом з тим тривалі фізичні перенавантаження організму студентів перших курсів можуть загальмувати перебіг життєво важливих процесів розвитку. Щоб цього не сталося, викладач фізкультури повинен науково обґрунтовано планувати оздоровчі тренувальні навантаження, враховуючи індивідуальні та статеві особливості організму студентів, володіти методами контролю, оцінки та корекцій їх фізичного стану.

На початку формування навички усі рухи здійснюються під контролем свідомості, а тому необхідно з самого початку навчати студентів, щоб вони свідомо виконували кожен рух і завжди (навіть при повній автоматизації рухів) змогли проаналізувати його і вказати на допущені помилки. Навчаючи студентів даній навичці, не слід нав'язувати йому усі деталі техніки відомих рекордсменів, важливіше не перешкоджати ЦНС організовувати нові рухи так, як це найбільш підходить даній особистості.

Міцність виробленої рухової навички залежить від кількості повторень. Неодноразове мотивоване виконання рухів є обов'язковою умовою формування специфічних образів даних рухів у відповідних рухових центрах кори мозку і підкіркових структурах. Джерелом інформації для формування цих специфічних образів є пропріорецептивні відчуття, які виникають у руховому апараті при його функціонуванні.

Розглянуті особливості формування рухових навичок не заперечують принципових основ рефлексорної природи довільних вправ. Основні закономірності рефлексорної теорії не лише не втратили свого значення, але знаходять нове підтвердження



дослідженнях взаємозв'язку між центральними і виконавчими системами автоматизованих форм довільних рухів.

**Перенесення рухових навичок.** Формування кожної наступної навички базується на навичках, набутих раніше в процесі навчання і життєвого досвіду. При цьому використовуються ті структурні елементи раніше сформованих навичок, які більш подібні до відповідних елементів нової навички. Розрізняють негативне і позитивне перенесення рухових навичок.

**Негативне перенесення навичок** – це така їх взаємодія, коли раніше сформована навичка ускладнює процес формування наступної навички. Наприклад, навичка підйому завісом на перекладині може затримати засвоєння навички підйому вверх.

випадку, коли раніше сформована навичка полегшує процес формування нової навички, говорять про **позитивне перенесення навичок**. Наприклад, студентів, який добре володіє навичкою метання гранати, значно легше оволодіти навичкою метання списа.

Викладач фізкультури повинен максимально повно використовувати ефект від позитивного перенесення навичок і попереджувати негативне перенесення. Підбираючи підготовчі і допоміжні вправи, необхідно визначити ведучий рівень побудови рухів. Адже рухи, побудовані на рівні синергії, не сприяють позитивному перенесенню навичок. Помітне позитивне перенесення навичок можливе при рухах, побудованих на рівні просторового поля.

Вищезгадані закономірності формування нових рухових навичок, підтримання і вдосконалення старих навичок необхідно постійно враховувати викладачу фізкультури, тренеру в своїй повсякденній роботі. Характер взаємодії навичок необхідно брати до уваги при класифікації фізичних вправ, плануванні навчального процесу, розробці програм оптимізації тренувального процесу, спрямованого на формування рухових навичок і розвиток окремих рухових здібностей у студентів.

### **Функціональні системи та управління діяльністю людини**

Будь-яка рухова дія починається з формування програми дії. Програмування здійснюється за участю підкіркових базальних ядер (бліда куля, смугасте тіло з хвостатим ядром) і мозочка в тісній взаємодії з моторною корою великих півкуль головного мозку. Згідно з теорією П.К.Анохіна вирішальним чинником поведінки є

корисний результат запрограмованої дії, і для його досягнення в нервовій системі формується взаємодія нервових центрів, тобто функціональна система (ФС). Отже, ФС як чинник поведінки - це тимчасова динамічна організація тканин, органів, систем організму, всі компоненти якої взаємодіють і забезпечують досягнення поставленої мети (корисного для організму результату). Взаємодіючими компонентами ФС можуть бути різні фізіологічні системи: нервова, аналізаторна, ендокринна, серцево-судинна, дихальна, м'язова та інші (рис.3.3).

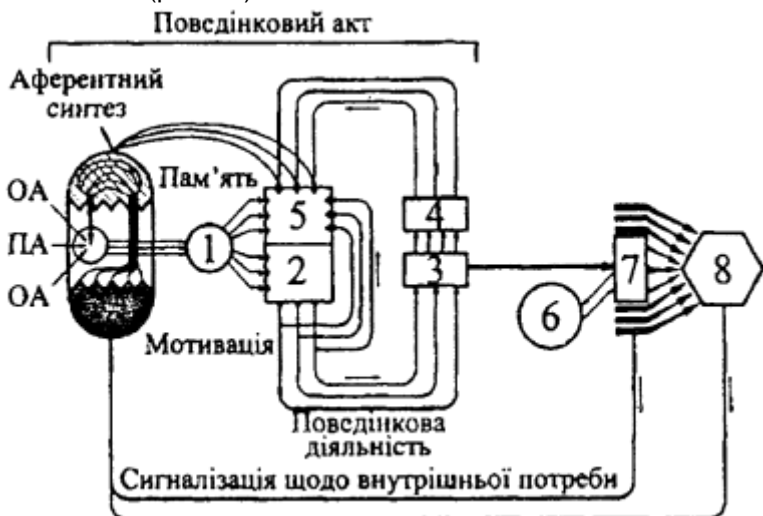


Рис.3.3. Схеми формування поведінкової реакції на основі аферентного синтезу і сигналізації про зміни внутрішньої потреби з рецепторів гомеостазу (за П.К.Анохіним):

ПА - пусковий аферентний сигнал; ОА - обстановочний аферентний сигнал; 1 - прийняття рішення; 2 - аферентне збудження; 3 - результат поведінки; 4 - параметри результату; 5 - акцептор результату дії; 6 - метаболічні зміни; 7 - зміни гомеостазу; 8 - рецептори гомеостазу.

Формування ФС проходить через такі стадії:

Аферентний синтез - процес зіставлення, відбору і об'єднання (синтезу) різноманітних аферентних потоків збудження. Організм з безлічі внутрішніх і зовнішніх подразнень відбирає

основне і створює мету майбутньої поведінки. Аферентний синтез включає чотири компоненти: 1) мотивація (внутрішнє спонукання), обстановочна аферентація (оцінка загальної ситуації акту поведінки), 3) пам'ять (сліди минулих подразнень, попередній життєвий досвід), 4) пусковий стимул (сигнальний подразник, наприклад, команда «Руш!» або стартовий постріл). На цій першій фазі формування функціональної системи дається відповідь на запитання: що робити?, як робити?, коли робити?

Стадія прийняття рішення - це формування лінії поведінки. Стадія формування програми дії і акцептора-приймальника результату дії. Створюється фізіологічний (функціональний) апарат передбачення і оцінки результату дії, формується модель результату (який звук струни повинен бути при настроюванні інструменту, яку їжу необхідно прийняти, яку професію здобути, якою повинна бути гімнастична вправа, яку вагу потрібно підняти тощо). Тут же в акцепторі центру дії, де формується програма, відбувається перевірка, контроль, зіставлення того, що зроблено, з тим, що запрограмовано.

Стадія еферентного збудження – включаються (об'єднуються) соматичні і вегетативні системи, настроюються (впрацьовуються) різні органи для забезпечення необхідної дії (підвищується активність серця та легень, збільшується кровопостачання м'язів, мобілізуються енергетичні ресурси та ін.).

Стадія цілеспрямованої дії - сама дія і її результат. Зворотна аферентація - через аферентні (доцентрові) шляхи надходить інформація в акцептор результату дії, де оцінюється корисність результату дії. Якщо результат відповідає запрограмованому, то організм переходить до іншої дії, створює нову функціональну систему, а якщо ні, то, виправляючи помилки, намагається при повторних спробах досягти бажаного результату.

Таким чином, в кожному конкретному випадку формування функціональної системи основним моментом є досягнення корисного результату. Досягнення бажаного результату дії супроводжується позитивними, приємними емоціями, недосягнення - негативними емоціями.

