

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Навчально-науковий інститут фізичної культури, спорту і здоров'я  
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

**П.Д. Плахтій, О.О. Безкопильний, В.М. Марчук**

## **ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ**

**Тести і завдання для самостійної підготовки**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(Лист №1/11-1448 від 21.02.2011 р.)*

м. Кам'янець-Подільський  
2011

УДК 612:796.011.3  
ББК 28.9037+74.200.84

П 37

*Рецензенти:*

**М.В. Ільїн** – завідувач кафедри фізичного виховання і спорту КНУ, доктор біологічних наук, професор;

**А.І. Шинкарьок** – завідувач кафедри психології Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, доктор психологічних наук, професор;

**С.В. Страшко** – завідувач кафедри медико-біологічних і валеологічних основ життя і здоров’я КПНУ імені М.П. Драгоманова, кандидат біологічних наук, професор.

**Плахтій П.Д., Безкопильний О.О., Марчук В.М.**

**П 37** **Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту.** Тести і завдання для самостійної підготовки: Навчальний посібник / П.Д. Плахтій, О.О. Безкопильний, В.М. Марчук. – Кам’янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2011. – 176 с.

У посібнику висвітлені основні положення сучасної фізіологічної науки з питань фізіології м’язів, фізичного виховання та спорту в тестах і завданнях для самостійної підготовки. Особлива увага приділена характеристиці станів організму, що виникають при м’язовій діяльності, аналізу фізіологічних механізмів, що лежать в основі формування рухових навичок та розвитку рухових здібностей учнівської та студентської молоді.

Представлені в посібнику ситуаційні задачі і матеріал для комп’ютерного контролю знань з окремих тем дисципліни рекомендуються студентам для підготовки до складання іспиту з даної дисципліни; вони можуть бути використані ними і підготовки до участі у внутрішньовузівських, всеукраїнських та міжнародних олімпіад з фізіології людини, фізіології фізичного виховання та спорту.

Для студентів факультетів фізичної культури вищих закладів освіти педагогічного профілю, тренерів, методистів реабілітаційних центрів, спортсменів, вчителів фізичного виховання ЗОШ України.

ББК 28.9037+74.200.84

**Друкується згідно з рішенням вченої ради  
Кам’янець-Подільського національного університету  
імені Івана Огієнка (протокол № 11 від 28.12.2010 р.)**

© П.Д. Плахтій, 2011

© О.О. Безкопильний, 2011

© В.М. Марчук, 2011

## **Зміст**

Вступ .....	6
Структурно-логічна схема тестових завдань та їх оцінка .....	8
Структурно-логічна схема розділів і тем дисципліни .....	10
<b>Розділ I. Фізіологія м'язів і м'язової діяльності.....</b>	<b>12</b>
<b>Тема 1. Морфофункціональні особливості м'язової тканини.</b>	
<b>Механізм і енергетика м'язового скорочення .....</b>	<b>12</b>
1.2. Морфофункціональні особливості м'язової тканини.....	12
1.3. Фізіологічна характеристика рухових одиниць м'язів.....	14
1.4. Нервово-м'язове з'єднання. Механізм м'язового скорочення .....	15
1.5. Енергетика м'язового скорочення.....	16
1.6. Робоча гіпертрофія м'язів .....	18
Ситуаційні запитання і завдання .....	19
<b>Тема 2. Регуляція напруження м'язів .....</b>	<b>21</b>
2.1. Форми і типи м'язових скорочень.....	21
2.2. Режими скорочень м'язових скорочень.....	23
2.3. Регуляція напруження м'язів. Електроміограма.....	24
2.4. Робота м'язів та її механічна ефективність .....	25
Ситуаційні запитання і завдання .....	27
<b>Тема 3. Фізіологічна характеристика станів, що виникають в організмі людини в умовах тренувальної і змагальної діяльності.....</b>	<b>29</b>
3.1. Фізіологічна характеристика передстартових реакцій, впрацьовування і стійкого стану працездатності .....	29
3.2. Втомі м'язів та особливості відновних процесів в організмі людини після фізичних навантажень .....	32
Ситуаційні запитання і завдання .....	35

<b>Розділ II. Фізіологічні механізми адаптації організму людини до фізичних навантажень</b> .....	<b>39</b>
<b>Тема 1. Класифікація та загальна характеристика різних видів рухової діяльності</b> .....	<b>39</b>
1.1. Фізіологічна класифікація фізичних вправ .....	39
1.2. Класифікація та загальна характеристика фізичних вправ з урахуванням шляхів енергопродукції та енерговитрат .....	40
1.3. Поза тіла і м'язова діяльність .....	42
1.4. Фізіологічна класифікація та характеристика спортивних вправ .....	43
1.5. Загальна характеристика динамічних і статичних вправ.....	44
1.6. Класифікація і характеристика циклічних вправ.....	45
1.7. Характеристика нестандартних вправ та вправ, які оцінюються за якістю їх виконання .....	49
Ситуаційні запитання і завдання .....	50

<b>Тема 2. Фізіологічні ефекти адаптації організму людини до фізичних навантажень</b> .....	<b>52</b>
2.1. М'язова діяльність як спосіб підтримання гомеостазу внутрішнього середовища.....	52
2.2. Рухова активність – основна умова збільшення обсягу функціональних резервів організму людини .....	53
2.3. Рухова активність і тривалість життя .....	55
2.4. Фізіологічні основи адаптації організму людини до фізичних навантажень .....	56
2.5. Фізіологічні основи фізичного тренування .....	57
Ситуаційні запитання і завдання .....	65

<b>Розділ III. Фізіологічні основи формування рухових навичок і розвитку рухових здібностей</b> .....	<b>70</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

<b>Тема 1. Фізіологічні основи формування і вдосконалення рухових навичок</b> .....	<b>70</b>
1.1. Поняття про довільні рухи і рухові навички .....	70
1.2. Роль безумовних тонічних рефлексів і доміанти у формуванні довільних рухів .....	71
1.3. Рівні побудови рухів .....	72

1.4. Роль свідомості у формуванні і управлінні довільними рухами. Поняття ідеомоторного тренування .....	74
1.5. Фази формування рухових навичок. Перенесення рухових навичок.....	75
1.6. Функціональні системи і управління діяльністю організму людини .....	76
1.7. Роль мотивацій та емоцій в забезпеченні цілеспрямованої поведінки людини.....	77
Ситуаційні запитання і завдання .....	78

**Тема 2. Фізіологічні основи розвитку рухових здібностей..... 81**

2.1. Поняття рухових здібностей, їх специфічність і згасання при відсутності тренувань.....	81
2.2. Фізіологічні механізми і методи розвитку м'язової сили .....	83
2.3. Фізіологічні механізми і методи розвитку витривалості .....	87
2.4. Фізіологічні механізми і методи розвитку швидкості.....	89
2.5. Фізіологічні механізми і методи розвитку спритності.....	90
2.6. Фізіологічні механізми і методи розвитку гнучкості .....	91
2.7. Вікові особливості розвитку рухових здібностей.....	92
Ситуаційні запитання і завдання .....	93

**Тема 3. Фізіологічне обґрунтування основних форм занять фізичним вихованням у школі..... 95**

3.1. Фізіологічне обґрунтування проведення шкільного уроку фізичної культури .....	95
3.2. Фізіологічне обґрунтування організації позаурочних форм фізичного виховання .....	97
3.3. Роль фізичних вправ у формуванні постави школярів.....	98
3.4. Основи самоконтролю за станом здоров'я школярів .....	100
Ситуаційні запитання і завдання .....	102

**Розділ IV. Відповіді на тести, ситуаційні запитання і завдання..... 106**

4.1. Відповіді на ситуаційні запитання і завдання .....	106
4.2. Відповіді на тестові запитання .....	164
<b>Література .....</b>	<b>168</b>

## **ВСТУП**

На всіх етапах історичного розвитку суспільства, починаючи з первіснообщинного, людина повинна була бути винятково витривалою і сильною. Напружена фізична праця для первісної людини була визначальним фактором у її боротьбі за існування. Вона і обумовила 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, – необхідна передумова підтримання постійності складу і фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища. Стосовно людини, здатність до руху розглядається більш широко. 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, рухова діяльність людини стала основою способу активного перетворення природи. Проте, активно перетворюючи довкілля для своїх досить часто егоїстичних потреб, людина час від часу допускає серйозних помилок. Забруднення води, повітря, харчових продуктів, порушення режиму праці і відпочинку (постійне недовідновлення з одного боку і гіподинамія з іншого), перезбудження нервової системи – усе це фактори, які призводять до зниження фізіологічної реактивності організму і зростання смертності від неінфекційних захворювань – хвороб цивілізації (порушення обміну речовин, інфаркти, інсульти, неврози, гіпертонії тощо). У виникненні цих захворювань значну роль відіграє гіподинамія, як фактор ризику. Тому фізичні вправи за даних умов є ефективним засобом оздоровлення.

Фізична робота завжди пов'язана з підвищенням енергетичних затрат і збільшенням засвоєння кисню. Забезпечення цих підвищених вимог призводить до стимулювання функції всіх органів і систем організму і, в першу чергу, серцево-судинної, дихальної, нервової та ендокринної. Таким чином, скорочення скелетних м'язів, спричинене виконанням фізичних вправ є основним фактором активізації

механізмів, направлених на збільшення обсягу функціональних резервів киснезабезпечуючих систем, отже – збереження і зміцнення здоров'я людини.

Знання будови тіла людини, закономірностей функціонування окремих його тканин, органів і систем, особливостей перебігу фізіологічних процесів життєдіяльності необхідні вчителю фізвиховання, тренеру, спортсмену, усім, хто займається оздоровчою фізкультурою і спортом для того, щоб якнайповніше оптимізувати процес фізичного вдосконалення з врахуванням завдань тренування і індивідуальних особливостей тих, хто займається фізичними вправами.

Систематичні заняття фізичною культурою є важливою запорукою нормального фізичного і духовного розвитку школярів, обов'язковою умовою виховання пріоритетних орієнтацій на здоров'я, мотиваційним стимулом до регулярних самостійних занять фізичними вправами.

## СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ТА ЇХ ОЦІНКА

### *Особливості якісної оцінки знань за тестами залікових модулів*

У посібнику представлені тестові завдання з трьох розділів дисципліни (8 тем). Кожна тема включає в себе від 41 до 95 запитань, на які запропоновані варіанти відповідей. Лише одна з них вірна, а тому на запитання слід давати тільки одну відповідь: «а», або «б», або «в», або «г». Якщо Ви не впевнені у виборі правильної відповіді, залишіть дане запитання і приступайте до інших. Не варто відповідати на запитання механічно, бо такий пошук відповіді позбавляє Вас можливості отримати об'єктивну оцінку знань і зводить ні на що саму суть методу – поліпшення запам'ятовування і розуміння учбового матеріалу. Правильна робота з програмою дозволяє не лише визначити рівень засвоєння матеріалу теми, але й допомагає звернути увагу на запитання, які залишились не засвоєними і підлягають доопрацюванню. Норма витрат часу на роботу з тестовими завданнями – 15 с на одне запитання.

Тестові завдання виконують не лише контролююче, а й навчальне завдання. Вони складені таким чином, щоб студент, готуючись до заняття і знайомлячись з поставленими запитаннями, зрозумів суть поставлених запитань і спробував дати на них правильну відповідь. Тестові завдання побудовані однотипно, серед них немає «легких» і «важких», всі в однаковій мірі складні.

Результати поточного контролю знань студентів, оцінених за тестовими завданнями, враховуються викладачем при визначенні підсумкової оцінки з певної дисципліни. Найбільш об'єктивно та системно облік поточної успішності забезпечується при використанні рейтингової системи оцінювання знань студентів.

При **кредитно-модульній системі організації навчального процесу** встановлюється єдина максимальна сума балів поточного та рубіжного контролю – 100 балів.

Зархованою може бути тема, що оцінена позитивно. Тема з незадовільною оцінкою підлягає Perezдaчi. Кількість Perezдaч одна. Незадовільна оцінка за будь-яку тему не компенсується оцінками інших тем.

Викладачі дисципліни можуть встановлювати заохочувальні бали за активну участь в обговоренні навчального матеріалу, творче виконання завдань, за додаткову індивідуальну роботу, яка сприяє поглибленому вивченню курсу (написання і захист реферату, публікації статей, огляд літератури, участь у науковій роботі, олімпіадах, конференціях, виставках, заявках на винаходи і т. ін.) при додатковому нарахуванні балів їх загальна сума не повинна перевищувати 100 балів.

Кожна тема є складовою окремого розділу курсу. Якісна оцінка знань матеріалу окремих тем і розділів курсу проводиться за 100 бальною шкалою університету, яка узгоджена з національною шкалою і шкалою ECTS (*табл. 1*).

У пропонованому навчальному посібнику представлена структура і зміст 3-х розділів курсу «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту», якими студенти повинні оволодіти упродовж часу вивчення цієї дисципліни у вузі (*табл. 2*).

**Таблиця 1**

***Якісна оцінка знань за заліковими модулями***

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
100-90	5 (відмінно) – відмінне виконання, лише з незначною кількістю помилок	A
89-82	4 (дуже добре) – вище середнього рівня з кількома помилками	B
81-75	4 (добре) – в загальному правильна робота з певною кількістю значних помилок	C
74-69	3 (задовільно) – непогано, але зі значною кількістю недоліків	D
68-60	3 (достатньо) – виконання задовольняє мінімальні критерії	E
59-35	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	FX
34-1	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	F

Таблиця 2

*Структурно-логічна схема розділів і тем дисципліни*

№ тем у модулі	Назва модулів і тем дисципліни	Кількість запитань у модулі	За шкалою університету, за національною шкалою, за шкалою ЕСТЗ																				
			100-90	89-82	81-75	74-69	68-60	59-35	34-1	5	4	4-	3	3-	2	2-	A	B	C	D	E	FX	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														

**РОЗДІЛ 1. ФІЗІОЛОГІЯ М'ЯЗІВ І М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Тема 1	Морфофункціональні особливості м'язової діяльності	58	58-54	53-49	48-44	43-39	38-35	34-30	29 i <
Тема 2	Регуляція напруження м'язів	41	41-37	36-34	33-31	30-28	27-25	24-14	13 i <
Тема 3	Фізіологічна характеристика станів, що виникають в організмі людини в умовах тренувальної і змагальної діяльності	46	46-41	40-38	37-35	34-32	31-28	27-16	15 i <

<b>РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ</b>									
Тема 1	Класифікація та загальна характеристика різних видів рухової діяльності	94	94-86	85-78	77-70	69-62	61-56	55-48	47 i <
Тема 2	Фізіологічні ефекти адаптації організму людини до фізичних навантажень	95	95-88	87-80	79-72	71-66	65-58	57-50	49 i <
<b>РОЗДІЛ 3. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК І РОЗВИТКУ РУХОВИХ ЗДІБНОСТЕЙ</b>									
Тема 1	Фізіологічні основи формування і вдосконалення рухових навичок у школярів	62	62-58	57-53	52-48	47-43	42-38	37-33	32 i <
Тема 2	Фізіологічні основи розвитку рухових здібностей у школярів	87	87-80	79-73	72-66	65-59	58-52	51-45	44 i <
Тема 3	Фізіологічне обґрунтування основних форм занять фізичним вихованням у школі	54	54-50	49-46	45-41	40-37	36-32	31-28	27 i <

## РОЗДІЛ І

### ФІЗІОЛОГІЯ М'ЯЗІВ І М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

---

#### Тема 1

#### **Морфофункціональні особливості м'язової тканини** **Механізм і енергетика м'язового скорочення**

##### *1.1. Морфофункціональні особливості м'язової тканини*

1. Товщина окремих поперечно-смугастих м'язових волокон (мкм):

- |             |             |
|-------------|-------------|
| а) 1-10,    | б) 10-100,  |
| в) 100-200, | г) 300-400. |

2. М'язові волокна мають довжину від декількох міліметрів до (см):

- |           |           |
|-----------|-----------|
| а) 2-5,   | б) 10-15, |
| в) 20-25, | г) 30-35. |

3. Кількісний склад м'язових волокон в окремих м'язах встановлюється у віці:

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| а) 4-5 міс.,  | б) 1-2 років,   |
| в) 3-5 років, | г) 10-12 років. |

4. Загальна маса м'язів у осіб нормостенічного типу будови тіла біля (% від маси тіла):

- |        |        |
|--------|--------|
| а) 80, | б) 60, |
| в) 40, | г) 20. |

5. М'язове волокно, покрите тонкою еластичною мембраною, називається:

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| а) саркоплазмою, | б) сарколемою,  |
| в) матриксом,    | г) ретикулумом. |

6. В середині м'язового волокна знаходиться:

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| а) саркоплазма,      | б) сарколема, |
| в) кінцева пластинка |               |

7. Рідина саркоплазми, в яку занурені скоротливі елементи м'язового волокна, називається:



- в) бронхів, кровоносних і лімфатичних судин,  
г) а+б+в.

15. Відмінними ознаками функціонування непосмугованих м'язів (в порівнянні з посмугованими) є:

- а) більш повільне і тривале скорочення,  
б) виразна пластичність,  
в) автоматія, г) а + б + в.

## ***1.2. Фізіологічна характеристика рухових одиниць м'язів***

16. Головним структурно-функціональним елементом нервово-м'язового апарату є:

- а) міофібрила, б) актин і міозин,  
в) м'язове волокно, г) рухова одиниця.

17. Рухові одиниці (РО) відрізняються між собою:

- а) розмірами тіла мотонейронів,  
б) товщиною аксона мотонейрона,  
в) числом м'язових волокон, які входять до складу РО,  
г) а+ б+ в.

18. М'язові волокна, що входять до складу даної РО, володіють:

- а) однаковими властивостями,  
б) різними властивостями,  
в) різними властивостями, за винятком сили, яка у окремих м'язових волокон даної РО однакова,  
г) однаковими властивостями, за винятком сили, яка у окремих м'язових волокон даної РО різна.

19. Малі РО входять, як правило, до складу м'язів:

- а) пальців кисті і очного яблука, б) дрібних м'язів лица,  
в) а+б, г) тулуба і кінцівок.

20. Малі РО забезпечують:

- а) швидкі рухи, б) точні рухи,  
в) повільні рухи, г) а + б.

21. Великі РО переважно входять до складу м'язів:

- а) пальців кисті, б) очного яблука,  
в) дрібних м'язів лица, г) тулуба і кінцівок.





37. Максимальна кількість енергії, яка може бути вивільнена за рахунок даної енергосистеми за одиницю часу, називається:

- а) енергопотужність,                      б) енергоємність,  
в) енергобалансом.

38. При розщепленні 1 моля АТФ виділяється така кількість енергії (ккал):

- а) 10,                      б) 20,                      в) 10,5,                      г) 20,5.

39. При розщепленні 1 моля креатинфосфату виділяється така кількість енергії (ккал):

- а) 10,                      б) 20,                      в) 10,5,                      г) 20,5

40. Ємність фосфатної енергосистеми, що оцінюється запасом АТФ в 20 кг м'язової маси, складає:

- а) 1 моль АТФ(10 ккал),                      б) 0,5 моля АТФ (5 ккал),  
в) 0.1 моля АТФ (1 ккал),                      г) 0,05 моля АТФ (0,5 ккал).

41. Енергопотужність фосфатної енергосистеми (ккал):

- а) 16,                      б) 26,                      в) 36,                      г) 46,

42. Потужність лактацидної енергосистеми (ккал/хв):

- а) 6,                      б) 12,                      в) 18,                      г) 24.

43. Ємність лактацидної енергосистеми (ккал/хв):

- а) 6,                      б) 12,                      в) 18,                      г) 24.

44. При повному аеробному розщепленні однієї молекули глюкози до води і вуглекислого газу утворюється така кількість молекул АТФ:

- а) 18,                      б) 28,                      в) 38,                      г) 48.

45. При аеробному розщепленні однієї молекули глюкози до молочної кислоти утворюється така кількість молекул АТФ:

- а) 2,                      б) 12,                      в) 28,                      г) 38.

46. Енергозабезпечення тривалих фізичних навантажень (споживання кисню до 50% від МСК) проходить переважно за рахунок окислення:

- а) вуглеводів,                      б) жирів,  
в) білків,                      г) вуглеводів і білків.

47. При інтенсивних навантаженнях (споживання кисню близьке до МСК) основна частина аеробної енергопродукції утворюється за рахунок окислення:

- а) вуглеводів, б) жирів,  
в) білків, г) вуглеводів і білків.

48. Потужність кисневої енергосистеми при окисленні глюкози і глікогену (ккал/хв):

- а) 2, б) 4, в) 8, г) 16

49. Енергоємність кисневої енергосистеми при окисленні глюкози і глікогену (ккал):

- а) 400, б) 800, в) 1000, г) 60000

50. Енергоємність кисневої енергосистеми при окисленні жирів: (ккал):

- а) 400, б) 800, в) 1 000, г) 60 000

51. В нормі середній вміст жирів в організмі людини становить (в процентах від маси тіла):

- а) 5-10, б) 10-20, в) 20-40, г) 40-50.

52. Потужність кисневої енергосистеми при окисленні жирів (ккал/хв):

- а) 2, б) 4, в) 8, г) 16.

53. Питома енергоємність жирів (ккал енергії, що міститься у ваговій одиниці енергосубстрату):

- а) 4.1, б) 6.3, в) 9.3, г) 12

54. Калорійний еквівалент кисню при окисленні вуглеводів:

- а) 5.05, б) 4.7, в) 4.3, г) 4.1.

55. Калорійний еквівалент кисню при окисленні жирів:

- а) 5.05, б) 4.7, в) 4.3, г) 4.1.

### ***1.5. Робоча гіпертрофія м'язів***

56. Саркоплазматична гіпертрофія м'язів розвивається переважно при систематичному виконанні:

- а) динамічних вправ з білямаксимальними і максимальними навантаженнями,  
б) великих навантажень ізометричного типу,  
в) тривалих динамічних вправ невеликої потужності,  
г) помірних ізометричних навантажень.

57. Міофібрилярна гіпертрофія розвивається переважно при:

- а) великих динамічних навантажень,
- б) великих ізометричних навантажень,
- в) помірних динамічних навантажень,
- г) слабких ізометричних навантажень.

58. Серед гормонів, які позитивно впливають на розвиток робочої гіпертрофії м'язів, першочергова роль належить:

- а) естрогенам,
- б) глюкокортикоїдам,
- в) андрогенам,
- г) мінералокортикоїдам.

## **СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ**

### **(самостійна робота студентів)**

1. Обґрунтуйте значимість для практики фізичного виховання вікових особливостей становлення кількості м'язових волокон в скелетних м'язах.

2. Для проведення збудження через нервово-м'язовий синанс необхідно 0,2-0,5 мс (через міжнейронний синанс – 1,5-2,0 мс). Назвіть складові компоненти часу синаптичної затримки. Вкажіть на значимість даного показника для практики фізичного виховання.

3. Учень з надмірною масою тіла (опасистість) не може піднятися на перекладині. Ймовірно у нього в такому положенні надто сильно розтягнуті м'язи – згиначі верхніх кінцівок (зокрема двоголовий м'яз плеча). В якому взаєморозташуванні при цьому можуть знаходитись нитки актину і міозину в саркомерах перерозтягнутого м'яза? Якою повинна бути тактика поведінки вчителя фізкультури щодо даного учня?

4. Енергетичний запит юнака, що біжить стометрову дистанцію – 1 ккал/с, ємність його фосфатної енергосистеми – 0,5 М АТФ. Визначити час роботи спринтера за рахунок енергії фосфатної енергосистеми.

5. Визначте енерговитрати юнака, який упродовж двох годин виконував велоергометричну роботу. Відомо, що енергозабезпечення роботи здійснювалось за рахунок АТФ (3М), Крф (5М), глюкози при анаеробнім розщепленні (4М), глюкози при аеробнім розщепленні (1М), жирів (0.1 М).

6. Дистанцію 1 км учень пройшов із швидкістю руху 6 км/год, інший учень цю ж дистанцію подолав, біжачи підтюпцем, з швидкіс-

тю 10 км/год. З врахуванням енергоекономічності бігу та ходьби дайте оцінку ефективності роботи виконаної першим і другим учнем.

7. Визначить величину енерговитрат юнака, який виконав 6-хвилинну роботу на велоергометрі. Споживання кисню ( $\text{СПО}_2$ ) – 4,2 л/хв, дихальний коефіцієнт (ДК) – 0,9. Калоричний еквівалент кисню ( $\text{КЕО}_2$ ) при даному ДК – 4,92 ккал.

8. Працюючи на велоергометрі юнак витрачав упродовж кожної хвилини 2 г вуглеводів і 0,2 г жирів. Тривалість роботи – 2 години. Яку кількість енергії витратив юнак на виконану роботу за даних умов?

9. Скільки днів необхідно бігати людині масою тіла 70 кг по 1 год в день, щоб позбутися зайвих 5 кг жирової маси. Відомо, що за 1 год повільного бігу на 1 кг маси тіла витрачається 6,7 ккал. Енергетична вартість 1 г жиру – 9,3 ккал.

10. Вкажіть на процентне співвідношення швидких і повільних м'язових волокон у спринтерів і стаєрів високої кваліфікації. Обґрунтуйте значимість для практики фізичного виховання теоретичного положення про різнотипність рухових одиниць.

11. За рахунок яких рухових одиниць в процесі систематичних тренувань на витривалість розвиватиметься дана рухова здібність у юнака, в скелетних м'язах якого 80% швидких (гліколічних) м'язових волокон?

12. Наявність ряду морфологічних особливостей гладеньких м'язів зумовлює ряд відмінних, у порівнянні зі скелетними м'язами, ознак функціонування. Вкажіть на основні з них.

13. Поруч з скоротливими елементами в м'язі є сполучнотканинні елементи. Наведіть приклади використання пружних елементів м'яза в спортивній практиці.

14. Вкажіть, в якому віковому періоді найбільш інтенсивно розвиваються механізми аеробного, анаеробно-гліколітичного та креатинфосфатного енергозабезпечення м'язової діяльності.

15. Вікові особливості вдосконалення механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності зумовлюють відповідні зміни розвитку окремих рухових здібностей. Вкажіть, які рухові здібності найбільш доцільно розвивати в період переважаючого природного розвитку даної системи енергозабезпечення діяльності?









25. Для розвитку м'язом великого напруження до його мотонейронів надходять більш інтенсивні збуджуючі впливи з ЦНС, що викликають активацію:

- а) високопорогових мотонейронів,
- б) швидких рухових одиниць,
- в) низькопорогових мотонейронів і повільних рухових одиниць,
- г) а + б.

26. Великі (швидкі) РО активні при:

- а) будь-якому напруженні м'язів,
- б) сильних напруженнях м'язів,
- в) слабких напруженнях м'язів,
- г) мінімальних м'язових напруженнях.

27. При тривалій м'язовій роботі, яка пов'язана з відносно помірним м'язовим скороченням, в першу чергу активуються:

- а) повільні РО,
- б) швидкі РО (типу ПБ),
- в) швидкі маловтомливі РО (типу ПА),
- г) а + в.

28. В міру розвитку втоми у виконання напруженої динамічної роботи включаються:

- а) більш високопорогові великі РО,
- б) менш високопорогові великі РО,
- в) менш високопорогові малі РО,
- г) б+в.

29. Для розвитку м'язом невеликого напруження, до його мотонейронів підходять відносно слабкі збуджуючі аферентні імпульси, що активують:

- а) високопорогові мотонейрони,
- б) швидкі рухові одиниці,
- в) низькопорогові мотонейрони і повільні РО,
- г) а+б.

#### ***2.4. Робота м'язів та її механічна ефективність***

30. Піднявши штангу вагою 50 кг на висоту 2 м, учень виконав роботу (кгм):

- а) 500,
- б) 100,
- в) 200,
- г) 300.



- а) специфічністю,
- б) специфічність відсутня,
- в) специфічність виникає лише у видах спорту, направлених на розвиток сили,
- г) специфічність характерна лише для витривалісних видів спорту.

40. Аеробною називається робота, енергозабезпечена якої здійснюється в основному за рахунок такої енергосистеми:

- а) лактаcidної,
- б) окислювальної (окислення глікогену і глюкози),
- в) окислювальної (окислення жирів),
- г) б+в.

41. Анаеробною називається робота, енергозабезпечення якої здійснюється переважно за рахунок такої енергосистеми:

- а) фосфагенної,
- б) лактаcidної,
- в) а+б,
- г) окислювальної (окислення вуглеводів і жирів).

## **СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ (самостійна робота студентів)**

1. При стисканні кистьового динамометра проявляються як концентричні (ізотонічні), так і ізометричні скорочення м'язів-згиначів пальців кисті. Вкажіть, якому періоду стискання динамометра при тестуванні максимальної довільної сили відповідатимуть згадані типи скорочень м'язів?

2. Виконання інтенсивних статичних вправ протипоказанні дітям середнього і особливо молодшого шкільного віку. Обґрунтуйте значимість цього положення для практики фізичного виховання.

3. Чим шкідливе надмірне розтягання м'язів? Чому при заняттях з дітьми належить уникати пасивних рухів, які сприяють перерозтягненню м'язів?

4. Важливим методом тестування функціонального стану м'язів є міотонометрія. Вкажіть на значення міотонометрії для практики фізичного виховання.

5. У двох учнів 8-го класу визначені показники максимальної довільної (МДС) і максимальної істинної сили (МІС) згиначів плеча.

У першого досліджуваного ці показники відповідно становили 6 і 8 кг/см<sup>2</sup>, у другого – 7 і 8 кг/см<sup>2</sup>. У кого з обстежуваних юнаків більш досконале центральнонервове управління м'язовим апаратом?

6. Поряд з тетанічним скороченням м'язів існує ще одна різновидність тривалого скорочення м'язів-контрактура. Вкажіть на різновидності контрактур. Дайте їм коротку характеристику.

7. Перед виконанням швидкісно-силових вправ (метання списа, штовхання ядра тощо) учня навчають дещо розтягувати м'язи (за межі довжини спокою), які беруть участь у виконанні вправи. Для чого це робиться?

8. Поясніть природу прямої залежності величини ізометричного напруження (статична робота на витривалість) від його тривалості. Яким повинно бути навантаження, щоб робота в ізометричному режимі могла продовжуватись якнайдовше?

9. Фізичним тренуванням можна поліпшити рівень ефективності (ККД) роботи. Що це значить з точки зору енергетики? Чому при виконанні професійної роботи не бажано, щоб величина навантаження перевищувала 50% від МСК?

10. Хвилинне споживання кисню учнем, який виконав велоергометричне навантаження величиною 2000 кгм/хв., – 4000 мл кисню. Яка ефективність виконаної роботи? Коефіцієнт еквівалентності між механічною роботою (МР) і обсягом використаного кисню (СпО<sub>2</sub>) становить 0,49.

11. Визначте величину степ-ергометричної роботи і споживання кисню юнаком 17-літнього віку. Вага досліджуваного – 70 кг, висота двосходиноквої драбинки – 0,5 м, частота сходжень за 1 хв – 33.

12. Упродовж 1 хв, юнак 50 разів підняв правою рукою гирю вагою 16 кг на висоту 1 м. Виконання роботи супроводжувалось зростанням ЧСС до 150 ск/хв і систолічного обсягу крові до 120 мл, артеріовенозна різниця за киснем становила 10 об% (10 мл кисню на 100 мл крові або 100 мл кисню на 1 л ХОК). Визначить величину виконаної юнаком роботи, хвилинний обсягу крові (ХОК) і величину споживання кисню (СпО<sub>2</sub>).

13. Відносна сила м'язів (відношення сили м'язів до маси тіла) у школярів-спортсменів не відповідає показникам сили відповідних м'язів школярів-неспортсменів. Чому?

