

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ



Житомир
Вид-во ЖДУ імені Івана Франка
2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ

Житомир

Вид-во ЖДУ імені Івана Франка

2019

УДК 796:612(075.8)

Ф 50

Рекомендовано до друку Вченою радою

Житомирського державного університету імені Івана Франка

(протокол № 10 від 29.11.2019 р.)

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Макарчук М.Ю. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри анатомії та фізіології людини Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Академік АН ВШ України.

Грищук С.М. – кандидат медичних наук, заступник директора благодійної організації «Лікарняна каса Житомирської області».

Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту: Навчальний посібник / Укладачі: Ляшевич А.М., Чернуха І.С. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. – 145 с.

Навчальний посібник написано відповідно до робочої програми з навчальної дисципліни «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту» для студентів спеціальностей 014.11 Середня освіта (Фізична культура), 017 Фізична культура і спорт денної та заочної форми навчання. В посібнику подано відомості про фізіологію руху, серцево-судинну систему при м'язовому навантаженні, вегетативні системи забезпечення м'язової діяльності, оптимізацію спортивної діяльності, впливу чинників навколишнього середовища на м'язову діяльність, динаміку фізіологічних станів організму при спортивній діяльності, обмін речовин, енергозабезпечення та регуляцію м'язової діяльності, фізичну працездатність і фізіологічні механізми забезпечення максимального споживання кисню. Посібник містить завдання для контролю знань спрямованих на формування у студентів базового комплексу знань з навчальної дисципліни «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту».

УДК 796:612(075.8)

Ф 50

© Ляшевич А.М., Чернуха І.С. 2019

© Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019

Зміст

Вступ	8
Розділ I. Вступ до предмету «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту»	9
Предмет, мета і завдання навчального курсу, зв'язки з іншими науками	9
Історія розвитку «Фізіологічних основ фізичного виховання та спорту»	10
Фізіологічні класифікації фізичних вправ, робота максимальної, субмаксимальної, великої і помірної потужності	10
Розділ II. Фізіологія руху	14
М'язовий контроль руху	14
Структура та функція скелетного м'яза, його будова	14
Гіпертрофія, гіперплазія та атрофія волокон	17
Скорочення м'язового волокна	18
Характеристика повільноскоротливих та швидкоскоротливих волокон	19
Типи м'язового скорочення	20
Використання м'язів	21
Розділ III. Кардіореспіраторна система та м'язове навантаження	22
Реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження	22
Частота серцевих скорочень	23
Систолічний об'єм крові	24
Кровообіг	26
Артеріальний тиск	27
Адаптація серцево-судинної системи до м'язової діяльності	28
Фізіологічна характеристика дихання під час м'язової діяльності	31
Розділ IV. Оптимізація спортивної діяльності	35
Тренування (об'єм тренувальних навантажень, інтенсивність тренування, перетренування)	34
Детренованість (м'язова сила та потужність, зміни м'язової витривалості, зниження швидкості, рухливості та гнучкості, зміни кардіореспіраторної витривалості, відновлення після періоду бездіяльності)	35
Засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності (фармакологічні засоби, гормональні засоби, фізіологічні засоби)	36
Розділ V. Вплив чинників навколишнього середовища на м'язову діяльність	42
Вплив високої температури навколишнього середовища на м'язову діяльність	42
Виконання м'язової діяльності в умовах зниженої температури навколишнього середовища	43
М'язова діяльність в умовах зниженого тиску. Фізіологічні реакції на умови високогір'я	44
Розділ VI. Динаміка фізіологічних станів організму при спортивній діяльності	47
Класифікація та характеристика функціональних станів при м'язовій діяльності	47

Відновлення фізіологічних функцій після припинення занять спортивними вправами	48
Оцінка рівня розвитку фізичних якостей сили і швидкості	49
Розділ VII. Обмін речовин, енергозабезпечення та регуляція м'язової діяльності	51
Гуморальна регуляція м'язової діяльності	51
Функції шлунково-кишкового тракту під час фізичного навантаження	51
Адаптація обміну речовин до м'язової діяльності	53
Реакція ендокринної системи на фізичне навантаження	53
Енергозабезпечення м'язового скорочення	54
Розділ VIII. Фізична працездатність і фізіологічні механізми забезпечення максимального споживання кисню	56
Оцінка фізичної працездатності	56
Основні методи визначення загальної і спеціальної працездатності	57
Фактори, які погіршують фізичну працездатність і стан здоров'я	58
Засоби відновлення фізичної працездатності	58
Фізіологічні механізми впливу різних засобів відновлення фізичної працездатності на організм людини	59
Фізична підготовка молодого спортсмена	60
Завдання для контролю знань	61
Завдання з вибором однієї правильної відповіді	61
Завдання на встановлення відповідності	113
Завдання на встановлення правильної послідовності	122
Питання з короткою відповіддю	129
Відповіді до завдань	131
Завдання з вибором однієї правильної відповіді	131
Завдання на встановлення відповідності	131
Завдання на встановлення правильної послідовності	132
Питання з короткою відповіддю	132
Список використаної літератури	134
Показчик для орієнтації в матеріалах посібника	137

Список використаних скорочень:

АТ – артеріальний тиск;

АТФ – аденозинтрифосфорна кислота;

Вт – одиниця вимірювання потужності;

КДГ – коефіцієнт дихального газообміну;

кДж – одиниця вимірювання роботи і енергії;

ккал – одиниця вимірювання енергії;

км – одиниця вимірювання довжини;

КФ – креатинфосфат;

л – одиниця вимірювання ємкості;

м – одиниця вимірювання довжини;

мл – одиниця вимірювання довжини;

мм рт.ст. – одиниця вимірювання тиску;

МСК – максимальне споживання кисню;

ПС – повільноскоротливі волокна;

рН – величина, що показує ступінь кислотності або лужності даного розчину;

сек – одиниця вимірювання часу;

СОК – систолічний об'єм крові;

СР – саркоплазматичний ретикулум;

ФП – фізична працездатність;

хв – одиниця вимірювання часу;

ЦНС – центральна нервова система;

ЧСС – частота серцевих скорочень;

ШС – швидкоскоротливі волокна.

Вступ

Фізіологічні основи фізичної культури та спорту є базовою біологічною наукою, що забезпечує фундаментальну підготовку спеціалістів у галузі фізичної культури і спорту. Знання про фізіологію руху, роботу серцево-судинної системи при м'язовому навантаженні, вегетативні системи забезпечення м'язової діяльності, оптимізацію спортивної діяльності, вплив чинників навколишнього середовища на м'язову діяльність, динаміку фізіологічних станів організму при спортивній діяльності, обмін речовин, енергозабезпечення м'язової діяльності, фізичну працездатність і фізіологічні механізми забезпечення максимального споживання кисню є основою для формування наукового світогляду майбутнього вчителя фізичної культури та тренера.

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

Фізична робота завжди пов'язана з підвищенням енергетичних затрат і збільшенням засвоєння кисню. Забезпечення цих підвищених вимог призводить до стимулювання функцій 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.

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

В посібнику акцентується увага на важливих структурних і функціональних аспектах матеріалу, що вивчається. Це має спонукати читачів до активної розумової праці.

Навчальний посібник також призначений для контролю знань студентів спеціальностей 014.11 Середня освіта (Фізична культура), 017 Фізична культура і спорт денної та заочної форми навчання з навчальної дисципліни «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту». Розроблені завдання складені згідно з чинною начальною програмою вище зазначеної дисципліни, яка затверджена Вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Розділ I. Вступ до предмету «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту»

1. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ, ЗВ'ЯЗКИ З ІНШИМИ НАУКАМИ

Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту є базовою біологічною наукою, що забезпечує фундаментальну підготовку спеціалістів у галузі фізичного виховання і спорту (вчителів, тренерів, науковців).

Предметом вивчення «Фізіологічних основ фізичного виховання та спорту» є людське тіло, клітини та тканини організму, їх реакція на фізичне навантаження.

Мета курсу «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту» – ознайомити студентів з узгодженою роботою усіх систем людського тіла, скоординованими зв'язками усіх клітин та тканин під час фізичного навантаження, з'ясувати складність цього механізму, а також комплексом методів, спрямованих на оцінку функціонального стану організму, його загальної і спеціальної працездатності.

У спортивній фізіології переважно здійснюється експеримент на людях (у лабораторних умовах при дозованих навантаженнях) і спостереження в умовах природної спортивної діяльності (тренування, змагання). Особливість методів: портативність, багатоканальність реєстрації параметрів функцій.

Завдання курсу:

- історія, предмет, задачі «Фізіологічних основ фізичного виховання та спорту», її місце серед інших наук, зв'язки з іншими науками, значення навчального предмету як основи теорії та методики фізичного виховання;
- фізіологічні закономірності процесів, які відбуваються в організмі людини, в різних функціональних системах організму під час занять фізичною культурою і спортом;
- вікові і статеві відмінності організму спортсмена в різні періоди життя;
- фізіологічні особливості організму людини під час занять різними видами спорту.

Навчальний курс «Фізіологічних основ фізичного виховання та спорту» є теоретичною основою для низки предметів медико-біологічного циклу: спортивної медицини, гігієни, лікувальної фізкультури, спортивного масажу. Тісно пов'язана дисципліна з анатомією, гігієною, фізіологією людини та тварин, біохімією, психологією та педагогікою.

«Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту» – це прикладна наука, оскільки наукові дані безпосередньо використовуються для конкретних цілей: визначення характеру реакцій фізіологічних систем організму на фізичні навантаження, для контролю за ефективністю тренувального процесу, для оцінки та корекції передстартових реакцій. Окрім того, курс «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту» вивчає і ряд фундаментальних проблем: настання втоми і відновлення, проблема адаптації та ін.

2. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ «ФІЗІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ»

Зачатки фізіологічних основ фізичного виховання та спорту зародились у працях І.М. Сеченова (центральне гальмування, активний відпочинок, фізіологія нервової системи, дихання, втоми, природа довільних рухів і психічних явищ), І.П. Павлова (умовний рефлекс, динамічний стереотип, типи вищої нервової діяльності, фізіологія вищої нервової діяльності, життєдіяльність цілісного організму у взаємозв'язку із зовнішнім середовищем), М.Є. Введенського (збудливість і лабільність нервово-м'язового апарату, біопотенціали), О.О. Ухтомського (процеси збудження і гальмування нервової і м'язової тканини), Л.А. Орбелі (адаптаційно-трофічна роль симпатичної нервової системи), Ч. Шеррінгтона (інтегративна діяльність нервової системи, механізм нервово-м'язової передачі), Д. Баркрофта (функції дихання і кровообігу, дихальні функції крові), А.В. Хілла (енергетичний метаболізм), Д.Б. Ділла (адаптація організму до екстремальних умов зовнішнього середовища), А. Крога (капілярний кровообіг), В. Ейнтховена (діяльність серця, реєстрація електричних змін у серці), Л. Лючіані (фізіологія серця, дихання, нервово-м'язової системи), М.О. Бернштейна (фізіологія побудови рухів), Г.В. Фольборта (розвиток процесів втоми і відновлення), П.К. Анохіна (структура і діяльність функціональних систем), В.В. Розенблат (механізм формування рухових навичок, зміни стану організму, що виникають при виконанні фізичних вправ). У розвитку фізіологічних основ фізичного виховання та спорту в СРСР важливу роль відіграли роботи А.Н. Крестовнікова, Н.В. Зімкіна, В.С. Фарфеля, Я.М. Горкіна та ін.

3. ФІЗІОЛОГІЧНІ КЛАСИФІКАЦІЇ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ, РОБОТА МАКСИМАЛЬНОЇ, СУБМАКСИМАЛЬНОЇ, ВЕЛИКОЇ І ПОМІРНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Зрушення, які відбуваються в організмі внаслідок м'язової діяльності, лежать в основі класифікації фізичних вправ. При цьому враховується потужність роботи, її тривалість і характер та інші фактори.

В.С. Фарфель запропонував ділити всі спортивні рухи на:

- стандартні (стереотипні) – фізичні вправи традиційно підрозділяють на фізичні вправи кількісного і якісного значення. Вправи кількісного значення включають рухи, оцінювані в певних об'єктивних одиницях (час, довжина та ін.). Вправи ж якісного значення характеризуються виконанням рухів, які оцінюються суб'єктивно (в балах).
- нестандартні (ситуаційні) – підрозділяють на єдиноборства і спортивні ігри, тобто ті види спорту, в яких характер рухів істотно залежить від ситуації, що виникає в процесі спортивної діяльності.

Стандартні рухи поділяються на циклічні та ациклічні. Для всіх видів циклічних вправ характерна наявність жорсткого динамічного стереотипу при виконанні фізичних вправ з мінімально можливими відхиленнями від нього. Прикладами даних видів спортивної діяльності є ходьба, біг, плавання, веслування тощо. Навпаки, ациклічні вправи, хоча і відносяться до групи стандартних, характеризуються більш низьким ступенем вразливості динамічного стереотипу і більш високим ступенем його варіативності (можливості різноманітних відхилень). До вправ даного типу традиційно відносяться стрибки, метання, підняття штанги та ін.

Головною характеристикою всіх циклічних вправ є наявність певного циклу рухів, тобто початковий комплекс рухів змінюється іншим, далі слідує третій, четвертий та ін. до завершення конкретного циклу. Зв'язок між всіма комплексами носить рефлекторний характер, тобто один рефлекс, завершуючись, викликає наступний. Вказаний ланцюговий характер рухового рефлексу і є фізіологічною основою всіх циклічних фізичних вправ. Нерідко для характеристики даного виду рефлекторного зв'язку між окремими комплексами циклу рухів використовують поняття динамічного стереотипу.