### **Роль мотивацій і емоцій в забезпеченні цілеспрямованої поведінки людини**

Мотивація (спонукання, потяг, драйв) - це збуджений активний стан мозкових структур, які спонукають вищих тварин і людину

здійснювати спадково закріплені або набуті досвідом дії, спрямовані на задоволення індивідуальних (голод, спрага) або групових (турбота про потомство) потреб.

екстремальних ситуаціях (виверження вулканів, повені тощо), матері на відміну від батьків рятували не себе, а своїх дітей. За умов наявності виразної залежності від алкоголю материнський інстинкт турботи про потомство пригнічується. Для алкоголічки мотиваційні стимули, спрямовані на пошуки і прийняття алкоголю більш важливі, ніж материнські почуття та обов'язки турботи про своїх дітей. Усе це вказує на актуальність проблеми боротьби з алкоголізмом, токсикоманією, наркоманією взагалі і алкоголізмом жінок зокрема.

За сприятливих умов мотивації, що викликають збудження організму, ведуть до реалізації цілеспрямованої поведінки. Про-те не слід ототожнювати мотивації і потреби. Не кожна потреба супроводжується проявом відповідної мотивації і поведінкової дії. Наприклад, організм кожної людини має потребу в надходженні з їжею вітамінів. Але в людини немає природженого потягу до джерел, багатих вітамінами. Тому на протязі багатьох століть окремі групи населення страждали хворобами, що викликались авітамінозами (цинга, пелагра, рахіт, бері-бері та ін.).

Мотиваційне збудження до пошуку продуктів, багатих вітамінами, виникає на основі набутого досвіду і знань. Серед потреб, що обумовлюють мотивації поведінки, виділяють вітально-біологічні (харчові, захисні, регуляції сну і неспання, економії сили), соціальні, ідеологічні та інші потреби. Розрізняють нижчі (первинні, прості, біологічні) і вищі (вторинні, складні, соціальні) мотивації. Важливими біологічними мотиваціями є голод, спрага, страх, агресія, статевий потяг, турбота про потомство.

Почуття голоду, спраги, недостачі кисню викликають загальні відчуття і супроводжуються негативними емоціями. При задоволенні відповідної потреби негативні емоції змінюються на позитивні.

цілісній поведінковій реакції мотивація і емоція проявляються в нерозривній єдності, вони тісно пов'язані з виникненням і задоволенням потреб організму - необхідною умовою його життєдіяльності, умовою збереження гомеостазу внутрішнього середовища.

схемі рухової функціональної системи П.К. Анохіна мотивація знаходить місце в першій стадії формування цієї системи (аферентний синтез), позитивні чи негативні емоції - в стадії цілеспрямованої дії (характер результату).

З позиції сенсорної фізіології загальні відчуття викликаються адекватними внутрішніми стимулами (подразниками), які діють на специфічні рецептори, частина з яких ще й досі науці невідома. Так, підвищення осмотичної концентрації внутрішньоклітинної рідини відчувається, як спрага. Відчуття спраги є пусковим чинником включення мотиваційних механізмів пошуку води, спрямованих на усунення дефіциту води в організмі. Задоволення мотивації (прийняття води) спричиняє зникнення відчуття спраги (рис. 3.4).



*Рис.3.4 . Схема взаємовідношень між загальними відчуттями і мотиваціями (драйвами) на прикладі відчуття спраги і мотивацій пошуку води (за Р. Шмідтом)*

біологічної точки зору метою мотивацій, пов'язаних із загальними відчуттями, є виживання індивіда і виду в цілому. Тому вищезгадані відчуття обов'язково мають задовільнятися. Мотивації є природженими безумовнорефлекторними реакціями. Проте протягом життя під впливом багатьох чинників вони модифікуються. Складні форми мотивацій людини, які проявляються на усвідомленому рівні, називаються інтересами.

Формування мотивацій і емоцій тісно пов'язані з функцією гіпоталамуса і лімбічної системи, які беруть участь в процесах моделювання відчуттів у відповідь на аферентні імпульси від

хеморецептивних систем та неспецифічних систем кори великих півкуль.

Важлива роль у виникненні мотивацій належить нейропептидам, зокрема ендорфінам і енкефалінам. Вважається, що будь-яка діяльність завжди спрямована на задоволення відчуттів. Через задоволення відчуттів здійснюється задоволення біологічних потреб.

Мотивація є компонентом функціональної системи психічної діяльності людини - результатом інтегрованого стану мозку як основи для формування мети дії та програми її досягнення. Цей факт належить враховувати при організації професійної підготовки студентів. Адже співпадання домінуючої мотивації і підкріплення (успішне виконання завдань щодо розвитку педагогічних здібностей) залишає чіткий слід у формі функціональної системи психічної діяльності. Усе це вказує на необхідність такої організації професійної підготовки студентів (учнів), щоб кожне заняття формувало домінуючу мотивацію і відповідну функціональну систему психічної діяльності. Для цього необхідно (В.Г. Григоренко):

- розширювати, зміцнювати і вдосконалювати сітку асоціацій із сфери реальної педагогічної діяльності;

- розвивати у студентів чітке бачення усіх частин цієї сітки із змістом реальної професійної діяльності вчителя;

- виробити і впорядкувати зв'язки з вищими асоціативними системами, які максимально розкривають особистість конкретно-го студента.

### **Ситуаційні запитання і завдання (самостійна робота студентів)**

Вкажіть на сутність понять: «довільні рухи», «мимовільні рухи», «первинні автоматизми», «вторинні автоматизми», «рухові навички». Наведіть приклади довільних і мимовільних рухів.

Кваліфікований спортсмен витрачає на виконання конкретної вправи (дозованого навантаження) менше енергії, ніж початківець. Чому? Наведіть приклади навичок високого і низького рівнів автоматизації.

Слід від шин велосипеда, керований учнем, який тільки що навчився на ньому їздити, не прямий, як у досвідченого велосипедиста, а хвилеподібний. Якій фазі формування рухової навички відповідає вказаний період навчання їзди на велосипеді? Які фізіологічні механізми лежать в основі вказаного явища?

Чи може бути причиною невдалого виконання завченої вправи юним гімнастом присутність на тренуванні сторонніх осіб. Обґрунтуйте відповідь, виходячи з основних положень вчення про зовнішнє гальмування рухових навичок.

У висококваліфікованих спринтерів, які добре володіють даною руховою навичкою, на фініші досить часто спостерігається додаткове напруження м'язів лиця і шиї. Така ситуація з активізацією зайвих груп м'язів завжди спостерігається на початку оволодіння людиною новою руховою навичкою. Поясніть вказану, на перший погляд, нелогічність ситуації.

В умовах тренування студент досконало опанував навичкою руху на лижах, проте в повільному темпі. Чи порушуватиметься техніка руху лижника в змагальних умовах, коли необхідно бігти швидко? Вкажіть на особливості вироблення нових рухових навичок студентами різних типів нервової системи.

Тварина з класу земноводних (жаба) з перерізанним у шийному відділі спинним мозком може стрибати. Чи може рухатись людина з травмою, яка спричинила розрив спинного мозку

головним? Про який рівень побудови рухів іде мова у першому і в другому випадках? На якому рівні побудови рухів футболістом вирішується завдання – забити м'яч у ворота суперника?

У формуванні рухових навичок важлива роль належить процесам гальмування. Наведіть приклади прояву запізнювального гальмування в спорті (виникнення стану передстартової лихоманки і апатії).

Кваліфікований гімнаст досить швидко оволодів рядом нових рухових навичок з допущенням деяких помилок. Менш кваліфікований гімнаст оволодів цими ж навичками за більш тривалий проміжок часу, але без помилок. Перед відповідальними змаганнями виявилось, що другий номер команди був більш підготовлений, ніж перший. Розкрийте фізіологічний механізм виникнення даної ситуації.

Формуючи у студентів рухові навички, вчитель фізкультури повинен максимально повно використовувати ефект від позитивного перенесення навичок, а негативне перенесення попереджувати. Наведіть приклади позитивного і негативного переносу рухових навичок.