## Тема 3

### Фізіологічна характеристика станів, що виникають в організмі людини в умовах тренувальної і змагальної діяльності

#### 3.1. Фізіологічна характеристика передстартових реакцій, впрацьовування і стійкого стану працездатності

1. Зміни функцій організму юного спортсмена в передстартовому стані за своєю природою умовно-рефлекторні. Умовними подразниками цих рефлексів можуть бути:

- а) обстановка змагань і реакція глядачів,
- б) наявність суперників, вигляд спортивних снарядів,
- в) а + б,
- г) фізична робота і пов'язана з нею пропріорецептивна імпульсація.

2. Безумовно-рефлекторним підкріпленням умовних подразників передстартових умовно-рефлекторних реакцій є:

- а) обстановка змагань і реакція глядачів,
- б) м'язова робота і пов'язана з нею пропріорецептивна імпульсація,
- в) наявність суперників і вигляд спортивних снарядів,
- г) а + б.

3. В залежності від того, які подразники (першої чи другої сигнальної системи) є пусковими у виникненні передстартових реакцій, виділяють:

- а) передстартовий, власне стартовий стан,
- б) стан бойової готовності, лихоманки і апатії,
- в) реакції тривожного чекання і перенасичення,
- г) реакції протесту + б + в.

4. Специфічний прояв (вираженість) емоційних реакцій юного спортсмена перед стартом зумовлений перш за все:

- а) значимістю даного змагання для учня,
- б) інтенсивністю майбутньої роботи,
- в) рівнем фізичної натренованості учня,
- г) типом вищої нервової діяльності учня.

5. Неспецифічний прояв (вираженість) емоційних передстартових реакцій зумовлений:



12. Фізіологічні зрушення функцій в організмі викликані розминкою, в порівнянні з передстартовим станом:

- а) більш виражені,                      б) менш виражені,  
в) виражені однаково сильно.

13. Середня тривалість розминки (хв.):

- а) 15,                      б) 30,                      в) 45,                      г) 60.

14. Середня величина інтервалу часу між закінченням розминки і початком тренування (змагання) складає (хв.):

- а) 10-15,                      б) 20-25,                      в) 30-35,                      г) 40-45.

15. Процес поступового підвищення працездатності на початку м'язової роботи називається:

- а) розминкою,                      б) впрацюванням,  
в) стійким станом,                      г) втомою.

16. Впрацювання рухового апарата юнака на 100-метровій дистанції триває (с.):

- а) 3-5,                      б) 5-10,                      в) 15-20,                      г) 20-30.

17. Впрацювання рухового апарата юного спортсмена на середні і довгі дистанції триває біля (хв.):

- а) 2,                      б) 4,                      в) 6,                      г) 8.

18. У фізично натренованих учнів, в порівнянні з неспортсменами, тривалість впрацювання:

- а) більша,                      б) менша,  
в) однакова.

19. У дітей і підлітків, в порівнянні з дорослими, тривалість впрацювання:

- а) більша,                      б) менша,  
в) однакова.

20. При виконанні динамічної роботи середньої і великої тривалості, після періоду впрацювання виникає:

- а) передстартовий стан,                      б) стійкий стан,  
в) втома,                      г) перенапруження.

21. Справжній стійкий стан виникає при виконанні учнем роботи тривалістю (хв.):

- а) 30 хв. і більше,                      б) менше 30 хв.,  
в) менше 3-5 хв.,                      г) менше 20-30 с.



- б) вичерпанням запасів фосфагенів;
- в) а + б;
- г) вичерпанням запасів вуглеводів.

30. Виникнення втоми при виконанні циклічної роботи субмаксимальної потужності зумовлено:

- а) втомою в рухових центрах кори мозку;
- б) зміною постійності внутрішнього середовища;
- в) функціональними змінами в периферичному нервово-м'язовому апараті;
- г) а + б + в.

31. Основною причиною втоми, що розвивається при виконанні циклічних вправ великої потужності, є:

- а) зміна постійності внутрішнього середовища;
- б) позамежне гальмування в рухових центрах кори мозку;
- в) виражене зниження рівня глюкози в крові;
- г) великі втрати жирів.

32. Втому при роботі в зоні помірної потужності пов'язують з:

- а) погіршенням функцій наднирників;
- б) вираженим зменшенням рівня глюкози в крові;
- в) порушенням терморегуляції;
- г) а + б + в.

33. Характерною ознакою фази компенсованої втоми, яка виникає при виконанні динамічної роботи є:

- а) зменшення довжини кроків при збільшенні їх частоти;
- б) зменшення довжини кроків без зміни їх частоти;
- в) зменшення довжини кроків і частоти.

34. Фаза некомпенсованої втоми при виконанні динамічної роботи характеризується зменшенням довжини кроків:

- а) з одночасним збільшенням їх частоти;
- б) без зміни їх частоти;
- в) зменшенням і довжини, і частоти кроків.

35. У дітей, в порівнянні з дорослими, втома розвивається:

- а) швидше;
- б) повільніше;
- в) повільніше при виконанні статичних навантажень.

36. Швидкість і тривалість відновлення функціонального стану органів і систем організму після роботи залежить від:

- а) потужності роботи;
- б) тривалості роботи;

в) наявності чи відсутності засобів, що прискорюють перебіг відновних процесів після роботи;

г) а + б + в.

37. У відновному періоді виділяють такі фази:

а) швидкого і сповільненого відновлення;

б) зверхвідновлення, пізнього відновлення;

в) а + б;

г) суперкомпенсації і зверхвідновлення.

38. Підвищення працездатності після роботи найбільш виразне у таку фазу відновного періоду:

а) швидкого відновлення;

б) сповільненого відновлення;

в) зверхвідновлення;

г) пізнього відновлення.

39. Відновлення концентрації формених елементів у крові після напруженої і тривалої роботи триває:

а) 1-2 год.;

б) 24 год.;

в) 2-3 доби;

г) 4-6 діб.

40. Конструктивні зміни в організмі учня після виконання ним фізичних навантажень порогової величини проходить у такій фазі відновного періоду:

а) швидкого відновлення;

б) сповільненого відновлення;

в) зверхвідновлення;

г) пізнього відновлення.

41. Після напружених тренувань відновлення функцій організму у дітей, в порівнянні з дорослими, проходить:

а) більш швидко;

б) повільніше;

в) різниці немає.

42. З метою прискорення перебігу відновних процесів після фізичних тренувань використовують найрізноманітніші засоби. Умовно їх поділяють на такі групи:

а) фізіотерапевтичні і фармакологічні;

б) педагогічні і психологічні;

в) медико-біологічні, і психологічні;

г) медико-біологічні, педагогічні і психологічні;

43. Позитивний вплив активного відпочинку на перебіг відновних процесів найбільш виразно проявляється при:

- а) навантаженнях, що викликають незначну втому;
- б) підключенні до роботи в період відпочинку м'язів антагоністів;
- в) зміні виду діяльності;
- г) а + б + в.

44. Фармакологічні препарати, вітаміни, спортивні напої, білкові препарати, кисневі коктейлі, аероіонізація, електростимуляція, фізіо-гідротерапія – усі ці засоби використовують для прискорення перебігу відновних процесів в організмі спортсменів після фізичної роботи. Узагальнено їх називають:

- а) медико-біологічними;
- б) педагогічними;
- в) психологічними.

45. Найбільшого значення серед лікарських рослин, які використовуються з метою прискорення перебігу відновних процесів в організмі спортсменів після м'язової діяльності, мають речовини вторинного синтезу:

- а) крохмаль, пектинові речовини, клітковина;
- б) білки, жири;
- в) алкалоїди, глюкозиди, фенольні сполуки, ефірні масла, органічні кислоти;
- г) а + б.

46. До рослинних адаптогенів, які стимулюють перебіг відновних процесів, належать:

- а) стеркулія, женьшень, лимонник китайський;
- б) бобові, пилок рослин;
- в) агрус, виноград, яблука;
- г) мед, часник, цибуля.

## **СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ** **(самостійна робота студентів)**

### ***Фізіологічна характеристика передстартових реакцій, впрацьовування і стійкого стану працездатності юних спортсменів***

1. Умовно-рефлекторна природа передстартових реакцій вперше успішно вивчалась в лабораторії К.М. Бикова Р.П. Олянською (1934). Вкажіть на сутність цих дослідів.

2. В учня перед спортивним змаганням відмічається істотне посилення діяльності серця і легень (підвищений артеріальний тиск крові, збільшена величина пульсу, більш часте дихання). Вкажіть на фізіологічні механізми вказаного посилення вегетативних функцій юного спортсмена перед стартом.

3. За декілька хвилин до старту (забіг на 100 м) юного спортсмена повідомили про перенесення забігу на 30 хв. Якою має бути поведінка спортсмена у цій непередбачені додаткові 30 хв. часу? Обґрунтуйте відповідь.

4. У юного спортсмена перед стартом пригнічений настрій, він не впевнений у своїх силах, бажає відмовитись від змагань, збільшення ЧСС несуттєве. В якому із передстартових станів знаходиться юнак? Що необхідно зробити спортсмену для оптимізації передстартового стану?

5. За 30 хв. до старту (в час розминки) юний спринтер знаходиться у стані чітко вираженої лихоманки. Для нормалізації передстартового стану суперник порадив виконати серію 30-метрових прискорень. Чи сприятимуть оптимізації передстартового стану включені в програму розминки вказані прискорення? Обґрунтуйте відповідь.

6. Характер фізіологічних змін в організмі при розминці має багато спільного з передстартовими змінами, проте є тут і суттєві відмінні особливості. Вкажіть на основні з них.

7. Вкажіть на особливості позитивного впливу розминки, як фактора підвищення температури працюючих м'язів і організму в цілому. Як зміниться працездатність м'язів при їх пасивному розігріванні?

8. Розкрийте фізіологічний механізм підвищення працездатності учня після виконання вранішньої (гігієнічної) гімнастики. Вплив раціонального впрацьовування на ефективність роботи.

9. Із нижче наведених чотирьох варіантів розкладки сил на дистанції (біг 800 м) підберіть найбільш оптимальний для учня-флегматика і учня-холерика. Перший варіант – утримання одного і того ж темпу упродовж усієї дистанції, другий – сповільнений початок роботи з наступним поступовим зростанням темпу, третій – відносно інтенсивний початок бігу з наступним зниженням темпу, четвертий – початок ще більш інтенсивний, за ним різке зниження

темпу до середнього з подальшим його підтриманням до закінчення бігу.

10. Виконання спортсменами (фізкультурниками) тренувальних і змагальних вправ завжди пов'язано з перебігом низки специфічних станів. Вкажіть на значення основних з них для практики фізичного виховання та спорту.

11. Втома є природним збудником відновних процесів. Позбавлення людини від втоми призводить до неухильного зменшення обсягу функціональних резервів і рівня здоров'я. Розкрийте фізіологічну сутність позитивного впливу втоми на організм людини? За яких умов неприємні відчуття втоми можуть змінюватись приємними відчуттями «м'язової ейфорії»?

12. Чому тренеру необхідно уважно стежити за появою об'єктивних проявів втоми у юних спортсменів?

13. Наприкінці 3-го уроку в учнів другого класу з'явився руховий неспокій, загальне занепокоєння, знизився рівень зосередженості, виникли прояви недисциплінованості. Вкажіть на причину такої поведінки учнів? Яка фізіологічна суть цих змін? Що повинен зробити вчитель за даних умов, щоб нормалізувати працездатність учнів?

14. Якщо повністю втомлений від довільної роботи м'яз подразнювати струмом оптимальної сили і частоти, то він знову скорочуватиметься. Які висновки витікають з цього досліджу?

15. Користуючись секундоміром і завчасно зробленою розміткою бігової доріжки, вчитель спостерігав за проявом втоми учня, який брав участь у змаганнях (біг на дистанцію 1500 м). В кінці 2-го кола (800 м) довжина кроків учня зменшилась, а частота збільшилась; після 3-го кола зменшення довжини кроків не компенсувалось зростанням їх частоти. Яким фазам втоми відповідали ці показники бігу юного спортсмена на 800 та 1200 – метрових відрізках дистанції? Як змінювалась швидкість бігу учня на даних відрізках дистанції?

16. При настанні різко вираженої фізичної і розумової втоми у людини пригнічуються рефлекторні реакції, зменшується швидкість реагування на певні подразнення, знижується загальна працездатність. Поясніть виникнення вказаних змін з позиції функціонування синапсів ЦНС. Роль збуджуючих і гальмівних медіаторів у передачі нервових імпульсів через синапси.

17. Вкажіть, як змінюватиметься функціональний стан дихальної системи (частоти дихань, дихальний обсяг і хвилинний обсяг дихання) у юного легкоатлета у фазу компенсованої і некомпенсованої втоми.

18. Статична робота, на відміну від динамічної, більш швидко викликає втому. Чим це пояснюється?

19. Вкажіть, на які процеси витрачається кисень кисневого боргу у відновному періоді?

20. Відновлення функцій організму спортсменом після напружених тренувань в значній мірі залежить від повноцінності відпочинку (сну). Вкажіть на основні засоби попередження безсоння.

21. Вченими встановлено ряд особливостей (закономірностей) перебігу відновних процесів в організмі спортсменів після тренувань і змагань. Вкажіть на їх значення для практики фізичного виховання і спорту.

22. Враховуючи основні закономірності перебігу відновних процесів після роботи, вкажіть, як можна полегшити виконання великих тренувальних навантажень особам з малим рівнем здоров'я та людям старшого і похилого віку.

23. Відомо, що в кожному кілограмі м'язової маси міститься біля 11 мл кисню. Розрахуйте загальний резерв «м'язового» кисню у спортсмена з загальною масою м'язів 40 кг. Вкажіть, від чого залежить швидкість відновлення запасів «м'язового» кисню?

24. Враховуючи фізіологічні особливості відновлення резервів кисню в крові і в м'язах, обґрунтуйте доцільність використання такого засобу прискорення перебігу відновних процесів після роботи як дихання чистим киснем або ж сумішшю газів із збільшеним вмістом кисню.

25. Вкажіть, які основні фактори впливають на відновлення запасів глікогену після фізичної роботи? Яких умов належить дотримуватись спортсмену, щоб збільшити вміст глікогену в організмі в 1,5-3 рази в порівнянні з передробочим станом?

26. Дайте фізіологічне обґрунтування використання активного відпочинку для більш швидкого усунення молочної кислоти у відновному періоді. Вкажіть на основні шляхи зменшення рівня молочної кислоти в організмі спортсмена після роботи.



в) переборнюючі, поступальні і підтримуючі,  
г) статичні, динамічні і ауксотонічні.

6. Вправи, які виконуються при кисневому запиті, що перевищує рівень МСК, класифікуються (Соула, 1961) як:

а) дуже великі, б) максимальні,  
в) субмаксимальні, г) інтенсивні.

7. Вправи, які виконуються при споживанні кисню 75-100% від МСК, класифікуються як:

а) дуже великі, б) максимальні,  
в) субмаксимальні, г) легкі.

8. Вправи, які виконуються при споживанні кисню в межах від 50 до 75% від МСК, позначаються як:

а) максимальні, б) субмаксимальні,  
в) інтенсивні, г) легкі.

9. М'язова маса дорослої людини складає (в процентах від ваги тіла):

а) 20, б) 40, в) 60, г) 80.

10. При найбільш типових видах м'язової діяльності активна м'язова маса у «стандартної» людини вагою 70 кг складає (кг):

а) 10, б) 20, в) 30, г) 40.

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

11. Безпосереднім джерелом енергії для м'язових скорочення є енергія:

а) білків, б) вуглеводів і жирів,  
в) АТФ, г) креатинфосфату.

12. Ресинтез (відновлення) АТФ в аеробних умовах забезпечується:

а) енергією анаеробного розщеплення глюкози і глікогену до молочної кислоти,  
б) енергією креатинфосфату,  
в) енергією окислення білків,  
г) енергією окислення вуглеводів і жирів.

13. Максимальна кількість енергії, яка може бути одержана за рахунок даної енергосистеми, називається:

- а) енергопотужністю,                      б) енергоємністю,  
в) енергобалансом.

14. Максимальна кількість енергії, яка може бути виділена за рахунок даної енергосистеми за одиницю часу, називається:

- а) енергопотужністю,                      б) енергоємністю,  
в) енергобалансом.

15. Та кількість енергії, яка витрачається за одиницю часу на виконання даної вправи, називається:

- а) енергоємністю вправи,  
б) енергопотужністю вправи,  
в) енергобалансом вправи.

16. Фізична одиниця вимірювання енергопотужності:

- а) ккал/хв., кілоджоуль/хв.,  
б) швидкість споживання кисню – млО<sub>2</sub>/хв.,  
в) МЕТ,                                              г) б + в.

17. Фізіологічна одиниця вимірювання енергопотужності:

- а) ккал/хв., кілоджоуль/хв.,  
б) швидкість споживання кисню – млО<sub>2</sub>/хв.,  
в) МЕТ,                                              г) б + в.

18. Один МЕТ дорівнює (мл кисню на 1 кг маси тіла за 1 хв.):

- а) 1,5,                      б) 2,5,                      в) 3,5,                      г) 4,5.

19. Загальні витрати енергії на виконання усієї вправи позначаються як:

- а) енергоємність вправи,                      б) енергопотужність вправи,  
в) енергобаланс вправи.

20. Загальна енергопотужність подолання однієї і тієї ж дистанції при бігу (при швидкості не більше 8 км/год.) більша, ніж при ходьбі приблизно на (%):

- а) 105,                      б) 125,                      в) 145,                      г) 165.

21. На кожен пройдений ходьбою кілометр дистанції старшокласник витрачає в середньому (ккал/кг маси тіла):

- а) 0,5,                      б) 0,7,                      в) 1,                      г) 1,5.

22. Мінімальні витрати енергії старшокласником на пробігання 1 км дистанції з швидкістю до 8 км/год. (ккал/кг маси тіла):

- а) 0,5,                      б) 0,7,                      в) 1,                      г) 1,5.

23. З врахуванням енергопотужності фізичні вправи класифікують на:

- а) легкі і помірні,  
б) важкі і дуже великі,  
в) а + б,  
г) дуже важкі, максимальні, субмаксимальні, інтенсивні і легкі.

24. Фізичні вправи, виконані «стандартним» чоловіком з енерговитратами 13 ккал/хв., вважаються як:

- а) легкі,                                              б) середні,  
в) важкі,                                              г) дуже важкі.

### ***1.3. Поза тіла і м'язова діяльність***

25. 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.

26. При лежанні на спині з витягнутими кінцівками, тонус згиначів і розгиначів такий:

- а) м'язи згиначів розтягнуті, а розгиначів – скороченні та напруженні,  
б) м'язи розгиначів розтягнуті, а згиначів – скороченні та напруженні,  
в) тонус м'язів згиначів і розгиначів однаковий.

27. При стоянні менш активні м'язи:

- а) кінцівок,  
б) розгиначі тулуба та шиї,  
в) спини.

28. У дітей формування нормальної пози завершується у віці до (років):

- а) 2-3,                      б) 4-5,                      в) 6-7,                      г) 8-10.

29. Стійкість (при стоянні) тіла дітей досягає рівня дорослих у віці (років):

- а) 13-14,                      б) 15-16,                      в) 17-18,                      г) 19-20.

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

30. Усі спортивні вправи умовно можна поділити на дві великі групи:

- а) стандартні і стереотипні,
- б) нестандартні і ситуаційні,
- в) стереотипні і ситуаційні,
- г) вправи пов'язані з значним напруженням функції організму та максимальним проявом рухових здібностей і вправи, результативність яких в значній мірі визначається технічним обладнанням.

31. Усі спортивні вправи (рухи) поділяють на:

- а) стандартні і стереотипні,
- б) нестандартні і ситуаційні,
- в) ситуаційні і стереотипні,
- г) циклічні і ациклічні.

32. 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.

33. Ситуаційні вправи входять до таких видів спорту:

- а) легка атлетика, плавання, ковзанярський і лижний спорт,
- б) гребля, велоспорт, гімнастика, важка атлетика,
- в) єдиноборства, спортивні ігри, кроси.

34. 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.

35. 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.



- а) більш виразними,                      б) менш виразними,  
в) змін не спостерігається.

44. Феномен статичних напружень (феномен Лінгарда) 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.

45. Феномен статичних напружень частіше проявляється у:

- а) дітей,                                      б) ненаренованих до статичної роботи осіб,  
в) спортсменів,                            г) а + б.

46. Систематичні тренування з включенням в тренувальну програму статичних вправ змінюють прояв феномену статичних напружень, вони його:

- а) посилюють,                              б) згладжують,  
в) приводять до повного зникнення,    г) б + в.

47. Дихання і кровообіг при статичній роботі в порівнянні з динамічною:

- а) менш виражені,                            б) більш виражені,  
в) виражені однаково,                      г) б + в.

48. При натуженні спостерігається:

- а) незначне зростання м'язової сили,  
б) суттєве зростання м'язової сили,  
в) зниження м'язової сили.

### ***1.6. Класифікація і характеристика циклічних вправ***

49. Між тривалістю роботи і фізіологічною потужністю існує:

- а) прямо-пропорційна залежність,  
б) обернено-пропорційна залежність,  
в) залежність відсутня.

50. Тривалість роботи максимальної потужності не більше (с):

- а) 10,                      б) 30,                      в) 40,                      г) 50.

51. Плавання на дистанцію 25 м відноситься до такої зони відносної потужності:

- а) помірної,                                    б) великої,  
в) субмаксимальної,                      г) максимальної.

52. Витрати енергії при роботі максимальної потужності (ккал/с):

- а) 4,                      б) 8,                      в) 12,                      г) 16.

53. Енергозабезпечення діяльності в зоні максимальної потужності здійснюється переважно за рахунок такої енергосистеми:

- а) фосфатної,                      б) лактаcidної,  
в) окислювальної,                      г) а + б.

54. Споживання кисню при роботі максимальної потужності (в % до запиту):

- а) 10,                      б) 40,                      в) 80,                      г) 100.

55. Зміни функцій дихальної та серцево-судинної систем при роботі максимальної потужності:

- а) максимальні,  
б) максимальні лише в кінці дистанції,  
в) середні,  
г) мінімальні.

56. Кисневий запит при виконанні роботи максимальної потужності приблизно складає (л/хв.):

- а) 10-20,                      б) 30-40,                      в) 40-60,                      г) 60-80.

57. Кисневий борг при роботі максимальної потужності приблизно складає (л):

- а) 1-3,                      б) 3-5,                      в) 6-8,                      г) 10-15.

58. При роботі максимальної потужності в крові нагромаджується молочної кислоти (мг%):

- а) 10,                      б) 50,                      в) 100,                      г) 150.

59. Середня тривалість відновлення функцій організму після роботи максимальної потужності (год.):

- а) 6,                      б) 12,                      в) 24,                      г) 48.

60. 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.

61. Стаєрський біг 1500 м відноситься до такої зони відносної потужності:

- а) помірної,                      б) великої,  
в) субмаксимальної,                      г) максимальної.

62. Витрати енергії при роботі субмаксимальної потужності (ккал/с):

- а) 1,                    б) 5,                    в) 10,                    г) 15.

63. Споживання кисню при роботі субмаксимальної потужності (в % до запиту):

- а) 10,                    б) 40,                    в) 80,                    г) 100.

64. При роботі субмаксимальної потужності вміст молочної кислоти в крові спортсмена досягає (мг%):

- а) 50-100,            б) 150-200,            в) 250-300,            г) 350-400.

65. Активна реакція крові у спортсмена, що на змаганнях пробіг дистанцію 800 м:

- а) 8,0,                    б) 7,5,                    в) 7,0,                    г) 6,5.

66. Гравітаційний шок найчастіше виникає після виконання роботи в зоні потужності:

- а) максимальної,                    б) субмаксимальної,  
в) великої,                    г) помірної.

67. Виникнення гравітаційного шоку (при різкій зупинці після інтенсивної циклічної роботи) обумовлено:

- а) припиненням дії периферичних м'язових pomp,  
б) зменшеним надходженням венозної крові до серця,  
в) дією земного тяжіння,  
г) а + б + в.

68. Для попередження розвитку гравітаційного шоку після фінішу спортсмену пропонується:

- а) зупинитись і присісти,  
б) продовжуючи біг поступово перейти на ходьбу,  
в) зупинитись і, нагнувшись, розслабити м'язи рук.

69. Кисневий запит при виконанні роботи субмаксимальної потужності приблизно становить (л/хв.):

- а) 50,                    б) 60,                    в) 70,                    г) 80.

70. Виконання роботи субмаксимальної потужності спричиняє утворення кисневого боргу (л):

- а) 10-15,                    б) 20-25,                    в) 30-35,                    г) 40-45.

71. При виконанні роботи субмаксимальної потужності в крові спортсмена нагромаджується молочна кислота в кількості (мг%):

а) 100,                    б) 200,                    в) 300,                    г) 500.

72. Середня тривалість відновлення функцій організму учня після виконання роботи субмаксимальної потужності (год.):

а) 6,                      б) 12,                      в) 24,                      г) 48.

73. 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.

74. Легкоатлетичний біг на 3,5 і 10 км відноситься до такої зони відносної потужності:

а) максимальної,                                    б) субмаксимальної,  
в) великої,                                            г) помірної.

75. Споживання кисню при роботі великої потужності (в % до запиту):

а) 10,                      б) 40,                      в) 80,                      г) 100.

76. 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.

77. Величина кисневого боргу при виконанні циклічної роботи великої потужності може досягти (л):

а) 6-8,                      б) 10-15,                      в) 15-20,                      г) 20-25.

78. При виконанні роботи великої потужності в крові спортсмена нагромаджується молочна кислота в кількості (мг%):

а) 100,                      б) 200,                      в) 300,                      г) 500.

79. 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.

80. 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.

81. Марафонський біг (42 км 193 м) входить в таку зону відносної потужності:

а) максимальну,                                    б) субмаксимальну,  
в) велику,                                            г) помірну.

82. Споживання кисню при виконанні циклічної роботи помірної потужності (в % до запиту):

а) 10,                      б) 40,                      в) 80,                      г) 100.

83. Виконання роботи в зоні помірної потужності призводить до такого зменшення концентрації глюкози в крові натренованих юнаків (мг%):

- а) 5-10,            б) 10-20,            в) 20-30,            г) 40-50.

84. Величина кисневого боргу при виконанні циклічної роботи помірної потужності може досягти (л):

- а) 3-4,            б) 8-10,            в) 12-15,            г) 20-25.

85. 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.

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

86. Ациклічні рухи, в яких напруження, яке розвивають м'язи, відповідає вазі спортивного снаряду, а швидкість м'язового скорочення змінюється несуттєво, називають:

- а) власне-силовим,                                    б) швидкісно-силовими,  
в) прицільними,                                    г) ситуаційними.

87. Вправи, в яких тілу, що рухається в просторі, в кінці комплексу рухів надається деяка швидкість (прискорення), називаються:

- а) власне-силовим,                                    б) швидкісно-силовими,  
в) прицільними,                                    г) ситуаційними.

88. 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.

89. 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.

90. Для прицільних рухів характерні:

- а) невеликі м'язові зусилля,
- б) велика гострота зору і добрий зір,
- в) висока пропріорецептивна чутливість і точна координація рухових і дихальних актів,
- г) а + б + в.

91. Прицільні рухові акти входять до таких видів спорту:

- а) метання диска, списа і молота,
- б) стрільба, кидки і подачі м'яча в спортивних іграх,
- в) стрибки у воду і на батуті, фігурне ковзання,
- г) а + в.

92. 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 і гирьовий спорт,
- г) гімнастика, акробатика, фігурне ковзання, стрибки у воду і на батуті.

93. В єдиноборствах потужність роботи може бути визначена як:

- а) максимальна,
- б) субмаксимальна,
- в) велика,
- г) помірна.

94. В спортивних іграх потужність роботи може бути визначена як:

- а) максимальна,
- б) субмаксимальна,
- в) велика,
- г) помірна.

## **СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАДАЧІ (самостійна робота студентів)**

1. 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 –  $\frac{2}{3}$  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?

2. Ємність фосфатної енергосистеми юного спортсмена – 0,45 М АТФ, а максимальна потужність – 3,5 М АТФ/хв. Визначити

енергопотужність (ккал/хв.) і енергоємність (ккал) даної енергосистеми досліджуваного при виконанні роботи максимальної потужності.

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

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

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

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

7. Енерговитрати учня, 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 учня?

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

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



4. Функції м'язів:

- а) опорно-рухова і інтерорецептивна,
- б) депонуюча і теплотворна,
- в) нагнітально-присмоктувальна (насосна) і корсетна,
- г) а + б + в.

5. Функцію внутрішньом'язових периферійних сердець вперше встановив:

- а) М.Арінчин,
- б) І.Мурашов,
- в) М.Амосов,
- г) І.Аршавський.

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

6. Недостатня рухова активність людини називається:

- а) гіпердинамією,
- б) акінезією,
- в) гіподинамією,
- г) гіпертрофією.

7. 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 + а + б,
- г) збільшення м'язової маси, зменшення холестерину і підвищення глюкози в крові.

8. Виділяють дві групи резервів організму:

- а) психічні і спортивно-технічні,
- б) функціональні і морфологічні,
- в) біологічні і соціальні,
- г) біохімічні і фізіологічні.

9. До складу функціональних резервів організму входять резерви:

- а) біологічні і соціальні,
- б) біохімічні і фізіологічні,
- в) психічні та спортивно-технічні,
- г) фізіологічні та психічні.

10. Фізіологічні резерви пов'язані з:

- а) інтенсивністю і тривалістю роботи окремих клітин, органів і системи органів,

- б) досконалістю механізмів нейро-гуморальної регуляції функцій,  
в) а + б,  
г) ефективністю енергозабезпечення і швидкістю відновлення енергоресурсів.

11. 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) а + б.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. Максимально можливе збільшення ЧСС при виконанні максимально напружених фізичних навантажень (кількість разів):

- а) 2,              б) 4,              в) 6,              г) 8.

16. Коефіцієнт резерву за показником хвилинного обсягу кровообігу:

- а) 2,              б) 4,              в) 8,              г) 10.

17. Основною умовою збільшення обсягу фізіологічних резервів організму людини без втрат здоров'я є:

- а) використання анаболіків,  
б) використання стимуляторів функції ЦНС,  
в) а + б,  
г) систематичні фізичні тренування.

18. Механізмом термінової мобілізації фізіологічних резервів є:

- а) емоції, б) вольові зусилля,  
в) а + б.

19. Коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) за показником частоти дихань:

- а) 7, б) 10, в) 15, г) 20.

20. Коефіцієнт резерву за показником хвилинного обсягу дихання:

- а) 10, б) 20, в) 30, г) 40.

21. Зміни зумовлені систематичним виконанням порогових величин фізичних навантажень:

- а) гіпертрофія м'язів,  
б) трофотропна направленість обміну речовин,  
в) економізація роботи серця,  
г) зниження холестерину сироватки крові + а + б + в.

22. 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.

23. Максимально можливе збільшення величин споживання кисню при виконанні максимально напружених фізичних навантажень (кількість разів):

- а) 10, б) 15, в) 20, г) 25.

### ***2.3. Рухова активність і тривалість життя***

24. 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.

25. Основними факторами 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 перезбудження + а + б + в.

26. 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.

27. 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.

28. Одним із основних факторів, які пояснюють більшу тривалість життя зайця (25 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) а + б + в.

#### ***2.4. Фізіологічні основи адаптації організму людини до фізичних навантажень***

29. Функціональні ефекти тренування визначаються:

- а) в стані спокою,  
б) при виконанні дозових навантажень,  
в) при виконанні навантажень максимальної потужності,  
г) а + б + в.