На відміну від циклічних стандартних фізичних вправ ациклічні вправи не характеризуються чіткою і суцільною повторюваністю окремих комплексів руху. Вони представляють фази рухів, які стереотипно слідує один за одним і мають чітке завершення. Традиційно всі ациклічні вправи діляться на власно-силові (робота направлена на підняття тяжкості і пов'язана з мобілізацією максимально можливої сили м'язів при незначній зміні швидкості м'язового скорочення) і швидкісно-силові (робота пов'язана з мобілізацією максимально можливої швидкості м'язів при відносно стабільній їх силі – стрибки, метання та ін.).

Розрізняють роботу:

- максимальної потужності;
- субмаксимальної потужності;
- великої потужності;
- помірної потужності.

Робота максимальної потужності характерна для відносно невеликої групи фізичних вправ. До них відносяться легкоатлетичний біг на 100 і 200 м, 110 м із бар'єрами, плавання на 25 м, велогонки та ін. Час, протягом якого виконується робота з максимальною потужністю, складає 20-30 секунд. М'язова робота максимальної потужності виконується виключно у анаеробних умовах, а основними джерелами енергії є макроергічні речовини – креатинфосфат (КФ) і аденозинтрифосфорна кислота (АТФ). При роботі максимальної потужності не виявляється граничних зрушень у вегетативних функціях організму, що пояснюється незначною тривалістю виконання фізичного навантаження. У силу відносної інертності серцево-судинна система не досягає граничних значень рівня функціонування. Так, ЧСС звичайно коливається при такому виді роботи від 170 до 190 уд/хв, а систолічний артеріальний тиск від 150 до 160 мм рт.ст. При виконанні фізичного навантаження максимальної інтенсивності спортсмен за короткий проміжок часу встигає зробити лише декілька дихальних рухів. У

зв'язку з цим розмір легеневої вентиляції, а, отже, і споживання кисню виявляються незначними. У силу цього, а також того, що робота максимальної потужності вимагає високих розмірів кисневого запиту при виконанні цього виду фізичного навантаження розмір кисневого боргу досягає досить високих значень (до 8 л). Відношення споживання кисню до кисневого запиту невелике (1/10), а загальна витрата енергії складає близько 80 ккал. Таким чином, робота максимальної потужності протікає практично в анаеробних умовах при досить високих розмірах кисневого боргу, у зв'язку з чим граничної зміни основних адаптивних систем організму при виконанні такого виду фізичних навантажень не спостерігається.

Фізичні навантаження субмаксимальної потужності (час виконання від 20-30 секунд до 5-6 хвилин) характеризуються найбільш високим ступенем інтенсивності. До видів спорту, зони субмаксимальної потужності, можна віднести легкоатлетичний біг на 400, 800 і 1500 м, бар'єрний біг на 400 м, плавання на 100 і 200 м, біг на ковзанах на 500 і 1000 м та ін. Джерелами енергії для виконання м'язової роботи субмаксимальної потужності є вже не тільки КФ і АТФ, але і процеси гліколізу. Молочна кислота, яка утворилася в результаті розпаду глікогену і глюкози в анаеробних умовах потрапляє в кров, що викликає зсув кислотно-лужної рівноваги в кислую сторону. Енергія гліколізу йде як на забезпечення м'язової роботи, так і на ресинтез КФ і АТФ. При роботі даної інтенсивності в організмі спостерігаються найбільш максимальні зміни практично в усіх фізіологічних системах. Так, ЧСС може зростати до 200-210 уд/хв, а систолічний артеріальний тиск – до 170-180 мм рт.ст. Істотно збільшуються при цьому систолічний і хвилинний об'єми крові. При роботі субмаксимальної потужності часу виконання фізичного навантаження вже цілком достатньо для повного розгортання серцево-судинної і дихальної систем, у зв'язку з чим у спортсменів спостерігається виражене збільшення абсолютних значень не тільки гемодинамічних показників, але й параметрів зовнішнього дихання. Водночас, у зв'язку з високою інтенсивністю виконуваних фізичних навантажень, навіть незважаючи на істотний ріст рівня функціонування кардіореспіраторної системи, споживання кисню істотно відстає від розміру кисневого запиту (спортсмен працює в змішаних – аеробно-анаеробних умовах), внаслідок чого формується високий розмір кисневого боргу (до 20 л). Відношення споживання кисню до кисневого запиту складає (1/3), а загальна витрата енергії – близько 450 ккал.

Види спортивної діяльності, що відносяться до зони великої потужності, характеризуються високим темпом, що підтримується протягом тривалого проміжку часу. Тимчасові границі роботи великої інтенсивності знаходяться між 5-6 і 30-40 хвилинами. У цих межах виконується легкоатлетичний біг на 3, 5 і 10 км, лижні гонки на 5 і 10 км, біг на ковзанах на 5 і 10 км, шосейні велогонки на 10 і 20 км та ін. Джерелами енергії для даного виду м'язової роботи є не тільки анаеробні процеси, але і, більшою мірою, аеробні реакції. При роботі спортсмена у великій зоні потужності спостерігається повне розгортання функцій серцево-судинної і дихальної систем організму. Частота серцевих скорочень (ЧСС) збільшується помірно до 160-180 уд/хв,

систоличний артеріальний тиск зростає до 150-160 мм рт.ст., а діастолічний знижується на 10-15 мм рт.ст. Істотно зростає частота дихання і розмір легеневої вентиляції. Необхідно відзначити, що незважаючи на стійку інтенсифікацію функцій серцево-судинної та дихальної систем, кисневий запит при такому виді м'язової роботи цілком не задовольняється, хоча суб'єктивно спортсмен може почувати себе досить комфортно (уявний стійкий стан). Відсутність повного задоволення кисневого запиту пов'язане з тим, що при роботі у великій зоні потужності споживання кисню складає біля 80% від розміру запиту, формуючи кисневий борг (12-15 л або 10-15% від сумарного кисневого запиту). Водночас, досить високі значення загального споживання кисню свідчать про те, що значна частина енергетичних витрат організму спортсмена (85-90%) при даній інтенсивності м'язової роботи забезпечується винятково аеробними механізмами. У цілому загальна витрата енергії при навантаженнях великої потужності складає 900 ккал.

До роботи помірної потужності відносяться фізичні вправи тривалістю більше 30-40 хвилин і виконувані з відносно невеликою швидкістю. До видів спорту, що відповідають помірній інтенсивності, відносяться біг від 20 до 42 км, спортивна ходьба – від 10 до 50 км, шосейні велогонки від 50 до 200 км, плавання – від 5 км і більше, лижні гонки – від 15 км і більше та ін. Робота помірної потужності протікає переважно в аеробних умовах. Кисень, споживаний при виконанні фізичних навантажень, йде як на окислювальний ресинтез КФ, АТФ і вуглеводів, так і на безпосереднє окислення жирів і вуглеводів. Накопичення молочної кислоти практично не відбувається, у зв'язку з чим кислотно-лужна рівновага не змінюється. Навантаження помірної потужності супроводжуються менш інтенсивними, чим при роботі в інших зонах, порушеннями у функціональній активності головних адаптивних систем організму - серцево-судинної й дихальної. Так, ЧСС досягає в середньому 150-170 уд/хв, систолічний артеріальний тиск – 135-150 мм рт.ст., хвилинний об'єм дихання – 6-8 л/хв. При прискореннях, особливо в умовах фінішного «старту», розміри основних функціональних показників дещо збільшуються. Для роботи помірної потужності характерна практично повна потреба в споживанні кисню (істинний стійкий стан), тому що відношення споживання кисню до кисневого запиту складає приблизно 1, а розмір кисневого боргу досить малий і звичайно не перевищує 4 л. Отже енергетичне забезпечення фізичних навантажень помірної інтенсивності відбувається, переважно, за рахунок аеробних обмінних процесів, при яких значна кількість енергії, що звільняється, йде на ресинтез АТФ та інших органічних речовин. Загальна витрата енергії при роботі в цій зоні потужності складає 10000 ккал. Важливою характеристикою помірної зони потужності є також той факт, що при багаточасовій роботі в організмі спортсмена відмічається виражене зниження концентрації глюкози в крові (гіпоглікемія). Падіння рівня глюкози негативно впливає на роботу нервових центрів головного мозку і може привести як до відмови від роботи, так і до непритомного стану.

Розділ II. Фізіологія руху

1. М'ЯЗОВИЙ КОНТРОЛЬ РУХУ

Будь-який рух людини, від моргання до марафонського бігу, залежить від адекватного функціонування скелетного м'яза. Чи то напружене зусилля спортсмена, який займається боротьбою, або граціозний пірует балерини, вони здійснюються завдяки м'язовому скороченню.

У скороченні серця, проходженні їжі через травний тракт, русі будь-якої частини тіла беруть участь м'язи. Три типи м'язів виконують нескінченну кількість функцій м'язової системи – гладенькі, серцеві та скелетні.

Гладенький м'яз належить до мимовільноскоротних, оскільки зміни його тону не контролюються нашою свідомістю. Гладенькі м'язи містяться у стінках більшості кровоносних судин, забезпечуючи їх звуження або розширення й тим самим регулюючи кровоток. Окрім того їх можна виявити у стінках більшості внутрішніх органів. Вони забезпечують їх скорочення та розслаблення, а також просування їжі по травному тракту, виділення сечі, народження дитини.

Серцевий м'яз знаходиться тільки у серці, складаючи більшу частину його структури. Він має деякі загальні властивості зі скелетним м'язом, але, як і гладенький м'яз, не перебуває під нашим свідомим контролем. Серцевий м'яз самоконтролюється, якоюсь мірою його «настроюють» нервова та ендокринна системи.

Скелетні або довільноскоротливі м'язи називаються так, оскільки більшість із них прикріплені до скелета і забезпечують його рух. У тілі людини налічується понад 215 пар скелетних м'язів – дельтоподібний, великий та малий грудні, двоголовий м'яз плеча та ін. Рухи великого пальця руки, наприклад, здійснюються за участю 9 різних м'язів.

Виконання фізичної вправи потребує руху тіла, котрий забезпечується скороченням скелетних м'язів.

Хоча, анатомічна структура гладкого, серцевого та скелетного м'язів певною мірою є різною, принцип їх скорочення однаковий.

2. СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЯ СКЕЛЕТНОГО М'ЯЗА, ЙОГО БУДОВА

Епімізій – це зовнішня оболонка сполучної тканини м'яза. Він охоплює м'яз і надає йому форму. Розрізавши епімізій, можна побачити маленькі пучки волокон, «загорнутих» в оболонку сполучної тканини. Сполучнотканинна оболонка, що охоплює кожний пучок, називається перимізієм. Насамкінець, розрізавши перимізієм, можна побачити м'язові волокна, що є окремими м'язовими клітинами. Кожне м'язове волокно також покриває сполучнотканинна оболонка, котра називається ендомізієм.

Скелетний м'яз складається з м'язових волокон. Окреме м'язове волокно є м'язовою клітиною. Діаметр м'язових волокон коливається від 10 до 80 мікрометрів і вони практично невидимі неозброєним оком. Більшість із них тягнеться на усю довжину м'яза. Наприклад, довжина м'язового волокна стегна може перевищувати 35 см. Кількість волокон у м'язі значно коливається залежно від його розміру та функції.

Окреме м'язове волокно вкрите плазматичною мембраною – сарколемою. На кінці кожного м'язового волокна його сарколема з'єднується з сухожилком, прикріпленим до кістки. Сухожилок являє собою щільну сполучнотканинну структуру, котра передає зусилля, продуковане м'язовими волокнами, кісткам, здійснюючи тим самим рух. В середині сарколеми м'язове волокно містить послідовно дрібніші субодиниці. Найбільші з них – міофібрили (паличкоподібні структури, котрі тягнуться на всю довжину волокон). Простір між ними заповнений желатиноподібною рідиною – саркоплазмою (рідинна частина м'язового волокна, що є його цитоплазмою). Саркоплазма містить розчинні білки, мікроелементи, глікоген, жири та необхідні органели. Вона відрізняється від цитоплазми тим, що більшість її клітин містить більшу кількість накопиченого глікогену, а також киснесполучною сполукою – міоглобином, подібним до гемоглобіну.

Саркоплазму перетинає широка сітка поперечних трубочок (Т-трубочок), котрі є продовженням сарколеми (плазматичної мембрани). Вони взаємоз'єднуються, проходячи серед міофібрил, і забезпечують швидку передачу нервових імпульсів, котрі сприймає сарколема, до окремих міофібрил. Окрім того, Т-трубочки забезпечують надходження до внутрішніх частин м'язового волокна речовин, котрі переносяться позаклітинними рідинами: глюкози, кисню, різних іонів.

У м'язовому волокні також міститься сітка поздовжніх трубочок, котра називається саркоплазматичним ретикуломом (СР). Ці мембранні каналця розташовані паралельно міофібрилам, утворюючи петлі навколо них. СР слугує місцем накопичення кальцію, що має велике значення для м'язового скорочення.

У кожному м'язовому волокні міститься від кількох сотен до кількох тисяч міофібрил. Це скоротливі елементи скелетного м'яза. Міофібрили складаються з саркомерів, що мають вигляд довгих ниток.

Волокна скелетного м'яза під мікроскопом мають характерний смугастий вигляд. Саме тому скелетний м'яз називають також поперечносмугастим. Такі ж смуги є характерними для серцевого м'яза, тому його також можна вважати поперечносмугастим.

Темні ділянки, так звані А-диски, чергуються зі світлими, котрі називаються І-дисками. У центрі кожного А-диска є світліша ділянка – Н-зона, котру можна побачити лише при розслабленні міофібрили. Світлі І-диски перетинаються темною Z-лінією.

Основною функціональною одиницею міофібрили є саркомер. Кожна міофібрила складається з численної кількості саркомерів, кінці котрих з'єднані

один з одним коло Z-ліній. Кожний саркомер включає те, що знаходиться між кожною парою Z-ліній, у такій послідовності:

- I-диск (світла ділянка);
- A-диск (темна ділянка);
- H-зона (у середині A-диска);
- решта A-диска
- другий I-диск.