З позиції вчення про позамежне гальмування рухових навичок вкажіть на основні умови, яких належить дотримуватись при навчанні студентів новим руховим діям.

Перед виконанням швидко і силово вправ (метання списа, штовхання ядра) студента навчають дещо розтягувати м'язи (за межі довжини спокою), які беруть безпосередню участь у виконанні вправи. Для чого це робиться?

Наочним прикладом використання диференціального гальмування в спортивній практиці можуть бути досліди А.С.Ревзона, який навчав підлітків стрибкам у довжину з розбігу. В чім сутність даної методики. Дайте їй фізіологічне обґрунтування позиції вчення про диференційне гальмування рухових навичок.

Характеризуючи основні компоненти рухової навички, вкажіть, в яких видах спорту при складних центральних компонентах еферентні компоненти досить прості, і, навпаки, при менш складних програмах дій спостерігається значна складність еферентних компонентів.

При порушенні принципу систематичності тренувань (тривала бездіяльність) формування рухових навичок гальмується. Вкажіть на особливості перебігу згашувального гальмування рухових навичок та їх розгальмовування.

Реалізація моторної програми рухової навички здійснюється шляхом активізації певної кількості нейронів, визначення тривалості роботи кожного нейрона окремо і комплексу нейронів в цілому, визначення початку і кінця роботи окремих рухових одиниць м'язів – антагоністів. За якими фізіологічними показниками оцінюють ефективність реалізації вище зазначеної моторної програми рухової навички? Вкажіть на характерні особливості реалізації програми рухів добре автоматизованої рухової навички.

На якому рівні побудови рухів здійснюються рухові акти, пов'язані з підготовкою лиж до змагань?

Важливою підкірковою з'єднувальною ланкою між "асоціативними" і руховими ділянками кори головного мозку є базальні ганглії. Вкажіть, які порушення рухових функцій спостерігатимуться у людини при пошкодженні базальних гангліїв?

Програми виконання рухових актів у дітей з віком вдосконалюються. При цьому зменшується латентний період виникнення потенціалу дії, латентний період моторної реакції, тривалість періоду досягнення максимальної імпульсної активності. На що вказують згадані зміни показників програмування діяльності? В якому віці дітей ці показники змінюються особливо виразно?



Вкажіть, які основні блоки включатиме в себе функціональна система юного туриста, якому необхідно перебратися через глибоку канаву.

### **Тести Поняття про довільні рухи і рухові навички**

До первинних автоматизмів належать:

а) безумовні рухові рефлекси і безумовно рефлексорні механізми регуляції вегетативних функцій; б) довільні рухи; в) рухові вміння.

До вторинних автоматизмів належать: а) безумовні рухові рефлекси; б) безумовно рефлексорні механізми регуляції вегетативних функцій; в) довільні рухи; г) вегетативні рефлекси.

Рухові навички належать до: а) первинних автоматизмів; б) вторинних автоматизмів; в) недовільних рухових актів.

Здатність студента виконувати рухову дію за умови концентрування уваги на кожному елементі рухової справи називається: а) руховим вмінням; б) руховою навичкою; в) руховим вмінням вищого порядку; г) первинним автоматизмом.

Здатність студента виконувати рухову вправу, акцентуючи увагу не на окремих рухах, які входять до неї, а на умовах і результаті дії, називається: а) руховим вмінням; б) руховою навичкою; в) руховим вмінням вищого порядку; г) первинним автоматизмом.

Вміння застосовувати вивчені рухові дії в реальних умовах життя називається: а) руховим вмінням; б) руховою навичкою; в) руховим вмінням вищого порядку; г) первинним автоматизмом.

Індивідуально набуті упродовж життя рухові акти, які формуються на основі механізму тимчасових зв'язків, називають: а) руховим вмінням; б) руховою навичкою; в) руховим вмінням вищого порядку; г) первинним автоматизмом.

Упродовж всього життя, починаючи з раннього дитинства, людина навчається багатьом руховим актам. Їх називають: а) вторинними автоматизмами, або довільними рухами, або руховими навичками; б) первинними автоматизмами; в) руховими вміннями; г) руховими вміннями вищого порядку.

Довільні рухи регулюються моторними нервовими центрами, які знаходяться в: а) спинному мозку; б) довгастому мозку; в) проміжному мозку; г) корі головного мозку.

## **Роль безумовних тонічних рефлексів і домінанти формуванні довільних рухів**

Безпосереднє управління скелетними м'язами (за винятком м'язів обличчя) здійснюється мотонейронами: а) мозочка; б) стовбура мозку; в) підкіркових ядер; г) спинного мозку.

Свідомі рухові дії здійснюються з обов'язковою участю: а) довгастого мозку; б) мозочка; в) кори великих півкуль; г) підкіркових ядер.

12. Рефлекс протидії розтягненню м'яза називається: а) розгинальним; б) випрямним; в) міотонічним; г) статокінетичним.

При подразненні шкіри стопи тиском виникає рефлекс: а) міотонічний; б) згинальний; в) випрямний; г) відштовхувальний.

14. При зміні положення тіла або його окремих частин просторі виникають рефлекси: а) статичні; б) розгинальні; в) згинальні; г) ритмічні.

При зміні положення голови в просторі внаслідок подразнення вестибулярних рецепторів виникають рефлекси: а) ритмічні; б) лабіринтні; в) випрямні; г) згинальні.

При зміні положення голови щодо тулуба внаслідок подразнення пропріорецепторів шиї виникають рефлекси: а) ритмічні; б) згинальні; в) шийні; г) випрямні.

Компенсують відхилення тіла при прискоренні або уповільненні прямолінійного руху рефлекси: а) статокінетичні; б) статичні; в) установчі; г) ритмічні.

Ліфтний рефлекс, який належить враховувати при навчанні студентів правильному приземленню при виконанні стрибків, відноситься до рефлексів, загальна назва яких: а) розгинальні; б) згинальні; в) установчі; г) міотонічні;

Тонус м'язів-згиначів регулюється руховими центрами: а) спинного мозку; б) середнього мозку; в) проміжного мозку; г) кори великих півкуль.

Вчення про домінанту розробив: а) П.Анохін; б) М. Бернштейн; в) О.Ухтомський; г) І.Сеченов.

21. Домінанта характеризується: а) стійкістю збудження і підвищеною збудливістю; б) здатністю до сумації збудження, спроможністю гальмувати інші рефлексорні реакції; в) а + б; г) пониженою збудливістю і нестійкістю збудження.

## Рівні побудови рухів

Науково обґрунтовану концепцію про рівні побудови рухів розробив: а) І.Сеченов; б) І.Павлов; в) П.Анохін; г) М.Бернштейн.

Сукупність нервових центрів, що відповідають за виконання даного руху, називається: а) динамічним стереотипом; б) рівнем побудови рухів; в) домінантою; г) пусковою аферентацією.

Ведучий рівень побудови рухів забезпечує: а) своєчасність, силу і точність руху; б) позу тіла; в) співдружню роботу окремих м'язів при роботі; г) енергозабезпечення діяльності.

Фонові рівні побудови рухів забезпечують: а) формування необхідної пози тіла, співдружню роботу окремих м'язів при виконанні вправ, збереження рівноваги; б) своєчасність рухів; в) силу і точність рухів.

Співдружня робота різних м'язів при побудові рухів забезпечується на рівні: а) предметної дії; б) просторового поля; в) синергій.

Управління м'язовим тонусом, який необхідний для створення зручної пози перед виконанням вправи, забезпечується на рівні: а) предметної дії; б) просторового поля; в) синергій; г) червоного ядра.

Ведучим рівнем побудови рухів при виконанні рухових дій, спрямованих на вирішення якого-небудь завдання, є рівень: а) предметної дії; б) просторового поля; в) синергій; г) червоного ядра.

Довільні цілеспрямовані рухи людини пов'язані з таким рівнем побудови рухів: а) просторового поля; б) вищого символічного рівня; в) синергій; г) червоного ядра.