30. Функціональні ефекти тренування:

- а) специфічні,      б) неспецифічні,  
в) специфічні лише при тренуванні сили,  
г) специфічні лише при тренуванні витривалості.

31. Специфічність функціональних ефектів тренування більш виражено проявляється щодо:

- а) осіб, що не займаються фізкультурою і спортом,  
б) спортсменів масових розрядів,  
в) спортсменів високої кваліфікації.

32. 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.

33. У спортсменів масових розрядів більшість позитивних тренувальних ефектів зникає вже через (місяців):

- а) 1-2,                      б) 4-5,                      в) 6-8,                      г) 8-10.

34. Зворотність тренувальних ефектів обумовлює необхідність дотримання такого педагогічного принципу тренування:

- а) доступності,                      б) систематичності,
- в) активності,                      г) свідомості.

35. Величина навантажень, як визначального фактору у формуванні функціональних ефектів тренування включає:

- а) тривалість і інтенсивність навантажень,
- б) частоту тренувань і інтенсивність навантажень,
- в) тривалість навантажень і частоту тренувань,
- г) частоту тренувань + а.

36. 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)  $a + b + v$ .

## ***2.5. Фізіологічні основи фізичного тренування***

37. Визначальною функцією діяльності м'язів є функція активної адаптації організму до постійно змінних умов довкілля. Кінцевою метою цього активного пристосування є:

- а) підтримання постійності внутрішнього середовища (гомеостазу);
- б) розширення гомеостатичних меж функціонування органів і систем організму;
- в) збільшення обсягу функціональних резервів організму;
- г)  $a + b + v$ .

38. 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) а + в.

39. Спортивне тренування базується на двох основних принципах:

- а) адаптації і випереджувальному відбитті розвитку організму;
- б) усвідомлення діяльності і адаптації;
- в) випереджувальному відбитті розвитку організму і усвідомленні діяльності;
- г) усвідомленні діяльності і наглядності.

40. Систематична активізація діяльності розвиває і формує орган, а бездіяльність приводить до:

- а) збільшення функціональних можливостей органа;
- б) зменшення функціональних можливостей органа;
- в) атрофії;
- г) б + в.

41. 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) викликане гіподинамією;
- г) б + в.

42. Специфічна дія фізичних вправ на організм людини проявляється при лікуванні:

- а) інфекційних захворювань;
- б) неінфекційних захворювань, виникнення яких обумовлене гіподинамією;
- в) порушень постави;
- г) б + в.

43. Спортивне тренування включає в себе такі види підготовки:

- а) фізичну і технічну;
- б) тактичну і вольову;
- в) а + б;
- г) психічну і тактичну.

44. Всебічна фізична підготовка учня сприяє покращенню спортивних результатів не лише у виді спорту, з якого спеціалізується юний спортсмен, але і в інших. Це пояснюється:

- а) негативним перенесення рухових навичок і здібностей;
- б) позитивним перенесення навичок і здібностей;
- в) автоматизацією навичок.

45. З ростом натренованості школярів 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.

46. Комплексний результат фізичної, технічної, тактичної і психічної (вольової) підготовки позначається узагальнюючим терміном:

- а) натренованість;
- б) підготовленість;
- в) спортивна форма.

47. Ступінь біологічного пристосування організму до тренувальних навантажень позначається терміном:

- а) натренованість;
- б) підготовленість;
- в) спортивна форма.

48. Виділяють такі аспекти натренованості:

- а) соціальний і педагогічний;
- б) психологічний і фізіологічний;
- в) а + б;
- г) педагогічний і фізіологічний.

49. Механізм тренування в спрощеному вигляді полягає в регулюванні взаємовідношень процесів:

- а) втоми і відновлення;
- б) асиміляції і дисиміляції;
- в) збудження і гальмування;
- г) а + б + в.

50. Відновлення енергозапасів у відновному після роботи періоді досягає величин:

- а) більших рівня доробочого стану;
- б) менших рівня доробочого стану;
- в) рівних величинам доробочого стану.

51. Тривалість відновного періоду після тренувань, направлених на розвиток сили, із збереженням результатів зверхвідновлення коливається:

- а) від 24 годин до кількох діб;
- б) від 2 до 6 діб;
- в) від 6 до 12 год.;
- г) від 12 до 24 год.

52. З ростом натренованості тривалість інтервалів відпочинку, які ведуть до зверхвідновлення:

- а) збільшується;
- б) зменшується;

в) не змінюється;

г) збільшується лише при тренуванні витривалості.

53. За умови, коли динамічна структура повторного навантаження відрізняється від попереднього навантаження, натренованість не розвивається. Така нейтралізація ефекту попереднього навантаження позначається терміном:

а) «кумуляція»;

б) «слідова післядія»;

в) «ефект погашення»;

г) «суперкомпенсація».

54. Основні умови виникнення перенатренованості:

а) високі тренувальні навантаження;

б) часті тренування на фоні неповного відновлення;

в) недодержання поступовості в підвищенні обсягу і інтенсивності фізичних навантажень;

г) а + б + в.

55. Частими симптомами перенатренованості є:

а) погіршення координації рухів, порушення сну;

б) втрата апетиту і бажання тренуватися, зниження спортивних результатів;

в) а + б;

г) прискорення відновних реакцій, підвищення кров'яного тиску і підвищене споживання кисню в стані спокою.

56. При виникненні легких форм перенатренованості необхідно:

а) на 2-4 тижні знизити обсяг і інтенсивність 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 + а + б.

57. 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 відновних процесів + а + б.

58. 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) перенапруженості;  
в) детренованості;                         г) натренованості.

59. Систематичні виконання повторних порогових за обсягом і інтенсивністю тренувальних навантажень приводить до виникнення стану:

- а) перенатренованості;                      б) перенапруженості;  
в) детренованості;                         г) натренованості.

60. Наслідком детренованості є всезростаюче:

- а) збільшення обсягу фізіологічних резервів організму;  
б) зменшення обсягу фізіологічних резервів;  
в) зниження фізіологічної реактивності організму;  
г) передчасне старіння + а + б.

61. Швидкість досягання високих тренувальних ефектів за допомогою конкретної тренувальної програми називається:

- а) натренованість;                            б) тренувальність;  
в) підготовленість;                         г) детренованість.

62. Коефіцієнт спадковості співвідношення повільних і швидких рухових одиниць у юних спортсменів:

- а) 0,99;                      б) 0,79;                      в) 0,59;                      г) 0,49.

63. Великі тренувальні ефекти, швидко наростаючі у початковому періоді тренувань з наступними повільними змінами, відповідають такому варіанту натренованості:

- а) першому;                                    б) другому;  
в) третьому;                                  г) четвертому.

64. Коефіцієнт спадковості максимальної аеробної потужності:

- а) 0,9;                        б) 0,7;                        в) 0,6;                        г) 0,5.

65. Величину початкового навантаження для визначення МДРФА виражають в Метах. Середня величина 1 Мета в умовах основного обміну становить (мл кисню на 1 кг маси тіла за 1 хв.):

- а) 1,5,                        б) 3,                            в) 4,                            г) 5,5.

66. Витрати енергії юним спортсменом вагою 70 кг в стані спокою становлять приблизно 2 Мета, що еквівалентне споживанню кисню (мл/хв.):



75. Інтенсивність навантаження визначається:

- а) тривалістю тренування;
- б) частотою тренувань;
- в) кількістю рухових дій, виконаних за одиницю часу;
- г) а + б.

76. Які з вказаних показників навантаження є внутрішніми?

- а) частота рухів, вага вантажу (кг), швидкість руху (м/с);
- б) споживання кисню (мл/хв. · кг);
- в) кисневий борг (л);
- г) ЧСС + б + в.

77. При визначенні оптимальної інтенсивності тренувальних навантажень слід враховувати:

- а) індивідуальні особливості і вік;
- б) фізичний стан і стать;
- в) а + б.

78. На початковому етапі занять оздоровчою фізкультурою навантаження за інтенсивністю не повинні перебільшувати (в % від МСК):

- а) 30;                      б) 60;                      в) 80;                      г) 90.

79. Найменша ЧСС, тренувальні навантаження при якій ще сприяють виникненню тренувальних ефектів, називається:

- а) пороговою;                                              б) максимальною;
- в) піковою;                                                      г) середньою.

80. 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.

81. В тренувальній програмі спортсменів масових розрядів обсяг інтенсивних тренувальних навантажень повинен становити приблизно (в % від загального обсягу навантажень):

- а) 15;                      б) 35;                      в) 45;                      г) 65.

82. В тренувальній програмі спортсменів високої кваліфікації обсяг інтенсивних тренувальних навантажень повинен становити приблизно (в % від загального обсягу навантажень):

а) 75;                    б) 65;                    в) 50;                    г) 40.

83. Енерговитрати скелетних м'язів в умовах основного обміну становлять (% від усіх енерговитрат):

а) 15;                    б) 25;                    в) 36;                    г) 45.

84. Додаткові енерговитрати йдуть перш за все на:

- а) професійну діяльність;
- б) підтримання постави і постійної температури тіла;
- в) перетравлення їжі;
- г) а + б + в.

85. Норма добових енерговитрат для спортсменів (ккал):

а) 3000-4000;                    б) 5000 і більше;  
в) 2000-3000;                    г) до 2000.

86. Більшість науковців вважає, що дорослій людині слід витрачати щотижня на спеціальні фізичні вправи таку кількість енергії (ккал):

а) 500-1000;                    б) 1000-2000;  
в) 2000-3000;                    г) 3000-4000.

87. Для збереження і зміцнення здоров'я працівникам розумової праці слід витрачати щотижня на спеціальні вправи таку кількість енергії (ккал):

а) 500;                    б) 1000;                    в) 2000;                    г) 3000.

88. Для збереження і зміцнення здоров'я працівникам важкої фізичної праці необхідно витрачати щотижня на спеціальні фізичні вправи таку кількість енергії (ккал):

а) 500;                    б) 1000;                    в) 2000;                    г) 3000.

89. Щодобове збільшення тренувальних навантажень особами з низьким початковим рівнем натренованості не повинно перебільшувати (в % щодо досягнутого рівня працездатності):

а) 5;                    б) 10;                    в) 15;                    г) 20.

90. Вираженість тренувального ефекту систематичних фізичних навантажень у людей похилого віку, в порівнянні з молодими:

- а) більша;
- б) менша;
- в) відмінностей не має;
- г) менша, лише при виконанні статичних вправ.

91. Термін «рухова ейфорія», – комплекс позитивних відчуттів, що виникають у людей похилого віку, які систематично займаються фізкультурою, запропонований:

- а) М.М.Амосовим;                      б) А.М.Крестовніковим;  
в) І.В.Муравовим;                      г) М.В.Зімкіним.

92. З школярами початкових класів кожний тиждень необхідно проводити таку кількість організованих занять фізичними вправами (год):

- а) 4-6;                      б) 7-9;                      в) 10-13;                      г) 14-15.

93. Норма загального обсягу м'язової діяльності школярів (організовані і самостійні заняття фізичними вправами) становить не менше (годин на тиждень):

- а) 20;                      б) 30;                      в) 40;                      г) 50.

94. З віком обсяг рухової активності (в порівнянні з нормами для осіб віком 18-30 років) необхідно:

- а) збільшувати;                      б) зменшувати;  
в) суттєво зменшувати.

95. Інтенсивність тренувальних навантажень з віком (в порівнянні з нормами для осіб віком 18-30 років) необхідно:

- а) збільшувати;                      б) зменшувати;  
в) суттєво збільшувати.

## **СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ (самостійна робота студентів)**

### ***Фізіологічні ефекти адаптації організму людини до фізичних навантажень***

1. Для більш об'ємного і глибокого розуміння фізіологічних процесів в організмі людини, що виконує фізичну роботу шведський фізіолог Р.Хедман (1980) пропонує порівнювати людський організм з працюючою машиною (автомобілем). Вкажіть яким вузлам автомобіля відповідатимуть певні морфофункціональні структури організму людини?

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

3. 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.

4. Для оцінки функціональних ефектів адаптації системи крові до фізичних навантажень найчастіше використовують такі гематологічні показники: 1) киснева ємність крові (об%), 2) 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.

5. Розрахуйте коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) учня 17-річного віку за показником хвилинного обсягу кровообігу. ЧСС у обстежуваного учня 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.

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

7. Систематичне виконання фізичних навантажень оптимальної величини, за умов дотримання усіх педагогічних принципів фізичного тренування, позитивно впливає на здоров'я школярів і дорослих. Виходячи з позицій вчення про стрес, розкрийте суть і біологічне значення цього впливу.

8. 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?

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

10. Вкажіть за яких умов спостерігається мобілізація фізіологічних резервів першого, другого і третього обсягів (за А.С. Мозжухи-

ним, 1980). Наслідки систематичного перевикористання фізіологічних резервів спортсменом.

11. Розрахуйте коефіцієнт резерву (рівень здоров'я) учениці 10-го класу за показником хвилинного обсягу дихання (ХОД). Частота дихання (ЧД) у досліджуваній 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.

12. 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.

13. Оцінку функціональних ефектів адаптації системи дихання високоатренованих 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 характерні для високоатренованих осіб в стані спокою і після виконання максимально напруженої фізичної роботи?

14. Систематичне виконання фізичних навантажень оптимальної величини позитивно впливає на здоров'я людини. Розкрийте суть і біологічне значення цього впливу з позицій вчення про стрес, спричинений виконанням фізичних вправ.

15. Обов'язковою передумовою досягнень розвитку бажаних тренувальних ефектів на уроках фізвиховання є науково обґрунтоване дозування фізичних навантажень. Що належить розуміти під дозою навантаження? Вкажіть на зовнішні і внутрішні показники величини (дози) навантажень.

16. Розрахуйте величину максимально допустимого рівня фізичної активності (МДРФА) досліджуваного учня вагою 70 кг за допомогою степ-ергометричного навантаження. Перші ознаки непереносимості навантаження (поріг толерантності) виникли при виконанні роботи з частотою сходження – 22 за 1 хв., висота двосходинкового степ-ергометра – 50 см.

17. Раціонально організовані заняття фізичними вправами в пубертатному періоді, активізуючи пластичні процеси, прискорюють розвиток опорно-рухового апарату школярів. Вкажіть, які недоліки фізичного виховання підлітків можуть бути причиною припинення їх росту?

18. Визначте величину порогової інтенсивності тренувального навантаження для старшокласника, який виконує фізичні вправи, направлені на розвиток загальної витривалості. Пульс спокою у досліджуваного – 70 ск/хв., ЧСС на порозі толерантності, визначена додатковим степ-ергометричним навантаженням – 180 ск/хв.

19. Поясніть, чому в учня, 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.

20. Використання фізичних вправ для відновлення розумової працездатності учнів (студентів) залежить від вираженості втоми. Які вправи і якої інтенсивності показані для практичного використання в навчальному процесі з врахуванням вказаної залежності?

21. Учень основної медичної групи виконав навантаження за ЧСС – 150 ск/хв., другий учень виконав роботу при пульсі 120 ск/хв., а третій – 170 ск/хв. ЧСС спокою в усіх обстежуваних однакова – 70 ск/хв. Користуючись класифікацією навантажень за ЧСС (Б.М. Мінаєв, Б.М. Шиян, 1989), вкажіть, роботу якої інтенсивності виконав перший, другий і третій учень?

22. 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 учня вагою 70 кг, суб'єктивні і об'єктивні ознаки непереносимості роботи у якого виникли при частоті сходження на двосходиноквий степ-ергометр висотою 0,46 м – 22 за 1 хв.

23. Розрахуйте порогову, середню і пікову величини інтенсивності фізичних навантажень учня за ЧСС, якщо відомо: вік досліджуваного – 17 літ, ЧСС в спокої – 70 ск/хв., ЧСС на порозі толерантності – 200 ск/хв. Тренування направлені на розвиток загальної витривалості.

24. 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, учень біжить з цією частотою вже без звуколідера. Дайте фізіологічне обґрунтування вказаного методичного прийому розвитку швидкості.

25. Розкрийте фізіологічний механізм взаємозв'язку розумової і фізичної працездатності людини. Вкажіть на особливості змін працездатності людини упродовж доби.

26. Вкажіть на відмінні особливості гострого і хронічного фізичного перенапруження школярів.

27. Розкрийте механізм впливу фізичних навантажень різної величини на особливості розвитку фізичної працездатності людини.

28. Відомо, що позитивний ефект від фізичних вправ проявляється лише при виконанні їх певної величини. Вкажіть на нормативи рухової активності для підтримання доброї фізичної форми людини зрілого віку. Яка тривалість часу бездіяльності призведе до втрати набутих тренуванням ефектів адаптації?

29. З позиції вчення про асиметричність розвитку півкуль головного мозку поясніть, чому, заблукавши у незнайомому лісі, учень, як правило, рухається по колу.

## РОЗДІЛ III

# ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК І РОЗВИТКУ РУХОВИХ ЗДІБНОСТЕЙ

---

### Тема 1

#### Фізіологічні основи формування і вдосконалення рухових навичок

##### *1.1. Поняття про довільні рухи і рухові навички*

1. До первинних автоматизмів належать:
  - а) безумовні рухові рефлекси,
  - б) безумовнорефлекторні механізми регуляції вегетативних функцій,
  - в) а + б,
  - г) довільні рухи.
2. До вторинних автоматизмів належать:
  - а) безумовні рухові рефлекси,
  - б) безумовнорефлекторні механізми регуляції вегетативних функцій,
  - в) а + б,
  - г) довільні рухи.
3. Рухові навички належать до:
  - а) первинних автоматизмів,
  - б) вторинних автоматизмів,
  - в) недовільних рухових актів.
4. Здатність учня виконувати рухову дію за умови концентрування уваги на кожному елементі рухової вправи називається:
  - а) руховим вмінням,
  - б) руховою навичкою,
  - в) руховим вмінням вищого порядку,
  - г) первинним автоматизмом.
5. Здатність учня 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.

6. Вміння застосовувати вивчені рухові дії в реальних умовах життя називається:

- а) руховим вмінням, б) руховою навичкою,  
в) руховим вмінням вищого порядку, г) первинним автоматизмом.

7. 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.

8. Упродовж всього життя, починаючи з раннього дитинства, людина навчається багатьом руховим актам. Їх називають:

- а) вторинними автоматизмами, б) довільними рухами,  
в) руховими навичками, г) а + б + в.

9. Довільні рухи регулюються моторними нервовими центрами, які знаходяться в:

- а) спинному мозку, б) довгастому мозку,  
в) проміжному мозку, г) корі головного мозку.

### ***1.2. Роль безумовних тонічних рефлексів і домінанти у формуванні довільних рухів***

10. Безпосереднє управління скелетними м'язами (за винятком м'язів обличчя) здійснюється мотонейронами:

- а) мозочка, б) стовбура мозку,  
в) підкіркових ядер, г) спинного мозку.

11. 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.

13. При подразненні шкіри стопи тиском виникає рефлекс:

- а) міотонічний, б) згинальний,  
в) випрямний, г) відштовхувальний.

14. При зміні положення тіла або його окремих частин в просторі виникають рефлекси:

- а) статичні, б) розгинальні,  
в) згинальні, г) ритмічні.



23. Сукупність нервових центрів, що відповідають за виконання даного руху, називається:

- а) динамічним стереотипом,
- б) рівнем побудови рухів,
- в) домінантою,
- г) пусковою аферентацією.

24. Ведучий рівень побудови рухів забезпечує:

- а) своєчасність, силу і точність руху,
- б) позу тіла,
- в) співдружню роботу окремих м'язів при роботі,
- г) б + в.

25. Фонові рівні побудови рухів забезпечують:

- а) формування необхідної пози тіла,
- б) співдружню роботу окремих м'язів при виконанні вправ, збереження рівноваги,
- в) своєчасність, силу і точність рухів,
- г) а + б.

26. Співдружня робота різних м'язів при побудові рухів забезпечується на рівні:

- а) предметної дії,
- б) просторового поля,
- в) синергій.

27. 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.

28. Ведучим рівнем побудови рухів при виконанні рухових дій, направлених на вирішення якого-небудь завдання, є рівень:

- а) предметної дії,
- б) просторового поля,
- в) синергій,
- г) червоного ядра.

29. Довільні цілеспрямовані рухи людини пов'язані з таким рівнем побудови рухів:

- а) просторового поля,
- б) вищого символічного рівня,
- в) синергій,
- г) червоного ядра.

30. Вищий символічний рівень побудови рухів, завдяки якому здійснюються довільні, цілеспрямовані дії людини, пов'язані з функцією:

- а) спинного мозку,
- б) довгастого і середнього мозку,
- в) проміжного мозку і мозочка,
- г) кори головного мозку.



- б) розуміння вправи, яку опановує учень,
- в) відповідності методів навчання, віку учня,
- г) а + б + в.

38. Свідоме програмування діяльності (продумування рухів в уяві) лежить в основі:

- а) ідеомоторного тренування,
- б) динамічного стереотипу,
- в) засвоєння ритму,
- г) екстраполяції.

### **1.5. Фази формування рухових навичок.**

#### ***Перенесення рухових навичок***

39. Процес формування рухових навичок включає у себе такі фази:

- а) генералізації і концентрації,
- б) концентрації і автоматизації,
- в) генералізації, концентрації і автоматизації.

40. Фаза генералізації може бути відсутня, якщо новий рух завоюється:

- а) досвідченим спортсменом,
- б) початківцем,
- в) а + б.

41. 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.

42. Формування динамічного стереотипу у другій фазі рухової навички здійснюється за участю такої різновидності гальмування:

- а) позамежного,
- б) індукційного,
- в) згашувального,
- г) диференціувального.

43. Руховою навичкою високого рівня автоматизації є:

- а) біг,
- б) ходьба,
- в) а + б.

44. Навичка стояння дитини є необхідною передумовою прямоходіння. Цей приклад свідчить про:

- а) позитивне перенесення навичок,
- б) негативне перенесення навичок,
- в) екстраполяцію.



- б) при виконанні добре завчених і автоматизованих навичок,  
в) а + б.

52. Можливості для екстраполяції найбільші при:

- а) бігові, ходьбі,  
б) спортивних іграх, єдиноборствах,  
в) занятті лижним і ковзанярським спортом.

53. Прикладом програми дії може бути:

- а) екстраполяція, б) домінанта,  
в) динамічний стереотип, г) а + б.

54. 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.

55. Внутрішній зворотній зв'язок (зворотна аферентація) виникає в тому випадку, якщо інформація про рухи надходить з:

- а) зорового аналізатора,  
б) слухового і тактильного аналізаторів,  
в) пропріорецепторів м'язів, зв'язок і суглобових сумок,  
г) а + б.

56. 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.

57. 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.

### ***1.7. Роль мотивацій та емоцій в забезпеченні цілеспрямованої поведінки людини***

58. Фізіологічний стан, який завжди виникає при необхідності задовольнити ту чи іншу потребу, називається:

- а) динамічним стереотипом, б) мотивацією,  
в) екстраполяцією, г) дистресом.



зайвих груп м'язів завжди спостерігається на початку оволодіння учнем новою руховою навичкою. Поясніть вказану, на перший погляд, нелогічність ситуації.

6. В умовах тренування учень 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 учнями різних типів нервової системи.

7. Тварина з класу земноводних (жаба) з перерізаним у шийному відділі спинним мозком може стрибати. Чи може рухатись людина з травмою, яка спричинила розрив спинного мозку з 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?

8. У формуванні рухових навичок важлива роль належить процесам гальмування. Наведіть приклади прояву запізнювального гальмування в спорті (виникнення стану передстартової лихоманки і апатії).

9. 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.

10. Формуючи у дітей 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.

11. З позиції вчення про позамежне гальмування рухових навичок вкажіть на основні умови, яких належить дотримуватись при навчанні дітей новим руховим діям.

12. Перед виконанням швидкісно-силових вправ (метання списа, штовхання ядра) учня навчають дещо розтягувати м'язи (за межі довжини спокою), які беруть безпосередню участь у виконанні вправи. Для чого це робиться?

13. Наочним прикладом використання диференціювального гальмування в спортивній практиці можуть бути досліди А.С. Ревзона, який навчав школярів стрибкам у довжину з розбігу. В чому сутність даної методики. Дайте їй фізіологічне обґрунтування з позиції вчення про диференціювальне гальмування рухових навичок.

14. 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.

15. При порушенні принципу систематичності тренувань (тривала бездіяльність), формування рухових навичок гальмується. Вкажіть на особливості перебігу згашувального гальмування рухових навичок та їх розгальмування.

16. 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.

17. Вкажіть, на якому рівні побудови рухів здійснюються рухові акти пов'язані з підготовкою лиж до змагань?

18. Враховуючи фізіологічну роль для організму функціональних рухових систем, вкажіть, які порушення (симптоми) виникатимуть при травмах (розривах) рухових нервів або дегенерації мотонейронів?

19. 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?

20. 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?

21. Вкажіть, які основні блоки включатиме в себе функціональна система юного туриста, якому необхідно перебратися через глибоку канаву.

## **Тема 2**

### **Фізіологічні основи розвитку рухових здібностей**

#### ***2.1. Поняття рухових здібностей, їх специфічність і згасання при відсутності тренувань***

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Досконалість механізмів регуляції функцій є визначальним фактором розвитку:

- а) сили;
- б) швидкості;
- в) витривалості;
- г) а + в.

6. Витривалість роботи м'язів перш за все визначається:

- а) структурними особливостями і хімічним складом м'язів;
- б) досконалість механізмів регуляції функцій;
- в) функціональним станом вегетативних систем енергозабезпечення;
- г) а + б.

7. 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 нейро-гуморальної регуляції функцій;
- г) а + б + в.

8. Позитивне перенесення рухових здібностей частіше проявляється у:

- а) висококваліфікованих спортсменів;
- б) початківців;
- в) висококваліфікованих спортсменів витривалісних видів спорту;
- г) а + в.

9. 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.

10. Після припинення тренувань найповільніше втрачається раніше набута:

- а) сила;
- б) швидкість;
- в) спритність;
- г) витривалість.

11. Добові коливання м'язової сили в середньому становлять, %:

- а) 15-30;
- б) 30-55;
- в) 55-75;
- г) 75-95.

12. Показники рухових здібностей найбільш високі в такі години доби:

- а) 6-9;
- б) 9-12;
- в) 12-15;
- г) 15-19 + б.

## 2.2. Фізіологічні механізми і методи розвитку м'язової сили

13. Вправи з зовнішнім навантаженням, рівним 40-70% від максимальної ізометричної сили називаються:

- а) власне-силовими;
- б) швидкісно-силовими;
- в) швидкісними.

14. 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 істину силу м'язів.

16. Відношення МДС м'яза до його анатомічного поперечника називається:

- а) абсолютною довільною силою м'яза;
- б) відотною довільною силою м'яза;
- в) силовим дефіцитом;
- г) істиною силою м'яза.

17. 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 учня.

18. Середня величина АДС м'язів людини (кг/см<sup>2</sup>):

- а) 3-5;
- б) 8-10;
- в) 15-20;
- г) 25-30.

19. Відносна сила досліджуваного школяра – 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 учня.

20. На величину МДС м'язів виявляють вплив такі основні м'язові (периферійні) фактори:

- а) фізіологічний поперечник активних м'язів і 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.

21. 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.

22. 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.

23. Для розвитку м'язом великого напруження до її 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.

24. 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.

25. Найменші за розмірами РО активні при таких напруженнях м'язів:

- а) будь-яких;
- б) сильних;
- в) слабких;
- г) граничних.

26. 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.

27. В звичайних умовах повсякденної діяльності людини ступінь використання великих РО в порівнянні з малими РО:

- а) більша;
- б) менша;
- в) однакова;
- г) а + в.

28. Різниця між величинами МІС і МДС для даної групи м'язів складає величину:

- а) коефіцієнта корисної дії;
- б) силового дефіциту;
- в) рекрутування;
- г) композиції.

29. 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.

30. 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.

32. 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.

33. Міофібрилярна гіпертрофія м'язів розвивається переважно при виконанні:

- а) великих ізометричних навантажень;
- б) помірних динамічних навантажень;
- в) слабких ізометричних навантажень;
- г) б + в.

34. 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.

35. Саркоплазматична гіпертрофія характеризується переважаним збільшенням в м'язах:

- а) глікогену і глюкози;
- б) КФ і АТФ;
- в) кількості функціонуючих капілярів + а + б;
- г) кількості скоротливих білків.

36. 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).

37. Основним наслідком саркоплазматичної гіпертрофії є значне зростання:

- а) витривалості;
- б) сили;
- в) гнучкості;
- г) швидкості.

38. Найбільш схильні до міофібрилярної гіпертрофії м'язові волокна типу:

- а) I;
- б) II-B;
- в) II-A;
- г) а + в.

39. Основним наслідком міофібрилярної гіпертрофії є значне зростання:

- а) витривалості;
- б) сили;
- в) гнучкості;
- г) швидкості.

40. 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 кардіо-респіраторної системи;
- г) а + б + в.

41. 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.

42. Примінення значного обсягу навантажень з максимальними і білямаксимальними зусиллями при тренуванні сили у школярів може призвести до:

- а) деформації скелету;
- б) травм м'язів, зв'язок, сухожилів;
- в) сповільнення процесів росту + а + б;
- г) прискорення росту та значного зростання резервів киснезабезпечуючих систем.

43. Для розвитку сили і силової витривалості школярів оптимальною вважається величина тренувальних зусиль (в % від максимальних):

- а) 25-40;      б) 40-65;      в) 65-85;      г) 85-95.

44. Для розвитку школярами вибухової сили швидкоісно-силових вправ (стрибки, метання) оптимальною вважається інтенсивність (в % від максимальної):

- а) 45;      б) 65;      в) 75;      г) 95.

### ***2.3. Фізіологічні механізми і методи розвитку витривалості***

45. Різновидності витривалості:

- а) загальна і анаеробна;      б) статична і силова;
- в) а + б;      г) загальна і аеробна.

46. 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.

47. Величина максимального споживання кисню (МСК) у висококваліфікованих спортсменів-марафонців становить біля (л/хв.):

- а) 6;                      б) 4;                      в) 2;                      г) 1.

48. 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.

49. Для розвитку аеробної витривалості школярі повинні систематично виконувати навантаження інтенсивністю (за ЧСС, ск/хв.):

- а) 80-100;                      б) 120-170;  
в) 170-190;                      г) 190 і більше.

50. Для розвитку анаеробної витривалості школярі повинні систематично виконувати навантаження динамічного характеру інтенсивністю (за ЧСС, ск/хв):

- а) 80-100;                      б) 120-160;  
в) 170 і більше;                      г) а + б.

51. 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;

52. 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.

53. Для оцінки швидкості школярів 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) б + в.

54. Для максимальної мобілізації фосфокреатинового механізму ресинтезу АТФ, який лежить в основі розвитку спринтерської витривалості, рекомендується виконання вправ тривалістю (с.):

- а) 20-30;      б) 10-20;      в) 3-8;      г) 1-2.

55. Для розвитку анаеробної витривалості рекомендується така інтенсивність навантажень (в % від максимально можливої):

- а) 80-100;      б) 60-80;      в) 40-60;      г) 20-40.

#### **2.4. Фізіологічні механізми і методи розвитку швидкості**

56. 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.

57. 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.

58. Для визначення максимальної частоти рухів кисті рук використовують:

- а) темпінг-тест;      б) штрих-тест;  
в) а + б;      г) рефлексометрію.

59. Швидкісні вправи слід виконувати в умовах:

- а) вираженої втоми;      б) середньої втоми;  
в) відсутності втоми;      г) а + б.

60. До швидкісно-силових вправ належать вправи з зовнішнім навантаженням (% від максимальної ізометричної сили):



69. Обов'язковою умовою спритності є:

- а) достатній запас рухових навичок;
- б) добре розвинута гнучкість;
- в) велика сила м'язів;
- г) велика витривалість + в.