Глянувши на окрему міофібрилу під електронним мікроскопом, можна побачити два види тонких протеїнових філаментів, що відповідають за м'язове скорочення. Тонші філаменти утворені актином, грубіші – міозином. Міофібрили складаються з саркомерів – найменших функціональних одиниць м'яза.

У кожній міофібрилі поряд розташовуються близько 3000 актинових та 1500 міозинових філаментів. Смуги, характерні для м'язових волокон, є результатом розташування цих філаментів. Світлий I-диск вказує на ділянку саркомера з тонкими активними філаментами. Темний A-диск – ділянка, що складається як з грубих міозинових, так і з тонких актинових філаментів, H-зона – центральна частина A-диска, що є видимою тільки тоді, коли саркомер перебуває у спокої. Вона складається виключно з грубих філаментів. Світліше забарвлення H-зони порівняно з сусіднім A-диском обумовлене відсутністю у ній актинових філаментів. H-зону можна побачити тільки коли саркомер розслаблений, оскільки він вкорочується при скороченні й актинові філаменти «втягуються» у цю зону, роблячи її забарвлення таким, як і решта частин A-диска.

Близько 2/3 білків скелетного м'яза становить міозин. Кожний міозиновий філамент утворений приблизно 200 молекулами міозину, розташованими поряд кінцями один до одного. Кожна молекула міозину складається з двох сплетених протеїнових пучків. Один кінець кожного пучка утворює глобулярну голівку, так звану міозинову голівку. Кожний філамент має кілька таких голівок, котрі випинаються вперед і утворюють поперечні містки, що взаємодіють під час м'язового скорочення зі спеціальними активними ділянками на актинових філаментах. Один кінець кожного актинового філамента входить до Z-лінії, другий протягується до центра саркомера, проходячи між міозиновими філаментами. Кожний актиновий філамент має активну ділянку, до котрої може «прив'язатися» міозинова голівка.

Кожний тонкий, або актиновий, філамент складається з трьох різних протеїнових молекул: актину, тропоміозину та тропоніну. Актин утворює основу філамента. Окремі актинові молекули є глобулярними і, з'єднуючись разом, утворюють нитки актинових молекул. Дві нитки обвиті одна навколо другої у вигляді спіралі подібні до двох низок перлин, скручених разом. Тропоміозин – це білок, що має форму трубки; він обвиває актинові нитки, заповнюючи заглиблення між ними. Тропонін є складнішим білком, котрий через рівні проміжки прикріплений до ниток актину та до тропоміозину. Складна діяльність тропоміозину та іонів кальцію спрямована на збереження стану розслаблення або розвиток скорочення міофібрили.

3. ГІПЕРТРОФІЯ, ГІПЕРПЛАЗІЯ ТА АТРОФІЯ ВОЛОКОН

Гіпертрофія – це збільшення розміру або маси органу.

Відомо, що фізичні вправи сприяють фізіологічній гіпертрофії м'язів. Вважається, що гіпертрофію викликають чоловічі гормони андрогени (тестостерон), оскільки одна з його функцій – це забезпечення м'язового розвитку. У чоловіків вони виділяються сім'яниками і корою наднирників, а у жінок – лише корою наднирників.

Гіпертрофія може бути саркоплазматичною або фібрилярною. При саркоплазматичному типі гіпертрофії у м'язах збільшується вміст саркоплазми і хімічних речовин, зростають резерви глікогену та збільшується кількість капілярів. Проте це мало впливає на силу м'язів, хоча й збільшує їхню витривалість. Міофібрилярний тип гіпертрофії характеризується збільшенням об'єму міофібрил, оскільки в них стає більше скоротливих елементів. І хоча в цьому разі фізіологічний та анатомічний діаметри м'язів зростають мало, проте м'язова сила значно збільшується.

Робоча гіпертрофія м'язів – це збільшення м'язового поперечника в результаті фізичного тренування. Вона може бути обумовлена збільшенням як вмісту саркоплазми, так і кількості міофібрил, що й призводить до збільшення діаметру волокна. Це перш за все виникає при статичній роботі (силове навантаження). В основі робочої гіпертрофії м'язів лежить інтенсивний синтез білка і зменшення розпаду білків.

Дослідження з'ясували, що кількість м'язових волокон встановлюється при народженні і не змінюється протягом життя. Але останні дослідження, які проводили на тваринах, показали, що можлива гіперплазія. Гіперплазія – це збільшення кількості клітин, волокон. Проведені на кішках досліди, а саме: кішки рухали передньою лапкою, щоб дістати корм. Внаслідок таких тренувань з великим навантаженням відбулося розщеплення деяких волокон. Причому кожна з половинок пізніше збільшувалась до розмірів материнського волокна.

Атрофія м'язів виникає в результаті невикористання м'яза, внаслідок процесу бездіяльності та зумовлена втратою білка. Значне зниження сили спостерігається у перші тижні після іммобілізації, становлячи у середньому 3-4 % на день. Воно пов'язане не тільки з атрофією, але й зі зниженою нервово-м'язовою активністю іммобілізованого м'яза. Атрофія насамперед впливає на повільноскоротливі волокна (ПС).

Біль, котрий відчувається під час та одразу після фізичного навантаження, може бути результатом накопичення кінцевих продуктів (наприклад, лактат) або набряку тканин, обумовленого переміщенням рідини з плазми крові до тканин. Цих відчуттів «накачування» зазнають спортсмени після виснажливих силових або циклічних навантажень. Біль і болісні відчуття звичайно проходять через декілька хвилин або годин після завершення фізичних навантажень, звідки й назва – гострі болісні відчуття. Виникнення болісних відчуттів у м'язах через 1-2 дні після виснажливого фізичного навантаження, так зване запізніле виникнення болісних відчуттів, вченим до кінця не зовсім зрозуміле.

4. СКОРОЧЕННЯ М'ЯЗОВОГО ВОЛОКНА

Кожне м'язове волокно іннервується окремим руховим нервом, що закінчується у середній частині волокна. Окремий руховий нерв та усі волокна, котрі він іннервує, мають збірну назву – рухова одиниця. Синапс між руховим нервом та м'язовим волокном називається нервово-м'язовим синапсом. Саме у ньому здійснюється зв'язок між нервовою та м'язовою системами.

Явища, що спричиняють скорочення м'язового волокна, є дуже складними. Процес починається внаслідок збудження рухового нерва. Нервовий імпульс надходить до нервових закінчень аксонів, котрі знаходяться поблизу сарколеми. При надходженні імпульсу ці нервові закінчення виділяють нейромедіатор – ацетилхолін, котрий прив'язується до рецепторів сарколеми. При достатній його кількості на рецепторах електричний заряд передається по усій довжині волокна. Цей процес називається розвитком потенціалу дії. Розвиток потенціалу дії у м'язовій клітині має відбутися раніше, ніж вона зможе скоритися.

Окрім деполіризації мембрани волокна, електричний імпульс проходить через усю сітку трубочок волокна (Т-трубочки та СР) у внутрішню частину клітини. Надходження електричного імпульсу призводить до виділення значної кількості іонів кальцію з саркоплазматичного ретикулума у саркоплазму.

Вважається, що у стані спокою молекули тропоміозину знаходяться над активними ділянками актинових філаментів, запобігаючи «прив'язуванню» міозинових голівок. Після вивільнення іонів кальцію з саркоплазматичного ретикулума вони зв'язуються з тропоніном на актинових філаментах. Вважають, що тропонін, котрий має виражену спорідненість з іонами кальцію, потім починає процес скорочення, «піднімаючи» молекули тропоміозину з активних ділянок актинових філаментів. Оскільки тропоміозин звичайно «приховує» активні ділянки, він блокує взаємодію поперечних містків міозину з актиновим філаментом. Але як тільки тропонін та кальцій «піднімають» тропоміозин з активних ділянок, голівки міозину починають прикріплюватися до активних ділянок актинових філаментів.

Теорія ковзання філаментів: коли поперечний місток міозину прикріплюється до актинового філамента, то обидва філаменти ковзають відносно один одного. Вважають, що міозинові голівки та поперечні містки у момент прикріплення до актинових ділянок піддаються структурним змінам. Між гілкою поперечного містка та міозиною голівкою виникає значна міжмолекулярна взаємодія, у результаті котрої голівка нахиляється до гілки і тягне актиновий та мізиновий філаменти у протилежні боки. Цей нахил голівки називають енергетичним, або силовим, ударом. Одразу ж після нахилу мізинова голівка відривається від активної ділянки, вертається у вихідне положення та прикріплюється до нової активної ділянки далі впродовж актинового філамента. Повторювані прикріплення та відкріплення (розриви) змушують філаменти ковзати відносно один одного, що послугувало основою появи теорії ковзання. Процес триває до тих пір, поки закінчення мізинових

філаментів не досягнуть Z-ліній. Під час ковзання (скорочення) активні філаменти ще більше зближуються, виходять у H-зону і насамкінець перекривають її. Коли це відбувається, тоді H-зона стає невидимою.

М'язове скорочення є активним процесом, для якого потрібна енергія. Окрім зв'язуючої ділянки для актину міозинова голівка містить таку саму ділянку для АТФ. Щоб виникло м'язове скорочення, молекула міозину має з'єднатися з АТФ, оскільки останній забезпечує необхідну енергію.

Фермент АТФаза, розташований на голівці міозину, розщеплює АТФ, утворюючи аденозиндифосфорна кислота, неорганічний фосфор та енергію. Вивільнювана внаслідок розщеплення АТФ енергія використовується для прикріплення голівки міозину до актинового філамента. Таким чином, АТФ – це хімічне джерело енергії для м'язового скорочення.

М'язове скорочення триває до тих пір, поки не вичерпаються запаси кальцію. Потім кальцій «перекачується» назад до СР, де знаходиться доти, доки новий нервовий імпульс не досягне мембрани м'язового волокна. Вертання кальцію до СР здійснює активна система «кальцієвого насосу». Це ще один процес, для здійснення якого необхідна енергія, джерелом якої знову таки є АТФ. Таким чином, енергія необхідна і для фази скорочення, і для фази розслаблення.

При видаленні кальцію тропонін та тропоміозин інактивуються. При цьому відбувається розрив зв'язку поперечних містків міозину з актиновими філаментами і припиняється використання АТФ. Внаслідок цього міозинові та актинові філаменти вертаються у свій первісний розслаблений стан.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВІЛЬНОСКОРОТЛИВИХ ТА ШВИДКОСКОРОТЛИВИХ ВОЛОКОН

Витривалість та швидкість людини під час виконання фізичного навантаження багато у чому визначаються здатністю м'язів виробляти енергію та силу.

Не всі м'язові волокна є однаковими. Окремий скелетний м'яз включає два основних типи волокон: повільноскоротливі та швидкоскоротливі (ШС).

Щоб досягти піка напруження при стимулюванні повільноскоротливим волокнам потрібно 110 мс, а швидкоскоротливим – близько 50 мс.

Швидкоскоротливі волокна, у свою чергу, поділяються на швидкоскоротливі волокна типу «а» та швидкоскоротливі волокна типу «б». Тонкі (10 мкм) поперечні зрізи м'яза, фарбують для диференціації типів волокон. Повільноскоротливі волокна пофарбовані у темний колір; швидкоскоротливі волокна типу «а» непофарбовані, а швидкоскоротливі волокна типу «б» мають сіре забарвлення. Існує і третій тип швидкоскоротливих волокон.

Різниця між трьома типами швидкоскоротливих волокон ще не до кінця вивчена. Разом з тим вважається, що волокна типу «а» часто використовуються під час м'язової діяльності людини і лише ШС волокна використовуються

частіше. Найрідше використовуються ШС волокна типу «в». У середньому м'язи складаються на 50 % з ПС та на 25 % з ШС волокон типу «а». Решту 25 % складають головним чином ШС волокна типу «б», тоді як ШС волокна типу «в» становлять усього 1-3 %. Кількість цих типів волокон у різних м'язах значно коливається.

Назва ПС та ШС волокон обумовлена відмінностями у швидкості їх дії, що здійснюється різними формами міозин-АТФази. Міозин-АТФаза – це фермент, що розщеплює АТФ для утворення енергії, необхідної для виконання скорочення або забезпечення розслаблення. ПС волокна мають повільну форму АТФази, ШС – швидку. У відповідь на нервову стимуляцію АТФ швидше розщеплюється у ШС, ніж у ПС волокнах. Внаслідок цього перші швидше отримують енергію для виконання скорочення, ніж другі.

Для ШС волокон характерним є більш високо розвинутий СР. Тому ШС волокна здатні доставляти кальцій у м'язові клітини при їх активації. Вважають, що саме ця здатність обумовлює більш високу швидкість дії ШС волокон.

Рухова одиниця – це окремий мотонейрон та м'язові волокна, котрі вона іннервує. Таким чином, нейрон визначає, якими є волокна – повільно- чи швидкоскоротливими. Мотонейрон у ПС руховій одиниці має невелике клітинне тіло й іннервує групу з 10-180 м'язових волокон. У мотонейрона у ШС руховій одиниці велике клітинне тіло і більше аксонів, і він іннервує від 300 до 800 м'язових волокон. Звідси випливає, що кожний ПС мотонейрон здатний активувати значно меншу кількість м'язових волокон, на противагу ШС мотонейрону. При цьому слід відмітити, що сила, котру продукують окремі ПС та ШС волокна, за величиною різняться незначно.

Відмінність у величині продукуючої сили між повільно- та швидко-скоротливими руховими одиницями обумовлена кількістю м'язових волокон у руховій одиниці, а не величиною сили, продукуючої кожним волокном

Вміст ПС та ШС волокон в усіх м'язах тіла неоднаковий. Звичайно, у м'язах рук і ніг людини подібний склад волокон. Дослідження показують, що у людей з переважанням ПС волокон у м'язах ніг, звичайно, більша кількість цих самих волокон і у м'язах рук. Це саме стосується і ШС волокон. Разом із тим існує ряд винятків. Наприклад, камбалоподібний м'яз, що знаходиться глибше литкового, в усіх людей майже повністю складається з ПС волокон.