Вищий символічний рівень побудови рухів, завдяки якому здійснюються довільні, цілеспрямовані дії людини, пов'язані функцією: а) спинного мозку; б) довгастого і середнього мозку; в) проміжного мозку і мозочка; г) кори головного мозку.

Нервова координація фізіологічних функцій забезпечує: а) узгодження рухів окремих частин тіла в просторі і часі; б) узгоджене напруження і розслаблення м'язів; в) узгодження дії окремих нервових центрів, спрямованих на одержання бажаного результату.

Рухова координація фізіологічних функцій забезпечує: а) узгодження рухових актів окремих частин тіла в просторі і часі; б) узгоджене напруження і розслаблення м'язів; в) узгодження дії

окремих нервових центрів, спрямованих на вирішення рухового завдання.

33. М'язова координація фізіологічних функцій – це:  
а) узгоджене поєднання рухів окремих частин тіла в просторі часі; б) узгоджене напруження і розслаблення окремих груп м'язів; в) узгоджені дії окремих нервових центрів, спрямованих на досягнення бажаних результатів.

### **Роль свідомості у формуванні та управлінні довільними рухами.**

34. Довільний характер рухів людини пов'язаний з: а) мисленням і свідомістю; б) безумовнорефлекторною регуляцією вегетативних функцій; в) вегетативними рефlekсами; г) інстинктами.

Підтвердженням реальності свідомого формування в уяві програми дії з її наступною реалізацією може бути класичний досвід з кулькою на нитці, запропонований: а) І.Сеченовим; б) М. Фарадеєм; в) І.Павловим; г) П.Анохіним.

На початкових етапах навчання рухам дитина організовує свою діяльність за допомогою: а) внутрішньої мови; б) гучної мови; в) логічного мислення.

Ефективність навчання (формування) довільних рухів студентів мало залежить від: а) інтересу до даної навички; б) розуміння вправи, яку опановує студент; в) відповідності методів навчання віку; г) досконалості гуморальної регуляції функцій.

Свідоме програмування діяльності (продумування рухів в уяві) лежить в основі: а) ідеомоторного тренування; б) динамічного стереотипу; в) засвоєння ритму, г) екстраполяції.

### **Фази формування рухових навичок. Перенесення рухових навичок**

Процес формування рухових навичок включає у себе такі фази: а) генералізації і концентрації; б) концентрації і автоматизації; в) генералізації, концентрації і автоматизації.

Фаза генералізації може бути відсутня, якщо новий рух засвоюється: а) досвідченим спортсменом; б) початківцем; в) у фазу нового місяця; г) під час виконання ранкової гімнастики.

Друга фаза формування рухової навички характеризується: а) іррадіацією збудження; б) концентрацією збудження; в) скороченням не лише тих груп м'язів, без яких неможливе виконання даних рухів, але й ряду інших, зайвих.

Формування динамічного стереотипу у другій фазі рухової навички здійснюється за участю такої різновидності гальмування: а) позамежного; б) індукційного; в) згашу вального; г) диференційного.

Руховою навичкою високого рівня автоматизації є: а) біг, ходьба; б) перші кроки дитини; в) їзда на велосипеді початківця; г) лижника, який вперше став на лижі.

Навичка стояння дитини є необхідною передумовою прямоходіння. Цей приклад свідчить про: а) позитивне перенесення навичок; б) негативне перенесення навичок; в) екстраполяцію.

### **Функціональні системи і управління діяльністю організму людини**

Вчення про функціональну систему розробив: а) І.Павлов; б) І.Сеченов; в) О.Ухтомський; г) П.Анохін.

Функціональне утворення, що об'єднує діяльність декількох систем організму, участь яких необхідна для виконання даного поведінкового акту, називається: а) домінантою; б) функціональною системою; в) динамічним стереотипом; г) підсистемою.

Елементи (блоки), які входять до функціональної системи, називають: а) підсистемами; б) апаратом співставлення; в) акцептором дії; г) аналізаторами.

Формування функціональної системи проходить за такими стадіями (за П.Анохіним): а) аферентного синтезу, прийняття рішення, складання програми дії; б) аферентного збудження, цілеспрямованої дії, виконання, результату дії і зворотного зв'язку; в) обставовочної аферентації, пам'яті, мотивації та пускового стимулу; г) а + б.

Згідно з вченням П.К.Анохіна про функціональну систему аферентний синтез здійснюється при взаємодії таких основних факторів: а) пускової аферентації і пам'яті, обставовочної аферентації і мотивації; б) екстраполяції і динамічного стереотипу; в) прийняття рішення і самої дії; г) сенсорних корекцій.

Здатність нервової системи на основі попереднього досвіду адекватно реагувати на ті чи інші подразники з врахуванням часу і місця майбутніх подій називається: а) програмуванням; б) аферентним синтезом; в) екстраполяцією; г) домінантою.

Можливості для екстраполяції найбільші при: а) бігові, ходьбі; б) спортивних іграх, єдиноборствах; в) занятті лижним і ковзанярським спортом.

Нервовий зв'язок, що забезпечує надходження інформації від робочих органів до регулюючих нервових центрів, називається: а) зворотною аферентацією; б) екстраполяцією; в) динамічним стереотипом; г) домінантою.

Внутрішній зворотній зв'язок (зворотна аферентація) виникає в тому випадку, якщо інформація про рухи надходить із: а) зорового аналізатора; б) слухового аналізатора; в) пропріорецепторів м'язів, зв'язок і суглобових сумок; г) тактильного аналізатора.

Нервові утворення, які здійснюють функцію звіряння (порівняння) інформації, що надходить із зворотних шляхів з інформацією про те, що повинно бути, названі П.К.Анохіним: а) акцептором дії; б) апаратом звіряння; в) екстраполяцією; г) санкціонуючою аферентацією.

Явище синхронної роботи окремих нервових центрів, які забезпечують виконання однієї і тієї ж функції, названо О.Ухтомським: а) домінантою; б) динамічним стереотипом; в) екстраполяцією; г) засвоєнням ритму.

### **Роль мотивацій та емоцій в забезпеченні цілеспрямованої поведінки людини**

Фізіологічний стан, який завжди виникає при необхідності задовольнити ту чи іншу потребу, називається: а) динамічним стереотипом; б) мотивацією; в) екстраполяцією; г) дистресом.

57. Формування мотивацій тісно пов'язане з функцією: а) спинного мозку; б) мозочка; в) середнього мозку; г) лімбічної системи.

Психічні реакції, які виражають суб'єктивне відношення людини до себе, до інших людей та до навколишньої дійсності у вигляді переживань, називають: а) мотиваціями; б) емоціями; в) дистресом; г) драйвами.

Найбільш виразно на емоційні стреси реагують м'язи: а) ніг; б) рук; в) тулуба; г) обличчя.

## ЛІТЕРАТУРА

- Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма / Н.А.Агаджанян. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 127 с.
- Агаджанян Н.А. Биоритмы, спорт, здоровье / Н.А. Агаджанян, Н.Н. Шабатура. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 207 с.
- Амосов М.М. Раздуми про здоров'я / М.М.Амосов. – К.: Здоров'я, 1989. – 62 с.
- Амосов Н.М. Сердце и физические упражнения / Н.М. Амосов, И.В. Мурахов. – К.: Здоров'я, 1985. – 80 с.
- Амосов Н.М. Физическая активность и сердце / Н.М. Амосов, А.Я.Бендет. – М.: Здоровье, 1989. – 126 с.
- Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К.Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 243 с.
- Апанасенко Г.Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека / Г.Л.Апанасенко. – С-Пб.: МГП «Петрополис», 1992. – 123 с.
- Аринчин Н.И. Внутримышечные периферические «сердца» и гипокинезия / Н.И.Аринчин. – Минск, 1983. – 146 с.
- Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И.А.Аршавский. – М.: Наука, 1982. – 282 с.
- Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В.Аулик. - М.: Медицина, 1979. – 192 с.
- Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б.А.Ашмарин. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 138 с.
- Бальсевич В.Н. В.А.Физическая активность человека / В.Н.Бальсевич, В.А.Запорожанов. – К.: Здоровье, 1987. – 223 с.
- Баранов Н.И. Мышечная деятельность, адаптация, тренированность / [под ред. С.Х.Хайдару]. – Кишинев: Штиица, 1989. – 207 с.
- Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф.Б.Березин. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
- Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность / Н.А.Бернштейн. – М.: Наука, 1990. – 495 с.
- Бернштейн Н.А. О ловкости и её развитии / Н.А.Бернштейн. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
- Богдан Шиян. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Частина 1. / Богдан Шиян. – Тернопіль: Навчальна книга. – Богдан, 2008. – 277 с.
- Богдан Шиян. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Частина 2./ Богдан Шиян. – Тернопіль.: Навчальна книга –