70. 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.

71. Розвиваючи спритність, необхідно:

- а) постійно збільшувати координаційну складність вправ;
- б) навчати учнів вмінню розслаблюватись;
- в) навчати учнів 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.

## ***2.6. Фізіологічні механізми і методи розвитку гнучкості***

73. Рухливість хребетного стовпа є основною ознакою такої рухової здібності, як:

- а) швидкість;
- б) гнучкість;
- в) спритність;
- г) сила.

74. Рухливість в тазостегнових і інших суглобах називають:

- а) виворотністю;
- б) гнучкістю;
- в) витривалістю;
- г) спритністю.

75. Пасивна рухливість, що проявляється під дією зовнішніх сил, в порівнянні з активною:

- а) більша;
- б) менша;
- в) однакова;
- г) б + в.

76. Гнучкість:

- а) специфічна;
- б) неспецифічна;
- в) специфічна лише щодо ігрових видів спорту;



86. Найбільш високі показники гнучкості характерні для школярів віком (років):

а) 6-8;      б) 10-13;      в) 14-15;      г) 16-18.

87. Суглобна рухливість у дівчаток, в порівнянні з хлопчиками, приблизно більша на (%):

а) 5-15;      б) 20-30;      в) 35-40;      г) 45-50.

## **СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ**

### **(самостійна робота студентів)**

1. Величина максимальної сили кисті сильнішої руки; визначена з допомогою кистьового динамометра у першого досліджуваного учня, – 50 кг, у другого – 40 кг. Вкажіть на методичні особливості визначення статичної витривалості м'язів кисті сильнішої руки в обох досліджуваних з допомогою кистьового динамометра.

2. Які м'язові (периферійні) фактори визначають величину максимальної довільної сили м'язів учня? Залежність величини напруження м'яза від швидкості його скорочення і вихідної довжини.

3. 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?

4. У двох учнів 8-го класу 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<sup>2</sup>, у другого 7 і 8 кг/см<sup>2</sup>. У кого з обстежуваних юнаків більш досконале центральнонервове управління м'язовим апаратом?

5. Вкажіть на відмінність між анатомічним і фізіологічним попереком м'язу, між його абсолютною (АДС) і відносною (ВДС) максимальною довільною силою. В якому випадку АДС м'яза відповідає його ВДС?

6. Виконуючи ергометричний тест (тест Р.Маргарія), учень масою тіла 72 кг пробіг вгору по сходах загальною висотою 3 м за 2 с. Визначить максимальну анаеробну потужність виконаної роботи. Дайте оцінку розвитку швидко-силових здібностей у даного учня.

7. 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?

8. 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?

9. Споживання кисню учнем, 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 в стані спокою – 0,3 л/хв. Визначить величину кисневого боргу.

10. Вкажіть на морфо-функціональні особливості міофібрилярної і саркоплазматичної робочої гіпертрофії м'язів. Розвиток яких рухових здібностей переважає при міофібрилярній, а яких – при саркоплазматичній гіпертрофії м'язів?

11. Розкрийте суть поняття «максимальна довільна сила». Що таке відносна сила учня в цілому? Обґрунтуйте доцільність введення вагових категорій в окремих видах спорту.

12. Вкажіть на основні фактори, що визначають специфічність рухових здібностей. Наведіть приклади позитивного і негативного перенесення рухових здібностей.

13. Вкажіть на добові коливання прояву рухових здібностей людини. Обґрунтуйте необхідність їх врахування в практиці трудового і фізичного виховання школярів.

14. 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?

15. При споживанні спортсменами андрогенних препаратів (анаболіків) спостерігається прискорений розвиток міофібрилярної гіпертрофії м'язів. Які можливі небажані наслідки вживання синтетичних стероїдних препаратів спортсменами?

16. Загальний компонент витривалості у двох учнів різного типу ВНД (перший досліджуваний – сангвінік, другий – меланхолік) становив 5 хв. У котрого з учнів вища ймовірність більшої тривалості вольового компоненту витривалості?

### Тема 3

## Фізіологічне обґрунтування основних форм занять фізичним вихованням у школі

### 3.1. Фізіологічне обґрунтування проведення шкільного уроку фізичної культури

1. Основною формою фізичної культури в школі є:

- а) секційні заняття,
- б) урок фізкультури,
- в) фізкультурні хвилинки і фізкультурні паузи,
- г) ігри і фізичні вправи на продовжених перервах.

2. Механізм активного відпочинку лежить в основі відновлення працездатності шляхом проведення:

- а) вранішньої гігієнічної гімнастики,
- б) уроку фізкультури,
- в) фізкультурних хвилинок і фізкультурних пауз,
- г) секційних занять фізкультурою.

3. За змістом усі уроки фізкультури умовно поділяють на:

- а) предметні і комплексні,
- б) навчальні і тренувальні,
- в) контрольні і комбіновані,
- г) навчальні і контрольні.

4. Організація учнів на свідоме виконання задач уроку, підготовка їх до оволодіння конкретними вправами, впрацювання функціональних систем до інтенсивної діяльності – усі ці задачі вирішуються перш за все в такій частині шкільного уроку фізкультури:

- а) основній,
- б) заключній,
- в) підготовчій,
- г) а + б.

5. Набуття учнями передбачених планом знань, вмінь і навичок, розвиток фізичних здібностей; підвищення рівня спортивної кваліфікації, формування правильної постави, морально-вольова підготовка – усе це задачі такої частини уроку:

- а) підготовчої,
- б) основної,
- в) заключної,
- г) а + в.

6. 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.



### 3.2. Фізіологічне обґрунтування організації позаурочних форм фізичного виховання

17. З школярами початкових класів кожний тиждень необхідно проводити таку кількість організованих занять фізичними вправами (год):

- а) 4-6,                    б) 7-9,                    в) 10-13,                    г) 14-15.

18. Норма загального обсягу м'язової діяльності школярів (організовані і самостійні заняття фізичними вправами) становить не менше (годин на тиждень):

- а) 20,                    б) 30,                    в) 40,                    г) 50.

19. 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.

20. Інтенсивність тренувальних навантажень з віком (в порівнянні з нормами для осіб віком 18-30 років) необхідно:

- а) збільшувати,                    б) зменшувати,  
в) суттєво збільшувати.

21. Для відновлення організму учня до наступного заняття ігри і фізичні вправи на продовжених перервах припиняють за (хв. перед початком наступного уроку):

- а) 5,                    б) 10,                    в) 15,                    г) 20.

22. 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) а + б + в.

23. Основними задачами гімнастики перед уроками є:

- а) організація учнів перед початком навчальних занять,  
б) підвищення розумової працездатності учнів на перших уроках,  
в) попередження порушень постави,  
г) а + б + в.

24. Загальна тривалість гімнастики перед уроками (хв.):

- а) 5-10,                    б) 15-20,                    в) 25-30,                    г) 35-40.

25. Інтенсивність занять гімнастикою перед уроками за ЧСС (ск/хв.):

- а) до 100,      б) 100-120,      в) біля 130,      г) біля 150.

26. За своїм фізіологічним значенням виробнича гімнастика, як і фізкультхвилинка, є видом:

- а) активного відпочинку,      б) пасивного відпочинку,  
в) фізичного тренування,      г) б + в.

27. При підготовці учнем уроків вдома, фізкультпаузи належить повторювати через таку кількість хвилин розумової праці:

- а) 85,      б) 75,      в) 65,      г) 45.

28. Оптимальна тривалість фізкультхвилинки в час розумової праці учнів (хв.):

- а) 5-10,      б) 10-15,      в) 15-20,      г) 20-25.

29. Формування у школярів потреби фізичного вдосконалення включає в себе:

- а) виховання у дітей позитивного відношення і інтересу до занять фізичними вправами,  
б) формування вмінь і навичок самостійних занять,  
в) формування звички до щоденних занять фізичною культурою,  
г) а + б + в.

30. Найбільш істотно впливає на збільшення рівня здоров'я школярів розвиток на тренуваннях такої рухової здібності:

- а) сили,      б) спритності,  
в) гнучкості,      г) витривалості.

### **3.3. Роль фізичних вправ у формуванні постави школярів**

31. 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.

32. Середня величина навантаження на поперекові диски хребта учня при твердому стрибку з висоти 0,5 м становить (кг):

- а) 300,      б) 200,      в) 150,      г) 50.

33. Якщо при нахилі тулуба людиною утримується вантаж в 30 кг, навантаження на міжхребцеві диски поперекового відділу хребта зростає до (кг):

а) 100,            б) 250,            в) 350,            г) 450.

34. Зміни в кістково-суглобнім апараті хребта і в міжхребцевих дисках спричиняють розвиток:

а) остеохондрозу,            б) радикуліту,  
в) а + б.

35. Загальна кількість дітей в Україні з порушеною поставою (%):

а) 10,            б) 20,            в) 30,            г) 50.

36. Основними причинами викривлення хребта у дітей є такі:

а) недостатній розвиток мускулатури спини і червеного пресу,  
б) тривалі статичні навантаження в умовах неправильного положення тіла,  
в) нерівномірний розподіл “м’язової тяги” при підніманні і перенесенні вантажів,  
г) а + б + в.

37. 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) а + б + в.

38. В сагітальній площині можуть виникати такі типи патологічних постав:

а) кругла і кругло-ввігнута спина,  
б) плоска, плоско-ввігнута спина і сутулість,  
в) а + б,            г) крива спина.

39. У фронтальній площині можуть виникати такі типи патологічних постав:

а) кругла і кругло-ввігнута спина,  
б) плоска, плоско-ввігнута спина і сутулість,  
в) а + б,            г) крива спина.

40. При лікуванні дефектів постави у дітей і підлітків 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) а + б + в.

41. Хребет новонародженої дитини має такі фізіологічні викривлення:

а) крижово-куприковий кіфоз,

б) шийний лордоз,

в) грудний лордоз,

г) поперековий лордоз.

42. При складанні комплексу вправ корегуючої гімнастики для учнів 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,

г) а + б + в.

### **3.4. Основи самоконтролю за станом здоров'я школярів**

43. Самоконтроль за станом здоров'я школярів доцільно проводити за показниками:

а) фізичного розвитку,

б) фізичної підготовленості,

в) функціональної підготовленості,

г) а + б + в.

44. Основними показниками фізичного розвитку школярів 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.

45. 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.

46. До суб'єктивних показників самоконтролю належать такі:

а) сон і апетит,

б) самопочуття і працездатність,

в) а + б,

г) рівень резервів серцево-легеневої та інших систем організму.

47. Стан шкіри, відкладення жиру, розвиток м'язів, форма грудної клітки, стан підйому стопи тощо – усе це показники фізичного розвитку школярів, які проводять за допомогою методів, загальна назва яких:

а) соматоскопія,

б) соматометрія,

в) фізіометрія.

48. До картки самоконтролю доцільно вносити такі об'єктивні показники:

а) ЧСС і артеріальний тиск крові,

б) температура тіла і частота дихань,

в) ЖЕЛ і показники вранішнього тесту,

г) а + б + в.

49. Соматометрія включає в себе визначення:

а) лінійних, обхватних і кутових розмірів,

б) маси тіла,

в) а + б,

г) форми грудної клітки, стану підйому стопи, рухливості суглобів.

50. Для учнів низького зросту, які бажають ще підрости, необхідно дотримуватися таких правил:

а) раціонально харчуватися,

б) вести здоровий спосіб життя (сауна, масаж, загартовування),

в) систематично займатись фізичними вправами, які сприяють подразненню зон росту (вправи на розтягування, розслаблення, стрибкові вправи),

г) а + б + в.

51. В залежності від особливостей перебігу основних фізіологічних функцій і обміну речовин виділяють такі основні конституційні типи:

а) гіпо-, гіпер- і нормостенік,

б) дихальний і м'язовий,

в) мозковий і дегестивний,

г) б + в.

52. 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.

53. 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).

54. У нормі коефіцієнт пропорційності у юнаків становить (%):

- а) 87-92,
- б) 75-80,
- в) 81-86,
- г) 93-100.

## СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

### (самостійна робота студентів)

1. Виходячи з наукових даних про те, що урок фізкультури компенсує 40% біологічної потреби молодших школярів у русі, розрахуйте тижневий обсяг рухової активності для учнів даної вікової категорії.

2. Згідно сучасних фізіологічних і психологічних досліджень, між фізичною і розумовою діяльністю (працездатністю) існує певний взаємозв'язок. В чім сутність цього взаємозв'язку? Необхідність його врахування при організації навчально-виховної роботи в школі.

3. Вкажіть, які фізіологічні особливості організму молодших школярів належить враховувати при організації (нормуванні) їхньої рухової активності.

4. У вирішенні завдань тренувального уроку фізкультури важлива роль належить його вступній (підготовчій) частині. Дайте фізіологічне обґрунтування проведення вступної частини тренувального уроку фізкультури.

5. Частота пульсу 10-ти класника в кінці тренувального уроку фізкультури, направлено на розвиток загальної витривалості – 150 ск/хв., ЧСС спокою у даного учня – 70 ск/хв., максимальна – 200 ск/хв. Дайте оцінку заключної частини уроку фізкультури.

6. Належну увагу на уроках фізкультури необхідно приділяти удосконаленню функцій вестибулярного аналізатора. Чому?

7. Чимало спеціалістів фізичного виховання заняття учнів на уроках фізкультури проводять босоніж. Обґрунтуйте доцільність такого заходу.

8. Діти різних типів нервової системи по-різному швидкості і якості засвоюють програмний матеріал уроку фізкультури. Вкажіть

на особливості врахування типу нервової системи школярів при організації тренувальних уроків фізкультури.

9. Визначить загальну і моторну щільність уроку фізкультури, якщо попереднім хронометруванням встановлено, що сума раціональних витрат часу складала 40 хв., а витрати часу на безпосереднє виконання вправ – 30 хв.

10. При аналізі моторної щільності уроку (МЩУ) порівнюють його величини в підготовчій, основній і заключній частинах заняття. Вкажіть на нормативні величини МЩУ фізвиховання для навчальних і тренувальних уроків.

11. На уроках фізвиховання з молодшими школярами потрібно якнайширше застосовувати наочність і показ виконання фізичних вправ. Дайте фізіологічне обґрунтування цій рекомендації з позиції вчення про абстрактне і образне мислення.

12. На великій перерві учні захопилися грою у футбол і після дзвінка з'явилися на наступний урок сильно збудженими. Увага дітей до навчального матеріалу, який подає вчитель на початку уроку, розсіяна. Дайте фізіологічне обґрунтування заходів, направлених на мобілізацію уваги учнів.

13. Вкажіть, які вікові особливості організму підлітків належить враховувати при організації їх фізичного виховання.

14. Дайте фізіологічне обґрунтування основним умовам (принципам) наукової організації високопродуктивної праці школярів.

15. 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 в школі.

16. Значення ранкової (гігієнічної) гімнастики багатогранне. В чому проявляється ця багатогранність? Розкрийте фізіологічний механізм позитивного впливу ранкової гімнастики на організм людини.

17. Виконавши комплекс вправ ранкової гімнастики, інші гігієнічні процедури та поспідавши, учень поспішив у школу. Тут йому прийшлося ставати до гурту школярів для виконання загальношкільної вступної гімнастики (гімнастика перед заняттями). Чи потрібна вступна гімнастика даному учневі? Якщо так, то які вправи доцільно включити в комплекс гімнастики перед уроками?

18. Організовуючи тренувальний урок фізкультури, направлений на розвиток загальної витривалості, учнів середнього шкільного віку доцільно привчати займатись на тренувальній доріжці індивідуально, а не разом з групою. Обґрунтуйте правильність цього положення.

19. До позаурочних форм фізичного виховання 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?

20. Одним із завдань шкільного уроку фізкультури є формування правильної постави учнів. Вкажіть, розвитку яких рухових здібностей належить приділяти найбільше уваги для забезпечення правильної постави та попередження плоскостопості? За яких умов навантаження на хребет найбільше, а за яких найменше?

21. Вкажіть, чому учням молодшого і середнього шкільного віку не рекомендується виконання великих, зокрема, однобічних навантажень на хребет? Яких основних правил належить дотримуватись при підніманні вантажів.

22. З віком кількість осіб, які страждають захворюванням поперекового і поперековокрижового відділів хребта значно зростає. Чому? За яких умов найчастіше виникають гризові випуклості міжхребцевих дисків і ущемлення нервових корінців?

23. Які причини сприяють виникненню вад постави? Вкажіть на зміни функціонального стану органів і систем організму школярів з вадами постави.

24. Які ознаки характерні для нормальної постави, а які – для дефектних постав?

25. З метою попередження порушень функції і викривлень хребта при формуванні рухових навичок у дітей і підлітків, необхідно дотримуватись певних умов. Вкажіть на основні з них.

26. Вкажіть на основні об'єктивні і суб'єктивні показники самоконтролю за станом здоров'я школярів.

27. Оцінка суб'єктивних показників самоконтролю стану здоров'я учнем була такою: самопочуття – 4, сон – 5, апетит – 5, працездатність – 4. Розрахуйте показник інтегральної оцінки оцінюваних ознак.

28. Розрахуйте рівень розвитку мускулатури плеча учня. Відомо, що діаметр напруженого плеча становив 31 см, розслабленого – 36 см.

29. Дайте оцінку рівня розвитку грудної клітки 17-річного учня. Зріст юнака 170 см, окружність грудної клітки – 100 см.

30. 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.

## РОЗДІЛ IV ВІДПОВІДІ НА ТЕСТИ, СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

---

### 4.1. ВІДПОВІДІ НА СИТУАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

#### РОЗДІЛ I. ФІЗІОЛОГІЯ М'ЯЗІВ І М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

##### *Тема 1. Морфофункціональні особливості м'язової тканини. Механізм і енергетика м'язового скорочення*

1. У людини кількість м'язових волокон в м'язі встановлюється на протязі 4-5 місяців від народження і надалі майже не змінюється. При народженні дитини товщина м'язових волокон становить приблизно 1/5 товщини волокон дорослої людини. Діаметр м'язових волокон значно зростає під впливом систематичних тренувань, кількість же м'язових волокон після 4-5-місячного віку не змінюється. Отже, належна величина рухової активності до цього періоду життя, ймовірно, є важливою передумовою ефективності майбутніх спортивних досягнень індивіда.

2. Час синаптичної затримки складається з часу, необхідного для вивільнення ацетилхоліну (АХ) з нервового закінчення, часу дифузії АХ від пресинаптичної мембрани до постсинаптичної, часу, необхідного для взаємодії АХ з рецепторами кінцевої пластинки. Запасів АХ в нервовому закінченні достатньо для проведення біля 10 000 мотонейронових імпульсів. При тривалій імпульсації мотонейрона вміст АХ в кінцевих розгалуженнях може суттєво зменшитися (пресинаптичний нервово-м'язовий блок). Час синаптичної затримки є визначальним показником часу реакції – відповіді на той чи інший подразник довкілля. При інших рівних умовах, чим менша тривалість часу синаптичної затримки, тим більша швидкість рухової реакції людини.

3. При надмірному розтягненні м'яза або при сильному і швидкому його скороченні число взаємодіючих з актиновими нитками поперечних міозинових містків зменшується. Напруження м'яза

буває максимальним при середній довжині саркомерів, коли зчеплення між нитками актину і поперечними містками міозину оптимальне. При сильному скороченні м'яза, коли актинові нитки в саркомері перекриваються між собою і міозинові нитки впираються в Z-перегородки, напруження м'яза зменшується.

Вчитель фізкультури повинен в доступній формі пояснити причину даного стану учня. А щоб його спроба підтягнутись на перекладині була більш вдалою, дозволити йому підтягнутися з підставки. Це попереджуватиме перерозтягнення згиначів верхніх кінцівок, сприятиме збільшенню числа взаємодіючих актино-міозинових поперечних містків.

4. Енергоемність фосфатної енергосистеми – 5 ккал ( $0,5 \text{ М АТФ} \cdot 10 \text{ ккал}$ ). При енергозабезпеченні 1 ккал/с енергії фосфатної енергосистеми вистачить на 5 с роботи ( $5 \text{ ккал} : 1 \text{ ккал/с}$ ).

5. Енерговитрати за рахунок АТФ-30 ккал ( $3 \text{ М} \cdot 10 \text{ ккал}$ ), Крф – 52,5 ккал ( $5 \text{ М} \cdot 10,5 \text{ ккал}$ ), енергії глюкози при анаеробному розщепленні – 80 ккал ( $8 \text{ М} \cdot 10 \text{ ккал}$ ), енергії 1 М глюкози при анаеробному розщепленні – 380 ккал ( $38 \text{ М АТФ}$ ), енергії жирів – 240 ккал (1 М жиру при окисленні забезпечує виділення 2400 ккал енергії). Загальні енерговитрати спортсмена за весь час роботи на велоергометрі становитимуть 782,5 ккал ( $30 + 52,5 + 80 + 380 + 240$ ).

6. Коли швидкість руху людини менша 8 км/год, більш економічно йти, а не бігти. При русі швидше 8 км/год енергоекономічним є біг, ніж ходьба. Отже, спосіб подолання дистанції першим і другим учнем вибраний вірно, ефективність виконаної ними роботи приблизно однакова.

7. За одну хвилину роботи досліджуваній споживав 4,2 л кисню, а за 6 хв. – 25,2 л ( $4,2 \cdot 6,0$ ). Використання 1 л кисню забезпечує виділення 4,92 ккал енергії, отже при використанні 25,2 л кисню вивільниться 124 ккал ( $25,2 \cdot 4,92 \text{ ккал}$ ).

8. При використанні упродовж 1 хв., – 2 г вуглеводів виділяється 8,2 ккал енергії ( $2 \text{ г} \cdot 4,1 \text{ ккал}$ ). При використанні 0,2 г жиру звільняється 1,86 ккал енергії ( $0,2 \text{ г} \cdot 9,3 \text{ ккал}$ ). Упродовж 120 хв роботи вивільнилось 984 ккал енергії за рахунок вуглеводів ( $120 \text{ хв} \cdot 8,4 \text{ ккал}$ ) і 223, 2 ккал за рахунок жирів ( $120 \text{ хв} \cdot 1,86 \text{ ккал}$ ). Загальна величина енерговитрат при виконанні двогодинного велоергометричного навантаження становить 1207,2 ккал ( $984 \text{ ккал} + 223,2 \text{ ккал}$ ).

9. Витрати енергії за 1 год роботи становлять 469 ккал (70 кг · 6,7 ккал). Витрата 5 кг жирових запасів пов'язана з використанням 46 500 ккал енергії (5000 : 9,3 ккал). Витрачаючи упродовж доби 469 ккал енергії, досліджуваному необхідно виконувати щогодинні тренування упродовж 100 днів (46 500 ккал : 460 ккал). Оскільки жир окислюється не повністю, а лише на 65%, то тривалість окислення 5 кг жиру при виконанні даної роботи буде більшою на 35%, тобто становитиме 135 днів.

10. У спринтерів 80-85% швидких і 15-20% повільних м'язових волокон, а у стаєрів – 80-90% повільних і 10-15% швидких волокон. Повільні м'язові волокна (тип I) переважно окислювальні /аеробні/. Це «червоні» м'язи, які мають багато капілярів, міоглобіну і мітохондрії, вони повільно стомлюються, забезпечуючи довготривалі м'язові скорочення порівняно невеликої сили (стаєрський, марафонський біг, лижний, велосипедний спорт). Чим більше генетично обумовлених повільних волокон у м'язах учня, тим вищий спадковий показник максимального споживання кисню. Робоча гіпертрофія повільних волокон зумовлює переважаючий розвиток витривалості.

Швидкі м'язові волокна (тип II) називаються гліколітичними, це «білі» м'язи, вони працюють в безкисневому (анеробному) режимі. Забезпечуючи великі за силою статичні і динамічні скорочення, швидкі м'язові волокна зумовлюють «вибухову силу» і високу швидкість скорочення м'язів (спринтерський біг, стрибки, підняття штанги).

11. Розвиток витривалості в даному випадку здійснюватиметься шляхом саркоплазматичної гіпертрофії повільних окислювальних РО типу I (в даного юнака їх біля 20%), а також за рахунок перетворення частини чисто гліколітичних волокон (тип IIБ) в проміжні окислювально-гліколітичні (тип IIА), які здатні працювати як волокна типу I або підтипу IIБ (швидкі).

12. Гладенькі м'язи характеризуються меншою збудливістю, мають більш тривалий рефрактерний період, меншу швидкість поширення нервових імпульсів тощо. Скорочення гладеньких м'язів відбувається більш повільно і тривало, гладенькі м'язи володіють високою пластичністю – здатністю зберігати зумовлену розтягненням довжину без зміни напруження, непосмуговані м'язи володіють автоматією.

13. Сполучно-еластичні пружні елементи (сухожилля, поперечні актоміозинові містки) забезпечують плавність рухів. При розтягненні еластичних елементів напруження м'язів зростає. Його величина залежить від довжини м'яза: чим більша вихідна довжина м'яза (за умови відсутності порушень його цілісності), тим більше напруження він здатний розвинути. Кваліфіковані спортсмени вміло використовують цей феномен. Так штангіст перед підняттям штанги дещо випрямляє ноги, а після її підняття на грудну клітку перед жимом старається розтягнути м'язи плечового пояса.

Довжина м'яза, при якій він розвиває максимальне напруження (найбільшу силу) в час активного скорочення, називається довжиною спокою. Довжина спокою на 20% більша рівноважної довжини, тобто довжини, яку має ізольований м'яз з нульовим напруженням. Більшість м'язів в природніх умовах досягає довжини спокою під час максимально можливого або близького до нього розтягнення. Саме при довжині спокою можливе утворення найбільшого числа поперечних містків між актиновими і міозиновими нитками. Збільшення або зменшення довжини м'яза за межі довжини спокою приводить до зниження його скоротливої здатності.

14. Становлення і вдосконалення окремих механізмів енергозабезпечення діяльності в різні вікові періоди розвитку організму проходить гетерохронно. Так, вік 10-11 років характеризується інтенсивним розвитком аеробних можливостей, в 12-13 років (в період статевого дозрівання) знижується МСК, спостерігається неузгодженість функцій дихання і кровообігу, інтенсивно розвиваються механізми анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. До кінця періоду статевого дозрівання зростають анаеробно – гліколітичні можливості, а далі і можливості креатин-фосфатної енергосистеми. У юнаків 17-річного віку енергозабезпечення м'язової роботи майже таке ж, як і у дорослих осіб.

15. Оскільки властивості організму найбільш чутливі до дії факторів довкілля в період його найбільш інтенсивного розвитку, то направленими фізичними тренуваннями в певні вікові періоди розвитку людини можна цілеспрямовано розвивати відповідні рухові здібності. Для аеробних можливостей організму, які лежать в основі розвитку витривалості, сенситивний період розвитку є вік від 8 до 10 років та 14 років. Для розвитку анаеробно-гліколітичних механізмів

мів, що зумовлюють розвиток сили і силової витривалості – 11-13 і 16-17 років. Кретинфосфатний енергетичний механізм, що забезпечує розвиток швидкості і швидко-силового здібностей, найбільш інтенсивно розвивається у віці 16-18 років. Ці вікові періоди вказані для хлопчиків і юнаків, для дівчаток аналогічні сенситивні періоди розпочинаються і завершуються, як правило, на один рік раніше. Найбільш ефективний розвиток даної рухової здібності спостерігається тоді, коли тренування цієї здібності співпадає з періодом природнього інтенсивного її розвитку. При невикористанні сенситивного періоду розвитку даної рухової здібності наздогнати прогаєне майже неможливо.

16. Споживання кисню – 4,13% (20,9% – 16,8%). Виділено вуглекислого газу – 3,82% (3,85% – 0,03%). З 90 л повітря легеневої вентиляції використано 3,85 л кисню ( $90 \text{ л} \cdot 4,13\% : 100$ ) і 3,43 л вуглекислого газу ( $90 \text{ л} \cdot 3,82 : 100$ ). Дихальний коефіцієнт (ДК) – 0,9 (3,85 : 3,85). Калорійний еквівалент кисню при ДК 0,9-4,92 ккал. Витрати учнем енергії на виконану роботу – 18,7 ккал ( $3,85 \cdot 4,92$ ).

17. Негативна дія практичного використання анаболіків в спорті зумовлена тим, що надмірний вміст гормонів у крові гальмує діяльність в першу чергу тих ендокринних залоз, в яких ці гормони синтезуються. Ось чому спортсмени, що вживають анаболіки, часто страждають імпотенцією (статеве безсилля), у них пригнічується сперматогенез, атрофуються яєчка, виникає гінекомастія (збільшення грудних залоз з можливим злякисним переродженням), з'являються вульгарні вугрі, пошкоджується печінка; у спортсменок порушується перебіг статевих циклів, аменорея, гірсутизм (виникнення вторинних статевих ознак чоловічого типу – ріст вусів і бороди тощо), виникає загроза втрати дітородної здатності. Стимульовані анаболіками процеси гіпертрофії м'язів не супроводжуються відповідною гіпертрофією сухожилля, що нерідко спричиняє їх розриви. Враховуючи негативні наслідки вживання анаболіків спортсменами, медична комісія МОК віднесла їх до класу допінгових засобів і суворо заборонила для застосування в спортивній практиці.

18. Міофібрилярна гіпертрофія – це збільшення маси м'язів переважно за рахунок скоротливих білків – актину і міозину. Цей тип гіпертрофії розвивається при виконанні силових вправ з максимальними або білямаксимальними вантажами. За таких умов в роботу

включаються, а отже тренуються, швидкі (великі) рухові одиниці. При виконанні малоінтенсивних тривалих навантажень розвивається саркоплазматична гіпертрофія, із збільшенням в працюючих м'язах (переважно повільних, малих рухових одиницях) нескоротливих компонентів – АТФ, креатинфосфату, глікогену, міоглобіну тощо, які зумовлюють розвиток витривалості. Отже, для розвитку міофібрилярної гіпертрофії учневі необхідно виконувати великі фізичні напруження, які б забезпечили тренування якнайбільшої кількості високопорогових РО. Такій вимозі відповідає режим виконання тренувальних вправ інтенсивністю не менше 70% від їх максимальної довільної сили.

## ***Тема 2. Регуляція напруження м'язів***

1. В час руху стрілки динамометра м'язи обстежуваного, стискаючи прилад, працюють в ізотонічному режимі. Як тільки стрілка динамометра зупиниться, що відповідає максимальній довільній силі м'язів кисті обстежуваного, ізотонічний режим скорочень переходить в ізометричний: м'язи напружені, але не вкорочуються.

2. Довготривале використання інтенсивних статичних вправ учнями негативно впливає на вдосконалення вегетативних функцій. Тому вони протипоказані дітям середнього та особливо молодшого шкільного віку і людям з ослабленим здоров'ям. Негативний вплив статичних вправ на функціональний стан системи дихання, кровообігу зменшується, якщо їх поєднувати з вправами динамічного характеру. Це активізує діяльність вегетативних систем енергозабезпечення, посилює процеси метаболізму. Виконання учнями старшого і навіть середнього шкільного віку, комплексів динамічних та статичних вправ сприяють розвитку статичної витривалості.

3. Скелетні м'язи людини постійно знаходяться в невеликому напруженні-тонусі. На його підтримання витрачається біля 25% енергії основного обміну. Тонус м'язів підтримується завдяки постійному надходженню в ЦНС імпульсів від рецепторів слуху, зору, вестибулярного апарата, рецепторів шкіри, пропріорецепторів м'язів і сухожилів. При блокуванні чутливих нервів м'язи дещо відовжуються і повністю розслаблюються. Більш довгими м'язи стають і при їх частих розтягненнях. Рівень тонусу таких м'язів завжди знижений. Оскільки оптимальний тонус м'язів є необхідною пере-

думовою захисту і стабілізації роботи суглобів то при пониженні м'язового тонусу ці захисні рефлекси стають менш ефективними. Понижений тонус скелетних (суглобових) м'язів є однією з причин суглобових вивихів. Звідси логічним є висновок про те, що розтягнення м'язів має бути помірним. Тому при заняттях з дітьми належить уникати пасивних рухів.