6. ТИПИ М'ЯЗОВОГО СКОРОЧЕННЯ

М'язовий рух можна поділити на три типи скорочення: концентричне, статичне та ексцентричне. Ці три типи скорочення м'яза є характерними для багатьох видів діяльності, наприклад бігу чи стрибків, при виконанні плавного координованого руху.

Концентричне скорочення. Основний тип активації м'яза – скорочення – є концентричним. Цей вид скорочення нам знайомий найбільше. Щоб зрозуміти, як скорочується м'яз, згадаємо про те, як ковзають один відносно одного

актинові та міозинові філаменти. Виходячи з того, що при цьому виконується рух у суглобі, концентричні скорочення вважаються динамічними.

Статичне скорочення. М'язи також можуть активуватися, не змінюючи своєї довжини. Коли це відбувається, м'яз виробляє силу, однак його довжина залишається статичною (не змінюється). Це називається статичним скороченням, оскільки кут суглоба не змінюється. Інша назва – ізометричне скорочення. Це відбувається, наприклад, коли ви намагаєтеся підняти якийсь предмет, маса котрого більша за величину сили, виробленої вашим м'язом, або коли ви утримуєте якийсь предмет, зігнувши руку у лікті. В обох випадках ви відчуваєте напруження м'язів, однак вони не можуть зсунути вагу й тому не скорочуються. При такій активації м'яза поперечні містки міозину утворюються і виконують повторні цикли, виробляючи силу, однак через значну зовнішню силу актинові філаменти не можуть рухатися. Вони залишаються у своєму звичайному положенні, тому скорочення не відбувається. При залученні певного числа рухових одиниць, котрі виробляють силу, достатню для подолання опору, статичне скорочення може перейти у динамічне.

Ексцентричне скорочення – це коли м'язи здатні виробляти силу у процесі подовження. Це також динамічний процес, оскільки відбувається рух суглоба. Наприклад, скорочення двоголових м'язів плеча, коли ви опускаєте важкий предмет, випрямивши руку у лікті. У цьому випадку актинові філаменти ще більше віддаляються від центра саркомера та розтягують його.

7. ВИКОРИСТАННЯ М'ЯЗІВ

Понад 215 пар скелетних м'язів організму значно відрізняються один від одного розміром, формою та використанням. Кожний координований рух виконується через докладання м'язової сили. Його здійснюють:

- агоністи (первинні двигуни) – м'язи, що головним чином відповідає за виконання руху;
- антагоністи – м'язи, що протистоять первинним двигунам;
- синергісти – м'язи, що допомагають первинним двигунам.

Плавне згинання руки у лікті здійснюється завдяки скороченню плечового та двоголового м'язів (агоністи), а також розслабленню триголового м'яза плеча (антагоніст). Плечопроменевий м'яз (синергіст) допомагає першим згинати руку у суглобі. Більшу частину сили, необхідної для будь-якого виконання руху, виробляють агоністи. М'язи скорочуються на кістках, до котрих вони прикріплені, протягаючи їх одна до одної. У цьому їм допомагають синергісти, котрі іноді беруть участь у «настроюванні» напрямку руху. Антагоністи виконують захисну роль. Розглянемо, наприклад, чотириголовий м'яз стегна (передній) та підколінний сухожилок (задній) стегна. При значному скороченні підколінного сухожилка (агоніст) чотириголовий м'яз (антагоніст) також трохи скорочується, протидіючи, рухові підколінного сухожилка. Це запобігає надмірному розтягненню чотириголового м'яза внаслідок значного скорочення підколінного сухожилка та забезпечує більш контрольований рух стегна.

Розділ III. Серцево-судинна система та м'язове навантаження. Вегетативні системи забезпечення м'язової діяльності

1. КАРДІОРЕСПІРАТОРНА СИСТЕМА ТА М'ЯЗОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Потреба у кисні активних м'язів різко зростає під час фізичного навантаження: використовується більше поживних речовин; прискорюються метаболічні процеси, тому зростає кількість продуктів розпаду. При тривалому навантаженні, а також при виконанні фізичного навантаження за умов високої температури підвищується температура тіла. При інтенсивному навантаженні збільшується концентрація іонів водню у м'язах та крові, що спричиняє зниження рН крові.

Основною метою системи кровообігу є транспорт поживних речовин і кисню до тканин тіла та виведення кінцевих продуктів обміну. Чим ефективніші будуть дані процеси, тим більшою буде працездатність людини. Рух крові по судинах можливий завдяки нагнітальній функції серця. Тому і серце в системі кровообігу займає центральне місце. Від його працездатності залежить і загальна працездатність людини.

Під час навантаження відбуваються численні зміни у серцево-судинній системі. Усі вони спрямовані на виконання одного завдання – дозволити системі задовольнити зрослі потреби, забезпечивши максимальну ефективність її функціонування.

2. ЧАСТОТА СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ

Частота серцевих скорочень – це найпростіший та найінформативніший параметр серцево-судинної системи. Вимірювання його включає визначення пульсу в ділянці зап'ястка або сонної артерії. ЧСС відображає кількість роботи, котру виконує серце, аби задовольнити підвищені вимоги організму при його залученні до м'язової діяльності.

Середня ЧСС у спокої становить 60-80 уд/хв. У людей середнього віку, малорухливих і у тих, хто не займається м'язовою діяльністю, ЧСС у спокої може перевищувати 100 уд/хв. У відмінно підготовлених спортсменів, які займаються видами спорту, що потребують прояву витривалості, ЧСС у спокої становить 28-40 уд/хв. ЧСС звичайно знижується з віком. На частоту серцевих скорочень також впливають чинники довколишнього середовища, наприклад, вона збільшується за умов високої температури та високогір'я.

Уже до початку вправи ЧСС, як правило, перевищує звичайний показник у спокої. Це так звана передстартова реакція. Вона виникає внаслідок виділення нейромедіатора норадреналіну симпатичною нервовою системою та гормону адреналіну наднирковими залозами. Оскільки ЧСС перед виконанням вправи, як правило, є підвищеною, то визначення її у спокої слід здійснювати тільки за

умови повного розслаблення, наприклад вранці, перед тим як встати з ліжка після спокійного сну. Частоту серцевих скорочень перед виконанням вправи не можна вважати ЧСС у спокої.

Коли людина починає виконувати вправи, ЧСС швидко зростає пропорційно інтенсивності навантаження. Коли інтенсивність роботи точно контролюється та вимірюється (наприклад, на велоергометрі), показник споживання кисню можна передбачити. Отож, вираження інтенсивності фізичної роботи або вправи у показниках споживання кисню є не тільки точним, але й найбільш придатним при обстеженні як різних людей, так і однієї людини у різних умовах.

ЧСС збільшується пропорційно зростанню інтенсивності фізичного навантаження практично до моменту крайнього стомлення (виснаження). По мірі наближення цього моменту ЧСС починає стабілізуватися. Це означає, що досягнуто максимального рівня ЧСС.

Максимальна частота серцевих скорочень – це максимальний показник, котрий досягається при максимальному зусиллі перед моментом крайнього стомлення. Це дуже надійний показник, котрий залишається постійним з дня на день і змінюється незначно тільки з віком з року в рік.

Максимальну ЧСС можна визначати, враховуючи вік, оскільки вона знижується десь на один удар за рік, починаючи з віку 10-15 років. Віднявши вік від 220, ми отримуємо приблизний середній показник максимальної ЧСС.

Слід, однак, відмітити, що індивідуальні показники максимальної ЧСС можуть відрізнятися від отриманого таким чином середнього показника досить суттєво. Наприклад, у 40-річної людини середній показник максимальної ЧСС буде 180 уд/хв. ($ЧСС_{\text{макс}} = 220 - 40$).

Оцінка максимальної частоти серцевих скорочень:

$$ЧСС_{\text{макс}} = 220 - \text{вік (років)}$$

Однак з усіх 40-річних людей 68 % будуть мати показник максимальної ЧСС у межах 168-192 уд/хв (середній \pm стандартне відхилення), а в 95 % цей показник буде коливатися у межах 156-204 уд/хв (середній \pm 2 стандартних відхилення). Цей приклад демонструє можливість помилки при оцінці максимальної ЧСС людини.

При постійних субмаксимальних рівнях фізичного навантаження ЧСС збільшується відносно швидко, доки не досягне плато – стійкої ЧСС, оптимальної для задоволення потреб кровообігу при даній інтенсивності роботи. При кожному наступному збільшенні ЧСС досягає нового стійкого показника протягом 1-2 хв. Разом з тим, чим вища інтенсивність навантаження, тим більше часу треба для досягнення цього показника.

Поняття стійкості ЧСС лягло в основу ряду тестів, розроблених для оцінки фізичної підготовленості. В одному з цих тестів піддослідних розташовували на приладі типу велоергометра і вони виконували роботу при 2-3 стандартизованих інтенсивностях. Ті, хто мав кращу фізичну підготовленість, виходячи з їх кардіореспіраторної витривалості, мали нижчі показники стійкої ЧСС при даній інтенсивності роботи порівняно з тими, котрі менше фізично

підготовлені. Таким чином, цей показник є ефективним індикатором продуктивності серця: нижча ЧСС свідчить про більшу продуктивність серця.

Коли вправа виконується з постійною інтенсивністю протягом тривалого часу, особливо в умовах високої температури повітря, ЧСС підвищується, замість демонстрації стійкого показника. Ця реакція є частиною феномена, котрий називається серцево-судинним зрушенням.

3. СИСТОЛІЧНИЙ ОБ'ЄМ КРОВІ

Систолічний об'єм крові також збільшується під час навантаження, забезпечуючи ефективнішу роботу серця. Відомо, що при майже максимальній та максимальній інтенсивності навантаження систолічний об'єм є головним показником кардіореспіраторної витривалості.

Систолічний об'єм визначають чотири чинники:

1. Об'єм венозної крові, що повертається у серце;
2. Розтягваність шлуночків або їх здатність збільшуватися;
3. Скоротлива здатність шлуночків;
4. Тиск в аорті або тиск у легеневій артерії (тиск, котрий має здолати опір шлуночків у процесі скорочення).

Перші два чинники впливають на можливості заповнення шлуночків кров'ю, визначаючи, який об'єм крові є для їх заповнення, а також, з якою легкістю вони заповнюються при даному тиску. Два останніх чинники впливають на здатність виштовхування зі шлуночків крові, визначаючи силу, з котрою вона викидається, а також тиск, котрий вона має здолати, просуваючись по артеріях. Ці чотири чинники безпосередньо контролюють зміни систолічного об'єму, обумовлені збільшенням інтенсивності навантаження.

Коли тіло перебуває у вертикальному положенні, систолічний об'єм крові збільшується майже вдвічі порівняно з показником у стані спокою, досягаючи максимальних значень при м'язовій діяльності. Наприклад, у фізично активних, але нетренованих людей він збільшується від 50-60 мл у стані спокою до 100-120 мл при максимальному навантаженні. У відмінно підготовлених спортсменів, які займаються видами спорту, що потребують прояву витривалості, показник систолічного об'єму може підвищуватися від 80-110 мл у стані спокою до 160-200 мл при максимальному навантаженні. При виконанні вправи у положенні супінації (наприклад, плавання) систолічний об'єм також збільшується, але не так виражено – на 20-40 %.

Коли тіло перебуває у горизонтальному положенні, то кров не накопичується у нижніх кінцівках. Вона швидше повертається у серце, що й зумовлює вищі показники систолічного об'єму у стані спокою у горизонтальному положенні (супінація). Тому збільшення систолічного об'єму при максимальному навантаженні не таке велике у горизонтальному положенні порівняно з вертикальним. Цікаво, що максимальний показник систолічного об'єму, котрого можна досягти при виконанні вправи у вертикальному положенні, лише ненабагато перевищує показник у стані спокою, коли тіло перебуває у горизонтальному положенні. Збільшення систолічного об'єму при

низькій або середній інтенсивності роботи в основному спрямоване на компенсування сили тяжіння.

Загальновідомо, що систолічний об'єм крові збільшується при переході від стану спокою до виконання навантаження. Одним з можливих механізмів може бути закон Франка-Старлінга, згідно з котрим головним чинником, що регулює систолічний об'єм крові, є ступінь розтягнення шлуночків: чим сильніше розтягується шлуночок, тим з більшою силою він скорочується. Наприклад, якщо у передсердя під час діастолі надходить більший об'єм крові, то його стінки розтягуються більше, ніж при надходженні меншого об'єму. Щоб викинути більшу кількість крові, шлуночок має відреагувати на збільшення розтягнення потужнішим скороченням. Це так званий механізм Франка-Старлінга. Разом з цим систолічний об'єм може також збільшуватися завдяки більшій скоротливій здатності шлуночка навіть без підвищення кінцево-діастолічного об'єму.

Деякі новіші прилади діагностики функції серцево-судинної системи дозволяють точно визначити зміни систолічного об'єму при навантаженнях. Метод ехокардіографії та радіонуклідний метод з успіхом застосовували, щоб визначити, як реагують камери серця на підвищену потребу у кисні під час навантаження. Обидва методи забезпечують отримання постійного зображення серця у стані спокою, а також при майже максимальних інтенсивностях навантаження.

Збільшення кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка (більший ступінь наповнення) свідчило б про дію механізму Франка-Старлінга, а зниження кінцево-систолічного об'єму лівого шлуночка (вищий ступінь вигнання крові зі шлуночка) – про підвищений рівень скоротливої здатності міокарда.

Результати показали важливість як механізму Франка-Старлінга, так і підвищеної скоротливої здатності для збільшення систолічного об'єму. Механізм Франка-Старлінга переважає при низькій інтенсивності роботи, тоді як збільшення скоротливої здатності міокарда – при вищій. Це підтверджують результати ряду інших досліджень.