- Богдан, 2001. – 248 с.
- Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека / В.В.Бойко. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 144 с.
- Брехман И.И. Валеология – наука о здоровье / И.И.Брехман. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 207 с.
- Булич С.Г. Валеология. Теоретичні основи валеології: навч. посібник / С.Г.Булич, І.І.Муравов. – К.: ІЗМН, 1997. – 224 с.
- Вайнбаум Я.С. Дозирование физических нагрузок школьников / Я.С.Вайнбаум. – М.: Просвещение, 1991. – 64 с.
- Введение в теорию физической культуры: учебное пособие для ин-тов физ. культ. / [под ред. Л.П.Матвеева]. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 128 с.
- Вейнберг Р.С. Психологія спорту / Р.С.Вейнберг, Д.Гоулд. – К.: Олімпійська література, 2001. – 335 с.
- Вільчковський Е.С. Теорія і методика фізичного виховання дітей дошкільного віку: Навчальний посібник. 2-ге видання, перероблене і доповнене / Е.С.Вільчковський, О.І.Курок. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 428 с.
- Войтенко В.П. Здоровье здоровых / В.П.Войтенко. – К.: Здоров'я, 1991. – 248 с.
- Волков Л.В. Теория спортивного отбора / Л.В.Волков. – К.: Весна, 1997. – 128с.
- Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л.В.Волков. – К.:Олимпийская литература, 2002. – 294 с.
- Годик М.А. Спортивная метрология: Учебник для институтов физкультуры / М.А.Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
- Уилмор Джек, Костилл Дэвид. Физиология спорта и двигательной активности / Джек Х. Уилмор, Дэвид Л. Костилл. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.
- Дубровский В.И. Лечебная физическая культура / В.И.Дубровский. – М.: Владес, 1998. – 516 с.
- Дубровський В.И. Спортивна медицина / В.И.Дубровський. – М.: Владес, 1999. – 480с.
- Єдинак Г.А. Фізична культура в школі / Г.А.Єдинак, П.Д.Плахтій, Ю.П.Яценюк. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.-видав. відділ, 2000. – 306 с.
- Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов / В.В.Иванов. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.
- Калинский М.И. Питание. Здоровье. Двигательная активность / М.И.Калинский. – К.: Наук. думка, 1990. – 176 с.
- Келлер В.С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів



В.С.Келлер, В.М.Платонов. – Львів: Українська спортивна асоціація, 1993. – 270с.

Колчинская А.З. Кислород. Физическое состояние. Работоспособность / А.З.Колчинская. – К.: Наукова думка, 1991. – 208 с.

Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания / Т.Ю.Круцевич. – К.: Олімпійська література, 1999. – 232 с.

Куц О.С. Фізкультурно-оздоровча робота з учнівською молоддю / О.С.Куц. - Київ: Континент ПРИМ, 1995. – 124 с.

Лищук В.А. Обзор «Основы здоровья: Актуальные задачи, решения, рекомендации» / В.А.Лищук, Е.В.Мосткова. – М., 1994. – 134 с.

Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л.П.Матвеев. – К.: Олімпійська література, 1999.

Медико-біологічні основи валеології. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / [під. ред. П.Д. Плахтія]. – Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2000. – 408 с.

Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З.Меерсон, М.Г.Пшенников. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

Мильнер Е.Т. Формула жизни: Медико-биологические основы оздоровительной физической культуры / Е.Т.Мильнер. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 112 с.

Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов / В.С.Мищенко. – К.: Здоровье, 1990. – 200 с.

Моногаров В.Д. Утомление в спорте / В.Д.Моногаров. – К.: Здоровье 1990. – 200 с.

Муравов И.В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта / И.В.Муравов. – К.: Здоровья, 1989. – 272 с.

Мухін В.Н. Фізична реабілітація / В.Н.Мухін. – К.: Олімпійська література, 2000. – 423 с.

Петрик О.І. Медико-біологічні та психолого педагогічні основи здорового способу життя: Курс лекцій / О.І.Петрик. – Львів: Світ, 1993. – 120 с.

Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека / Е.А.Пирогова. – К.: Здоров'я, 1989. – 207 с.

Платонов В.Н. Фізична підготовка спортсменів / В.Н.Платонов, М.М.Булатова. – Київ: Олімпійська література, 1995. – 320 с.

Плахтія П.Д. Тестування, оцінка та корекція функціонального стану школярів / П.Д.Плахтія. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, інформ.-видав. відділ, 1997. – 112 с.

- Плахтій П.Д. Фізіологічні основи фізичного виховання школярів: навчальний посібник / П.Д.Плахтій. – Кам'янець-Подільський: Медобори, 2001. – 238 с.
- Плахтій П.Д. Основи гігієни фізичного виховання: навчальний посібник / П.Д.Плахтій. – Кам'янець-Подільський: Медобори, 2003. – 240 с.
- Плахтій П.Д. Використання лазні з метою зростання резервів терморегуляції та прискорення перебігу відновних процесів в організмі дзюдоїстів / П.Д.Плахтій, В.І.Мазур, О.П.Шишкін. – Кам'янець-Подільський: Медобори, 2003. – 78 с.
- Плахтій Д.П., Славіна Н.С., Дарчук СІ., Дорош В.У. Про здоров'я та здоровий спосіб життя: Навчальний посібник / [за заг. ред. П.Д.Плахтія]. – Кам'янець-Подільський: Медобори, 2004. – 224 с.
- Плахтій П.Д. Профілактор Євмінова як засіб корекції порушень постави у школярів: навчальний посібник / П.Д.Плахтій, В.М.Мухін, В.В.Євмінов, І.О.Куделя. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2006. – 160 с.
- Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності: навчальний посібник / П.Д.Плахтій. – Київ: ВД «Професіонал», 2007. – 464 с.
- Плахтій П.Д. Засоби рекреації працездатності спортсменів: навчальний посібник / П.Д.Плахтій. В.І.Дорош, О.П.Чміль. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2007. – 120 с.
- Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій: навчальний посібник / П.Д.Плахтій, О.С.Кучерук. – Київ: ВД «Професіонал», 2007. – 456 с.
61. Плахтій П.Д. Остеохондроз. Профілактика і лікування / П.Д.Плахтій, В.К.Підгорний, Ю.О.Лешук. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2007. – 96 с.
62. Плахтій П.Д. Обмін речовин і енергії: навчальний посібник / П.Д.Плахтій, Т.В.Коваль, Л.С.Гончаренко. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2009. – 320 с.
- Плахтій П.Д. Захворювання опорно-рухового апарату. Профілактика і лікування. Видавництво друге, доповнене і перероблене / П.Д.Плахтій, Ю.О.Ляшук, Л.А.Марчук. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2010. – 208с.
- Плахтій П.Д. Фізіологія фізичного виховання і спорту: Тести і завдання для самостійної підготовки. / П.Д.Плахтій, О.О.Безкопильний, В.М.Марчук. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., – 145 с.
65. Плахтій П.Д. Фізіологія і біохімія м'язів і м'язової діяльності / П.Д.Плахтій, Т.В.Коваль, Л.С.Соколенко. - Кам'янець-