4. Показник міотонометрії є об'єктивним методом оцінки функціонального стану м'язів спортсменів: чим вища амплітуда тонусу, тим вища натренованість спортсменів. Спостереження за змінами тонусу м'язів у різні періоди тренування може бути тестовим для корекції тренувальних програм. При перевтомі амплітуда тонусу зменшується, отже міотонометрія може бути використана як метод оперативного контролю за величиною тренувальних навантажень.

5. Різниця показників МДС і МІС згиначів плеча (силовий дефіцит) у першого обстежуваного учня  $2 \text{ кг/см}^2$  ( $8 \text{ кг/см}^2 - 6 \text{ кг/см}^2$ ), у другого  $1 \text{ кг/см}^2$  ( $8 \text{ кг/см}^2 - 7 \text{ кг/см}^2$ ). Зменшення силового дефіциту, тобто наближення МДС до МІС, більш виражене у другого учня, а отже у нього і більш досконале центральнонервове управління м'язовим апаратом.

6. Контрактура – це сильне, локальне, тривале скорочення м'язових волокон, з сильно сповільненим розслабленням. Розрізняють дві різновидності контрактури – природжену (природжене різке обмеження рухомості внаслідок недорозвиненості м'язів і суглобів) і набуту (професійну). Причинами виникнення набутих контрактур є порушення функції нервової системи в умовах дії надмірних за силою подразників. Професійні контрактури зумовлені перенапруженням тих груп м'язів, які інтенсивно використовуються в процесі виконання професійної роботи.

7. Позитивний вплив на прояв швидко-силових здібностей учня, який перед виконанням вправи старається забезпечити оптимальне розтягнення необхідних м'язів, зумовлений ефективним використанням рефлексу на розтягнення (міотонічного рефлексу).

Міотонічний рефлекс – це рефлекс активної протидії м'яза його розтягненню. Він виникає внаслідок збудження чутливих нервових закінчень у м'язових веретенах при розтягуванні м'яза. Імпульси від пропріорецептрів розтягнутого м'яза направляються в спинний мозок і безпосередньо (без участі проміжних нейронів) передаються

на рухові альфа-мотонейрони, що і викликає посилення еферентної імпульсації, а значить і зростання сили м'язових скорочень. Рефлекси на розтягнення беруть участь у здійсненні таких локомоторних актів, як ходьба і біг. Вони активізуються при метанні – сильний замах, розтягуючи м'язи, викликає їх наступне більш сильне рефлекторне скорочення. Полегшуючи рух в протилежний розтягненню бік, даний рефлекс знижує ефективність вправ на розтягнення, стримує прояв гнучкості.

8. Тривалість роботи залежить від величини зусилля: чим більша величина ізометричного напруження, тим при інших рівних умовах менша тривалість його підтримання. При великих статичних напруженнях, внаслідок високого внутрішньом'язового тиску, порушується капілярний кровообіг, а отже і надходження до працюючих м'язів кисню та поживних речовин, виведення продуктів обміну тощо. М'язи починають працювати в анаеробному режимі, що зумовлює нагромадження кислих продуктів обміну та розвиток втоми. Вправи з навантаженням 50% від максимальної сили можуть тривати біля 60 с, при менших величинах ізометричного напруження робота може продовжуватись, в залежності від рівня натренованості м'язів, значно довше (до 10 хв. і більше).

9. Більш висока ефективність м'язової діяльності свідчить про те, що дана робота виконується з більш низьким енергообміном, тобто більш економно. Економічність діяльності органів і систем організму спортсмена високої кваліфікації пояснюється перш за все високою досконалістю функціонування ЦНС (досконалістю механізмів внутрішньом'язової і міжм'язової координації функцій).

Виконання вправ з кисневим запитом вищим 50% МСК пов'язане зі значною активізацією механізмів анаеробного енергозабезпечення. При цьому утворюється велика кількість кислих продуктів обміну, що спричиняє швидку втому і зниження працездатності. Ефективність виконання такої роботи знижується. Подальше продовження роботи за таких умов можливе лише завдяки значних волевих зусиль.

10. Коефіцієнт корисної дії (ККД) виконаної роботи визначається за формулою:

$$ККД = \frac{3E \cdot 100}{EMP} ,$$

де: ЗЕ – загальні енерговитрати; ЕМР – енерговитрати на механічну роботу.

Витрати енергії з врахуванням величини використаного кисню визначаються з використанням еквівалентності (0,49) між механічною роботою (МР) і обсягом використаного кисню (СпО<sub>2</sub>) за формулою:

$$ККД = 0,49 \frac{МР}{СпО_2} \cdot 100 = 0,49 \frac{2000 \text{ кгм/хв}}{4000 \text{ мл}} \cdot 100 = 24,5\% .$$

11. Потужність степ-ергометричного навантаження (ПН) визначається за формулою: ПН = 1,3 (МТ · ВС · ЧС), де: 1,3 – коефіцієнт роботи, яка виконується досліджуваним при його сходженні з сходинки на долівку, МТ – маса тіла досліджуваного (70 кг), ВС – висота сходження на двосходинкову драбинку (0,5 м), ЧС – частота сходження (сходжень за 1 хв. – 33). Отже, ПН = 1,3 (70 · 0,5 · 33) = = 2360 кгм/хв. Відомо, що на виконання 1 кгм роботи витрачається 1,78 мл кисню. Отже, виконуючи степ-ергометричну роботу, досліджуваний споживав 1,83 л кисню (2360 · 1,78).

12. Юнак виконав роботу величиною 800 кгм/хв (16 кг · 1 м · 50 разів). ХОК = 150 ск/хв. 120 мл = 18 л/хв. Споживання кисню (СпО<sub>2</sub>) є добуток ХОК і артеріовенозної різниці за киснем: СпО<sub>2</sub> = 100 мл · 18 л/хв = 1800 мл/хв.

13. Відносна сила м'язів у школярів-спортсменів більша, ніж у школярів, які не займаються спортом. Ця закономірність зберігається і за умови рівності величини загальної маси досліджуваних м'язів. Більша величина відносної сили м'язів у спортсменів зумовлена більш високою досконалістю у них механізмів центральнонервового управління опорно-руховим апаратом. Підтвердженням цього є менша величина силового дефіциту (різниця величин максимальної довільної сили і максимальної істинної сили) при виконанні регіональної роботи в порівнянні з роботою глобального характеру (регулювати напруження великої групи м'язів нервовій системі завжди важче, ніж малої).

### ***Тема 3. Фізіологічна характеристика передстартових реакцій, впрацювання і стійкого стану працездатності***

1. Досліджуваному пропонувалось виконувати роботу під заданий ритм метрометра. За таких умов відбувається посилення функціональної активності вегетативних систем, зростають енерговитрати. Згодом, після багатьох повторень таких тренувань (стук метронома-фізична робота) був пущений метроном без подачі сигналу до роботи. Досліджуваний залишався нерухомим, а дослідник реєстрував посилення вегетативних функцій і збільшення витрат енергії. Причиною цього був стук метрометра та дія інших подразників (вигляд спортивного снаряду, наукового приладдя тощо), які внаслідок багаторазових повторень з безумовним підкріпленням (м'язовою роботою), перетворились в умовний подразник, сигналізуючи про необхідність активізації діяльності.

2. Умовними подразниками передстартового посилення вегетативних функцій можуть бути подразники, які сприймаються через екстерорецептори (вигляд суперника, глядачів, спортивного спорядження, суддів тощо), а також через сигнали другої сигнальної системи (думка про майбутнє змагання). Безумовно-рефлекторним підкріпленням умовно-рефлекторного посилення вегетативних функцій є подразнення пропріорецепторів м'язів, яке завжди виникає після дії згаданих умовних подразників.

3. Перенесення старту на тривалий час (30 хв. і більше) може стати основною причиною виникнення передстартової апатії. Для збереження стану «бойової готовності» в цей період необхідно використати весь арсенал засобів, нормалізуючих передстартовий стан. Для збереження слідових процесів в рухових центрах кори мозку безпосередньо перед стартом належить виконати декілька короткочасних розминальних вправ, близьких за характером і інтенсивністю до змагальних. Такі вправи сприятимуть створенню належної збудливості саме тих нервових центрів, які визначають оптимальну активізацію центральних, периферичних і вегетативних компонентів рухової навички та максимальний прояв рухових здібностей.

4. Вказані симптоми свідчать про те, що юний спортсмен знаходиться в стані передстартової апатії. Передстартова апатія зумов-

лена перевагою процесів гальмування в рухових центрах кори мозку над процесами збудження.

Для оптимізації передстартового стану доцільно використати мобілізуючі форми аутотренінгу і масажу (інтенсивні масажні прийоми, збуджуючи ЦНС, діють мобілізуюче), включити до розминки ряд специфічних вправ, які за характером істотно відрізняються від основної роботи. В ряді випадків корисним може бути концентрування, уваги на окремих елементах змагальної діяльності, які діють мобілізуюче, використання контрастних ванн або контрастного душу тощо.

5. Включення в програму розминки спортсмена, який знаходиться у стані передстартової лихоманки, серії 30-метрових приско-рень не сприятиме нормалізації передстартового стану, а, навпаки, посилюватиме його. Необхідно пам'ятати, що вплив розминки на ЦНС спортсмена в значній мірі визначається відповідністю розми-нальних вправ характеру змагальної діяльності: чим більш схожа розминка на вправи майбутнього змагання, тим більше вона активі-зуватиме відповідні рухові центри кори мозку, а отже, посилювати-ме передстартове збудження. Розминальні вправи, які за характером істотно відрізняються від наступної (основної) роботи, зменшувати-муть збудження спортсмена. Для нормалізації передстартового стану спортсмену, окрім направленої розминки, доцільно поради-ти використання заспокійливих формул аутотренінгу, заспокійливий масаж, метод переключення мислення, спеціальні дихальні вправи тощо.

6. Фізіологічні зміни в передстартовому стані є умовно-рефлек-торними, а при розминці вони обумовлені безпосереднім виконан-ням рухів. Крім того, фізіологічні зрушення в організмі, викликані розминкою, завжди більш виражені. Безпосередньо фізіологічна дія розминки полягає в підвищенні збудливості і лабільності сенсорних і моторних нервових центрів кори великих півкуль, в покращенні їх координаційних взаємовідносин з вегетативними нервовими цен-трами та залозами внутрішньої секреції. Все це створює необхідні умови для оптимального регулювання функцій в період наступної тренувальної або загальної діяльності, сприяє формуванню нових рухових навичок, поліпшує прояв рухових здібностей.

7. Відомо, що викликане розминкою підвищення температури тіла на два градуси збільшує швидкість скорочення м'язів на п'ятнадцять відсотків. Проте пасивне розігрівання м'язів, як і загальне підвищення температури тіла, не дає такого ж ефекту. Це є підтвердженням важливості розминки, як специфічного фактора підвищення ефективності роботи м'язів.

8. В час глибокого сну припиняється (зменшується) сприйняття сенсорними центрами кори мозку екстеро та пропріорецептивних імпульсів. Лише сигнали від інтерорецепторів внутрішніх органів, надходячи в підкіркові відділи ЦНС, забезпечують автоматичну регуляцію вегетативних функцій. Після сну без додаткових стимулів впрацьовування триває декілька годин. Виконання учнем, що прокинувся, вранішньої гігієнічної гімнастики прискорює впрацьовування функцій організму, підготовлює його до виконання напруженої роботи.

Поступове зростання працездатності пояснюється впливом пропріорецептивних імпульсів, забезпечують налагодження ритмів активності Кірових, ствольових і спинномозкових нервових центрів. В період впрацьовування проявляється парадоксальний на перший погляд факт – не дивлячись на розвиток всезростаючої втоми фізична працездатність не знижується, а зростає. Це, ймовірно, пояснюється активізуючою дією втоми на процеси відновлення під час впрацьовування. Явище впрацьовування є важливим підтвердженням позитивного впливу втоми на організм людини. Раціональне впрацьовування на початку виконання роботи дозволяє підвищити ефективність діяльності на 40-60%.

9. Спортсмену з флегматичним типом нервової системи найбільш підійде перший варіант розкладки сил на дистанції, спортсмену-холерику – третій і четвертий.

10. Знання матеріалу теми: «Фізіологічна характеристика станів, що виникають в організмі школярів в умовах тренувальної і змагальної діяльності» необхідні вчителю, тренеру, кожній людині, яка займається фізичною культурою і спортом для регулювання передстартових станів, ефективного підведення організму до м'язової діяльності, наукового обґрунтування інтенсивності і тривалості розминки, попередження «мертвої точки», передчасного розвитку втоми і перевтоми, ефективного використання різноманітних засо-

бів для прискорення перебігу відновних процесів після тренувань і змагань.

### ***Втома м'язів та особливості відновних процесів в організмі школярів після фізичних навантажень***

11. Втома є специфічним подразником, який активізує перебіг відновних процесів. Дозована втома сприяє загоєнню ран, прискорює відновлення пошкоджених в процесі напруженої діяльності тканин. Виконання втоми у більшості людей, які систематично не тренуються, пов'язане з неприємним відчуттям. Згодом через 3-5 років систематичних тренувань це відчуття змінюється відчуттям «м'язової ейфорії». Виникнення даного відчуття свідчить про оптимальний перебіг адаптивних реакцій в організмі, про те, що величина виконаних навантажень відповідає рівню підготовленості організму, тобто нормативна як за обсягом, так і за інтенсивністю. Відчуття «м'язової радості» частіше виникає при 1) виконанні вправ циклічного характеру (біг, ходьба, присідання), 2) зосередженні уваги на виконуваний вправі, 3) виконанні роботи невизначеної завчасно величини ( тривалості, інтенсивності, кількості повторень).

12. Суб'єктивні відчуття втоми у юних спортсменів не завжди співпадають з об'єктивними змінами фізіологічних функцій. Причиною цього є недостатність досвіду в аналізі м'язових відчуттів. Лише своєчасний лікарський контроль за станом здоров'я юних спортсменів є важливою передумовою попереджень розвитку хронічної перевтоми і перенатренованості.

13. У дітей почала розвиватись втома, порушилась здатність концентрувати збудження в необхідних нервових центрах, наступила іррадіація збудження, яка захопила інші центри, у тому числі рухові. За таких умов вчитель повинен своєчасно переключити дітей на інший вид діяльності, зробити фізкультхвилинку, змінити форму подачі інформації. Якщо вчитель буде намагатись продовжувати викладання того ж самого матеріалу, примушуючи дітей слухати чи писати, то може виникнути перевтома. Часті перевтоми дітей можуть спричинити безсоння, втрату апетиту, роздратування, адинамію, байдужість, і навіть сприяти розвитку неврозів.

14. Результати цього досліджу вказують на те, що основна причина втоми не в самому м'язі, а в порушенні діяльності нервової сис-

теми. Разом з тим вичерпання запасів фосфагенів у м'язах відіграє важливу роль в розвитку м'язової втоми при виконанні швидкісно-силових вправ.

15. У розвитку втоми при динамічній роботі виділяють три фази. Перша фаза – компенсована втома. Її характерною ознакою є зменшення довжини кроків при збільшенні їх частоти; швидкість бігу спортсмена при цьому не змінюється. Підтримання високої працездатності досягається вольовими зусиллями. Оскільки робота виконується із збільшеними енерговитратами, її ефективність знижується. Подальше виконання роботи приводить до розвитку другої, некомпенсованої фази втоми, коли зменшення довжини кроків бігуна не компенсується зростанням частоти. Швидкість бігу знижується. Третя фаза втоми (фаза виснаження) характеризується виразним зниженням швидкості бігу внаслідок суттєвого зниження і частоти, і довжини кроків. Фізично нена треновані учні, учні з слабкою силою волі, початківці в період цієї фази втоми сходять з дистанції.

16. Фізична і розумова втома настає насамперед через погіршення функціональної спроможності синапсів при виснаженні запасів медіаторів, які беруть участь у передачі збудження і в здійсненні гальмування. Медіаторами (посередниками) називаються речовини, що передають збудження або гальмівний вплив одного нейрона на інший (пресинаптичного на постсинаптичний). До збуджуючих медіаторів належать ацетилхолін і норадреналін, до гальмівних – гамма-аміномасляна кислота (ГАМК), гліцин. Збуджуючі медіатори підвищують проникність постсинаптичної мембрани для іонів натрію (викликають деполяризацію мембрани); гальмівні медіатори підвищують проникність мембрани для іонів хлору і іонів калію. При цьому іони хлору надходять всередину клітини, а іони калію виходять із клітини – гіперполяризація постсинаптичної мембрани (постсинаптичне гіперполяризаційне гальмування). Нормальне функціонування синапсів, а отже, і ЦНС, забезпечується нормальною взаємодією процесів гальмування і збудження. Функція синапсів, їх медіаторна система порушується при втомі, вживанні алкоголю, нікотину, наркотиків.

17. У фазу компенсованої втоми зменшення глибини дихання компенсується зростанням частоти; дихання. Хвилинний обсяг дихання при цьому не змінюється. У фазу некомпенсованої втоми від-

бувається подальше зниження глибини дихання і хвилинний обсяг дихання зменшується.

18. Це пояснюється розвитком у рухових центрах працюючих м'язів захисного гальмування, яке завжди виникає тим швидше, чим інтенсивніша пропріорецептивна імпульсація. Окрім того, при статичному напруженні, внаслідок розвитку великого внутрішньо-м'язового тиску, порушується капілярний кровообіг м'язів, розвивається гіпоксемія, нагромаджується продукти обміну, зокрема молочна кислота. Усе це призводить до швидкого розвитку втоми і мимовільного припинення роботи.

19. Кисневий борг – це та кількість кисню, яка споживається спортсменом після роботи зверх величини його споживання в стані спокою. Кисень кисневого боргу використовується організмом на окислення молочної кислоти, а також іде на відновлення витрачених його запасів у вигляді міоглобіна м'язів і оксигемоглобіна крові. Найбільша частина молочної кислоти окислюється у скелетних м'язах, особливо в повільних м'язових волокнах. Тому легка робота, при виконанні якої перш за все активні повільні м'язові волокна, сприяє більш швидкому використанню молочної кислоти після напружених тренувань.

20. Основним засобом забезпечення повноцінного сну і передження безсоння є належне дотримання правил гігієни сну. Необхідно лягати і вставати в один і той же час, перед сном усунути збуджуючі фактори, посилену розумову діяльність. Вечеря повинна бути легкою, не пізніше 2-1,5 годин до сну. Свіже, прохолодне повітря сприяє більш швидкому засипанню і глибокому сну. Найкращою температурою в спальній кімнаті є 15-16°C.

21. Природа відновних процесів полягає в слідових явищах, які завжди виникають після виконання фізичної роботи порогової (надпорогової) величини. Процеси відновлення характеризуються нерівномірністю. Спочатку відновлення приходить швидко, а тоді – повільніше. Тому збільшення часу, відведеного на відпочинок, дає більший ефект на ранніх фазах і менший на пізніх етапах відновного періоду.

При плануванні повторних навантажень належить враховувати фазні зміни працездатності в період відновлення. Робота, виконана

в фазу зниженої працездатності, буде менш результативна, ніж робота, виконана в фазу підвищеної працездатності.

Найбільш надійними тестами готовності організму до повторних навантажень є споживання кисню. Інформативна значимість ЧСС, як показника готовності до нового тренування, зростає при поднанні його з слідовими змінами працездатності.

22. Полегшити виконання великих величин тренувальних навантажень особам з малим обсягом функціональних резервів, людям старшого і похилого віку можна шляхом дроблення періодів роботи і відпочинку. Скорочення тривалості періодів тренувань зменшує втому, а зменшення пауз відпочинку забезпечує її швидкий перебіг (виключення другої повільної фази відновлення).

23. Важливим резервом кисню в організмі фізично підготовлених осіб є висока концентрація міоглобіну в м'язах. В час напруженої роботи витрачається майже весь кисень, зв'язаний з міоглобіном. Швидкість відновлення міоглобіну залежить лише від транспортування кисню з артеріальних капілярів до м'язів. Оскільки кожний кілограм м'язової маси містить в собі 11 мл кисню, то у спортсмена з загальною масою м'язів 40 кг загальні запаси м'язового кисню становитимуть 440 мл (11 мл · 40 кг).

24. Вже через декілька секунд після припинення роботи відбувається майже повне відновлення запасів кисню в крові і м'язах. Парціальний тиск кисню в артеріальній крові навіть дещо перевищує його рівень перед початком роботи. Швидко відновлюється також концентрація кисню в венозній крові, яка відходить від працюючих м'язів і інших активних органів і тканин. Усе це вказує на достатнє їх забезпечення киснем у відновному періоді. Отже, дихання чистим киснем або ж сумішшю газів з підвищеною концентрацією кисню для прискорення перебігу відновних процесів після роботи не має достатнього фізіологічного обґрунтування.

25. Швидкість відновлення глікогену в м'язах і печінці залежить від рівня його витрат в час роботи і характеру харчового раціону в період відновлення. При значних витратах глікогену після виснажливої роботи його відновлення при звичайному харчуванні триває біля 2 діб. При харчовому раціоні з великим вмістом вуглеводів (більше 70% калорійної вартості) відновлення глікогену в м'язах і печінці проходить значно швидше і досягає доробочого рівня через

24 години. Після цього вміст глікогену в м'язах і печінці продовжує зростати і на 2-3-ю добу відновного періоду сягає величини в 1,5-3 рази більшої від доробочого рівня (феномен суперкомпенсації енергосубстратів).

26. В усуненні молочної кислоти з робочих м'язів, крові і міжклітинної рідини важливу роль відіграє післяробочий режим. Так, за умов пасивного відпочинку (спокій сидячи чи лежачи) повне усунення молочної кислоти після максимально напруженої роботи триває 60-90 хв. Якщо ж після основної роботи виконується легка робота (активне відновлення), то усунення молочної кислоти відбувається в 2 рази швидше. Біля 70% молочної кислоти, що нагромаджується в м'язах, крові і міжклітинній рідині в час роботи, окислюється до вуглекислого газу і води, біля 20% перетворюється в глікоген м'язів і печінки та в глюкозу, біля 10% використовується на синтез білків і 1-2% виводиться з сечею назовні.

## **РОЗДІЛ II. ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

### ***Тема 1. Класифікація та загальна характеристика різних видів рухової діяльності***

1. а) М'язова маса юнака становить 32 кг (40% від 80 кг); б) активна частина м'язів – 21,3 кг (2/3 від 32 кг); в) при розщепленні (гідролізі) 1 моля АТФ граммолекула – 507) вивільнюється 10 ккал енергії. Енергетична ємність фосфатної енергосистеми – 5 ккал (у 21,3 кг м'язів міститься 0,5 М АТФ).

2. а) Енергоємність фосфатної енергосистеми спортсмена 4,5 ккал (1 М АТФ – 10 ккал, 0,45 М АТФ – 4,5 ккал); енергопотужність – 35 ккал/хв. (3,5 М-10 ккал).

3. Різні види спорту за умови систематичних перенапружень можуть призводити до порушень в першу чергу тих сегментів спинного мозку, на які випадають найбільші навантаження при виконанні специфічних спортивних вправ. У боксерів і єдиноборців найчастіше вражається шийний відділ хребта, у гімнастів – грудний, у штангістів – поперековий та шийно-грудний.

Пошкодження певного відділу хребта зумовлюють відповідні саногенетичні реакції, які в майбутньому і визначають клінічні осо-

близькості неврологічної і вісцеральної патології. Порушення вісцеральних функцій при цьому зумовлені змінами периферійної ланки вегетативної нервової системи.

При патологічних змінах у верхньому шийному симпатичному вузлі виникають болі в ділянці голови, лица, шиї, змінюється трофіка цих же зон. Ураження зірчастого вузла призводить до різноманітних вегетативних порушень в ділянці верхніх кінцівок, верхнього відділу грудної клітки, болями в ділянці серця.

При ураженні грудних і поперекових гангліїв порушуються функції внутрішніх органів відповідно грудної клітки, черевної порожнини і малого тазу. В залежності від місця враження хребта у спортсменів найбільш часто виникає така вертеброгенна патологія вісцерального характеру: ішемічна хвороба серця, аритмії, гіпертонічна хвороба, хронічний гастрит, виразкова хвороба шлунка та кишечника, хронічний холецистит тощо.

4. а) Легенева вентиляція упродовж 10 хв. становить 1500 л ( $150 \text{ л/хв.} \cdot 10 \text{ хв.}$ ); б) використання кисню 3,9% ( $20,9\% - 17\%$ ) або 58,5 л; в) виділено вуглекислого газу – 4,47% ( $4,5\% - 0,03$ ) або 67,05 л; г) дихальний коефіцієнт (ДК) = 1,1 ( $67,05 \text{ л} : 58,5 \text{ л}$ ), що свідчить про використання в якості енергосубстратів вуглеводів; д) калоричний еквівалент кисню (КЕОг) при ДК = 1 становить 5,05 ккал; е) при використанні 58,5 л кисню і  $\text{KEO}_2 - 5,05 \text{ ккал}$  виділиться 295,43 ккал енергії ( $58,5 \text{ л} \cdot 5,05 \text{ ккал}$ ); ж) оскільки енергозабезпечення діяльності учня пов'язане з 100% виконанням в якості енергосубстрату вуглеводів, то на дану роботу було витрачено 72 г вуглеводів ( $259,43 \text{ ккал} : 4,1 \text{ ккал}$ ).

5. а) При використанні упродовж 1 хв. 2 г вуглеводів виділяється 8,2 ккал енергії ( $2 \text{ г} \cdot 4,1 \text{ ккал}$ ); б) при використанні 0,2 г жиру вивільняється 1,86 ккал енергії ( $0,2 \text{ г} \cdot 9,2 \text{ ккал}$ ); в) упродовж 120 хв. роботи вивільнилось 984 ккал енергії за рахунок вуглеводів ( $120 \text{ хв} \cdot 8,4 \text{ ккал}$ ) і 223 ккал за рахунок жирів ( $120 \text{ хв.} \cdot 1,86 \text{ ккал}$ ); г) загальна величина енерговитрат при виконанні двогодинного велоергометричного навантаження становить 1207 ккал ( $984 \text{ ккал} + 223 \text{ ккал}$ ).

6. а) За 1 хв. роботи досліджуваний споживав 4,2 л кисню, а за 6 хв. – 25,2 л ( $4,2 \text{ л/хв.} \cdot 6 \text{ хв.}$ ); б) використання 1 л кисню забезпечує виділення 4,92 ккал енергії, тоді з 25,2 л кисню вивільнюється 124 ккал ( $25,2 - 4,92$ ).

7. а) При ККД 30% утворюється 70% тепла, тобто 86,8 ккал (70% від 124 ккал); б) оскільки кожні 58 ккал енергії підвищують температуру тіла учня під кінець годинної роботи на 1°C, то загальне зростання температури тіла при виділенні 86,8 ккал тепла становитиме 1,5°C (86,5 ккал : 58 ккал); в) за 6 хв. роботи температура підвищиться на 0,15°C (6 хв. · 1,5°C : 60 хв.).

8. а) Дихальний коефіцієнт (ДК) - 0,9 (2,7 л : 3 л); б) загальна кількість використаного кисню – 60 л (20 хв. · 3 л); в) загальні енерговитрати – 295 ккал (6 л · 4,92 ккал); г) при ДК – 0,9 і  $KEO_2$  – 4,92 ккал за рахунок окислення вуглеводів вивільнюється 66% енергії (195 ккал), а за рахунок жирів 34% (108 ккал), що пов'язано з використанням 47,5 г вуглеводів (195 : 4,1) і 10,0 г жирів (108 : 9,3).

9. У виконанні вправ стрільби з пістолету бере участь менше 1/3 м'язової маси. В класифікації фізичних вправ з врахуванням обсягу активної м'язової маси такі вправи належать до локальних вправ. З врахуванням типу м'язових скорочень стрільба належить до статичних вправ.

10. Споживання кисню при виконанні роботи – 5 л/хв., що відповідає 100% від МСК, 2 л/хв. – 40% від МСК. Згідно з класифікацією Соула (1961) вправи з споживанням кисню більшим від МСК класифікуються як дуже важкі, 25-50% МСК – інтенсивні.

11. Причиною запаморочення після бігу в зоні максимальної та субмаксимальної потужності може бути різка зупинка спортсмена, що фінішував (передумова виникнення так званого гравітаційної шоку). Виникнення гравітаційного шоку обумовлене зменшенням надходження венозної крові до серця після припинення роботи скелетних м'язів. При припиненні діяльності скелетних м'язів, як периферійних м'язових pomp, значна частина крові зосереджується в розширених капілярах нижніх кінцівок. Цьому сприяє фактор земного тяжіння. Серце не може перемістити вгору по судинам велику кількість крові, різко падає рівень кров'яного тиску, погіршується кровозабезпечення, а отже і живлення мозку, учень втрачає свідомість. Для попередження виникнення гравітаційного шоку після фінішу необхідно продовжити біг, поступово зменшуючи його інтенсивність. Це сприятиме поступовому переходу частини циркулюючої крові в кров'яні депо, нормалізуватиме мозковий кровообіг і функцію серцево-судинної системи в цілому.

Засобами попередження виникнення гравітаційного шоку є продовження бігу (заминка) або ж прийняття горизонтального положення з підняттям: ніг вгору та масаж, направлений на забезпечення руху крові з периферії (від ніг) до серця.

12. Вказані показники функціонального стану учня свідчать про виконання ним роботи в зоні субмаксимальної потужності.

## ***Тема 2. Фізіологічні ефекти адаптації організму людини до фізичних навантажень***

1. Рамі автомобіля відповідає скелет людини, кузову – тканини, двигуну – мільйони клітин, включаючи м'язові. Для роботи двигуна необхідний кисень і паливо, для роботи клітин – кисень і поживні речовини – вуглеводи та жири. Кисень транспортується до клітин за допомогою кардіореспіраторної системи та крові; поживні речовини надходять в організм через шлунково-кишковий тракт, всмоктовуючись в кров і лімфу та детонуючись в м'язах, печінці, підшкірній клітковині тощо.

При згорянні (окисленні) вуглеводів і жирів в організмі утворюється тепло, вуглекислий газ, вода і виділяється енергія. При скороченні м'язів приблизно 20-30% енергії іде на механічну роботу, інші 70-80% – перетворюються в тепло. Ефективність карбюраторного двигуна також становить 20-30%.

Для попередження перегрівання двигуна існує система охолодження (радіатор), його функцію в організмі виконує система кровообігу. Кров відбирає тепло в працюючих органах і проходячи по судинах шкіри віддає його назовні. При потребі більш інтенсивної тепловіддачі підключаються потові залози (виділення 1 мл поту зумовлює виділення 0,58 ккал енергії). Належний температурний рівень в організмі людини підтримується шляхом активації механізмів терморегуляції за участю залоз внутрішньої секреції і ЦНС. Робоча температура клітин (37-40°C) значно нижча ніж в автомобільному двигуні. Це досягається завдяки використанню клітинних біокатализаторів (ферментів).

Системою запалення в організмі людини є нервова система з її нервовими імпульсами, частота і сила яких зумовлюють включення в діяльність відповідних м'язових груп з відповідним напруженням. Цю рухову функцію в автомобілі виконує коробка передач, передній і задній міст, колеса.

2. Скелетні м'язи виконують такі основні функції: опорно-рухову, інтерорецептивну, детонуючу (глікоген, водно-сольові розчини), теплотворну та насосну (нагнітально-присмоктувальну).