ЧСС зростає зі збільшенням інтенсивності навантаження. Плато або невелике зниження кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка може бути обумовлене коротшим часом його наповнення. В одному із досліджень час наповнення шлуночка скоротився з 500-700 мс у стані спокою до 150 мс при вищій інтенсивності серцевих скорочень (близько 150-200 уд/хв). Таким чином, зі збільшенням інтенсивності роботи, при котрій досягається максимальна ЧСС, час діастолічного наповнення може достатньою мірою скоротитися, щоб обмежити наповнення. В результаті цього показник кінцево-діастолічного об'єму може досягнути плато або почне знижуватися.

Для реалізації механізму Франка-Старлінга необхідно, щоб об'єм крові, котрий надходить у шлуночок, зростав. Щоб це сталося, має збільшитися венозне повернення крові у серце. Це може швидко здійснитися при перерозподілі крові внаслідок симпатичної активації артерій та артеріол в неактивних ділянках тіла та загальної симпатичної активації венозної системи.

Окрім того, під час навантаження м'язи більш активні, тому їх насосна дія також збільшується; інтенсивнішим стає дихання, тому підвищується внутрішньогрудний та внутрішньочеревний тиск. Усі ці зміни підсилюють венозне повернення.

3. КРОВООБІГ

При переході від стану спокою до виконання фізичного навантаження структура кровообігу значно змінюється. Під впливом симпатичної нервової системи кров відводиться з ділянок, де її наявність необов'язкова, і спрямовується в ділянки, що беруть активну участь у виконанні вправи. У стані спокою кровообіг у м'язах становить 15-20 % серцевого викиду, а при інтенсивних фізичних навантаженнях – 80-85 %. Кровообіг у м'язах збільшується головним чином за рахунок зменшення кровопостачання нирок, печінки, шлунка та кишечника.

З підвищенням температури тіла внаслідок виконання вправи або високої температури повітря значно більша кількість крові спрямовується до шкіри, щоб перенести тепло з глибини тіла до периферії, звідки воно виділяється у зовнішнє середовище. Збільшення шкірного кровообігу означає, що кровопостачання м'язів знижене. Цим, до речі, пояснюються низькі результати у більшості видів спорту, що потребують виявлення витривалості у жарку погоду.

З початком вправи активні скелетні м'язи починають відчувати зростаючу потребу у кровотоці, котра задовольняється шляхом загальної симпатичної стимуляції судин тих ділянок, у котрих кровообіг має бути обмежений (наприклад, у нирках та травній системі). Судини у цих ділянках звужуються і кровообіг спрямовується до скелетних м'язів, котрі потребують додаткової кількості крові. У скелетних м'язах симпатична стимуляція звужуючих стінки судин волокон слабшає, а симпатична стимуляція судинорозширюючих волокон збільшується. Таким чином, судини розширюються і в активні м'язи надходить додаткова кількість крові.

Під час фізичного навантаження також посилюється метаболізм м'язових тканин, внаслідок чого накопичуються продукти метаболічного розпаду. Підвищений метаболізм викликає збільшення кислотності, вуглекислого газу та температури у м'язовій тканині. Ці локальні зміни зумовлюють розширення судин шляхом ауторегуляції, збільшуючи кровообіг у локальних капілярах. Ауторегуляція також викликається низьким парціальним тиском кисню у тканинах (підвищена потреба у кисні), м'язовим скороченням і, можливо, іншими вазоактивними речовинами, що виділяються внаслідок скорочення.

Регуляція температури тіла здійснюється подібним чином. При значному навантаженні (і навіть у стані спокою при підвищеній температурі навколишнього середовища) тепло накопичується в організмі і його необхідно вивести. Для цього кров переспрямовується, «скидається» до поверхні шкіри внаслідок зниженої симпатичної стимуляції у цих ділянках, що викликає розширення поверхневих судин. Це забезпечує віддачу тепла, оскільки тепло з

глибини тіла переноситься з кров'ю ближче до поверхні. Таким чином підтримується постійна температура тіла. І навпаки, за умов зниженої температури навколишнього середовища організм зберігає тепло, збільшуючи симпатичну стимуляцію судин шкіри і змушуючи їх звужуватися, щоб спрямувати кров від холодної шкіри.

При тривалому навантаженні, а також виконанні роботи за умов підвищеної температури повітря об'єм крові знижується внаслідок втрати організмом рідини, зумовленої потінням та загальним переміщенням рідини з крові у тканини. Це – набряк. При поступовому зниженні загального об'єму крові по мірі збільшення тривалості навантаження та переміщенні великої кількості крові до периферії з метою охолодження тиск серцевого наповнення знижується. Це зменшує венозне повернення у праву частину серця, що, у свою чергу, знижує систолічний об'єм. Знижений систолічний об'єм компенсується збільшенням ЧСС, спрямованим на збереження величини серцевого викиду.

Ці зміни являють собою так зване серцево-судинне зрушення, що дозволяє продовжувати виконання вправи низької або середньої інтенсивності. Разом з тим організм не здатний повністю компенсувати знижений систолічний об'єм при високій інтенсивності фізичного навантаження, оскільки максимальна ЧСС досягається раніше, тим самим обмежуючи максимальну м'язову діяльність.

4. АРТЕРІАЛЬНИЙ ТИСК

Розрізняють систолічний та діастолічний артеріальні тиски, оскільки вони змінюються по-різному. При фізичних навантаженнях, що потребують виявлення витривалості, систолічний тиск крові підвищується пропорційно збільшенню інтенсивності навантаження. Систолічний тиск, що у спокої дорівнює 120 мм рт.ст., може перевищити 200 мм рт.ст. у стані надзвичайного стомлення. У фізично здорових, відмінно підготовлених спортсменів при максимальних навантаженнях систолічний тиск може підвищуватися до 240-250 мм рт.ст.

Підвищений систолічний тиск крові – це результат збільшеного серцевого викиду, котрий супроводжує збільшення інтенсивності роботи. Він забезпечує швидке переміщення крові по судинах. Окрім того, артеріальний тиск крові зумовлює кількість рідини, що виходить з капілярів у тканини, транспортуючи необхідні поживні речовини. Таким чином, підвищений систолічний тиск сприяє здійсненню оптимального процесу транспорту.

Під час м'язової діяльності, що потребує прояву витривалості, діастолічний тиск практично не змінюється, незалежно від інтенсивності навантаження. Діастолічний тиск відображає тиск в артеріях під час «відпочинку» серця. Підвищення діастолічного тиску на 15 мм рт.ст. і більше вважається аномальною реакцією на навантаження і одним з багатьох показників, що свідчать про необхідність негайно припинити проведення діагностичного тесту з навантаженням.

Артеріальний тиск досягає стабільних показників під час субмаксимального навантаження, що потребує прояву витривалості, постійної

інтенсивності. Зі збільшенням інтенсивності навантаження систолічний тиск також зростає. При тривалому навантаженні постійної інтенсивності систолічний тиск може поступово знижуватися, однак діастолічний тиск лишається незмінним. Зниження систолічного тиску крові якщо і відбувається, є нормальною реакцією і просто відображає збільшене розширення артеріол в активних м'язах, що викликає зниження загального периферичного опору.

Більш вираженими є реакції тиску крові на силові вправи, наприклад, у важкій атлетиці. Під час силового тренування високої інтенсивності тиск крові може перевищувати 480/350 мм рт.ст. При таких навантаженнях досить часто спостерігається використання проби Вальсальви, коли людина намагається виконати видих з закритими ротом, носом та голосовою щілиною, що призводить до значного збільшення внутрішньогрудного тиску. Наступне збільшення тиску крові багато у чому зумовлене зусиллям організму подолати високий внутрішній тиск, створений під час проби Вальсальви.

При навантаженнях на верхню частину тіла, котрі потребують таких самих абсолютних енерговитрат, реакція тиску крові є ще більш очевидною. Це зумовлено меншою м'язовою масою та меншою кількістю судин у верхній частині тіла порівняно з нижньою. Така різниця зумовлює більший опір кровотоку і, отже, підвищений тиск крові, спрямований на подолання опору.

Відмінності в реакції систолічного тиску крові між верхньою та нижньою частинами тіла мають особливе значення для серця. Утилізація кисню міокардом та кровотоку в міокарді безпосередньо пов'язані з добутком ЧСС та систолічного тиску крові. Цей показник називається подвійним добутком ($ПД = ЧСС \times \text{систолічний тиск крові}$). При виконанні статичних, динамічних силових вправ або вправ для верхньої частини тіла подвійний добуток зростає, що свідчить про збільшення навантаження на серце.

5. АДАПТАЦІЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ДО М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Під час одноразового фізичного навантаження організм людини пристосовує функції серцево-судинної та дихальної систем, щоб задовольнити зрослі потреби активних м'язів. Якщо обидві системи змушені неодноразово задовольняти ці потреби, наприклад, внаслідок щоденних тренувальних навантажень, вони адаптуються таким чином, що організм поліпшує свою діяльність, котра потребує прояву витривалості. Наприклад, бігун на 1 км починає пробігати дистанцію швидше. Фізіологічні та метаболічні процеси, що забезпечують надходження кисню в організм, його розподіл та засвоєння активними тканинами стають більш ефективними та досконаліми.

Кардіореспіраторна витривалість являє собою компонент загальної тренувальної програми, важливість котрого найменше розуміють. Тренувальні програми для спортсменів, які займаються видами спорту, що не потребують прояву витривалості, просто ігнорують чинник витривалості. І це загалом зрозуміло, оскільки досягнення максимальних результатів можливе на основі специфічності тренувального процесу відносно того виду спорту, котрим

займається спортсмен. Витривалість дуже часто не вважають важливим чинником для видів спорту, що не потребують її прояву. Справа у тому, що дуже часто вид спорту, котрий не потребує прояву витривалості, все ж містить, хоча й не дуже виражено, компонент витривалості, або аеробний компонент. Наприклад, якщо ви граєте у футбол, ви та ваш тренер можете вважати, що ваша програма загальної підготовки не потребує включення до неї компонента розвитку кардіореспіраторної витривалості. Адже за всіма зовнішніми ознаками футбол є анаеробним, або «вибуховим», видом діяльності, що складається з повторюваних циклів високої інтенсивної роботи короткої тривалості. Дуже рідко футболісти пробігають понад 40-55 м, а якщо й пробігають, то за цим слідує цілком достатній період відпочинку. Отже, потреба у витривалості невелика. Однак ви та ваш тренер забуваєте, що ця діяльність «вибухового» типу не одноразово повторюється протягом матчу. При високому рівні розвитку витривалості якість вашої «вибухової» активності буде високою протягом усієї гри.

Фахівці у галузі фізичної культури і спорту починають усвідомлювати важливість розвитку витривалості практично в усіх видах спорту або м'язової діяльності:

- діяльність вибухового типу – футбол та баскетбол;
- види спорту, що характеризуються середнім ступенем інтенсивності, – бейсбол та гольф;
- види спорту, що потребують прояву витривалості, – біг, велосипедний спорт, плавання.

Багато фахівців вважають, що футбольні команди, котрі невдало грають у заключних 15 хвилинах матчу, не включають у свої тренувальні програми компонент розвитку витривалості. Це ж саме стосується спортсменів інших видів спорту.

Термін «витривалість» характеризує два окремих, але взаємопов'язаних поняття – м'язову витривалість та кардіореспіраторну витривалість. Кожна з них робить внесок у спортивну діяльність, тому їх значення для спортсменів різних видів спорту неоднакове.

Витривалість у спринтерів дозволяє їм підтримувати високу швидкість на усій дистанції. Це – м'язова витривалість, тобто здатність окремого м'яза або м'язової групи витримувати високоінтенсивне навантаження, що повторюється, або статичне навантаження. Такий тип витривалості також демонструють важкоатлети, боксери та борці. Вправа або м'язова діяльність може бути за своєю сутністю ритмічною або повторюваною, такою, як виконання важкоатлетом жиму лежачи на лаві або нанесення коротких прямих ударів боксером. М'язова діяльність може бути статичною – це тривале м'язове скорочення у борця, спрямоване на те, щоб покласти на лопатки суперника. У будь-якому випадку результуюче стомлення виникає у певній м'язовій групі, а тривалість м'язової діяльності, як правило, не перевищує 1-2 хв. М'язова витривалість тісно пов'язана з м'язовою силою та анаеробним резервом.

Якщо м'язова витривалість характеризує можливості окремих м'язів, то кардіореспіраторна витривалість характеризує усю систему і, насамкінець,

організм у цілому. Зокрема, вона пов'язана зі здатністю організму витримувати тривале ритмічне навантаження. Цей вид витривалості демонструє велосипедист або плавець, який долає довгу дистанцію з відносно високою швидкістю. Кардіореспіраторна витривалість тісно пов'язана з розвитком та функціонуванням серцево-судинної та дихальної систем, а отже, – з аеробними можливостями.

Кардіореспіраторна витривалість являє собою здатність організму витримувати тривале фізичне навантаження.

Аби визначити вплив тренування на витривалість, необхідно знайти засіб її оцінки, щоб стежити за її поліпшенням під час тренувального процесу.

Більшість фахівців у галузі спортивних наук розглядають показник максимального споживання кисню (МСК), що відображає аеробну потужність як найбільш оптимальну та об'єктивну міру оцінки кардіореспіраторної витривалості. Як відомо, МСК – це максимальна інтенсивність утилізації кисню при максимальному або виснажливому навантаженні. Подальше збільшення навантаження після досягнення МСК приводить до стабілізації (плато) або деякого зниження показника утилізації кисню.

Досягнення плато вказує на те, що виконувана вправа наближається до завершення, оскільки організм вже не може збільшувати доставку кисню у м'язи. Таким чином, це межа: МСК визначає інтенсивність роботи або темп, котрий ви можете підтримати. Ви можете продовжувати виконання вправи протягом короткого часу після досягнення МСК, використовуючи свої анаеробні резерви, котрі також не безмежні.