- Подільський: ПП Буйницький О.А., 2011. – 212 с.
- Присяжнюк С.І. Фізичне виховання: навчальний посібник / С.І.Присяжнюк, В.П.Краснов, М.О.Третяков, Р.Т.Раєвський. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 192 с.
- Присяжнюк С.І. Фізичне виховання: навчальний посібник / С.І.Присяжнюк. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 504 с.
- Романенко В.А. Двигательные способности человека / В.А.Романенко. – Донецк: Новый мир, 1999. – 336 с.
- Рыбковский А.Г. Управление двигательной деятельностью человека (системный анализ) / А.Г.Рыбковский. – Донецк: Феникс, 1998. – 300 с.
- Сергієнко Л.П. Практикум з теорії і методики фізичного виховання: навчальний посібник / Л.П.Сергієнко. – Харків: ОВС, 2007. – 271 с.
- Синяков А.Ф. Познать себя: Самоконтроль фізкультурника / А.Ф.Синяков. – М.: Сов. Спорт, 1990. – 194 с.
- Спортивная медицина. Практические рекомендации. / [под ред. Р.Джексона]. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 383 с.
- Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков А.Г.Сухарев. – М.: Медицина, 1991. – 272 с.
- Сущенко Л.П. Соціальні технології культивування здорового способу життя людини / Л.П.Сущенко. - Запоріжжя, 1999. – 308 с.
- Теорія і методика фізичного виховання. Частина I. / [за ред. Т.Ю.Круцевич]. - К.: Олімпійська література, 2008. – 392 с.
- Теорія і методика фізичного виховання. Частина II. / [за ред. Т.Ю.Круцевич]. - К.: Олімпійська література, 2008. – 392 с.
- Уэйнберг Р.С. Основы психологии спорта и физической культуры / Р.С.Уэйнберг, Д.Гоулд. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 336 с.
- Фарбер Д.А. Физиология Школьника / Д.А.Фарбер, И.М.Корниенко, В.Д.Сонькин. – М.: Просвещение, 1990. – 64 с.
- Физиология мышечной деятельности / [под ред. Я.М.Коца]. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 297 с.
- Худолій О.М. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: навчальний посібник, 2-е видання / О.М.Худолій. – Харків: ОВС, 2009. – 406 с.
- Шиян Б.М. Теорія фізичного виховання / Б.М.Шиян, В.Г.Папуша. – Тернопіль, 2000. – 180с.
- Эдвард Т. Оздоровительный фитнес / Т.Едвард, Дон Френкс Хоули. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 367 с.

## ДОДАТКИ

### ДОДАТОК 1

#### ВІДПОВІДІ НА ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

### РОЗДІЛ I

#### ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

##### ТЕМА 1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНИХ ВПРАВ

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	б	в	б	а	а	б	г	в	г
1	б	а	б	а	а,б	в	в	г	г	в
2	а	б	в	г	а	б	б	б	а	а
3	б	б	а,б	а	в	а	а	в	б	в
4	б	б	б	в	б	в	в	а	б	б
5	в	г	г	г	а	б	в	а	г	б
6	в									

##### ТЕМА 2. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	а	в	г	а,б,в	а	в	а,б,в	б	а
1	в	а,б	в	а	б	б	в	в	а,б	а
2	в	а,б,в	в	в	а	г	а	б	а,б,в	а,б,в
3	а	в	а	а	б	г	а,б,в	-	-	-

## РОЗДІЛ II

### ОСНОВИ НОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ОЗДОРОВЧОМУ ТРЕНУВАННІ СТУДЕНТІВ

#### ТЕМА 1. ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ ВУЗУ

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	а	б	б	а	а	б	д	б	а
1	б	а	д	г	а	а	б	в	г	г
2	а	в	в	а	г	б	а	а	а	б
3	г	в	г	а,б	б	а	г	б	а	

#### ТЕМА 2. ФОРМИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ У ВУЗІ

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		а	а, б	в	а, б	а	а, б, в	б	в	а
1	в	б	б	г	в	в	б	а	в	а
2	б	а	г	б	б	а	а, б, в	а, б, в	б	в
3	г	б	а, б, в	г	б	а	а, б	б	а, б	в
4	а, б									

#### ТЕМА 3. ОСНОВИ БЕЗПЕКИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		а, б, в	б	а	г	в	а	в	а	а, б
1	а	б	а	в	а, б	а	г	в	в	а
2	г	г	а, б	в	а, б, в	а, б, в	а, б	в	а, б, в	а
3	а, б, в	а, б, в	а	г	а, б	а	а	а	а, б, в	а
4	б	а	а							

### РОЗДІЛ III

## РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ І ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК У СТУДЕНТІВ

### ТЕМА 1. РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ – ВАЖЛИВА ПЕРЕДУМОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	а	б	в	а	б	в	г	б	а
1	г	а	г	б	а	а	б	в	б	г
2	в	в	а	в	в	а	б	б	б	в
3	г	в	в	а	в	в	в	а	б	б
4	г	г	г	г	в	в	г	а	г	в
5	в	а	а	в	а	а	г	г	а	в
6	а	б	г	в	г	б	г	б	в	а
7	в	г	в	б	а	б	а	г		

### ТЕМА 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК У СТУДЕНТІВ

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	а	в	б	а	б	в	б	а	г
1	г	в	в	г	а	б	в	а	в	г
2	в	в	г	б	а	а	в	г	а	а
3	г	в	а	б	а	б	б	г	а	в
4	а	б	г	а	а	г	б	а	г	а
5	в	б	а	в	б	г	б	г	б	г

## ГЛОСАРІЙ

**Аеробна (загальна) витривалість** – це спроможність людини виконувати тривалий час глобальну м'язову роботу аеробного (аеробно-анаеробного) характеру.

**Азотистий баланс** – співвідношення між азотом, що надійшов в організм з продуктами харчування, і азотом, який виділився з організму з продуктами обміну речовин. Він буває **позитивний**, якщо кількість азоту, що надійшла в організм з їжею, більше кількості виведеного азоту через нирки, або **негативний**, коли кількість виведеного з організму азоту більша, ніж його надходить з їжею. Якщо ж кількість виведеного через нирки азоту дорівнює кількості азоту, який надійшов з їжею (без врахування азоту, що не засвоївся), говорять про **азотисту рівновагу**. Стан азотистої рівноваги характерний для дорослих здорових осіб. Позитивний азотистий баланс характерний для дітей, які ростуть, а також для осіб, які тривалий час голодували або хворіли. Негативний азотистий баланс спостерігається в час голодування, при розпаді тканинних білків, викликаних дією великих доз іонізуючого опромінення.

**Анаеробна, або швидкісна витривалість** – спроможність людини підтримувати якнайдовше високий (максимальний) темп рухів.

**Ациклічні вправи** - стереотипи фаз рухів (панцюгові умовні рефлекс), які мають чітке завершення (стрибки, метання, ривок та штовхання штанги тощо).

**Білковий мінімум** - найменша кількість білку, яка повинна бути в спожитій їжі і при якій ще підтримується азотиста рівновага. Його величина для дорослої людини – 60 г.

**Брадикардія** – зниження ЧСС до 40-50 ск /хв., що є наслідком підвищення тонуусу центрів парасимпатичної регуляції серця.

**Валові енерговитрати (енергоємність)** - загальні витрати енергії на виконання усієї вправи (загальна енерговартість вправи).

**Велика калорія (ккал)** – та кількість тепла, яка необхідна для нагрівання 100 г води на 1°C.

**Вибухова сила** – здатність до швидкого прояву м'язової сили.

**Витривалість** – спроможність людини тривалий час виконувати певну фізичну роботу без зниження її інтенсивності. Це як правило глобальні вправи ( у їх виконанні бере участь більше 50% м'язової маси) тривалістю більше 2-3 хв. Окрім аеробної або загальної витривалості, в спортивній фізіології виділяють ще анаеробну, статичну і силову витривалість.

**Витривалісні вправи** - тривалі (від декількох хвилин до декількох годин) вправи невеликої сили і швидкості скорочень працюючих груп м'язів.

**Власне силові вправи** – вправи, результативність яких оцінюється перш за все величиною м'язового напруження (вправи зі штангою біля максимальної чи максимальної ваги, «хрест» у гімнастиці тощо).