Доведено, що скелетні м'язи, як і серцевий м'яз здатні виконувати роль потужної постійно діючої присмоктувально-нагнітальної помпи крові та лімфи. «Внутрішньом'язові» серця функціонують не лише в умовах фізичних навантажень, а і в стані спокою, що зумовлено постійною мікрівбрацією м'язових волокон. Поступово дозріваючи з моменту народження дитини внутрішньоорганна нагнітальна функція м'язів (НФМ) досягає найбільшої ефективності в зрілому віці. У чоловіків ефективність НФМ більш висока, ніж у жінок. В процесі старіння людини НФМ згасає. Особливо помітне це згасання в осіб, які ведуть малорухомих спосіб життя. За даними М.І. Арінчина (1984) лише у 50% з числа обстежених дітей підготовчих і перших класів міських шкіл, периферійні м'язові помпи проявляють активність, у інших вони недорозвинуті. Найбільш високі показники роботи периферійних м'язових pomp у спортсменів витривалісних видів спорту (Г.Д. Медведька, 1987). Довільно регулюючи інтенсивність та обсяг рухової активності, можна направлено змінювати ефективність НФМ, а, отже, керувати центральним та периферійним кровообігом.

3. Біомеханічна стимуляція працюючих м'язів з частотою, близькою до частоти природної мікрівбрації м'язів, сприяє розвитку сили, покращує рухливість в суглобах. Так, використовуючи біомеханічні тренажери вже через 2-3 тижні систематичних занять спортсмени здатні виконати такий важкий гімнастичний елемент як поперечний шпагат. В звичайних умовах тренувань учні опановують дану вправу не раніше як через 1-2 роки. Метод біомеханічної стимуляції успішно використовується з метою відновлення рухової активності після перенесених операцій. Висока ефективність використання біомеханічних апаратів в практиці опанування новими руховими навичками зумовлена покращенням крово- і лімфообігу в м'язах під впливом потужного зростання їхньої мікронасосної функції.

4. Функціональні ефекти адаптації системи крові високонатренованих осіб до фізичних навантажень (чисельник – стан спокою, знаменник – після максимального навантаження):

- киснева ємність крові, об % –  $\frac{19-20}{22-25}$ ;
- рівень глюкози в крові, мг –  $\frac{80-110}{40-50}$ ;
- кислотність (рН) крові, ум. од. –  $\frac{7,3-7,9}{6,9}$ ;
- концентрація молочної кислоти в крові, мг % –  $\frac{10-20}{350}$ .

5. Знаючи вік обстежуваного і артеріальний тиск крові, користуючись формулою Старра розраховують систолічний обсяг крові (СОК):  $СОК=100+0,5ПТ-0,6ДТ-0,6В$ , де: ПТ – пульсовий тиск, мм рт. ст; ДТ – діастолічний тиск, мм рт. ст; В – вік, років. В стані спокою  $СОК=100+0,5\cdot 40-0,6\cdot 80-0,6\cdot 17=62$  мл. Хвилиний обсяг кровообігу (ХОК) =  $СОК\cdot ЧСС=50\cdot 62=3,20$  л/хв. При тестуванні МДРФА  $СОК=100+0,5\cdot 140-0,6\cdot 40-0,6\cdot 17=136$  мл;  $ХОК=200-136=27,2$  л/хв.

Коефіцієнт резерву (КР), або рівень здоров'я, це величина, яка вказує на можливість посилення рівня функціонування даної фізіологічної системи в умовах виконання максимально напруженої роботи. В даному випадку  $КР$  за  $ХОК = 27,2 : 3,2 = 8,8$ . Отже рівень здоров'я у обстежуваного юнака за показником  $ХОК$  становить 8,8 умовних одиниць. Іншими словами,  $ХОК$  у даного юнака в екстремальних умовах може бути збільшеним у 8,8 рази.

6. Зростання ефективності діяльності в процесі систематичних тренувань, зумовлено перш за все всезростаючим вдосконаленням механізмів центральнонервої та гуморальної регуляції функцій. Коли рухова навичка сформована, рухи стають точними і плавними, учень не робить зайвих рухів, не напружує зайві м'язи. Тому кількість енергії, витраченої на виконувану роботу, з ростом натренованості суттєво зменшується (економність діяльності). Завдяки більш економній техніці рухів, кваліфіковані спортсмени витрачають на виконання даної вправи (дозованого навантаження), на 10-20% енергії менше ніж початківці.

7. Фізичні навантаження є стресовим подразником. Як і інші стресові впливи, регулярні, поступово наростаючі за інтенсивністю і обсягом фізичні навантаження, сприяючи збільшенню резервних можливостей організму, впливають на організм учнів тільки пози-

тивно. Поступове збільшення навантажень, як правило, виключає негативний прояв першої фази стресу – фази хвилювання і організм встановлюється на фазі резистентності. Розвивається стан підвищеної стійкості організму до дії несприятливих факторів довкілля – (емоційних перенапружень, інтоксикацій, інфекції тощо). Виникнення при фізичних навантаженнях третьої фази стресу – фази виснаження – можливе лише при виконанні надмірних (зверхпорогових) щодо сили і тривалості для даного організму фізичних навантажень. Єдиною передумовою підтримання постійності внутрішнього середовища, а значить збереження здоров'я, при дії екстремальних факторів навколишнього світу є збільшення обсягу фізіологічних резервів вегетативних систем забезпечення, біоенергетики і терморегуляції з допомогою систематичних фізичних тренувань. Загроза здоров'ю виникає при входженні у фазу виснаження (перенатренованість). Наявність цієї фази стресу належить вчасно виявляти за допомогою методів спортивної медицини.

8. Функціональні ефекти адаптації системи кровообігу високонатренованих юнаків до фізичних навантажень (чисельник стан спокою, знаменник – післямаксимального навантаження):

- частота серцевих скорочень, ск/хв. –  $\frac{45 - 60}{200 - 220}$ ;
- систолічний обсяг кровообігу, мл –  $\frac{50 - 60}{180 - 200}$ ;
- хвилинний обсяг кровообігу, л/хв. –  $\frac{2,5 - 3,5}{35 - 40}$ ;

9. Наслідком активної пристосувально-перетворюючої діяльності людини (інтенсифікації виробництва) до постійно змінних умов довкілля є забруднення повітря, води, харчових продуктів, зниження імунної реактивності організму, зростання смертності від неінфекційних захворювань (хвороби цивілізації – інфаркти, інсульти, неврози, гіпо- і гіпертонії тощо).

Природа не дозволяє людині нехтувати законами. Тому не варто дуже радіти перемогам над нею, адже кожна з таких перемог має дистресові наслідки. В першу чергу це наслідки, на які людина розраховує, в другу і третю чергу – зовсім інші, непередбачені наслідки, які дуже часто знищують значення перших (Ф. Енгельс).

Наслідком систематичного перевикористання фізіологічних резервів спортсменом (тривалі та часті тренувальні і змагальні навантаження на рівні максимальних можливостей організму) є стан перенатренованості. Резерви, що пов'язані із збереженням життя (боротьба за виживання) реалізуються і після виключення свідомості. Перевикористання прихованих резервів (особливо тваринами) спричиняє смерть.

10. Мобілізація фізіологічних резервів першого обсягу – 35% максимальних резервних можливостей (МРМ) відбувається при переході від стану спокою до звичної професійної діяльності. Виконання такої роботи, як правило, здійснюється без мобілізації вольових зусиль. В основі механізмів мобілізації резервів цього обсягу лежать безумовні і умовні рефлекси.

Другий обсяг резервів (35-60% МРМ) включається при попаданні людини в екстремальну ситуацію – при швидкій і вираженій зміні стану довкілля, при виконанні надмірно напруженої фізичної роботи. Включення резервів цього обсягу зумовлено не лише максимальною мобілізацією механізмів нервової і гуморальної регуляції функцій, а і активацією вольових зусиль, використанням емоцій.

За межею 65% абсолютних можливостей організму лежить поріг мобілізації – третій обсяг резервів. Довільне, з допомогою вольових зусиль, використання цих резервів не можливе. В той же час, прояв над зусиль без використання хоч незначної частини резервів саме цього обсягу також не можливе.

Третій обсяг резервів включається в умовах, які загрожують збереженню життя, часто після втрати свідомості, в час агоній. Включення резервів цього обсягу забезпечується безумовними рефлексами і зворотним гуморальним зв'язком. Не виключена можливість утворення в цих умовах ще невідомих науці біологічно активних речовин, що володіють надмобілізаційним ефектом.

11. Коефіцієнт резерву (КР) або рівень здоров'я, це величина, яка вказує на можливість максимального посилення рівня функціонування даної фізіологічної системи, в даному випадку (системи дихання) щодо рівня її функціонування в стані спокою. ХОД є добуток ЧД і ДО. Величина цього показника в спокої – 3,4 л/хв., при фізичному навантаженні – 120 л/хв.  $КР = 120/3,4 = 3,5$ .

Отже ХОД у обстежуваної учениці в екстремальних умовах може бути збільшеним у 3,5 рази, що і вказує на рівень здоров'я обстежуваної за даним показником системи дихання.

12. Згідно енергетичного правила скелетних м'язів, яке встановив І.О.Аршавський, висока рухова активність є основним фактором активізації процесів анаболізму (позитивного енергобалансу). Після інтенсивної м'язової роботи відбувається відновлення енергії до рівня вищого, ніж він був перед виконанням роботи – зверхвідновлення енергосубстратів (супер-компенсація). Збільшене накопичення запасів енергії і забезпечує збільшення обсягу функціональних резервів органів та систем організму, більшу тривалість життя. Тому, малоактивний пацюк живе 2,5 роки, а рухлива білка 15 років, корова живе 25 років, а кінь – 45 років.

Дослідженнями вчених встановлено, що систематичне фізичне тренування, розпочате в ранньому віці, сприяє продовженню життя піддослідних тварин на 20-25% зверх їх видової біологічної межі. Одним із механізмів, що обумовлює вказаний взаємозв'язок, є викликана фізичним тренуванням економичність діяльності органів і систем організму (ЧСС у кролика у стані спокою – 250 ск/хв, у зайця – 140 ск/хв, у щура – 450 ск/хв, у білки – 150 ск/хв, у корови – 75 ск/хв, у коня – 35-40 ск/хв.).

13. Функціональні ефекти адаптації системи дихання високонаренованих осіб до фізичних навантажень, (чисельник – стан спокою, знаменник – після максимального навантаження):

- частота дихання за 1 хв –  $\frac{70}{100}$ ;
- хвилинний обсяг дихання, (л/хв.) –  $\frac{3-9}{130-200}$ ;
- максимальне споживання кисню, (л/хв.) –  $\frac{0,2}{6,0-7,0}$ ;

### ***Фізіологічні основи фізичного тренування школярів***

14. Регулярні, поступово зростаючі за інтенсивністю і обсягом фізичні навантаження, сприяючи збільшенню резервних можливостей організму, впливають на учнів тільки позитивно. Поступове збільшення навантаження, як правило, виключає негативний прояв першої фази стресу – фази хвилювання, функції організму вста-

новлюються на фазі резистентності. Розвивається стан підвищеної стійкості організму як до специфічних (в даному випадку фізичних навантажень), так 4 до неспецифічних (емоційних перенапружень, інтоксикації, інфекції тощо) впливів. Виникнення при фізичних навантаженнях третьої фази стресу – фази виснаження – можливе лише при виконанні надмірних (зверхпорогових) за силою і тривалістю для даного організму навантажень. Єдиною передумовою підтримання постійності внутрішнього середовища, а отже, збереження здоров'я, при дії екстремальних факторів довкілля є збільшення обсягу фізіологічних резервів вегетативних систем забезпечення, біоенергетики і терморегуляції шляхом систематичного виконання фізичних навантажень порогової (зверхпорогової) величини. Загроза здоров'ю виникає при входженні в фазу виснаження (перенатренованості). Наявність цієї фази стресу належить вчасно виявляти за допомогою методів спортивної медицини.

15. Під фізичним навантаженням розуміють міру впливу фізичних вправ на організм учнів. 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 навантаження 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. Із внутрішніх показників, які характеризують реакцію організму на навантаження, найбільш часто використовують показник ЧСС. Верхньою межею інтенсивності навантажень для школярів основної медичної групи є навантаження з ЧСС 170-180 ск/хв., нижньою 110-130 ск/хв.

16. МДРФА, або максимальна потужність степ-ергометричного навантаження, яке виконав досліджуваний, розраховується за формулою:

$$\text{МДРФА} = 1,3 \cdot (\text{МТ} \cdot \text{ВС} \cdot \text{ЧС}),$$

де: 1,3 – коефіцієнт роботи, яка виконується досліджуваним при його сходженні зі сходинки на долівку;

МТ – маса тіла досліджуваного, кг;

ВС – висота двосходинкового степ-ергометра, м;

ЧС – частота сходжень за 1хв.;

Звідси, МДРФА =  $1,3 \cdot (70 \cdot 0,5 \cdot 22) = 1001$  кгм/хв.

17. Пубертатний період (10-13 років) характеризується виразними морфо-функціональними змінами в усіх системах організму школярів. Рациональне поєднання роботи і відпочинку в цей період активізує процеси анаболізму. При цьому прискорюється розвиток усіх систем організму, зокрема опорно-рухового апарата. Висока еластичність, зв'язок і рухливість в суглобах є важливою передумовою розвитку гнучкості у дітей і підлітків. Проте виконання учнями надмірно великої, непосильної для них фізичної роботи може спричинити окостеніння і припинення росту кісток. Небажаними наслідками силових перенапружень в цьому віці є перенапруження серця, розвиток перенатренованості організму в цілому.

18. Порогову інтенсивність оздоровчого тренувального навантаження при тренуванні загальної витривалості розраховують з врахуванням рівня підготовленості досліджуваного учня (ЧСС спокою і ЧСС максимального) за формулою:

$$\text{ЧССп} = \text{ЧССсп} + 65\% (\text{ЧССт} - \text{ЧССсп}),$$

де: ЧССп – ЧСС порогова, ск/хв.;

ЧССсп – ЧСС спокою, ск/хв.;

ЧССт – ЧСС на порозі толерантності (максимальна ЧСС), ск./хв.

Таким чином, початкова інтенсивність оздоровчого навантаження для старшокласника, який вдосконалює загальну витривалість, повинна становити 142 ск/хв. ( $\text{ЧССп} = 70 + 65\% (180 - 70) = 142$  ск/хв.).

19. Міофібрилярна гіпертрофія м'язів (збільшення маси м'язів переважно за рахунок скоротливих білків) розвивається при виконанні силових вправ з максимальними або білямаксимальними навантаженнями. При виконанні малоінтенсивних тривалих навантажень розвивається саркоплазматична гіпертрофія, із збільшенням в працюючих м'язах не скоротливих компонентів (АТФ, креатинфосфату, глікогену, міоглобіну тощо), які направлені на вдосконалення механізмів аеробного енергозабезпечення і зумовлюють розвиток витривалості.

Для розвитку м'язом великого напруження нервовою системою активуються великі високопорогові мотонейрони, які включають в діяльність швидкі РО «правило розміру» Е.Хеннемана). У

відповідності з цим правилом найменші (повільні) РО активні при будь-якому напруженні м'яза, а великі (швидкі) РО активні лише при сильному м'язовому напруженні. Отже, для розвитку міофібрилярної гіпертрофії (тренуванні сили) фізіологічно обґрунтованим є виконання великих фізичних навантажень, які б забезпечили тренування якнайбільшої кількості високопорогових РО. Такій вимозі відповідає динамічний режим виконання тренувальних вправ величиною не менше 70% від їх МДС. Високоєфективним методом тренування сили є статичні напруження м'язів.

20. На початку зниження розумової працездатності більш ефективними є короткотривалі фізкультпаузи. При вираженій втомі з метою стимуляції розумової працездатності доцільно використовувати тривалі динамічні перерви, щодобові спортивні години в групах продовженого дня. Стимулюють роботу мозку такі вправи як «берізка», стійка на голові, кругові рухи головою, вправи для очей, самомасаж потилиці та голови, затримка дихання, виконання гімнастичних вправ інтенсивністю за ЧСС – 140-150 ск/хв.

Після короткотривалих навантажень пам'ять і увага найбільш істотно покращується приблизно через 2 год., мислення – зразу ж після навантаження і через 3-4 год. Після виконання інтенсивної і тривалої роботи розумова працездатність знижується.

21. Верхньою межею інтенсивності навантажень школярів основної медичної групи є навантаження з ЧСС 170-180 ск/хв.; робота з ЧСС 140-160 ск/хв. називається середньою, а з ЧСС 110-130 ск/хв. – низькою (Б.М.Мінаєв, Б.М.Шиян, 1989). Отже, робота виконана першим учнем (ЧСС – 150 ск/хв.) оцінюється-як середня, другого (120 ск/хв.) – низька, третього (170 ск/хв.)-максимальна.

22.  $PН = 1,3(МТ \cdot ВС \cdot ЧС)$ , де: ПН – потужність степ-ергометричного навантаження; 1,3 – коефіцієнт роботи, яка виконується досліджуваним учнем при його сходженні зі сходинки на долівку; МТ – маса тіла досліджуваного (70 кг); ВС – висота сходження (0,46 м); ЧС – частота сходження (кількість сходжень за 1 хв. – 22). Звідси:  $PН = 1,3(70 \cdot 0,46 \cdot 22) = 921$  кгм/хв. Відомо, що на виконання 1 кгм роботи витрачається 1,78 мл кисню.  $КВР = 921$  кгм/хв.; 1,78 мл кисню = 1639 мл кисню.

Отже, потужність степ-ергометричного навантаження при тестуванні МДРФА досліджуваного учня становить 921 кгм/хв. Киснева вартість виконаної роботи – 1,64 л кисню за 1 хв. роботи.

23. Інтенсивність тренувальних навантажень за відносним показником ЧСС (ВП ЧСС) для молодих здорових осіб, які розвивають на тренуваннях загальну витривалість, така: порогова ВП ЧСС – 65-75%, середня – 80-90%, пікова – 95% і більше (Я.М.Коц, 1986). Більш точно порогову інтенсивність тренувальних навантажень з врахуванням ЧСС спокою і ЧСС максимального для даного досліджуваного розраховують за формулою Преварського і Буткевича (1985).

$ЧСС_{п} = ЧСС_{сп} + 65\% (ЧСС_{стол} - ЧСС_{сп})$ , де:  $ЧСС_{п}$  – ЧСС порогова;  $ЧСС_{сп}$  – ЧСС спокою;  $ЧСС_{стол}$  – ЧСС максимальна для даного досліджуваного визначена шляхом попереднього степ-, або велоергометричного тестування (ЧСС на порозі толерантності).

$ЧСС_{п} = 70 + 65\% (200-70) = 161$  ск/хв. Подібно до визначення ЧСС порогової розраховується і ЧСС середня та ЧСС максимальна:  $ЧСС_{сер.} = 70+80\% (200-70)=182$  ск/хв  $ЧСС_{макс.} = 70+90\% (200-70)=196$  ск/хв..

Таким чином, порогова інтенсивність тренувального навантаження, направлено на розвиток загальної витривалості для даного учня за ЧСС становить 161 ск/хв., середня — 182 ск/хв., максимальна – 196 ск/хв.

24. В основі вказаного методичного прийому розвитку швидкості лежить організуюча роль домінанти. Домінанта характеризується стійкістю збудження (здатністю доміантного вогнища знаходитись тривалий час у стані збудження), підвищеною збудливістю (здатність до відповіді не лише на адекватні, а й побічні, другорядні подразнення), здатністю до сумачії збудження (під впливом побічних подразників сила збудження доміантного вогнища зростає), спроможністю гальмувати інші рефлексорні реакції.

Кожний нервовий центр має свій індивідуальний ритм активності, а значить і свою імпульсацію при збудженні. При наявності доміантного вогнища збудження більшість нервових центрів починає працювати в близькому ритмі і більш синхронно. Така організуюча роль домінанти, направлена на забезпечення ефективного виконання необхідної дії, названа О.О. Ухтомським «засвоєнням ритму». Систематичні тренування швидкісної спрямованості сприяють підвищенню функціональної рухливості нервових центрів. При цьому раніше недоступні для засвоєння ритму подразнення стають опти-

мальними для високолабільних нервових центрів. Механізм цього явища і спостерігається у легкоатлетів, які використовують звуколідери для тренування швидкості.

25. Руховому аналізатору належить важлива роль в забезпеченні нормального розвитку діяльності головного мозку. При скороченні м'язів в кору головного мозку надходить багато імпульсів, які підтримують на певному рівні і навіть підвищують працездатність (тонус) нервових центрів. Руховий аналізатор при цьому є з'єднувальною ланкою міжаналізаторних відношень, механізмом психомоторної інтеграції функцій кори мозку

Близькість анатомічного розташування рухового аналізатора з мовною моторною зоною виявляє істотний вплив на розвиток мови та мислення дітей. Так дитина швидше опановуватиме мовою, якщо систематично буде виконувати тонкі рухові маніпуляції пальцями рук. Очевидно, імпульси від пальців рук викликають активізацію асоціативних зон кори головного мозку.

При недостатній руховій активності школярів в головний мозок надходить обмежений потік пропріорецептивних імпульсів, що приводить до зниження процесів збудження і гальмування в корі мозку. При цьому виникають умови, які спричиняють втому, знижують працездатність і призводять до погіршення самопочуття і втрати здоров'я.

Середній показник уваги (типовий показник працездатності) найбільш високий вранці (біля 9 год. ранку), після цього працездатність знижується до 14 год. і у другій половині дня знову зростає, проте не вище величини вранішнього підйому. Після 19 год. середній показник працездатності поступово знижується, досягаючи свого мінімуму біля третьої години ночі. Упродовж наступних шести годин працездатність поступово зростає досягаючи вранішнього дев'ятигодинного піку.

26. Гостре перенапруження виникає під впливом одноразового надмірного навантаження і проходить по типу серцево-судинної недостатності. Характерними ознаками гострого перенапруження є блідність, порушення координації, головокружіння, потемніння в очах, болі в області серця і печінки. У важких випадках синіють губи, порушується дихання, пульс ледь відчутний.

Хронічна перевтома розвивається при систематичних і тривалих фізичних перенавантаженнях, які перевищують функціональні можливості учня, особливо якщо вказані навантаження поєднуються з порушенням режиму, прийняттям алкоголю, палінням. За таких умов особливо виразно погіршується кровозабезпечення серця, створюються сприятливі передумови для розвитку перенатренованості.

27. Кожна здорова людина в своїй повсякденній діяльності піддається впливу різноманітних стимулюючих впливів, виконує більший або менший обсяг рухів, їх вплив особливо стає помітним в умовах іммобілізації (при переході хворої людини на постільний режим, гіпсуванні окремих частин тіла тощо). Отже, будь-яке зниження активності спричиняє погіршення стану натренованості, а отже і фізичної працездатності; будь-яке зростання активності поліпшує ці показники.

Покращення працездатності, внаслідок систематичних тренувань, залежить від величини (обсягу і інтенсивності) навантажень. Працездатність людини при постійному (незмінному) навантаженні суттєво зростає на першому етапі тренувань. Згодом темпи зростання працездатності знижуються аж до моменту досягненні стійкого рівня працездатності (межі працездатності). Подальше зростання працездатності за даних умов можливе лише при всезростаючому збільшенні величині навантажень. Стійкий рівень, який досягається виконанням даної величини фізичних навантажень і являє собою максимум працездатності; подальші тренування і заданим рівнем фізичних навантажень не сприятимуть збільшенню функціональних ефектів адаптації, а отже і не дадуть додаткового ефекту зростання працездатності.

28. Більшість науковців світу з фізичної культури мінімальною величиною рухової активності вважають величину не менше 20 хв. 4-5 разів на тиждень (оптимальною – 45 хв. швидкої ходьби або 30 хв. бігу підтюпцем). Для досягнення максимальної (оптимальної) для даної людини працездатності належить систематично тренуватись 2-3 місяці.

При двохразових заняттях на тиждень (при поро-говій інтенсивності занять) аеробна працездатність зростає приблизно на 8-10%, трьохразові заняття упродовж тижня по 20 хв. підвищують працездатність.

датність ш 20%. Оптимальну користь приносять 4-5 разові заняття на тиждень. Три дні відпочинку підряд спричинять . втрати незначної частини набутих резервів, за 5 тижнів бездіяльності людина втрачає 50% набуте працездатності, після 2-3 місячної перерви людині втрачає усі набуті резерви, і працездатність стане такою, якою вона була до початку занять.

29. Однією з морфо-функціональних особливостей організму юних спортсменів, яку необхідно враховувати при організації їх тренувального процесу, асиметричність розвитку півкуль головного мозку, отже і рухового апарату. Асиметричний розвиток куль головного мозку зумовлений фактом обертанні Землі і коріолісовим прискоренням (вплив додаткової сили інерції, що діє при русі тіла у системі відліку, обертається): центробіжна сила проявляється відхиленням тіла, що рухається в бік, протилежний напрямку його відносного руху на даний момент.

Асиметрія переважаючого розвитку правої чи лівої половини тіла у людини і тварини зумовлює різну силу м'язів, а отже і різну довжину правого та лівого кроків. Саме цим пояснюється той факт, що по незнайомій місцевості учень, як правило, рухається по колу: правші – проти годинникової стрілки, лівші – в протилежному напрямку. По колу літають і птахи, якщо відключити них зоровий аналізатор.

### **РОЗДІЛ III. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК І РОЗВИТКУ РУХОВИХ ЗДІБНОСТЕЙ**

#### ***Тема 1. Фізіологічні основи формування і вдосконалення рухових навичок у школярів***

1. 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 – мимовільні рухи. Вони приходять поза свідомістю людини.

Упродовж життя людина навчається багатьом рухам. Це довільні рухи або вторинні автоматизми. Серед них природжених рухів. Довільна рухова діяльність людини є вольовою. Проте, згодом, після багаторазових повторень довільної вправи виникає здатність до ав-

томатизованого (підсвідомого, без спеціального вольового контролю) виконання вправ. Поява автоматизму у виконанні даної фізичної вправи є свідченням переходу довільного руху в рухову навичку.

Довільні рухи за своєю природою умовнорефлекторні. Вони є наслідком досвіду, набутого упродовж індивідуального життя. Такі незрілі при народженні дитини безумовно-рефлекторні акти як перевертання, повзання, пересування рачки можливі лише через декілька місяців після народження. Без навчання самі по собі ніколи не виникають такі навички, як ходьба, біг, стрибки, метання тощо.

Безпосереднє управління скелетними м'язами (за винятком м'язів обличчя) забезпечується мотонейронами спинного мозку. Він бере участь у здійсненні згинальних, розгинальних рухових рефлексів. Більш складні рефлекси здійснюються за участю підкіркових вузлів, мозочка, а довільні рухові дії – з обов'язковою участю кори великих півкуль.

2. Рухова навичка вважається сформованою тоді, коли допоміжні рухи перейшли на фонові рівні побудови. Лише за такої умови кожний раз, коли учень використовуватиме дану рухову навичку в своїй трудовій або спортивній діяльності, його свідомість може бути направлена на кінцевий результат дії, на рішення тактичних завдань. Усі фонові рухи протікатимуть автоматизовано. Коли рухову навичку сформовано, рухи стають точними і плавними, учень не робить зайвих рухів, не напружує зайві м'язи. Тому кількість енергії, витраченої на рухи, з ростом натренованості зменшується (економність діяльності) на 10-20%.

Вираженість автоматизації залежить від характеру виконуваних рухів. Автоматизація повніша в тих видах спорту, в яких вправи більш подібні до природних рухів (ходьба, біг), менш автоматизовані рухові навички в гімнастиці. Це пояснюється використанням гімнастами специфічних вправ, які людина рідко виконує в повсякденному житті. Значне автоматизування рухових навичок не завжди доцільне, оскільки може призвести до втрати відомого контролю над чіткістю виконання окремих рухів. Окрім того, чим повніше автоматизована вправа, тим важче при потребі її змінити. В окремих видах спорту сильно автоматизовані рухи в силу негативного перенесення можуть стати перепорою для формування нових рухових актів.

3. Вказаний період навчання їзди на велосипеді відповідає першій фазі формування рухової навички. В цей період навчання учень не володіє готовими допоміжними навичками, або не вмє використувати їх щодо вирішення даного рухового завдання. За таких умов учневі приходить ся звертати увагу на всі деталі вправи. При цьому сенсорні корекції вступають в силу тільки в тих випадках, коли відхилення від програми рухів стає дуже помітним. Велосипедист-початківець повертає руль лише тоді, коли велосипед суттєво відхиляється від лінії руху або нахилиється вбік. Тому, слід від шин велосипеда не рівний, а хвилеподібний. В процесі вдосконаленні навички чутливість тих рецепторів, які забезпечують сенсорні корекції даного руху, поступово зростає. Положення керма змінюється вже при самих незначних відхиленнях велосипедиста від вертикального положення, а слід коліс велосипеда перетворюється в пряму лінію.

Правильному виконанню рухів на початку формування рухової навички перешкоджає велика суглобна рухливість. Тому здійснюється закріплення м'язів, «замикання» непотрібних для даного руху ступенів свободи.

4. Присутність сторонніх осіб при виконанні юнаком складних гімнастичних вправ може привести до розвитку зовнішнього гальмування рухової навички. Зовнішнє гальмування рухових навичок частіше виникає у початківців, рухові дії яких ще не повністю автоматизовані. Для попередження можливого негативного впливу побічних подразників на якість виконання рухової навички тренування слід проводити в постійно змінних умовах, штучно створюючи такі з них, які можуть стати гальмівними (зміна умов і порядок виконання вправ у гімнастиці, зміна тактики бігу в легкій атлетиці тощо). Зовнішнє гальмування більш часто проявляється у школярів з підвищеною збудливою нервовою системою, що необхідно враховувати при організації спортивного тренування і змагальної діяльності юних спортсменів.

5. На початку опанування учнем рухової навички (фаза генералізації) скорочуються не лише ті групи м'язів, без яких неможливе виконання даних рухів, але і ряд інших, зайвих. Фаза генералізації може бути відсутньою, якщо новий рух опановується досвідченим спортсменом. Проте виражена іррадіація збудження з включенням в роботу зайвих груп м'язів може спостерігатись і у висококваліфі-

кованого спортсмена, який добре володіє руховою навичкою. Напруження м'язів обличчя і шиї у спринтера на фініші викликає додатковий потік аферентних імпульсів у відповідні нервові центри. Перехоплюючись домінуючим нервовим центром ці імпульси посилюють панівне вогнище збудження, підтримуючи тим самим його високу працездатність.

6. Оскільки виконання рухів базуються на сенсорних корекціях, то при шліфуванні деталей складних рухових актів подразнення рецепторів повинно бути таким же, як і в цілісній навичці. Отже, якщо техніка руху на лижах опановується і закріплюється в повільному темпі, то в змагальних умовах, коли необхідно бігти швидко внаслідок зміненого подразнення рецепторів, автоматизація рухів, їх техніка порушуватимуться. Таким чином, формуючи навичку, не слід її розчленовувати, вдосконалюючи окремо різні її компоненти.

Успішність вироблення нових рухових навичок залежить від типу нервової системи. Там, де результативність діяльності визначається швидкістю формування нових стереотипів, найбільш ефективним є рухливий сангвінічний тип нервової системи. Спортсмен з нестримним холеричним типом нервової системи швидко опановує нові навички, проте йому важко досягти високої координації рухів. Повільно навчаються новим навичкам особи з інертним типом нервової системи. Сформовані у меланхоліків навички досить міцні, а тому їх дуже важко змінити.