Тренування, спрямоване на розвиток витривалості, збільшує кількість кисню, що доставляється та утилізується. У людей, які раніше не тренувалися, середнє збільшення МСК після 6-тижневої програми тренувань становило 20 % і більше. Збільшення витривалості дозволяє виконати роботу з вищою інтенсивністю або у вищому темпі, тим самим поліпшуючи кінцевий результат.

Деяке поліпшення кардіореспіраторної функції можливе і внаслідок анаеробного тренування «вибухового» типу та силового тренування, однак МСК при цьому практично не підвищується.

Дихальна та серцево-судинна системи утворюють ефективну систему транспорту кисню у тканини організму та виведення з них діоксиду вуглецю. Система транспорту включає чотири окремих процеси:

1. легеневу вентиляцію (дихання), що являє собою пересування газів у легені і з легень;
2. дифузію – газообмін між легеньми і кров'ю;
3. транспорт кисню та діоксиду вуглецю з кров'ю;
4. капілярний газообмін – газообмін між капілярною кров'ю та метаболічно активними тканинами.

Перші два процеси – це зовнішнє дихання, оскільки здійснюють переміщення газів із зовнішнього середовища у легені і потім у кров. Як тільки гази надійдуть у кров, вони транспортуються до тканин. Коли кров надходить у тканини, настає четвертий етап дихального процесу: газообмін між кров'ю та

тканинами, котрий називається внутрішнім диханням. Таким чином, зовнішнє та внутрішнє дихання зв'язані одне з одним системою кровообігу.

6. ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИХАННЯ ПІД ЧАС М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Початок м'язової діяльності супроводжується посиленням легеневої вентиляції у два рази. Суттєве збільшення відбувається майже негайно, потім слідує тривале поступове збільшення глибини та частоти дихання. Подібне двофазне збільшення свідчить про те, що початкове посилення вентиляції зумовлене механікою рухів тіла. З початком вправи, перш ніж відбувається будь-яке хімічне стимулювання, активнішою стає рухова ділянка кори головного мозку, котра надсилає стимулюючі імпульси до центру вдиху; він реагує на них посиленням дихання. Окрім цього, механізм пропріоцептивного зворотного зв'язку активних скелетних м'язів та суглобів забезпечує додаткову імпульсацію, на котру також реагує дихальний центр.

При фізичному навантаженні легенева вентиляція збільшується, досягаючи майже максимальної інтенсивності прямо пропорційно метаболічним потребам організму. При нижчій інтенсивності навантаження це здійснюється за рахунок збільшення дихального об'єму – об'єму повітря, що вдихається при нормальному диханні. При збільшенні інтенсивності навантаження частота дихання також підвищується. Максимальна величина легеневої вентиляції залежить від розмірів тіла. У людей з великими розмірами тіла максимальна вентиляція перевищує 200 л/хв, тоді як у людей з невеликими розмірами тіла вона становить близько 100 л/хв.

Друга фаза – збільшення дихального складу артеріальної крові. Під зумовленою зміною температури та часу виконання фізичного навантаження внаслідок посилення метаболізму у м'язах утворюється більше тепла, діоксиду вуглецю. Усе це сприяє «розвантаженню» м'язів. Рецептори, що знаходяться у правому шлуночку, також надсилають інформацію до дихального центру, в результаті чого збільшується серцевий викид, котрий стимулює дихання у перші хвилини виконання вправи.

При припиненні фізичного навантаження потреби м'язів в енергії майже миттєво знижуються до рівнів, характерних для стану спокою. Водночас легенева вентиляція повертається до звичайного рівня відносно повільніше. Якщо частота дихання максимально відповідає метаболічним потребам тканин, то вона знизиться до вихідного рівня протягом кількох секунд після завершення фізичного навантаження. Однак для відновлення дихання буде потрібно кілька хвилин. Це свідчить про те, що процес дихання після фізичного навантаження регулюють кислотно-основний стан та температуру крові.

Найідеальнішим варіантом регуляції дихання при виконанні фізичного навантаження був би той, котрий дав би змогу оптимізувати нашу здатність виконувати роботу. На жаль, це не завжди буває. При виконанні фізичного на

вантаження можуть виникати різні проблеми, пов'язані з диханням, що негативно впливають на рівень м'язової діяльності (задишка, гіпервентиляція).

Задишки при виконанні фізичного навантаження дуже часто зазнають погано фізично підготовлені люди, які намагаються працювати з високою інтенсивністю, що призводить до значного підвищення рівня артеріального діоксиду вуглецю. А даний стимул надсилає сигнали до дихального центру, щоб збільшити частоту й глибину вентиляції. Нездатність знизити дію цього стимулу під час фізичного навантаження пов'язана з не достатньою підготовленістю дихальних м'язів. Незважаючи на значне спонукання до вентиляції легень, дихальні м'язи легко стомлюються і не можуть відновити нормальний гомеостаз.

Деякі дихальні розлади, а також передстартове хвилювання можуть викликати різке збільшення вентиляції, що перевищує метаболічні потреби у кисні. Це явище називається гіпервентиляцією. У стані спокою довільна гіпервентиляція призводить до зниження нормального показника діоксиду вуглецю в альвеолах та артеріальній крові до 15 мм рт.ст. Оскільки знижується рівень діоксиду вуглецю, то зменшується і кількість H^+ , в результаті чого збільшується рН крові. Ці зміни знижують вентиляторне спонукання. Оскільки кров, що йде з легень, майже завжди на 98 % насичена киснем, збільшення альвеолярного діоксиду вуглецю, не підвищує вміст кисню у крові. Тому знижене намагання дихати у сполученні з підвищеною здатністю затримувати дихання після гіпервентилювання є результатом «розвантаження» діоксиду вуглецю, а не підвищеного вмісту кисню у крові. Глибоке швидке дихання протягом кількох секунд може призвести до запаморочення і навіть непритомності. Це явище демонструє чутливість регуляції дихальною системою вмісту діоксиду вуглецю та рН. Маючи надію знизити респіраторний дистрес-синдром плавці досить часто перед змаганням здійснюють гіпервентиляцію. Затримка дихання під час плавання сприятливо впливає на механіку гребка, тому багато плавців-спринтерів проводять гіпервентиляцію безпосередньо перед стартом. Хоча у перші 8-10 с запливу в них практично не виникає бажання зробити вдих, вміст кисню в альвеолах та артеріях може знизитися до критичного, оскільки кисень використовується, але не поповнюється. Це може порушити м'язове окиснення та транспорт кисню у центральну нервову систему (ЦНС). Переваги гіпервентиляції перед фізичним навантаженням не зовсім з'ясовані, гіпервентиляція може скоріше негативно вплинути на фізичну діяльність, ніж поліпшити її. Гіпервентиляцію практикують також пірнальники. Гіпервентиляція знижує спонукання зробити вдих, однак не збільшує запаси кисню в організмі. Подальша затримка дихання стає неможливою, коли діоксид вуглецю в артеріальній крові досягає 55 мм рт.ст. На жаль, при зануренні під воду, котрому передувала гіпервентиляція, вміст кисню в крові може знизитися до критичного рівня задовго до того, як акумуляція CO_2 «дасть сигнал» підніматися на поверхню і зробити вдих. Людина може знепритомніти, перш ніж у неї виникне потреба зробити вдих.

Відношення об'єму вентилязованого повітря (V_E) до кількості споживаного тканинами кисню U_0 ілюструє економічність дихання. Це

відношення називається вентиляційним еквівалентом по кисню, або U_E / U_0 . Він вимірюється відношенням кількості повітря, котрим ми дихаємо (у літрах), до кількості споживуваного кисню (у літрах). У стані спокою вентиляційний еквівалент по кисню, коливається від 23 до 28 л повітря па 1 л споживуваного кисню. Цей показник незначно змінюється при помірному навантаженні, наприклад при ходьбі. Однак зі збільшенням інтенсивності навантаження до майже максимальних рівнів вентиляційного еквіваленту по кисню може перевищити 30 л повітря на 1 л кисню. Принципово U_E / U_0 залишається відносно постійним при значному коливанні рівнів навантаження. Це свідчить про те, що системи регуляції дихання адекватно реагують на потреби організму у кисні. Навіть у таких видах спорту, як плавання, де дихання має здійснюватися синхронно з циклом гребка рукою, U_E / U_0 практично не відрізняється від показників, характерних для інших видів діяльності.

Якийсь час існувала думка про те, що через непропорційне збільшення вентиляції без посилення споживання кисню момент зниження ефективності вентиляції може бути зв'язаний з порогом лактату (початок акумуляції лактату, що перевершує рівні, характерні для стану спокою, при виконанні фізичного навантаження з поступовим збільшенням інтенсивності). Момент зниження ефективності вентиляції відображає збільшення об'єму діоксиду вуглецю, продукованого за 1 хв (U_{CO_2}). Коефіцієнт дихального газообміну (КДГ) являє собою співвідношення утворення діоксиду вуглецю до споживання кисню. Отже, збільшення утворення діоксиду вуглецю веде до підвищення КДГ.

Вважалося, що підвищений U_{CO_2} є результатом надмірного виділення діоксиду вуглецю з бікарбонату, що нейтралізує молочну кислоту. Вассерман та Мак-Ілрой ввели поняття анаеробного порогу для характеристики цього явища, оскільки вважали, що різке збільшення кількості CO_2 , відображає зміщення у бік більш анаеробного метаболізму. Вони використали збільшення КДГ у якості маркера анаеробного порогу, вважаючи його достатньою альтернативою пробі крові, що дозволяє визначити початок анаеробного метаболізму. Багато років цей підхід постійно удосконалювався. Нині найточніший метод ідентифікації анаеробного порогу ґрунтується на показниках вентиляторного еквівалента по кисню та по діоксиду вуглецю. Останній являє собою співвідношення об'єму повітря, що вдихається, до об'єму утворюваного CO_2 . Вентиляторний еквівалент по діоксиду вуглецю є відносно постійним, що свідчить про відповідність вентиляції потребі організму у виведенні CO_2 . Збільшення U_E / U_0 , свідчить про те, що посилення вентиляції, спрямоване на виведення CO_2 , непропорційне потребі організму у O_2 .

Анаеробний поріг у більшості випадків досить точно відображає поріг лактату, разом з тим їхній взаємозв'язок є недостатньо досконалим. Анаеробний поріг служить неінвазивною оцінкою порогу лактату і у більшості випадків вони обидва спостерігаються в один і той же момент часу при виконанні фізичного навантаження з інтенсивністю, що збільшується, або при одному й тому ж МСК.

Розділ IV. Оптимізація спортивної діяльності

1. ТРЕНУВАННЯ (ОБ'ЄМ ТРЕНУВАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ, ІНТЕНСИВНІСТЬ ТРЕНУВАННЯ, ПЕРЕТРЕНУВАННЯ)

У постійному прагненні досягнути найвищих спортивних результатів багато спортсменів намагаються більше тренуватися, вважаючи, що чим більше тренуватимешся, тим краще виступиш. Для одних закінчення змагального сезону означає початок періоду відпочинку і припинення тренувальних занять. Ці спортсмени також упевнені, що з початком сезону змагань вони так само будуть добре підготовлені. Травмовані спортсмени, заліковуючи свої травми, побоюються, що до того часу, коли вони знову зможуть розпочати тренування, досягнутий попередніми тренуваннями рівень підготовленості знизиться. Жодне з наведених переконань не можна вважати повністю правильним. Спортсмен, який тренується все більше і більше, згодом помітить, що його результати не поліпшуються, а навпаки, погіршуються. Рівень підготовки спортсмена, котрий вирішив відпочити від навантажень, а також травмованого, безсумнівно, знизиться, але вони дуже швидко зможуть його відновити.

Повторювані щодня навантаження можна розглядати як позитивні, оскільки збільшується здатність утворювати енергію, толерантність до фізичних навантажень та фізична підготовленість. Основні фізичні зміни, зумовлені руховою активністю, відбуваються у перші 6-10 тижнів. Величина адаптаційних реакцій, як правило, регулюється обсягом тренувальних навантажень.

Інтенсивність адаптації людини до тренувальних навантажень обмежена і не може бути форсованою. На жаль, на одне й те саме тренувальне навантаження кожна людина реагує по-своєму, тому те, що може бути надмірним для одного спортсмена, виявляється недостатнім для іншого. Зважаючи на це, при плануванні тренувальних програм дуже важливо враховувати індивідуальні відмінності.

Надмірна активність викликає незначне поліпшення, а у деяких випадках може «порушити» адаптаційні процеси.

Надмірне тренування – це тренування, обсяг або інтенсивність (або те й інше) якого дуже швидко підвищуються без необхідної поступовості. Таке навантаження не сприяє поліпшенню м'язової діяльності і може призвести до виникнення хронічного стану стомлення, пов'язаного з виснаженням запасів м'язового глікогену. Але все одно багато тренерів та спортсменів вважають, що саме тренувальні навантаження високої інтенсивності забезпечують максимальне посилення м'язової діяльності. Ідею, згідно з якою короткі періоди роботи високої інтенсивності викликають суперкомпенсацію підготовки, використовують у багатьох видах спорту. Наприклад, багато плавців тренуються по 4-6 разів на день, вважаючи, що таким чином вони прискорюють

процес адаптації або настільки підвищують рівень підготовленості, наскільки вони його ніколи не підвищать у результаті менш інтенсивних тренувань.

Симптоми синдрому перетренованості:

- Зниження м'язової діяльності;
- Погіршення координації та максимальної працездатності;
- Погіршення апетиту та зниження маси тіла;
- Болісність м'язів;
- Застуда, алергічні реакції або і те, і інше;
- Періодичні напади нудоти;
- Порушення сну;
- Підвищення ЧСС;
- Підвищення артеріального тиску.