**Вправа** - сукупність пов'язаних між собою рухів (рухових дій), спрямованих на розв'язання конкретного рухового завдання.

**Гіпоглікемія спортивна** - зниження концентрації глюкози крові спортсменів-марафонців нижче нормативного рівня. В нормі вміст глюкози в крові - 3,3-5,5 ммоль/л (80-120мг%).

**Гнучкість** – морфофункціональна рухова здібність, яка оцінюється за рухливістю хребта; рухливість в кульшових та ін-ших суглобах називається виворотністю.

**Гравітаційний шок** – стан, який виникає у ряді випадків (при низькому рівні натренованості), при різкому припиненні роботи (частіше після роботи в зоні максимальної та субмаксимальної потужності), особливо у підлітків. Основними характерними ознаками цього стану є порушення координації рухів та втрата свідомості.

**Детренованість** - напрямок зміни працездатності, викликаний недостатністю рухової активності; характерно для працівників інтелектуальної форми праці, які недостатньо приділяють увагу фізичним тренуванням. Наслідком детренованості є втрата набутого обсягу функціональних резервів, зниження імунної реактивності організму, високий ризик захворюваності і передчасне старіння.

**Динамічні вправи** - вправи, в яких м'язи внаслідок зміни своєї довжини приводять у рух окремі частини тіла людини і переміщуються щодо опори - тулуба, спортивного знаряддя, земної або водної поверхні. В основі динамічних вправ лежить ауксотонічна форма скорочення м'язів (скорочення м'язів тут поєднане з розвитком у ньому напруження).



**Динамічна сила** (силовий компонент потужності) - м'язова сила, що проявляється в умовах концентричного або ексцентричного скорочення м'язів.

**Динамічна силова витривалість** – здатність досліджуваного зберігати працездатність в умовах виконання динамічної роботи із значним навантаженням.

**Доза навантажень** – це її певна величина за обсягом і інтенсивністю.

**Енергетичний баланс** - відношення кількості енергії, яка надходить в організм з їжею, і кількості енергії, витраченої організмом на процеси життєдіяльності і професійну роботу..

**Енергопотужність вправи** - кількість енергії, яка витрачається на її виконання за одиницю часу.

**Життєва ємність легень ( ЖЄЛ)** - сума обсягів повітря спокійного вдиху, резервних обсягів вдиху і видиху.

**Життєвий показник (ЖП)** - відношення величини показника ЖЄЛ до маси тіла.

**Змагальний період** – період, який передбачає участь в основних змаганнях. Його мета – збереження і підвищення досягнутого рівня натренованості, тривалість – 4-5 місяців.

**Інтенсивність навантажень (ІН)** - відношення величини пульсового боргу (ПБ) до часу виконання вправи (час упродовж якого утворюється ПБ).

**Інтенсивність тренувальних навантажень (ІТН)** – кількість рухових дій, виконаних за одиницю часу. ІТН є показником напруженості функціонування окремих органів і систем організму при виконанні даного навантаження.

**Коефіцієнт зношення** - найменші витрати білка, перераховані на 1 кг маси тіла.

**Коефіцієнт резерву** - відношення величини функції даної системи, визначеної в умовах максимальних навантажень, до її величини в стані спокою.

**Локальні вправи** - вправи, у виконанні яких бере участь менше 1/3 м'язової маси тіла.

**Мала калорія (кал)** – кількість тепла, необхідна для нагрівання 1 г води на 1°C.

**Метод максимальних зусиль** – повторне підняття максимального або субмаксимального вантажу.

**Міоглобін** – складний білок-хромопротеїд, який знаходиться в серцевому і скелетних м'язах. Міоглобін зв'язує близько 14% загальної кількості кисню, який може бути присутній в організмі,

відіграє важливу роль в забезпеченні інтенсивно працюючих м'язів киснем.

**Напренованість** – ступінь біологічного пристосування організму до пред'явлених йому тренувальних навантажень. Напренованість є наслідком систематичного виконання фізичних вправ, основою підвищення фізичної працездатності людини.

**Негайний ефект** фізичної вправи – функціональні зміни, які відбуваються в організмі безпосередньо в час виконання вправи.

**Негативне перенесення навичок** – це така їх взаємодія, коли раніше сформована навичка ускладнює процес формування наступної навички.

**Негативне перенесення фізичних здібностей** – стан, при якому досягнутий рівень рухових здібностей в даному виді спорту негативно впливає на прояв цих здібностей в іншому виді.

**Обсяг навантажень** - тривалість окремих тренувань та їх кількість упродовж доби, тижня, місяця тощо. Про обсяг навантажень можна судити і за кількістю виконаних вправ, довжиною пройденої (ходьбою, бігом, на велосипеді тощо) дистанції.

**Перенапренованість** – своєрідний невроз, - стан, що є наслідком зниження працездатності рухових нервових центрів, порушень координаційних взаємозв'язків між нервовими центрами соматичних і вегетативних функцій в умовах хронічної втоми організму. При цьому у спортсмена погіршується координація рухів, порушується сон, зникає апетит і бажання тренуватися, помітно знижуються спортивні результати.

**Підготовленість** – комплексний результат фізичної (міри розвитку рухових здібностей), технічної (рівень вдосконалення рухових навичок), тактичної (рівень знань та рівень розвитку тактичного мислення), функціональної (обсяг функціональних резервів окремих органів і систем та організму в цілому) і психологічної (рівень вдосконалення вольових здібностей) підготовки.

**Пікова ЧСС** – максимально допустима на тренуваннях ЧСС, її перевищення не бажане, оскільки може призвести до перенапруження і розвитку перенапренованості.

**Підготовчий період** – період забезпечення поступової адаптації організму до фізичних навантажень, розвиток необхідних рухових здібностей і вдосконалення техніки рухів. В цьому періоді поступово підвищують обсяг і інтенсивність тренувальних навантажень. Загальна тривалість підготовчого періоду залежить від специфіки виду спорту і рівня підготовки студентів, вона може тривати від декількох тижнів до 3-6 місяців.

**Побудова рухів** - процес аналітико-синтетичної діяльності регулюючої системи, спрямований на ефективне виконання рухів врахуванням більшості сенсорних сигналів (М.А.Бернштейн).

**Позитивне перенесення навичок** - це така їх взаємодія, коли раніше сформована навичка полегшує процес формування нової навички.

**Позитивне перенесення фізичних здібностей** – стан, коли наслідком використання даної тренувальної програми є підвищення результату не лише у видах вправ, які людина використовує для фізичного вдосконалення, а і в інших видах.

**Порогова ЧСС** – це найменша ЧСС, тренувальні навантаження при якій ще сприяють виникненню позитивних тренувальних ефектів.

**Регіональні вправи** - вправи, у виконанні яких бере участь від 1/3 до 1/2 всієї м'язової маси тіла.

**Резервний обсяг вдиху (РОВд)** – обсяг повітря, який людина може ще додатково вдихнути після спокійного вдиху. В нормі РОВд становить 1200-1600 мл.

**Резервний обсяг видиху (РОВид)** – обсяг повітря, який людина може видихнути після спокійного видиху. Величина резервного обсягу видиху в нормі 800-1200 мл.

**Рівень побудови рухів** - сукупність нервових центрів, які відповідають за виконання даного руху.

**Рухова навичка** – нова форма рухових дій, яка формується в процесі систематичного повторення вправ. Рухові навички утворюються найчастіше на основі умовних рефлексів другого роду – за методом спроб і помилок, тобто в результаті пробних пошукових рухів; вони є наслідком досвіду, набутого упродовж індивідуального життя.

**Середня частота пульсу** - частота пульсу, що відповідає середній інтенсивності навантаження даного тренувального заняття.

**Силові вправи** – вправи, характерні для динамічних або статичних навантажень з малою швидкістю рухів.

**Ситуаційні вправи** – вправи, які виконуються в постійно змінних умовах і характеризуються відсутністю стереотипності у виконуваних рухах.