7. Сукупність нервових центрів, які відповідають за виконання даного руху, називається рівнем побудови рухів. Побудова будь-якого довільного руху пов'язана з першочерговою активізацією основних для даної діяльності структур мозку (ведучий або головний рівень побудови рухів) і допоміжних ділянок ЦНС (фоновий рівень). Так, жаба, у якої спинний мозок перерізаний у верхній частині шийного відділу, може стрибати. Отже, управління даним рухом у цього виду тварин забезпечується на спинномозковому рівні. Людина з травмою, яка привела до розриву зв'язку спинного мозку з головним, нездатна рухатись зовсім, отже, спинномозковий рівень побудови рухів у людини ніколи не може бути ведучим.

На ведучому рівні побудови рухів вирішується головне рухове завдання (наприклад, у футболі забити м'яч у ворота суперника), на фоновому – другорядне: забезпечення пози, співдружньої роботи

окремих м'язових груп, збереження рівноваги і ін. При цьому ведучий рівень побудови рухів завжди усвідомлюється, а фоновий, внаслідок високого рівня автоматизації, може протікати і підсвідомо.

8. Запізнювальне гальмування розвивається тоді, коли між початком дії умовного подразника і підкріпленням проходить більш-менш тривалий проміжок часу (секунди, хвилини). Умовний рефлекс при цьому переноситься (відсувається) до моменту безумовно-рефлекторного підкріплення.

Гальмування, яке виникає при запізнювальному рефлексі, може досить легко розгальмуватися. В спортивній практиці таке розгальмування часто спостерігається на старті, коли достатньо незначного руху спортсмена, що стоїть поряд, щоб виник «фальстарт» (передчасний старт). Фактором, що сприяє такому розгальмуванню може бути сильне збудження спортсмена перед стартом (передстартова лихоманка).

При тривалому відставленні підкріплення (при перенесенні старту на більш пізній час), тобто при розтягуванні в часі гальмування, воно починає розповсюджуватись на поряд розташовані зони кори мозку. Виникає, сонливий стан, позіхання – передстартова апатія.

9. Системна діяльність кори великих півкуль, при якій на одну й ту ж систему подразників організм відповідає чітко визначеною і міцно закріпленою роботою, складає суть динамічного стереотипу (ДС). Прикладом ДС може служити стереотип рухової діяльності спортсмена при виконанні складних гімнастичних, важкоатлетичних або інших стандартних вправ.

Утворення ДС є наслідком напруженої синтезуючої діяльності кори мозку, але якщо стереотип встановився, то підтримування його не вимагає великих, вольових зусиль. Значно важче буває змінити міцно створений стереотип. Володіючи більшим фондом рухових навичок, кваліфікований гімнаст завжди швидше оволодіє новою руховою комбінацією, ніж початківець. Проте якщо навичка сформована не правильно, то на її перебудову витрачається значно більше часу, ніж на створення нового стереотипу. За таких умов менш кваліфікований гімнаст може за один і же проміжок часу випередити щодо технічної підготовки більш кваліфікованого гімнаста.

10. Негативне перенесення навичок – це така взаємодія, коли раніше сформована навичка ускладнює процес формування наступної

навички. Наприклад, навичка підйому зависом на перекладині може затримати засвоєння навички підйому вверх. Негативне перенесення навички бігу висококваліфікованим стаєром спостерігатиметься при виконанні ним такої технічно складної вправи, як спортивна ходьба, у випадках, коли раніше сформована навичка полегшує формування наступної навички, говорять про позитивне перенесення навичок. Так, навичка стояння є необхідною передумовою оволодіння дитиною навичкою прямоходіння. Вчитель фізкультури повинен максимально використовувати ефект від позитивного перенесення навичок, а негативне перенесення попереджувати.

Підбираючи підготовчі і допоміжні вправи, обхідно визначити ведучий рівень побудови рухів. Адже рухи, побудовані на рівні синергій, не сприяють позитивному перенесенню навичок. Помітне перенесення навичок, можливе при рухах, побудованих рівні просторового поля.

11. Поза межне або охоронне гальмування рухових навичок виникає при дії надмірно сильних або середніх за силою, але тривало діючих подразників. Надмірно складні вправи, які не відповідають віковим особливостям розвитку рухових функцій школяра внаслідок прояву поза межного гальмування, опановуватимуться ним дуже повільно. Навпаки, надто прості рухи (як слабкі за силою індіферентні подразники) для дітей не цікаві, а тому не спонукають до їх повторення. На відміну від індіферентного, підкріплюючий довільний руховий подразник за силою повинен бути максимальним. Коментування і оцінка дій учня, постійна увага до його діяльності є першоосновою ефективного навчання новим рухам.

12. Швидкісно-силові здібності учня зростають, якщо перед виконанням вправи забезпечити оптимальне розтягнення м'язів, які братимуть безпосередню участь у виконанні вправи. Це зумовлено ефективним використанням міотонічного рефлексу.

Міотонічний рефлекс є рефлексом активної протидії м'яза його розтягненню. Він виникає внаслідок збудження чутливих нервових закінчень у м'язових веретенах при розтягуванні м'яза. Імпульси від пріорецепторів розтягнутого м'яза направляються спинний мозок і безпосередньо (без участі проміжних нейронів) передаються на рухові альфа-мотонейрони, що і викликає посилення еферентної імпульсації, значить, і посилення сили м'язових скорочень. Рефлек-

си на розтягнення беруть участь у здійсненні таких локомоторних актів, як ходьба і біг. Вони активізуються при метанні – сильний замах, розтягуючи м'язи, викликає їх наступне більш сильне рефлекторне скорочення. Полегшуючи рух в протилежний розтягненню бік, даний рефлекс, зменшує ефективність вправ на розтягнення, стримує прояв гнучкості.

13. Процес диференціовального гальмування лежить в основі вдосконалення будь-якої рухової навички. На перших уроках при виконанні незнайомої вправи в корі головного мозку виникає іррадіація збудження, внаслідок чого скорочуються і напружуються не лише ті м'язи, скорочення яких є необхідним, але й інші, які не мають безпосереднього відношення до виконуваної вправи. Оскільки скорочення даних м'язів не сприяє досягненню поставленої мети, тобто не підкріплюється, то згодом в нервових центрах цих м'язів відбувається гальмування.

Диференціювання проходить значно успішніше, якщо протиставляють необхідні, корисні подразнення непотрібним, зайвим. Так, для вдосконалення навички точного попадання на планку в кінці розбігу (при стрибках в довжину) згідно даних О.С.Ревзона найменш ефективним був метод повторного завдання, тобто повторних розбігів (28% вдалих опадань). Значно результативнішим виявився запропонований автором метод «суміжних завдань». Для цього поряд з основною планкою для відштовхування було покладено ще по дві таких же планки різного кольору (дві спереду і дві позаду). Дітей стали навчати змінювати розбіг так, щоб попадати то на середню, то на крайню планки, згодом – на крайні планки (метод контрастних завдань), нарешті, за схемою перша – п'ята, друга – п'ята, третя – п'ята планки (метод зближення завдань). Ефективність оволодіння навичкою точного попадання на стрибкову планку була найбільшою (37% вдалих попадань) за методом зближених завдань.

14. Кожна рухова навичка включає в себе аферентні, центральні, еферентні і вегетативні компоненти. Аферентні компоненти рухової навички пов'язані з роботою аналізаторів і аферентним синтезом. Вони обумовлюють початок, зміну і закінчення вправи. Центральні компоненти рухової навички обумовлюють вироблення програми дії, яка передбачає послідовність м'язових скорочень і розслаблень. Еферентний компонент рухової навички забезпечує конання запро-

грамованих рухів. В деяких видах спорту при складних центральних компонентах еферентні компоненти рухових навичок досить прості. Так, при грі в шахи рух рукою, який здійснює шахіст, сам по собі не складний, але програма дії, яка передує даному руху, дуже складна. В гімнастичних вправах, навпаки, при менш складних програмах дій має місце значна складність еферентних компонентів, тобто рухів гімнаста. Вегетативні компоненти рухової навички обумовлюють активізацію діяльності систем енергозабезпечення.

15. Подібно усім умовним рефлексам, рухова навичка вдосконалюється лише при безперервному повторенні відповідних дій (систематичність тренувань). Довготривалі перерви між тренуваннями приводять до розладу складної навички, хоч прості її елементи і зберігаються дуже довго (згашувальне гальмування).

На перших порах відсутності тренувань навичка якісно не змінюється. Проте в учнів виникають відчуття невпевненості в своїх силах, згодом втрачається здатність до чіткої диференціації рухів, порушуються складні координаційні відношення між рухами, зникає індивідуальність у техніці виконання вправ.

Згаслий рефлекс не супроводжується зникненням тимчасових зв'язків у корі мозку. При повторенні підкріплень він може відновитися. Такі навички, як плавання, їзда на велосипеді, катання на ковзанах, легко відновлюються навіть через десятки років. В ряді випадків згасла рухова навичка може раптово відновитися (розгальмування рефлексу). В спортивній практиці відомо чимало випадків розгальмовування перероблених на тренуваннях рухових навичок (неправильної постановки стопи при бігу, надмірно довгі або надмірно короткі кроки тощо) в змінених умовах діяльності, зокрема на відповідальних змаганнях. У дітей згасання рухових навичок відбувається значно повільніше, ніж у дорослих: Тому так важко перевчити школярів від поганих звичок, а юних спортсменів - від невірних сформованих навичок.

16. Оцінку програмування рухових актів здійснюють за показниками: 1) амплітуди і частоти потенціалів дії м'язів (за електроміограмою); 2) синхронізації роботи рухових одиниць; 3) латентного періоду моторної реакції; 4) тривалості періоду зростання амплітуди потенціалів дії до максимальної величини; 5) тривалості періоду

підготовки руху; 6) економності руху; 7) рівня вираженості реципрокних взаємовідношень.

Реалізація програми рухів при добре автоатизованій руховій навичці характеризується: 1) незначною тривалістю імпульсної активності; 2) невеликою величиною періоду нарощування амплітуди потенціалу дії до максимальної величини; 3) чіткими рецепторними відношеннями; 4) високою економністю рухів. Вказані умови виконання моторної програми сприяють швидкому і ефективному виконанню рухів із збереженням високої координованості виконуваних вправ.

17. Рухи, пов'язані з підготовкою лиж до змагань здійснюються на рівні предметної дії (рівень Д). На цьому рівні регулюються рухи, які пов'язані з предметним мисленням. Даний рівень побудови рухів пов'язаний з діяльністю базальних (підкіркових) ядер проміжного мозку і кори великих півкуль. Для побудови рухів на рівні предметної дії використовуються імпульси із найрізноманітніших рецепторів, проте найбільшого значення з них мають слухові та зорові. Рухи, які будуються на рівні предметної дії, це не просто рухи, це дії. Основна особливість їх полягає в потребі смислового вирішення будь-якого завдання. Так, підготовка лиж до змагання полягає не просто у довільних рухах, які забезпечують нанесення мазі на лижі, а і в творчому підборі саме такої мазі, яка б найбільш 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 тощо.

18. Порушення цілісності рухових нервів або дегенерація мотонейронів (наприклад при поліомеліті) призводить до в'ялого паралічу. Його характерними ознаками (симптомами) є зниження м'язового тону (гіпотонія), атрофія м'язів, зменшення сили м'язів (парезм), параліч, неможливість виконання грубих і дрібних рухів, ослаблення моносинаптичних рефлексів на розтягнення.

19. Із багаточисельних порушень підкіркових базальних гангліїв найбільш вивчений синдром Паркінсона. Характерними симптомами цієї патології є маскоподібний вираз обличчя, 2) відсутність або різко зменшена жестикуляція, 3) обережна хода дрібними кроками,

4) тремтіння рук. При неврологічному обстеженні у хворих виявляються такі симптоми, як, акінезія, ригідність, тремор спокою.

20. Вказані зміни показників програмування свідчать про зростання швидкості проведення збудження, про збільшення швидкості трансформації електричного ефекту в механічний, що проявляється в скороченні м'язів (зменшення латентного періоду моторної реакції), про збільшення швидкості включення рухових одиниць в дію (зменшення періоду досягнення максимальної електричної активності), про поліпшення координаційних здібностей (перевищення амплітуди потенціалу дії агоніста над амплітудою потенціалу дії антагоніста). Особливо виразно усі ці показники змінюються у дітей 8-9-річного віку – критичний період щодо розвитку функцій опорно-рухового апарата.

21. Функціональна система як акт поведінки – це тимчасова динамічна організація, всі компоненти якої взаємодіють і забезпечують вирішення поставленої задачі (перебратися через канаву). В даній функціональній системі взаємодіють різні фізіологічні системи – нервова, аналізаторна, ендокринна, серцево-судинна, дихальна та інші. Функціональна система юного туриста, якому необхідно перебратися через канаву, включатиме в себе такі основні блоки.

Аферентний синтез – процес зіставлення, відбору і об'єднання (синтезу) різноманітних афере потоків збудження. З безлічі внутрішніх і зовнішніх подразнень ЦНС відбирає найбільш значимі і створює мету майбутньої поведінки. Аферентний синтез включає в себе: мотивацію (внутрішнє спонукання); обстановочну аферентацію (оцінка загальної ситуації поведінки); пам'ять (попередній життєвий досвід пов'язаний з спогадами ситуацій подібних до даної); пусковий стимул (самокоманда про початок дії).

Блок прийняття рішення – формується лінія поведінки, приймається рішення про те, яким чином має подолатися перешкода (наприклад, шляхом перестрибування з розбігу).

Блок формування програми дії. Формується фізіологічний (функціональний) апарат передбачення і оцінки результату дії, створюється модель результату (величина розбігу, його швидкість, місце відштовхування, місце приземлення тощо).

Блок еферентного збудження – включаються об'єднуються соматичні і вегетативні функції, настроюються різні органи і системи органів для необхідної дії.

Блок цілеспрямованої дії – сам стрибок і його результат.

Зворотна аферентація – через аферентні (доцентрові) шляхи надходить інформація в акцептор (приймальник) результату дії. Тут оцінюється корисність результату дії. Якщо результат відповідає прогнозованому, виникають позитивні емоції, типу задоволення, насолоди. У випадку розбіжності параметрів результату з параметрами, запрограмованими в акцепторі результату дії, виникають негативні емоції, які спонукають туриста до нової діяльності, направленої на задоволення домінуючої потреби (повторення спроби).

## ***Тема 2. Фізіологічні основи розвитку рухових здібностей у школярів***

1. Для визначення статичної витривалості учнів необхідно мати кистьовий динамометр з рухливою стрілкою. За допомогою такого динамометра можна визначити як величину напруження м'язів, так і тривалість його утримання. Статична витривалість – це здатність даної групи м'язів досліджуваного максимально довго утримувати конкретне за величиною статичне напруження. Величина статичного напруження повинна бути в межах 60% від максимальної. В такому випадку для визначення статичної витривалості перший учень повинен максимально довго утримувати статичне напруження кистьового динамометра зусиллям 30 кг (60% від 50 кг), другий учень – 24 кг (60% від 40 кг).

2. На величину максимальної довільної сили (МДС) м'язів виявляють вплив такі м'язові (периферичні) фактори: 1) механічні умови дії м'язової тяги (плече важеля дії м'язової сили і кут прикладення цієї сили до кісткових важелів); 2) поперечник активних м'язів (кількість м'язових волокон і їх товщина); 3) композиції м'язів: чим більше швидких м'язових волокон, тим більша МДС (чим більше повільних м'язових волокон, тим більша витривалість м'язів). Сила скорочень працюючих м'язів залежить і від 4) вихідної довжини м'яза та 5) швидкості його скорочення. М'яз спроможний розвинути найбільшу силу, якщо його довжина на 20% більша рівноважної довжини, тобто довжини, яку має ізольований м'яз з нульовим напруженням. Напруження м'яза залежить від швидкості скорочення м'яза в час навантаження на нього: швидкість вкорочення м'яза тим більша, чим менша величина ваги. Чим швидше м'яз вкорочується,

тим менше число взаємодіючих поперечних містків між активними і міозиновими міофібрилами.

3. Показник різниці між величинами максимальної істинної сили (МІС) і максимальної довільної сили (МДС) для даної групи м'язів складає величину силового дефіциту (СД). Його наявність зумовлена досконалістю центральнонервового управління м'язами. МДС окремих груп м'язів визначають з допомогою звичайного кистьового динамометра або спеціальної динамометричної установки. Для визначення МІС подразнюють нерв, що іннервує досліджувану групу м'язів електричними імпульсами такої частоти і сили, щоб активізувати якнайбільшу кількість рухових одиниць. Величина СД залежить від емоційного стану досліджуваного, наявності мотивації та кількості одночасно активних м'язів. Так, на змаганнях учень, звичайно, показує більшу МДС, ніж на тренуваннях, помітне зниження СД спостерігається при споживанні лікарських препаратів, стимулюючих функцію ЦНС. При інших рівних умовах величина СД тим менша, чим менше число одночасно працюючих м'язів. Так, МДС м'язів згиначів великого пальця кисті менша від їх МІС на 10%, а різниця МДС і МІС великих груп м'язів гомілки досягає 30%.

4. Величина МДС, її наближення до МІС визначається досконалістю механізмів внутрішньом'язової і міжм'язової координації (координація активності окремих м'язів шляхом включення «потрібних» для спішного виконання даної вправи, м'язів-антагоністів). Висока досконалість центрально-нервового управління м'язовим апаратом зумовлює – наближення МДС до МІС (тієї, яка проявляється при безпосередньому подразненні м'язів стимулами оптимальної сили і частоти). Оскільки різниця МІС і МДС у другого юнака менша (8-7 кг/см<sup>2</sup>), то досконалість – центральнонервового управління м'язовим апаратом у нього вища (МДС більш наближена до МІС), ніж у першого (8-6 кг/см<sup>2</sup>).

5. Абсолютна довільна сила (АДС) м'яза – це відношення показника максимальної довільної сили до величини фізіологічного поперечника даного м'яза. Відносна довільна сила даного м'яза – це відношення його максимальної довільної сили до величини анатомічного поперечника м'яза. В м'язах паралельно волокнистого типу (ікроножний м'яз) усі м'язові волокна розташовані паралельно, а

тому фізіологічний поперечник м'яза (площа поперечного перерізу м'яза, виконаного перпендикулярно ходу м'язових волокон) відповідає його анатомічному поперечнику (площа поперечного перерізу, виконаного перпендикулярно самого м'яза), а величина АДС рівна величині ВДС. В м'язах пірчастого типу м'язові волокна розташовані косо, прикріплюючись з одного боку до центрального сухожильного м'яза, а з другого – до зовнішнього футляра. В м'язах такого типу фізіологічний поперечник більший від анатомічного. Таким чином, АДС м'яза відповідає його ВДС у тому випадку, якщо анатомічний поперечник м'яза відповідає його фізіологічному поперечнику.

6. Для оцінки швидкісно-силових здібностей (досконалості механізмів анаеробного енергозабезпечення) часто використовують ергометричний тест Маргарія. З його допомогою визначають величину максимальної анаеробної потужності (МАП).

МАП розраховують за формулою:

$$\text{МАП} = (\text{МТ} \cdot \text{ВС}) : \text{ТБ},$$

де: МТ – маса тіла досліджуваного, кг;

ТБ – тривалість бігу, с;

ВС – висота маршу, м.

$$\text{МАП} = (70 \text{ кг} \cdot 3 \text{ м}) : 2 \text{ с} = 108 \text{ кгм/с}.$$

Згідно з шкалою оцінки даного тесту одержаний показник МАП оцінюється оцінкою «задовільно».

7. Розвиток м'язової сили у хлопчиків в значній мірі залежить від активності чоловічих статевих залоз, які виробляють гормон тестостерон. Період статевого дозрівання дівчаток в меншій мірі залежить від рівня тестостерону в організмі, а тому їх м'язова сила і працездатність істотно не змінюється. Таким чином, до періоду статевого дозрівання (до 12-15 років) м'язова сила хлопчиків і дівчаток майже однакова; із завершенням статевого дозрівання (після 15-16 років) внаслідок зростання андрогенної активності чоловічих статевих залоз м'язова сила хлопчиків значно зростає.

8. Вдосконалення механізмів аеробно-гліколітичного та креатинфосфатного енергозабезпечення м'язової діяльності школярів проходить гетерохронно. Чутливість організму до дії факторів довкілля, зокрема фізичних тренувань, найбільша в період їх найбільш інтенсивного природного розвитку (сенситивний період). Отже, направленими фізичними тренуваннями в певні вікові періоди розви-

тку організму можна цілеспрямовано розвивати відповідні рухові здібності. Для аеробних можливостей організму, які лежать в основі розвитку витривалості, сенситивним періодом розвитку є вік від 8 до 10 років та 14 років. Для розвитку анаеробно-гліколітичних механізмів, що зумовлюють розвиток сили і силової витривалості, – 11-13 і 16-17 років. Креатинфосфатний енергетичний механізм, що забезпечує розвиток швидкості і швидкісно-силових здібностей, найбільш інтенсивно розвивається у 16-18 річному віці. Ці вікові періоди вказані для хлопчиків і юнаків, для дівчаток аналогічні сенситивні періоди розпочинаються і завершуються, як правило, на один рік раніше.

9. Кисневий борг – це така кількість кисню, яка споживається спортсменом після роботи (у відновному періоді) зверх величини його споживання в стані спокою. Величина кисневого боргу є непрямим показником досконалості механізмів анаеробного енергозабезпечення діяльності. У фізично підготовлених осіб (стайерів високої кваліфікації) величина кисневого боргу нерідко сягає 25 л. Надлишкове споживання кисню учнем упродовж першої і другої хвилин відновного періоду становить 3,4 л (4 л – 0,6 л), третьої і четвертої – 1,4 (2 л – 0,6 л), п'ятої – 0,2 л (0,5 л – 0,3 л). Загальна величина кисневого боргу – 5 л (3,4 л + 1,4 л + 0,2 л)

10. Розрізняють два основних типи робочої гіпертрофії м'язових волокон – саркоплазматичний і міофібрилярний. Саркоплазматична гіпертрофія (СГ) відбувається переважно за рахунок збільшення обсягу не скоротливої частини м'язового волокна (саркоплазми). При цьому типі гіпертрофії спостерігається суттєве підвищення метаболічних резервів м'яза (збільшення вмісту креатинфосфату, глікогену, міоглобіну), збільшення числа функціонуючих капілярів. Найбільш схильні до СГ повільні (тип I) та швидкі окислювальні (тип II-A) м'язові волокна. СГ несуттєво впливає на збільшення сили м'язів, основним її наслідком є значне зростання витривалості.

Міофібрилярна гіпертрофія (МГ) розвивається переважно за рахунок збільшення кількості і товщини міофібрил, збільшення щільності їх укладки в м'язовому волокні. Даний тип гіпертрофії м'язів сприяє значному збільшенню її сили. Найбільш схильні до МГ швидкі (тип II-B) м'язові волокна.

11. Вимірювання м'язової сили у людини здійснюється шляхом довільного максимального напруження м'язів. Свідомо напружуючи м'язи, людина показує максимальну довільну силу (МДС), що відповідає поняттю «абсолютна сила м'язів». В практиці фізичного виховання під поняттям «відносна сила» розуміється відношення МДС до маси тіла учня. Іншими словами, відносна сила людини – це абсолютна сила даної групи м'язів (МДС), що приходить на 1 кг її маси тіла. Вона визначається за величиною опору, який здатний перебороти досліджуваний, стискаючи пружину динамометра, вагою піднятої штанги, гирі тощо. Чим більша маса тіла спортсмена, тим при інших рівних умовах (вік, стать, рівень натренованості) менша його відносна сила. Оскільки показник відносної сили більш об'єктивний, ніж абсолютної сили, у таких видах спорту, як важка атлетика, єдиноборства тощо введені вагові категорії.

12. В основі специфічності рухових здібностей лежать особливості участі різних груп м'язів при різних режимах роботи, специфічні особливості біохімічних і фізіологічних механізмів енергозабезпечення, спільність (відмінність) механізмів нейрогуморальної регуляції функцій. Так, швидкість спринтера відрізняється від швидкості боксера, а сила гімнаста – від сили штангіста.

Позитивне перенесення рухових здібностей спостерігається тоді, коли внаслідок виконання даної тренувальної програми відбувається підвищення результату не лише у виді спорту з якого спеціалізується спортсмен, а і в інших видах. Позитивне перенесення загальної витривалості характерне для вправ глобального характеру – (біг на довгі дистанції, ходьба на лижах, біг на ковзанах тощо). Якщо ж досягнутий рівень рухових здібностей в даному виді спорту негативно впливає на прояв цих здібностей в іншому виді, говорять про негативне перенесення рухових здібностей. Так, надмірно активні заняття важкою атлетикою не сприятимуть розвитку витривалості бігуна дистанції.

13. Добові коливання прояву рухових здібностей зумовлені добою періодичністю функцій ЦНС вегетативних систем і залоз внутрішньої секреції, а також режимом життя людини. Зменшені показники рухових здібностей в період нічного пасивного чинку, в перші години після сну і в кінці робочого дня. Наявність добових коливань

прояву рухових здібностей необхідно враховувати при плануванні тренувальних занять і змагань, на виробництві. Більш тривалому підтриманню високої працездатності робітників, особливо тих, хто працює в нічну зміну, сприятиме своєчасне проведення виробничої гімнастики і фізкультпауз.

14. Власне-силові, швидкісно-силові і витривалісні. До швидкісно-силових належать вправи з зовнішнім навантаженням рівним 40-70% від максимальної ізометричної сили (біг на короткі дистанції, стрибки, метання). Вправи, зовнішнє навантаження яких менше 40% від максимальної ізометричної сили, відносяться до витривалісних (довготривалі вправи; циклічного характеру), а більше 70% – до власне-силових (вправи зі штангою білямаксимальної та максимальної ваги; «хрест» в гімнастиці тощо).

15. Негативна дія вживання анаболіків спортсменами зумовлена тим, що надмірний вміст гормонів у крові гальмує діяльність ендокринних залоз, в яких ці гормони синтезуються. Наслідком систематичного вживання анаболіків спортсменами є імпотенція (статеве безсилля), пригнічення сперматогенезу, атрофія яєчок, поява вульгарних вугрів, пошкодження печінки, розриви сухожилля, (стимульовані анаболіками процеси гіпертрофії м'язів не супроводжуються відповідною гіпертрофією сухожилля). Вживання анаболічних стероїдів спортсменками призводить до порушення статевих циклів, аменореї, гірсутизму (виникнення вторинних статевих ознак чоловічого типу – дефекти жіночої косметики і голосу, ріст вусів, бороди тощо), втрати репродуктивних функцій. Враховуючи негативні наслідки вживання анаболіків спортсменами, медична комісія МОК віднесла їх до класу допінгових засобів і суворо заборонила для застосування в спортивній практиці.

16. Загальний компонент витривалості – це тривалість виконання роботи за заданим рівнем інтенсивності до виникнення відчуття втоми, вольовий – це тривалість роботи на фоні втоми до моменту неспроможності підтримувати заданий темп рухів (задану інтенсивність). Вольовий компонент витривалості завжди більш високий у спортсменів з сильною нервовою системою, в даному випадку у учня сангвінічного типу ВНД.

### **Тема 3. Фізіологічне обґрунтування основних форм занять фізичним вихованням у школі**

1. Якщо один урок фізкультури (45 хв.) компенсує 40% біологічної потреби молодших школярів у русі, то добова норма рухової активності становитиме 1 год. 52 хв., тобто біля 2 год. ( $45 \text{ хв.} \cdot 100\% : 40\%$ ), а тижнева – біля 14 год. ( $2 \text{ год.} \cdot 7 \text{ днів}$ ).

2. Вченими встановлено прямий і тісний взаємозв'язок між станом здоров'я, рівнем фізичного розвитку і успішністю навчання дітей в школі. Виявилось, що біля 30% дітей початкових класів, які навчаються на двійки і трійки, мають різноманітні порушення в руховій сфері. Отже, вірно організоване навчання і виховання дітей та підлітків в школі повинно об'єднувати усі виховні впливи в єдину систему, яка б сприяла як фізичному так і розумовому розвитку. Організація такої системи можлива лише за умови врахування анатомо-фізіологічних особливостей дітей і підлітків.

3. У молодшому шкільному віці продовжується розвиток м'язової системи, проте м'язи ще не володіють достатньою витривалістю і не здатні до значних силових напружень. Фізична праця в цьому віці не повинна бути короткотривалою, без значних статичних напружень. Недосконалість нервової регуляції серцево-судинної системи робить її більш чутливою до значних фізичних і емоційних навантажень. Разом з тим з початком навчання у школі рухова активність дітей знижується майже на 50%. Це також сприяє розвитку серцево-судинної патології. Таким чином, учням початкових класів, з одного боку, належить уникати надмірних фізичних навантажень, а з другого – для нормального розвитку (особливо для розвитку нервової системи) їм необхідний достатній рівень рухової активності.

4. Вступною частиною тренувальних уроків створюється оптимальна збудливість ЦНС, підвищується обмін речовин і температура тіла, прискорюється впрацювання органів і систем організму до наступної діяльності (до основної частини уроку). У дітей шкільного віку впрацювання соматичних і вегетативних функцій проходить швидше, ніж у дорослих. Цьому сприяє більш висока збудливість нервових клітин, а також менша інертність нервових центрів, які регулюють роботу киснезабезпечуючих систем.

5. В заключній частині уроку фізкультури усі функції організму повинні відновлюватись до рівня, близького передробочому. ЧСС при цьому повинна становити не більше 80-90 ск/хв. Величина пульсу – 150 ск/хв. щодо даного учня є пороговою для основної частини тренувального уроку, направлено на розвиток загальної витривалості.

6. Необхідність вдосконалення функції вестибулярного аналізатора обумовлена наявністю багатьох професій, які вимагають високого розвитку таких здібностей, як вестибулярна стійкість, просторова орієнтація, збереження стійкої статичної рівноваги та недостатністю розвитку даних якостей у дітей шкільного віку. Вченими встановлено позитивний зв'язок досконалості вестибулярного аналізатора і імунної реактивності організму дітей. На жаль, в школі сьогодні ведеться недостатня робота щодо вдосконалення функцій цього аналізатора. Досить часто використовуються малоефективні стандартні засоби і методи, які не викликають інтересу в учнів.

7. Проведення занять фізкультури босоніж (при наявності належного покриття спортивного залу, яке відповідає санітарно-гігієнічним вимогам) значно посилює загартовувальний ефект, зменшує захворюваність дітей простудними захворюваннями, сприяє покращенню постави учнів та зміцненню опорно-рухового апарата стопи.

8. При організації тренувальних уроків фізкультури, секційних занять з дітьми потрібно враховувати особливості їх типу нервової системи. Адже діти різних типів нервової системи неоднаково швидко і якісно засвоюють програмний матеріал уроку фізкультури. Так, діти спокійного (флегматичного) типу нервової системи, на відміну від дітей сангвінічного типу, опановують складними координаційними рухами значно повільніше. Діти нестримного холеричного типу здатні швидко засвоювати рухові навички, але внаслідок переваги процесів збудження над процесами гальмування вони досить часто витрачають на формування навичок більше енергії, ніж це потрібно. Надмірно висока рухова активність таких дітей на уроках є однією з головних причин того, що вони повільно опановують нові навички.

Особливо уважним на уроках фізкультури повинен бути вчитель щодо учнів слабкого типу нервової системи (меланхоліків). Постійно змінні ситуації і опануванні рухових дій, які вимагають вольових

зусиль, спричиняють стан позамежного гальмування. Його наслідком є повна байдужість до розу вправ, особливо нових. На заняттях з такими належить використовувати допоміжні вправи, які і полегшують виконання нових рухових дій.