Основною причиною виникнення синдрому перетренованості стає сполучення емоційних та фізіологічних чинників. Через це стан перетренованості дуже часто супроводжується втратою бажання змагатися і тренуватися.

Симптоми синдрому перетренованості дуже суб'єктивні та індивідуальні. Наявність одного або кількох симптомів має насторожити тренера щодо можливої перетренованості спортсмена.

Симптом перетренованості пов'язаний зі зниженням функції імунної системи. Це підвищує ризик інфекційних захворювань у спортсменів.

2. ДЕТРЕНОВАНИСТЬ (М'ЯЗОВА СИЛА ТА ПОТУЖНІСТЬ, ЗМІНИ М'ЯЗОВОЇ ВИТРИВАЛОСТІ, ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ, РУХЛИВОСТІ ТА ГНУЧКОСТІ, ЗМІНИ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ, ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ ПЕРІОДУ БЕЗДІЯЛЬНОСТІ)

Фізіологічні механізми, які зумовлюють зниження м'язової маси внаслідок іммобілізації або бездіяльності, до кінця не вивчені. Атрофія м'язів призводить до помітного зменшення у м'язовій масі кількості рідини, що може частково пояснювати знижений максимальний розвиток напруження м'язовими волокнами. Коли м'язи не працюють, то знижується частота їх нервової стимуляції і порушується нормальний процес залучення у роботу волокон. Таким чином, частина втрат у силі, пов'язана з бездіяльністю, може бути зумовлена нездатністю активувати деякі м'язові волокна.

М'язова витривалість знижується тільки після двох тижнів бездіяльності. Нині не зовсім ясно, є це результатом змін, що відбуваються у м'язах, чи наслідком зміни функції серцево-судинної системи.

Локальні адаптаційні реакції м'язів на періоди бездіяльності добре вивчені, однак їхня роль у зниженні м'язової витривалості недостатньо з'ясована.

Тренувальні навантаження меншою мірою розвивають швидкість та рухливість, ніж силу, потужність, м'язову витривалість, гнучкість та

витривалість серцево-судинної системи. Отже, зниження і швидкості, і рухливості у результаті бездіяльності менше. Окрім того, пікові рівні швидкості та рухливості можна підтримувати за допомогою дуже обмеженого обсягу тренувань.

Серце подібно з іншими м'язами тіла зміцнюється внаслідок тренування, спрямованого на розвиток витривалості. Бездіяльність значно погіршує роботу серця і всієї серцево-судинної системи.

На процес відновлення спортивної форми після періоду бездіяльності (ретренування) впливають рівень підготовленості спортсмена та тривалість періоду бездіяльності.

Два-три тижні фізичної бездіяльності призводять до таких змін у добре підготовлених спортсменів:

- зниження активності окиснювальних ферментів м'язів на 13-24 %;
- зменшення результатів на 25 %;
- зниження рівня МСК на 4 %.

3. ЗАСОБИ, ЯКІ СПРИЯЮТЬ ПІДВИЩЕННЮ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (ФАРМАКОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ, ГОРМОНАЛЬНІ ЗАСОБИ, ФІЗІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ)

Речовини або явища, що підвищують м'язову діяльність, називаються засобами підвищення працездатності. Різноманіття потенційних засобів підвищення працездатності величезне. Ось кілька прикладів:

- Важкоатлети застосовують анаболічні стероїди з надією збільшити м'язову масу й силу;
- Бігуни на довгі дистанції за кілька днів до змагання посилено споживають вуглеводи, щоб забезпечити м'язи ніг додатковою кількістю глікогену;
- Гіпноз використовують, щоб допомогти спортсменам розв'язати певні емоційні або психологічні проблеми;
- Навіть підбадьорювання глядачами своєї команди дає певні переваги над суперником.

Засобом, що поліпшує працездатність, є будь-яка речовина або явище, котре сприяє посиленню м'язової діяльності. Деякі речовини, що вважаються поліпшувачами працездатності, насправді є ерголітичними.

Фармакологічні засоби: алкоголь, амфетаміни, бета-блокатори, кофеїн, діуретичні засоби, нікотин.

Алкоголь. Спочатку алкоголь збуджує, а потім пригнічує. Деякі спортсмени вживають алкоголь, щоб зняти психологічне навантаження, він ніби підвищує впевненість у собі, заспокоює нерви. Інші вважають, що алкоголь понижає загальмованість, робить спортсмена більш розкованим. Деякі фізіологи вважають алкоголь хорошим джерелом вуглеводів, деякі вважають, що він знижує больові відчуття і тремтіння м'язів. Проведені дослідження і отримані такі результати: алкоголь погіршує більшість психомоторних функцій,

пов'язаних зі спортивною діяльністю. Спортсмени можуть відчувати себе нібито і впевненіше, але насправді у спортсмена порушується швидкість реакції, координація, рух і мислення. Головне, що алкоголь не те що не має позитивного впливу на організм спортсмена, а навпаки – негативну. Він має супресорну (блокуючу) дію, тим самим дійсно зменшуючи больові відчуття. Але разом з тим біль – це сигнал організму, що щось негаразд, можливо травма, пошкодження. Під впливом алкоголю зменшується виділення вазопресину, таким чином вода виділяється з сечею, організм втрачає воду. Це може понизити артеріальний тиск і викликати обезводнення організму. Алкоголь сприяє розширенню периферичних кровоносних судин. Втрата тепла через шкіру може викликати гіпотермію (переохолодження).

Амфетаміни – це стимулятори ЦНС, їх активність схожа на дію симпатичної нервової системи. їх застосовують для пониження маси тіла, зменшення апетиту. Вважають, що вони підвищують працездатність. Багато спортсменів їх вживають. Психологи відзначають, що ці речовини покращують концентрацію уваги, психічну діяльність. Спортсмени відчувають прилив енергії, навіть стан ейфорії. Амфетаміни допомагають спортсменам бігати швидше, кидати снаряди далі, пригати вище. Великі дози амфетамінів є небезпечними, навіть смертельними. Внаслідок підвищення ЧСС і артеріального тиску збільшується навантаження на серцево-судинну систему. Амфетаміни затримують не саму втому, а відчуття втоми, тим самим спортсмен перевищує небезпечну межу аж до виснаження і недостатнього кровообігу. Психологічні наслідки: підвищена збудливість, агресивна поведінка, тривога, безсоння.

Бета-блокатори. Симпатична нервова система впливає на функції організму за допомогою адренергічних нервів, які використовують нейромедіатор – норадреналін. Нервові імпульси, які проходять по цим нервам, викликають виділення норадреналіну, який проходить крізь синаптичну мембрану і діє на адренорецептори постсинаптичної мембрани клітини-мішені. Адренорецептори поділяються на альфа і бета. Бета-блокатори блокують бета-адренорецептори. Таким чином значно знижується вплив симпатичної нервової системи. Бета-блокатори використовують в медицині для лікування гіпертонії, стенокардії, серцевої аритмії, як профілактичний засіб для мігрені, проти страху. В спорті використовують для пригнічення почуття тривоги, тремтіння. Під час стрільби мають значення поштовхи серця, краще стріляти між скороченнями серця. Бета-блокатори уповільнюють ЧСС, стрілок має більше часу стріляти між скороченнями серця. Доведені факти: зниження ЧСС, позитивні результати для стрільків, тому Олімпійський комітет заборонив використовувати бета-блокатори в цьому виді спорту. Негативні наслідки: тривале використання бета-блокаторів може викликати бронхоспазм у хворих на астму, серцеву недостатність у хворих на серце, у хворих на брадикардію може початися блокада серця.

Діуретичні засоби впливають на нирки, збільшуючи кількість сечі. Допомагають організму звільнитись від надлишку води. Часто призначають при гіпертонії, набряках. Їх використовують для контролю маси тіла.

Використовують борці, гімнасти, наїзники для зниження маси тіла. Доведений вплив: діуретичні препарати знижують масу тіла, інший позитивний вплив не доведено. Небезпека: діуретичні препарати порушують терморегуляцію. В середині тіла температура підвищена і кров повинна нести тепло з центру до периферії. Але внаслідок пониження об'єму плазми крові, організм змушений забезпечити підвищене кровопостачання центральних, життєво важливих органів для підтримання венозного і артеріального тиску центрального кровообігу. Тому кровопостачання шкіри погіршується і тепловіддача зменшується. Негативним є і втрата разом з сечею електролітів (зокрема натрію). Виникає дисбаланс електролітів (особливо натрію і калію). Можливі навіть летальні наслідки.

Нікотин. Досить багато спортсменів палять цигарки. Спочатку, щоб збільшити працездатність, а потім звикають. Нікотин є стимулятором. Деякі спортсмени кажуть, що нікотин дає можливість їм краще зосередитись. Доведено: нікотин негативно впливає на спортивну діяльність. Він підвищує ЧСС, артеріальний тиск, відбувається звуження судин, погіршується периферичний кровообіг, збільшується секреція антидіуретичного гормону і катехоламінів, підвищується рівень ліпідів крові, глюкози плазми, інсуліну, кортизолу, глюкозона. Небезпека: швидке звикання і дуже важко кинути палити. Бездимні види тютюну (жувальні, нюхальні, пресований табак) призводять до раку горла, глотки, гортані, а також раку легень. Курці більш схильні до респіраторних хвороб, оскільки в'їчастий епітелій дихальних шляхів уражається – паралізуються війки. Таким чином у легенях осідає багато пилу, різних частинок. Куріння призводить до хвороб серцево-судинної системи, підвищує вміст холестерину в крові – розвивається атеросклероз, а це може бути причиною інфаркту міокарда або стенокардії. У курців досить часто настає миттєва смерть.

Гормональні засоби. Використання гормональних засобів почалося в кінці 40-на початку 50-х років. 1950-1980 рр. використовували анаболічні стероїди. У 80-х роках з'явився синтетичний гормон росту. У цей же час жінки-спортсменки почали експериментувати з пероральними протизачатковими засобами, щоб з'ясувати, чи можуть маніпуляції з менструальним циклом позитивно впливати на спортивні результати.

Анаболічні стероїди (андрогени). Майже ідентичні чоловічим статевим гормонам. Ці гормони мають анаболічні (зміцнюючі) властивості – прискорюють ріст внаслідок більш інтенсивного розвитку кісток і більш інтенсивного розвитку м'язової маси. Лікарі ці гормони приписували підліткам із затримкою розвитку. Синтез цих гормонів дозволив змінити їх природній хімічний склад, для того щоб понизити їх андрогенні властивості і збільшити анаболічні властивості м'язів. Припускають, що у зв'язку з тим, що анаболічні стероїди збільшують чисту масу тіла і силу, то викликають значний інтерес у спортсменів, для яких велике значення мають розміри м'язів, розміри тіла, сила. Вважають, що анаболічні стероїди підвищують інтенсивність відновлювальних процесів після виснажливих тренувань і дають можливість тренуватись і в наступні дні. На сьогодні часто спортсмени вживають анаболічні стероїди в

дозі, що в 5 разів більша за рекомендовану. Доведено, що анаболічні стероїди позитивно впливають на м'язову масу і силу. Є думка, що анаболічні стероїди підвищують інтенсивність відновлювальних процесів після високо інтенсивних тренувань. Тренер прагне до пониження негативних фізіологічних і психологічних впливів, які мають місце після виснажливих тренувань, тобто щоб спортсмен кожного дня міг тренуватись із максимальною інтенсивністю. Небезпека: сьогодні анаболічні стероїди почали вживати крім чоловіків і жінки, студенти, школярі і навіть просто підлітки, щоб мати більш привабливий вигляд. На сьогодні ці препарати є забороненими. Особливо небезпечні великі дози. Вживання анаболічних стероїдів молоддю може призвести до передчасного замикання епіфізів довгих трубчастих кісток і відповідно призвести до низького зросту. Анаболічні стероїди гальмують секрецію гонадотропних гормонів. У чоловіків це може призвести до атрофії яєчок, зменшення виділення тестостерону (і як наслідок збільшення грудних залоз) і зменшується кількість сперми. У жінок порушуються процеси, які контролюються гонадотропними гормонами – овуляція, секреція естрогенів, порушується менструальний цикл. Може зменшитися розмір грудних залоз, виникає огрубіння голосу, поява волосся на обличчі. У чоловіків може збільшитись простата. Можливе порушення функцій печінки, навіть рак печінки. З'являється агресивність. На сьогодні дуже важко спортсменам не використовувати анаболічні стероїди. Адже конкурувати з спортсменами, які вживають ці препарати, просто не можливо.

Гормон росту використовували для лікування карликовості. До 1985 р. цей гормон одержували із гіпофіза померлих людей, тому його кількість була обмеженою. У подальшому було штучно синтезовано цей гормон, хоча він все ж є дорогим препаратом. Гормон росту в організмі: стимулює синтез білка, нуклеїнових кислот в скелетних м'язах; стимулює ріст кісток – у ростучому організмі, у молодих спортсменів, коли ще є епіфізарний хрящ, тобто не відбулося зростання; збільшення ліполіза; підвищення рівня глюкози у крові; більш ефективно загоєння скелетних м'язів під час пошкодження. Спортсмени вживають гормон росту для кращого розвитку м'язів, збільшення чистої маси тіла. Приймають паралельно з анаболічними стероїдами або замість них. При тесті на допінг важко відрізнити синтетичний гормон росту від природного. Небезпека: приймання гормону росту у дорослих людей, коли вже відбулося зрощення кісток, призводить до акромегалії. Як правило збільшуються і внутрішні органи. У подальшому хронічна втома м'язів, суглобів, дуже часто – захворювання серця. Вживання гормону росту може призвести до смерті внаслідок кардіоміопатії – захворювання серцевого м'язу. Також може викликати діабет, гіпертонію.