**Спритність** – прояв високопродуктивної (високолабільної) діяльності нервової системи щодо забезпечення спроможності швидкого переключення з одних реакцій на інші (побіжна корекція

рухів) і утворення нових тимчасових зв'язків. Спритність полягає в здатності швидко і адекватно виконувати складні рухові дії.

**Статична витривалість** – це спроможність людини максимально довго підтримувати м'язові зусилля статичного характеру.

**Статичні (ізометричні) вправи** - такі, при яких у м'язах, що скорочуються, розвивається напруга, довжина м'язу при цьому не змінюється (або змінюється несуттєво). Ці вправи забезпечують підтримання тіла або окремих його частин в просторі і протидіють силам земного тяжіння, що необхідно для збереження природної пози.

**Стереотипні вправи** - вправи, які характеризуються суворою постійністю рухів і виконуються у чітко визначених, стандартних умовах.

**Термогомеостатичність організму** – його здатність протидіяти змінам термічної сталості внутрішнього середовища. Її оцінюють за величиною швидкості приросту температури тіла при заданих ерготермічних впливах.

**Тренувальність** - швидкість і рівень досягнення високих специфічних морфо функціональних резервів з допомогою даної тренувальної програми.

**Функціональні ефекти фізичного тренування (ФЕТ)** - показники натренованості (спеціальної працездатності), що відображають особливості морфофункціонального стану різних органів та систем організму і є наслідком систематичних тренувань.

**Хвилинний об'єм дихання (ХОД)** – кількість повітря, що проходить через легені за 1 хв (добуток частоти дихальних актів і глибини дихання).

**Хвилинний об'єм крові** - кількість крові, яка виштовхується серцем в кровообіг при його скороченні (систолі) за 1 хв.

**Частота дихання (ЧД)** – кількість дихальних рухів (дихальних циклів) за 1 хв. В нормі ЧД для дорослих людей в стані спокою становить 11-20 циклів за 1 хв (у хлопців – 11-14, у дівчат – 15-20).

**Частота серцевих скорочень (ЧСС)** - кількість серцевих скорочень за 1 хвилину.

**Швидкість рухової реакції** – це рухова швидкість відповіді людини на який-небудь сигнал (звуковий, світловий, тактильний тощо).

**Швидкісно силові вправи** - динамічні вправи великої потужності (до 50-60% від максимальної).

## ГЛОСАРІЙ

- Автоматизми:** 265  
    вторинні 265  
    первинні 265
- Аденозинтрифосфорна кислота** 28
- Аеробіка** 179 **Азотистий баланс:**  
96  
    азотиста рівновага 96  
    негативний 96  
    позитивний 96
- Аферентний синтез** 282
- Білки** 95
- Білковий мінімум** 96
- Білковий оптимум** 97
- Біологічна цінність білку** 96
- Брадикардія** 85
- Витривалість** 241, 242, 245, 247, 248  
    аеробна 242  
    анаеробна 245  
    динамічна силова 248  
    силова 247  
    статична 247
- Вправи:** 12, 20, 22, 38, 40, 77, 234  
    ациклічні 38  
    витривалісні 14  
    власне силові 39, 234  
    динамічні 22  
    долаючі 23  
    локальні 14  
    неспеціалізовані 77  
    регіональні 14  
    силові 13  
    ситуаційні 21, 41  
    спадаючі 23  
    спеціалізовані 77  
    статичні 23  
    стереотипні 20  
    швидкісні 234  
    швидкісно-силові 13, 39, 234
- Вуглеводи** 98
- Гімнастика:** 169, 171, 198  
    вступна 171  
    ранкова 169
- Гіперстенік** 218
- Гіподинамія** 61
- Гіпоглікемія** 83 **Гіпостенік**  
218 **Гнучкість** 252
- Гравітаційний шок** 33
- Гуморальна регуляція**  
106
- Дихальний обсяг** 91
- Дихання** 90
- Дія:** 163  
    доцільна 163  
    недоцільна 163
- Доза навантажень** 163
- Енергетичний баланс:** 101  
    негативний 101  
    позитивний 101
- Енергоемність вправи** 15
- Енергопотужність вправи** 15
- Ефект фізичної вправи:** 131, 133  
    кумулятивний 131  
    негайний 131  
    «слідовий» 131
- Жири** 99
- Життєва ємність легень**  
91 **Життєвий показник** 91
- Завдання занять:** 158, 159  
    виховні 159  
    навчальні 158  
    оздоровчі 158
- Заняття з фізкультури** 157, 158  
    комплексні 158  
    предметні 157

Здоров'я 57

Ідеомоторне тренування 373

Ізометричні вправи 237

Імунітет 80

Індекс Ерісмана 220

Індекс Кетле 219

Індекс Пінье 220

Інтенсивність тренувальних навантажень 139, 163

Коефіцієнт зношення 97

Коефіцієнт пропорційності 220

Коефіцієнт резерву 57

Компоненти витривалості: 241

- вольовий 241

- загальний 241

Компоненти рухової навички: 275

- аферентний 275

- вегетативний 275

- еферентний 275

Конституція людини 217

Координація фізіологічних функцій: 271

- м'язова 271

- нервова 271

- рухова 271

Креатинфосфат 29

Легка атлетика 198

Лижна підготовка 199

Методи тренування сили: 237, 238

- метод ізометричних вправ 237

метод максимальних зусиль 237

- метод повторних вправ 238

Міогенний лейкоцитоз 80

Міогенний тромбоцитоз 81

Міоглобін 80

Мотивація 283

М'язова сила: 234

- вибухова 234

- динамічна 234

Натренованість 121

Нервова регуляція 109

Нормостенік 218

Об'єм крові: 84

- резервний 84

- систолічний 84

- хвилинний 84

Обмін енергії 101

Обсяг фізичних навантажень: 142, 163

- великий 142

- незначний 143

- середній 143

Перенатренованість 134

Перенесення рухових навичок: 281

- негативне 281

- позитивне 281

Перенесення фізичних здібностей: 231

- негативне 232

- позитивне 231

Підготовленість 121

Повноцінність білків 96

Пози тіла: 18, 19, 20

- зависання та упор 19

- лежання 18

- сидіння 19

- стійка на кистях 20

- стояння 19

Показники стану здоров'я: 213, 214

- об'єктивні 214

- суб'єктивні 213

Резерви: 56

- біохімічні 56

- психічні 56

- фізіологічні 56

Резервний об'єм вдиху 91  
Резервний об'єм видиху 91  
Рівень побудови рухів: 268  
- головний 268  
- допоміжний (фоновий) 268  
Руки: 265, 267  
- довільні 265  
- мимовільні 265  
Рухова активність 56  
Рухове вміння 265  
Рухова навичка 265

Силові вправи 13  
Соматометрія 215  
Соматоскопія 214  
Спритність 250, 251  
Статичні напруження 24

Тахікардія 85  
Термогомеостатичність 103  
Травлення 94  
Тренувальність 136  
Тренування: 120  
- оздоровче 120  
- спотривне 120

Ударний об'єм крові 84

Фаза кумулятивна 132  
Фаза надвідновлення 132  
Фаза рухової навички: 276  
- автоматизації 278  
- іррадіації 276  
- концентрації 276, 277

Фізіологічна крива заняття 163  
Фізіометрія 221  
Фукціональні ефекти фізичного тренування: 74, 75  
- другий 74  
- перший 74  
- третій 75

Хвилинний об'єм дихання 91

Частота дихання 92  
Частота серцевих скорочень: 84, 141  
- пікова 141  
- порогова 141  
- середня 141

Чинник цефалізації 65

Швидкість рухів 249  
Швидкість рухової реакції 249

Щільність занять: 164  
- загальна 164  
- моторна 164

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

**Плахтій П.Д., Коваль О.Г., Марчук Д.В.**

# **ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ**

***Навчальний посібник***

Формат 60x84 1/16  
Гарнітура Arial.  
Друк офсетний. Папір офсетний.  
Замовлення № 3127.  
Наклад 500 примірників.

**ПП "Віт'АДрук",**  
32300, вул. Князів Коріатовичів, 21,  
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл.,  
Тел. (67) 679 6001