9. Загальна щільність уроку (ЗЩУ) фізкультури становить:

89% (40 хв.: 45 хв. – 100%)

Моторна щільність уроку (МЩУ) фізкультури становить: 67% (30 хв.: 45 хв. – 100%)

Оптимальною для тренувальних занять вважається МЩУ – 70-80%, для навчальних – 50% і нижче. Що ж до ЗЩУ, то вона повинна бути по можливості якнайбільшою (90-100%).

10. Моторна щільність уроку (МЩУ), є важливим критерієм оздоровчої цінності уроку фізвиховання. Моторна щільність основної частини уроку може становити 80-90%, а вступної – 10-15% і менше, Оптимальною для тренувальних занять вважається МЩУ – 70-80%, для навчальних – 50% і нижче. МЩУ при розучуванні нових вправ завжди менше ніж при їх закріпленні і вдосконаленні. Плануючи МЩУ тренувальних уроків, необхідно враховувати індивідуальні особливості учнів, і, зокрема, тип і нервової системи.

11. У дітей молодшого шкільного віку предметне, образне мислення переважає над абстрактним. Тому на уроках фізкультури з молодшими школярами потрібно якнайбільше застосовувати наочність і показ виконання фізичних вправ. Основним методом навчання з дітьми молодшого шкільного віку повинен бути цілісний метод навчання з широким використанням емоційних ігрових видів спорту.

12. Під час гри у футбол на перерві у школярів створилася рухова домінанта – тимчасово пануючий головний у поточний момент осередок стійкого тривалого збудження в центральній нервовій системі. В цей час нервові центри, які не входять до складу домінантного осередку, загальмовуються. Вчитель, який приступає до викладання нового навчального матеріалу на уроці, повинен мобілізувати увагу учнів шляхом створення нової домінанти. Для цього потрібні досить виразні і цікаві засоби.

13. До віку 12-14 років майже повністю завершується розвиток суглобів, зв'язок і всього скелету, знижується еластичність хребта, швидко зростає загальна маса м'язів. Пубертатний період особливо важливий для розвитку рухових здібностей і формування рухових

навичок. Швидкість і спритність рухів практично досягає рівня дорослих до 13-14 років, сила – до 15-18 років. Розвиток витривалості іде більш повільними темпами і підлітки ще не готові до тривалих м'язових напружень. З метою підготовки підлітків до фізичної праці особливу увагу належить приділяти всебічному розвитку спритності, зокрема спритності рук. Адже спритність специфічна, тобто підліток може бути спритним в спортивних іграх і не досить спритним щодо трудових рухів.

14. Основними умовами (причинами) високопродуктивної праці є такі:

- відповідність навантажень (розумових і фізичних) віковим і індивідуальним морфофункціональним можливостям організму;

- поступовість входження в роботу, як необхідна умова ефективного впрацювання; розпочинати завжди потрібно з легкої діяльності, а тоді поступово переходити до важкої. Це положення важливо враховувати при організації шкільних занять після тривалої перерви (канікул тощо);

- поступовість і систематичність. Будь-яка робота повинна виконуватись систематично (найліпше щоденно), з поступовим нарощуванням величини завантаження (розумового чи фізичного);

- раціональне чергування праці і відпочинку. Відпочинок завжди повинен бути активним і зв'язаний із зміною роду діяльності (активний відпочинок). Найліпшим відпочинком після розумової праці є фізична праця;

- сприятливі зовнішні умови (сприятливий «психологічний» клімат в колективі, гігієнічні умови праці, оптимальна температура робочого приміщення, достатня освітленість робочого місця, свіже повітря тощо).

15. Тижневий ритм фізіологічних процесів в значній мірі зумовлений характером суспільного і науково-технічного розвитку суспільства. Упродовж тижня змінюється вміст гормонів в крові, діяльність нервової системи, рівень розумової і фізичної працездатності тощо. Встановлено, що у школярів і студентів розумова і фізична працездатність зростає від понеділка до четверга, тоді знову знижується. Найбільш низька працездатність спостерігається в понеділок і в суботу. Усе це, звичайно, необхідно враховувати при пануванні навчально-виховної роботи. Режим навчання, фізичного виховання,

активного і пасивного відпочинку, прийняття їжі тощо повинні органічно поєднуватись з усіма формами, методами і прийомами навчання та виховання.

16. У час сну інтенсивність фізіологічних процесів в організмі різко знижується. Знижена збудливість і тих нервових центрів, які в звичайних умовах збуджуються звичною (пороговою) для них за силою величиною світлових, звукових, тактильних температурних та інших подразників. Після пробудження відновлення працездатності нервових клітин ЦНС проходить поступово, через десятки хвилин або і кілька годин. У зв'язку з цим зразу ж після пробудження чутливість аналізаторів завжди підвищена, продуктивність розумової і фізичної роботи в силу зниженої збудливості ЦНС дещо знижена, в органах і тканинах є деякий застій міжклітинної рідини, значна частина крові знаходиться в нефункціонуючих судинах (депо крові). Для підвищення збудливості нервової системи після сну належить підвищити надходження до неї імпульсів із рецептивних зон. Саме цьому перш за все і покликана служити ранкова гімнастика. Прискорюючи впрацювання органів і систем організму після сну, ранішня гімнастика створює належну «робочу установку», відчуття бадьорості, готовності до роботи. Не менш важливими функціями ранішньої гімнастики є загартовування організму та підвищення загальної працездатності. Особливо корисна ранішня гімнастика людям зрілого і похилого віку, у яких спостерігається природне сповільнення перебігу фізіологічних реакцій.

17. Основним завданням гімнастики перед заняттям є організація учнів перед початком навчального дня, підвищення працездатності учнів на перших уроках, загартовування організму, попередження порушень постави тощо. Істотно зростає роль гімнастики перед заняттями для тих, хто систематично не робить ранкової гімнастики.

Методикою проведення гімнастики учнями перед уроками передбачається завчасне продумання комплексу вправ (5-7 глобальних вправ динамічного характеру) з врахуванням сезону року. При виконанні вправ особливу увагу звертають на правильність постави і дихання.

Для нормалізації емоційного стану учнів перед заняттям у комплекс вправ вступної гімнастики вводять вправи, направлені на підвищення тонуусу скелетних м'язів (статичні вправи, вольові вправи

Анохіна тощо), на активізацію розумової діяльності (різні рухи головою, вправи асиметричної гімнастики, вправи на концентрацію уваги, психорегулюючі вправи).

18. Діти середнього шкільного віку із задоволенням сприймають тренувальні навантаження, спішать оцінити свої сили. Але склад класу за фізичними даними не однорідний. Якщо усім учням запропонувати разом пробігти тренувальну дистанцію, то вони будуть старатись догнати один одного. За таких умов тренування набуде характеру змагання, і темп бігу буде для багатьох учнів надмірним. Перевагу належить віддати індивідуальному тренуванню, дозуючи інтенсивність навантажень з врахуванням індивідуальної підготовленості окремих учнів.

19. Фізіологічний механізм позитивного впливу фізкультхвилинок, пауз і виробничої гімнастики спільний. Він 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.

Мета фізкультхвилинок і фізкультпауз – відновлення зниженої внаслідок втоми працездатності, підвищення уваги та емоційного стану учнів, попередження порушень постави. Час проведення фізкультхвилинок визначається вчителем, який проводить урок. Кількість вправ – 3-4, кількість повторень кожної вправи – 4-6 разів, загальна тривалість заняття – біля 2 хвилин. В комплекс вправ фізкультхвилинки включають вправи для м'язів рук, спини, ніг (нахили, присідання, статичні напруження тощо).

Фізкультурні паузи проводяться з учнями усіх класів в групах продовженого дня. Вдома учні повинні проводити фізкультпаузи самостійно упродовж 10-15 хв. через кожні 45 хв. розумової праці. В час фізкультпауз рекомендується виконання домашніх завдань з фізкультури.

20. Для формування правильної постави у дітей важливо розвинути статичну витривалість м'язів тулуба, які утримують хребетний стовп у правильному положенні. Адже саме від розвитку м'язів тулуба залежить формування правильної кривизни хребетного стовпа, яка визначає поставу тіла. Отже добрий розвиток м'язів тулуба, висока їх статична витривалість – основа правильної постави. Ста-

тична витривалість м'язів стопи і гомілки є основою попередження деформації стопи (плоскостопості).

Підняття тягарів із зігнутою спиною приводить до нерівномірного навантаження на міжхребцеві диски, особливо на їх внутрішній край, що може привести до розриву фіброзного кільця. Найменше навантаження на хребет тоді, коли спина пряма. За цих умов навантаження рівномірно розподіляється на усій поверхні хребта, і ризик уражень міжхребцевих дисків найменший. Дані теоретичні положення лежать в основі практичних рекомендацій для осіб, робота яких пов'язана з постійним підніманням і перенесенням великих вантажів.

21. Ріст кісток в довжину відбувається за рахунок хрящових частин, розташованих близько до краю кістки. У дорослої людини ці м'які хрящові утворення стають закріпленими. Оскільки кістки в дитячому і юнацькому віці закріпилися ще не повністю, належить не допускати виконання дітьми однобічних і великих навантажень, особливо на хребет і ноги, так як такі навантаження можуть негативно вплинути на поставу.

При підніманні великих вантажів необхідно дотримуватися таких умов:

- стійте стійко на неслизькій опорі;
- робоче положення повинне бути симетричним з рівномірним розподілом ваги на усі ланки опорно-рухового апарату;
- при підніманні вантажу спина повинна бути прямою, не допускати прогинання хребта;
- з метою зменшення плеча важеля дії, вантаж доцільно тримати якнайближче до тіла;
- піднімаючи вантаж, використовуйте силу ніг і старайтесь не повертати тулуб в боки.

Турбуючись про хребет, спати належить на ліжку з жорсткою основою, в оздоровчі тренувальні програми включати достатню кількість вправ для розвитку сили м'язів живота і спини.

22. При рівномірному розподілі навантаження на хребет найбільша його величина приходить на нижньооперековий і поперековокрижовий відділи. Тому ці відділи хребта найчастіше піддаються травматизації і морфофункціональним змінам. З віком краї міжхребцевих дисків стають крихкими, і, коли такий диск піддається

навантаженню (особливо при згинанні і розгинанні), може відбутись розрив фіброзного кільця з формуванням грижової випуклості. Ця випуклість тисне на нервові корінці або спинний мозок, що супроводжується болями і навіть паралічем. За таких умов може виникнути і грижа міжхребцевого диску. Більшість ущемлень міжхребцевих дисків виникають в поперековій відділі хребта. Щоб не допускати перенавантажень на хребет, чоловікам не рекомендується піднімати вантажі вагою більшою 50 кг (юнаком 30 кг), жінкам – 30 кг, а дівчатам – 15 кг (звичайно для спортсменів і працівників важкої фізичної праці ці величини значно більші). Сидяча робота більш комфортна для хребта і ніг. Болі в хребті, які часто виникають при роботі стоячи, можна попередити чергуючи напруження м'язів з розслабленим. Окрім того, необхідно подбати про належний розвиток м'язів спини, що зменшуватиме навантаженні і хребет.

23. Наслідком аномалій постави школярів деформація кісткового скелета, порушення діяльності ЦНС, погіршення функціонування вегетативних систем, підвищена втомлюваність, знижена розумова і фізична працездатність. Основними причинами викривлень хребта у дітей і підлітків є недостатній розвиток м'язів спини і червонного пресу та тривалі і часті статичні перенапруження, особливо за умови правильного положення тіла. Сприяють виникненню дефектів постави звичка неправильного сидіння за столом (партою), носіння тісного одягу і тісного взуття. Взуття з високими каблуками надає ногам неправильного положення. Нераціональний режим занять учнів вдома і в школі, низька статична витривалість м'язів спини і червонного пресу, збільшуючи навантаження на хребет і тулуб, сприяють закріпленню дефектної постави, яка важко піддається виправленню.

24. Постава – це звична поза тіла людини, яка стоїть (сидить) або рухається. Для нормальної постави характерні такі основні ознаки: 1) пропорційні форми тіла, 2) симетричність плечового пояса і обох лопаток, 3) пряме розташування голови, 4) однакова довжина рук і ніг, 5) розвернуті, дещо відведені назад плечі, 6) симетричне розташування тазу, 7) випукла грудна клітка, 8) однакова форма трикутників, які утворені боковою поверхнею тулуба і внутрішньою поверхнею опущених рук, 9) підібраний живіт.

Існують такі типи патологічних постав: кругла і кругловвігнута спина, плоска і плосковвігнута спина, сутулість, грудний, шийно-грудний і комбінований сколіози.

25. З метою попередження порушень функціонального стану хребта та виникнення вад постави при формуванні рухових навичок у школярів належить дотримуватись таких основних умов:

- нові рухові навички завжди належить формувати на основі раніше сформованих рухових актів. Перш ніж оволодіти складними руховими навичками учень повинен навчитись простим навичкам;

- у дітей молодшого шкільного віку нові рухи формуються швидше при конкретному (предметному) мисленні, яке для них більш характерне. З віком, із посиленням логічного мислення роль вольового контролю за рухами зростає. Підкріплюючими агентами все частіше стають соціально значущі фактори (слово вчителя в оцінці успішності дії учня, усвідомлення учнем власних успіхів і їх самооцінка). З цього часу необхідно навчати учнів, щоб вони свідомо виконували кожен рух і завжди (навіть при повній автоматизації рухів) змогли проаналізувати його і вказати на допущенні помилки;

- технічна складність вправи, що вивчається, її інтенсивність повинна мати оптимальну величину. Надмірно складні вправи, що не відповідають віковим особливостям розвитку рухових функцій учня, опановуватимуться ним дуже повільно. Навпаки, надто прості рухи (як слабкі за силою індиферентні подразники) для дітей не цікаві, а тому не спонукають до їх повторення. На відміну від індиферентного, підкріплюючий довільний рух подразник повинен бути максимальним за силою. Коментування і оцінка дій учня («правильно», «відмінно» тощо), постійна увага до його діяльності є першою основою ефективного навчання новим рухам;

- діяльний стан рухових центрів кори головного мозку школярів. Мозок особи, яка навчається новим руховим актам, не повинен бути зайнятий думками про які-небудь інші життєві проблеми. Рухові нервові центри, які відповідають за виконання вправи, яку опановує учень, повинні бути в домінуючому щодо інших центрів стані. Висока зацікавленість учня в розучуванні вправи сприятиме досягненню оптимального рівня збудливості тих відділів головного мозку, які беруть участь в формуванні даної навички. Необхідно враховувати і

позитивний вплив розминки на працездатність нервових клітин. Завжди складні вправи необхідно виконувати лише після завершення впрацювання.

26. Об'єктивними показниками самоконтролю є показники фізичного розвитку, фізичної і функціональної підготовленості. Оцінку фізичного розвитку учнів проводять за показниками зросту, маси тіла, окружності грудної клітки, станом постави, пропорційності будови тіла тощо. Фізичну підготовленість учнів оцінюють за рівнем розвитку рухових здібностей, функціональну – за обсягом резервів серцево-легеневої та інших систем організму ЧСС, коефіцієнт витривалості, артеріальний тиск, хвилинні обсяг кровообігу і дихання тощо).

Із суб'єктивних показників самоконтролю найбільш важливими є самопочуття (відчуття бадьорості і життєрадісності, бажання тренуватися і вчитися), міцність сну, наявність апетиту, працездатність.

27. Ознаки суб'єктивних показників самоконтролю (рівня здоров'я) оцінюються за п'ятибальною системою. Інтегральна оцінка розраховується з оцінок оцінюваних ознак, поділених на кількість ознак:

$$4 + 5 + 5 + 4 : 4 = 4,5.$$

Отже, рівень здоров'я досліджуваного учня за суб'єктивними показниками самоконтролю (самопочуття, сон, апетит, працездатність) 4,5 бали, тобто вище, ніж добре.

28. Простим і в той же час інформативним показником розвитку м'язів плеча учнів є співвідношення діаметра розслабленого (ДРП) і напруженого плеча (ДНП). Рівень розвитку мускулатури плеча (РМП) оцінюють за формулою:

$$\text{РМП} = \text{ДРП} - \text{ДНП} : \text{ДРП} \cdot 100 = 30 - 36 : 30 \cdot 100\% = 20\%$$

Величина співвідношення менше 5% вказує про недостатній розвиток мускулатури плеча (наявність ожиріння). Отже, у досліджуваного учня м'язи плеча розвинуті добре (6-15% – задовільно, 16-25% – добре, 26% і більше – відмінно).

29. При достатньому фізичному розвитку учнів гармонійність будови тіла характеризують за показником розвитку грудної клітки (РГК):

$$\text{РГК} = \frac{\text{Окружність грудної клітки (в см)}}{\text{Зріст (в см)}} \cdot 100\% = \frac{100 \cdot 100}{170} = 59.$$

Показник РГК є узагальнюючим показником маси і довжини тіла. Шкала оцінки РГК: 50-55 – нормальний розвиток, більше 55 – відмінний розвиток, менше 50 – недостатній розвиток. Отже, за показником РГК досліджуваний учень має відмінний фізичний розвиток.

30. Індекс маси тіла (ІМТ) розраховують за формулою:

$$\text{ІМТ} = \text{вага (в кг)} : \text{зріст}^2 \text{ (в м)} = 76 : 1,72^2 = 76 : 2,96 = 26.$$

Норма ІМТ – від 21 до 25, індекс повноти – від 26 до 30, ожиріння – 31 і більше. В нашому випадку ІМТ 26 – це трохи вище від норми (перша фаза повноти). Особам з ІМТ більше 26 – необхідно негайно зайнятися собою, оскільки бездіяльність в поєднанні з прогресуючим ожирінням сприяють розвитку атеросклерозу, гіпертонії, ішемії, цукровому діабету, виразкової хвороби травного тракту, жовчнокам'яної хвороби

## 4.2. ВІДПОВІДІ НА ТЕСТОВІ ЗАПИТАННЯ

### Розділ І. Фізіологія м'язів і м'язової діяльності

#### Тема 1. Морфофункціональні особливості м'язової тканини. Механізм і енергетика м'язового скорочення

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	б	б	а	в	б	а	б	г	в
1	г	б	г	в	г	г	г	г	а	в
2	г	г	б	а	г	г	в	в	г	в
3	г	б	б	а	в	г	б	а	а	б
4	б	в	б	б	в	а	б	а	в	б
5	г	б	б	в	а	б	в	б	в	

#### Тема 2. Регуляція напруження м'язів

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	г	в	а	в	а	в	б	б	б
1	г	а	в	а	а	б	в	в	г	а
2	б	в	г	б	а	г	б	г	а	в
3	б	в	г	б	а	б	а	г	г	а
4	г	в								

#### Тема 3. Фізіологічна характеристика станів, що виникають в організмі людини в умовах тренувальної і змагальної діяльності

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	в	б	а	б	а	г	б	в	в
1	б	г	а	б	а	б	а	а	б	а
2	б	а	а	а	г	г	а	в	б	в
3	г	а	г	а	б	а	г	в	в	г
4	в	б	г	г	а	в	а			

**Розділ II. Фізіологічні механізми адаптації організму людини до фізичних навантажень**

**Тема 1. Класифікація та загальна характеристика різних видів рухової діяльності**

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	б	в	б	а	а	а	б	б	б
1	б	в	г	б	а	б	а	г	в	а
2	в	б	в	в	г	в	а	в	в	а
3	г	в	г	в	а	б	в	б	г	в
4	а	в	б	б	б	г	г	а	а	б
5	б	г	а	г	а	в	в	г	г	а
6	а	в	а	б	в	в	б	г	б	а
7	б	в	в	б	в	в	в	а	б	б
8	в	г	г	г	а	г	а	б	в	а
9	г	б	г	б	в					

**Тема 2. Фізіологічні ефекти адаптації організму людини до фізичних навантажень**

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	а	в	г	г	а	в	в	б	а
1	в	г	в	а	б	б	в	г	в	а
2	в	г	в	г	а	г	а	б	г	г
3	а	в	а	а	б	г	г	г	б	б
4	а	а	г	в	б	а	б	а	в	г
5	а	а	б	в	г	в	г	в	в	а
6	г	б	а	а	а	б	г	в	а	г
7	г	в	а	а	б	в	г	в	б	а
8	г	б	а	б	г	б	б	в	б	а
9	б	в	г	а	а	б				

### Розділ III. Фізіологічні основи формування рухових навичок і розвитку рухових здібностей

#### Тема 1. Фізіологічні основи формування і вдосконалення рухових навичок

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	в	г	б	а	б	в	б	г	г
1	г	в	в	г	а	б	в	а	в	г
2	в	в	г	б	а	г	в	г	а	а
3	г	в	а	б	в	б	б	г	а	в
4	а	б	г	в	а	г	б	а	г	г
5	в	в	б	в	а	в	б	г	б	в
6	г	б	г							

#### Тема 2. Фізіологічні основи розвитку рухових здібностей

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	в	в	г	в	г	а	г	б
5	в	в	а	г	в	а	г	г	в	в
6	а	б	г	в	г	б	г	в	в	а
7	в	г	в	б	а	а	а	г	в	г
8	в	в	б	б	а	г	в	б	-	-

**Тема 3. Фізіологічне обґрунтування основних форм  
занять фізичним вихованням у школі**

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	б	в	а	в	б	б	г	в	в
1	б	а	в	а	б	а	г	г	а	б
2	б	а	г	г	б	в	а	г	б	г
3	г	а	а	г	в	г	г	г	в	г
4	г	а	г	г	а	г	в	а	г	в
5	г	а	б	а	а					

## ЛІТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Шабатура Н.Н. Биоритмы, спорт, здоровье. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 207 с.
2. Амосов Н.М., Бендет А.Я. Физическая активность и сердце. – М.: Здоровье, 1989.
3. Амосов Н.М., Муравов И.В. Сердце и физические упражнения. – К.: Здоров'я, 1985. – 80 с.
4. Арсф'єв В.Г., Столітенко В.В. Фізичне виховання в школі. – К.: ІЗМН, 1997. – 180 с.
5. Аринчин Н.И. Внутримышечные периферические «сердца» и гипокинезия. – Минск, 1983. – 146 с.
6. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. – М.: Медицина, 1979. – 192 с.
7. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 138 с.
8. Бальсевич В.Н. Запорожанов В.А. Физическая активность человека. – К.: Здоровье, 1987. – 223 с.
9. Баранов Н.И. Мышечная деятельность, адаптация, тренированность. / Под ред. С.Х.Хайдарау. – Кишинев: Штица, 1989. – 207 с.
10. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. – М.: Наука, 1990. – 495 с.
11. Бернштейн Н.А. О ловкости и её развитии. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
12. Боген М.М. Обучение двигательным действиям. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
13. Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 144 с.
14. Благущ П.К. К теории тестирования двигательных способностей. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 165 с.
15. Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 143 с.
16. Вайнбаум Я.С. Дозирование физических нагрузок школьников. – М.: Просвещение, 1991. – 64 с.

17. Введение в теорию физической культуры: Учебное пособие для ин-тов физ. культ. / Под ред. Л.П.Матвеева. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 128 с.
18. Волков Л.В. Теория спортивного отбора. – К.: Венса, 1997. – 128 с.
19. Виру А.А., Юримяэ Т.А., Смирнова Т.А. Аэробные упражнения. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 143 с.
20. Волков Н.М. Восстановительные процессы в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 142 с.
21. Волков Н.М. Восстановление в спорте. – М.: ФиС, 1978. – 117 с.
22. Волков Л.В. Физическое воспитание учащихся. – К.: Здоров'я, 1988. – 184 с.
23. Воробьев А.Н. Тяжелоатлетический спорт. Очерки по физиологии спортивной тренировки. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 253 с.
24. Вяткин Б.А. Управление психическим стрессом в спортивных соревнованиях. М: Физкультура и спорт, 1981. – 112 с.
25. Годик М.А. Спортивная метрология: Учебник для институтов физкультуры. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
26. Данько Ю.И. Очерки по физиологии физических упражнений. – М.: Медицина, 1974. – 253 с.
27. Джек Х. Уилмор, Дэвид Л. Костилл. Физиология спорта и двигательной активности. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.
28. Дембо А.Г. Актуальные проблемы современной спортивной медицины. М.: Физкультура и спорт, 1980. – 295 с.
29. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура. – М.: Владес, 1998. – 516 с.
30. Загрядский В.П., Сулимо-Самуйло З.К. Физические нагрузки современного человека. – Л.: Наука, 1982. – 95 с.
31. Заиорский В.М. Основы спортивной метрологии. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 152 с.
32. Єдинак Г.А., Плахтій П.Д., Яценюк Ю.П. Фізична культура в школі. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.-видав. відділ, 2000. – 306 с.

33. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.
34. Ильин Е.П. Психология физического воспитания. – М.: Просвещение, 1987. – 287 с.
35. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
36. Келлер В.С., Платонов В.М. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів. – Львів: Українська спортивна асоціація, 1993. – 270с.
37. Колчинская А.З. Кислород. Физическое состояние. Работоспособность. – К.: Наукова думка, 1991. – 208 с.
38. Коробков А.В. Упражнение. Утомление. Восстановление. – М.: УДН, 1980. – 64 с.
39. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. – К.: Олімпійська література, 1999. – 232 с.
40. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварини: Навч. посібник. – К.: Здоров'я, 1986. – 214 с.
41. Кучеров І.С., Шабатура М.Н., Давиденко І.М. Фізіологія людини. – К.: Вища школа, 1981. – 408 с.
42. Лапутин А.И. Обучение спортивным движениям. – К.: Здоров'я, 1986. – 214 с.
43. Линец М.М., Андриенко Г.М. Витривалість, здоров'я, працездатність. – Львів, 1993.
44. Луговцев В.П. Восстановительные процессы после мышечной деятельности. – Смоленск, 1988. – 73 с.
45. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. – К.: Олімпійська література, 1999.
46. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. Учеб. для институтов физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
47. 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.

48. Меерсон Ф.З., Пшенников М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
49. Мильнер Е.Т. Формула жизни: Медико-биологические основы оздоровительной физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 112 с.
50. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – К.: Здоровье, 1990. – 200 с.
51. Моногаров В.Д. Утомление в спорте. – К.: Здоровье 1990. – 200 с.
52. Мозжухин А.С. Физиологические резервы спортсменов: Лекция для ФПК.– Л.: ГДОИФК, 1979. – 14 с.
53. Муравов И.В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта. – К.: Здоров'я, 1989. – 272 с.
54. Мухін В.Н. Фізична реабілітація. – К.: Олімпійська література, 2000. – 423 с.
55. Общий курс физиологии человека и животных. В 2 кн. / Под ред. А.Д.Ноздричева. – М.: Высш. шк. 1991. – кн.1-2.
56. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека – К.: Здоров'я, 1989. – 207 с.
57. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. – К.: Здоров'я, 1986. – 151 с.
58. Платонов В.Н., Булатова М.М. Фізична підготовка спортсменів. – Київ: Олімпійська література, 1995. – 320 с.
59. Плахтій П.Д. Тестування, оцінка та корекція функціонального стану школярів. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, інформ.-видав. відділ, 1997. – 112 с.
60. Плахтій П.Д. Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту. Тестові завдання. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, інформ.-видав. відділ, 1997. – 128 с.
61. Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Ч.2. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, інформ.-видав. відділ, 2000. – 210 с.
62. Плахтій П.Д. Фізіологічні основи фізичного виховання школярів: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: «МЕДОБОРИ», 2001. – 238 с.

63. Плахтій П.Д., Мазур В.Й., Шишкін О.П. Використання лазні з метою зростання резервів терморегуляції та прискорення перебігу відновних процесів в організмі дзюдоїстом: – Кам'янець-Подільський: «МЕДОБОРИ», 2003. – 78 с.
64. Плахтій П.Д. Основи гігієни фізичного виховання: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: «МЕДОБОРИ», 2003. – 240 с.
65. Плахтій М.П., Євмінов В.В., Філінюк В.А., Чорпіта В.М. Про життя і діяльність людини афоризмами, прислів'ями і приказками: / За ред. П.Д.Плахтія. – Кам'янець-Подільський: «МЕДОБОРИ», 2005. – 192 с.
66. Петро Плахтій. Фізіологія людини. В 3-ох частинах. Ч. II. Практикум: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: «МЕДОБОРИ», 2005. – 240 с.
67. Плахтій П.Д., Мухін В.М., Євмінов В.В., Куделя І.О. Профілактор Євмінова як засіб корекції порушень постави у школярів: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2006. – 160 с.
68. Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності: Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 464 с.
69. Плахтій П.Д., Кучерук О.С. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій: Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 456 с.
69. Плахтій П.Д. Підгорний В.К., Лещук Ю.О. Остеохондроз. Профілактика і лікування: Навчальне видання. – Кам'янець-Подільський: Друк. ПП Буйницький О.А., 2007. – 96 с.
70. Плахтій П.Д., Дорощ В. І., Чміль О.П. Засоби рекреації працездатності спортсменів: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП. Буйницький О.А., 2007. – 120 с.
71. Плахтій П.Д., Зубаль М.В., Мисів В.М. Біологічні основи фізичного виховання студентів: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2008. – 232 с.
72. Плахтій П.Д., Лещук Ю.О., Марчук Л.А. Захворювання опорно-рухового апарату. Профілактика і лікування. Вид. 2-ге, доповнене і перероблене. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2010. – 208 с.

73. Плахтій П.Д. Фізіологія і біохімія м'язів та м'язової діяльності. / Плахтій П.Д., Коваль Т.В., Соколенко Л.С.: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2011. – 176 с.
74. Ракітина Р.И., Бованенко В.В., Буткевич Г.А. и др. Физическая тренировка в группах здоровья. – К.: Здоров'я, 1989. – 95 с.
75. Романенко В.А. Двигательные способности человека. – Донецк: Новый мир, 1999. – 336 с.
76. Романенко В.А., Максимович В.А. Круговая тренировка при массовых занятиях физической культурой. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 142 с.
77. Рыбковский А.Г. Управление двигательной деятельностью человека (системный анализ). – Донецк: Феникс, 1998. – 300 с.
78. Синяков А.Ф. Познать себя: Самоконтроль физкультурника. – М.: Сов. Спорт, 1990. – 194 с.
79. Спортивная физиология: Учеб. для институтов физической культуры / Под ред. Я.М. Коца – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
80. Физиология мышечной деятельности / Под ред. Я.М.Коца. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 297 с.
81. Физиология человека: В 4 т. Пер. с англ. / Под ред. Р.Шмидта, Г.Тевса, – М.: Мир, 1985. – ч. 1-4.
82. Фомин Н.А. Физиология человека: Учеб. пособ. для студентов факультета физвоспитания пединститутов. – М.: Просвещение, 1982. – 320 с.
83. Шиян Б.М., Папуша В.Г. Теорія фізичного виховання. – Тернопіль, 2000.
84. Шубин В.М., Левин М.Я. Иммуниет и здоровье спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1985.

**Для нотаток**

**Для нотаток**

Навчальне видання

**Петро Данилович Плахтій,  
Олександр Олександрович Безкопильний,  
Володимир Миколайович Марчук**

## **ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ**

**Тести і завдання для самостійної підготовки**

Оригінал-макет – Грозний А. Б.  
Дизайн обкладинки – Зарицька У. М.

Підписано до друку 16.03.2011. Формат 60x84/16.  
Гарнітура Times. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Ум. друк. арк. 10,26. Обл.-вид. арк. 18,48.  
Наклад 500 прим. Зам. №36.

**Підготовлено до друку у видавництві ПП «Медобори-2006»**  
32343, Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н,  
с. Довжок, пров. Радянський, 6а. Тел./факс: (03849) 2-20-79.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №3025 від 09.11.2007 р.

**Надруковано у друкарні ПП Мошак М. І.**  
32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський,  
вул. Іоанно-Предтечинська, 2. Тел./факс (03849) 2-72-01.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №867 від 22.03.2002 р.