Пероральні протизачаткові засоби являють собою синтетичні естрогени і прогестерон, які гальмують процес овуляції. Частина жінок-спортсменок вважає, що менструальний цикл не впливає на їх спортивну діяльність. Інша частина, що впливає. Частина жінок має предменструальний синдром, коли за кілька днів, до менструацій (3-5 дні) проявляються емоційні і фізичні симптоми, у деяких больові відчуття під час менструацій. Доведено: не варто

використовувати протизачаткові засоби задля того, щоб покращити спортивний результат. Але є певна доцільність приймати ці препарати для регуляції менструального циклу. Деякі спортсменки краще виступають під час фолікулярної (початок циклу) фази. Тому важливо, щоб змагання припали саме на цей період. Це досягається шляхом прийняття низьких доз пероральних протизачаткових засобів протягом декількох місяців перед змаганням. За 10 днів до змагань потрібно припинити їх приймати. Починається кровотеча приблизно 3 дні і на змаганнях спортсменка прогнозовано знаходиться у фолікулярній фазі менструального циклу. Цей метод є безпечним, але викликає побічні дії. Пероральні протизачаткові засоби можуть викликати: нудоту, збільшення маси тіла, втому, гіпертонію, збільшення печінки, утворення тромбів, приступи стенокардії, серцеві приступи.

Фізіологічні засоби: реінфузія крові, еритропоетин, додаткове споживання кисню, аспарагінова кислота, фосфатне навантаження.

Реінфузія крові – це збільшення кількості еритроцитів. Можна досягти за рахунок переливання еритроцитарної маси, раніше взятої у досліджуваного (аутогемотрансфузія) або у іншої людини з такою ж групою крові і однаковим резус-фактором (гомогемотрансфузія). Ймовірна дія: збільшення кількості еритроцитів дасть можливість зв'язати і транспортувати більшу кількість кисню, у тому числі і до м'язів. Таким чином можливий підйом рівня м'язової діяльності. Доведено: спочатку були дані, що реінфузія крові надзвичайно позитивно впливає на спортивні результати. У подальшому проведені дослідження з'ясували, що покращений результат має місце протягом 24 годин після вливання раніше взятої крові і у подальші 7 днів спостерігається пониження. З'ясовано позитивний вплив під час бігу на довгі дистанції і лижні гонки. Небезпека: сама по собі процедура є безпечною, але багато залежить від професійності медперсоналу. Вливання великої кількості крові може призвести до перевантаження, кров стає більш в'язкою і може відбуватись підвищення згортання крові, що призводить до серцевої недостатності. При переливанні крові іншої людини є ризик виникнення алергічних реакцій, зараження гепатитом і зараження вірусом ВІЛ.

Еритропоетин – це гормон, який виробляється нирками. Він стимулює утворення еритроцитів, його штучно синтезують. Значно підвищує вміст еритроцитів, що важливо для людей з нирковою недостатністю. Теоретично цей препарат має вплив як і попередня процедура (реінфузія крові) – збільшує кількість еритроцитів і дає можливість зв'язати і транспортувати більшу кількість кисню по організму, у тому числі і до м'язів. Таким чином, можливий підйом рівня м'язової діяльності. Доведено, що після проведених досліджень концентрація гемоглобіну збільшилась на 10 %, МСК – на 6-8%, тривалість роботи до виснаження – на 13-17 % у спортсменів, яким підшкірно вводили ін'єкції еритропоетину протягом 6 тижнів. Небезпека: дуже важко спрогнозувати дію цього гормону на організм, є ризик збільшення в'язкості крові і може відбуватись підвищення згортання крові, що призводить до серцевої недостатності.

Додаткове споживання кисню – це коли надягають кисневу маску і спортсмен дихає 100 % киснем. Наприклад футболісти, коли відпочивають на лавочці під час матчу, використовують цей фізіологічний засід. Цей метод використовують, щоб наситити кров більшою кількістю кисню. Якщо збільшити постачання м'язів киснем, то можна відстрочити настання втоми. Додаткове споживання кисню використовують для швидкого відновлення сил між виснажливими тренуваннями. Вдихання кисню перед змаганням дає малий результат на м'язову діяльність. Потрібно відразу після вдихання виконувати м'язову роботу. Після 2 хвилин вплив вдихуваного кисню зменшується. Адже наш організм не робить запасів кисню. Зайвий кисень видихається. Вдихання кисню під час фізичної діяльності призводить до покращення деяких параметрів м'язової роботи. Збільшується об'єм виконуваної роботи, а також її інтенсивність. Зменшується піковий рівень молочної кислоти в крові після виснажливих тренувань.

Аспарагінова кислота. Під час фізичних вправ розвивається втома і в крові підвищується концентрація аміаку. Аміак є токсичною речовиною, його потрібно перевести у менш токсичну речовину. У печінці аміак перетворюється у сечовину, яка менш токсична. Аспарагінова кислота є амінокислотою, яка приймає участь у цьому перетворенні. Вважають, що солі аспарагінової кислоти сприяють виведенню аміаку з крові, таким чином стан втоми настає повільніше.

Фосфатне навантаження. Найчастіше вживають фосфат N3. Він покращує функції серцево-судинної системи і підвищує обмін речовин під час виконання фізичного навантаження. Вважають, що фосфатне навантаження під час м'язової роботи збільшує внутрішньо- і позаклітинний рівень фосфату, який потрібен для окислювального фосфорилування і синтезу креатинфосфату, тобто синтезу АТФ. Таким чином підвищується здатність організму продукувати енергію. Також вважають, що покращуються реакції адаптації серцево-судинної системи до фізичних навантажень, підвищується буферна здатність організму, це все призводить до підвищення витривалості і рівня м'язової діяльності.

Розділ V. Вплив чинників навколишнього середовища на м'язову діяльність

1. ВПЛИВ ВИСОКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА М'ЯЗОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Щоб тіло віддало тепло навколишньому середовищу, утворюване ним тепло повинно «мати доступ» до зовнішнього середовища. Тепло з глибини тіла переміщується кров'ю до шкіри, звідки може перейти у навколишнє середовище завдяки одному з чотирьох механізмів: проведенню, конвекції, радіації та випаровуванню.

Проведення тепла являє собою передачу тепла від одного об'єкта до іншого внаслідок прямого молекулярного контакту.

Конвекція – це передача тепла через рухомий потік або рідину. Чим сильніший рух повітря (або води, коли ми перебуваємо у воді), тим вища інтенсивність тепловіддачі в результаті конвекції.

Радіація – це коли тіло постійно випромінює тепло в усіх напрямках до оточуючих його об'єктів; одягу, меблів, стін; однак воно може також отримувати тепло, випромінюване об'єктами, що його оточують і температура котрих вища за температуру тіла.

Випаровування – це основний процес розсіювання тепла під час виконання фізичних вправ. При м'язовій діяльності за рахунок випаровування організм втрачає близько 80 % тепла, а у стані спокою – не більше 20 %.

При коливанні температури тіла відновлення нормальної температури здійснюють, як правило, такі чотири ефектори:

1. Потові залози;
2. Гладенький м'яз, що оточує артеріоли;
3. Скелетні м'язи;
4. Ряд залоз внутрішньої секреції.

Утворення тепла позитивно впливає на організм при виконанні фізичного навантаження в умовах зниженої температури навколишнього середовища, сприяючи підтриманню нормальної температури тіла. Водночас при виконанні фізичного навантаження у термально нейтральних умовах навколишнього середовища, наприклад при 21-26 °С, метаболічне теплове навантаження виявляється важким тягарем для механізмів, що регулюють температуру тіла.

Поєднання зовнішнього теплового стресу з нездатністю розсіювати тепло, що утворилось внаслідок метаболічних процесів, може спричинити такі розлади:

1. Судоми при перенапруженні м'язів;
2. Теплове перевантаження;
3. Тепловий удар.

Акліматизація до високої температури не означає звичайне перебування в умовах підвищеної температури навколишнього середовища. Вона залежить від: умов навколишнього середовища при проведенні кожного тренувального

заняття; тривалості перебування спортсмена в умовах високої температури; інтенсивності внутрішнього утворення тепла.

2. ВИКОНАННЯ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ЗНИЖЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Основні способи запобігання надмірного переохолодження нашого тіла включають:

1. Тремтіння;
2. Нескоротливий термогенез;
3. Звуження периферичних судин.

Оскільки ці механізми не завжди забезпечують утворення достатньої кількості та збереження тепла, нам доводиться покладатися на теплий одяг та підшкірний жир, щоб ізолювати глибокі тканини організму від довколишнього середовища.

Тремтіння – це неконтрольовані скорочення м'язів. Тремтіння може збільшити інтенсивність утворення тепла у стані спокою у 4-5 разів.

Нескоротливий термогенез включає стимуляцію метаболізму симпатичної нервової системи. Підвищення інтенсивності метаболізму веде до збільшення метаболічного утворення тепла (внаслідок збільшення окисних процесів обміну речовин).

Периферичні судини звужуються в результаті стимулювання впливу симпатичної нервової системи на гладенькі м'язи, що утворюють м'язову стінку артеріол шкіри. Це стимулювання викликає скорочення м'язів, а це приводить до звуження артеріол та скорочення кровопостачання оболонки тіла і насамкінець запобігає непотрібним втратам тепла. Інтенсивність метаболізму клітин шкіри також знижується при зниженні температури шкіри, тому її потреба у кисні зменшується.

Чинники, що впливають на втрати тепла організмом:

1. Розміри та склад тіла. Захист тіла від холоду – це основний засіб запобігання гіпотермії. Відмінним засобом захисту є підшкірний жир. Товщина жирових складок слугує добрим показником стійкості до дії холоду. Теплопровідність жиру (здатність передавати тепло) є відносно невисокою, тому він затримує передачу від ядра до поверхні шкіри. Люди, які мають велику масу жиру, краще зберігають тепло в умовах низької температури.

2. Охолодження вітром. Як і в умовах високої температури, тільки температура повітря не є достатньою мірою надійним показником термального стресу, котрого зазнає людина. Вітер зумовлює чинник охолодження, збільшуючи інтенсивність тепловтрат конвекцією та проведенням.

При охолодженні м'яз стає слабшим. Нервова система реагує на охолодження м'язів зміною звичної структури залучення до роботи м'язових волокон. При зниженій температурі зменшується і швидкість, і сила скорочення м'язів. Спроба виконати роботу при температурі м'яза 25 °С з такою ж

швидкістю та продуктивністю, з якими вона виконувалася, коли температура м'яза була 35 °С, призведе до швидкого стомлення.

В умовах зниженої температури навколишнього середовища секреція катехоламінів (адреналін, норадреналін) помітно збільшується, тоді як рівень вільних жирних кислот підвищується значно менше порівняно з такими при виконанні тривалого фізичного навантаження в умовах більш високої температури навколишнього середовища. Низька температура навколишнього середовища викликає звуження кровоносних судин шкіри та підшкірних тканин. Як відомо, підшкірна тканина – це основне місце збереження ліпідів (жирова тканина), тому звуження судин призводить до обмеженого кровопостачання ділянок, з котрих мобілізуються вільні жирні кислоти, внаслідок чого рівень вільних жирних кислот підвищується незначно.

Випадки гіпотермії у результаті непередбачуваних обставин, а також дані, отримані у пацієнтів, котрих навмисне приводили до стану гіпотермії, показують, що нижня межа температури тіла становить 23-25 °С, хоча у деяких пацієнтів відновлення відбувається навіть після зниження ректальної температури нижче 18 °С. При зниженні температури тіла нижче 34,5 °С гіпоталамус починає втрачати свою здатність регулювати температуру тіла. Повна втрата здатності терморегуляції відбувається при зниженні внутрішньої температури до 29,5 °С та супроводжується зменшенням інтенсивності метаболічних реакцій на 1/2 порівняно зі звичайною при зниженні клітинної температури на кожні 10 °С.

3. М'ЯЗОВА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ЗНИЖЕНОГО ТИСКУ. ФІЗІОЛОГІЧНІ РЕАКЦІЇ НА УМОВИ ВИСОКОГІР'Я

Під час підготовки до серйозних змагань спортсмени тренуються в умовах високогір'я (приблизно 2-3 км над рівнем моря) протягом місяця і більше. Під час розминки, навіть у теплий період року, спортсмени одягають теплі костюми (гріють м'язи). Тренування у горах підвищує кисневу ємність крові за рахунок посилення еритропоезу, який стимулюється еритропоєтином (гормон нирок). Синтез еритропоєтину збільшується під час гіпоксії ниркової тканини. Гіпоксія всіх тканин, у тому числі і ниркової, розвивається у результаті зміни газообміну між альвеолярним повітрям і кров'ю (зниження парціального тиску O₂ і CO₂ в альвеолярному повітрі під час дихання в умовах пониженого атмосферного тиску). Тепло, що продукується під час скорочення скелетних м'язів, посилює дисоціацію оксигемоглобіну для кращого забезпечення м'язів киснем. Спортсмени намагаються краще і довше зберігати тепло за допомогою теплового одягу, щоб покращити оксигенацію м'язів.

Адекватне постачання м'язів киснем є необхідною умовою здійснення м'язової діяльності, залежить від надходження необхідної кількості кисню в організм, його транспорту до м'язів та утилізації ними. Порушення будь-якого з цих етапів негативно відбивається на м'язовій діяльності.

У спокої та під час фізичного навантаження легенева вентиляція на великих висотах підвищується. В умовах високогір'я у даному об'ємі повітря міститься менше молекул кисню, отже людині доводиться вдихати більше повітря, щоб забезпечити таку ж кількість кисню, як при нормальному диханні у звичайних умовах (на рівні моря). Таким чином, збільшення вентиляції зумовлене потребою у більшому об'ємі повітря. Дія підвищеної вентиляції нагадує дію гіпервентиляції у звичайних умовах. Кількість діоксиду вуглецю в альвеолах знижується. Більша кількість CO_2 дифундує з крові, де його тиск відносно високий, у легені для виведення. Підвищена вентиляція легень в умовах високогір'я зумовлена меншою густиною повітря. Посилене виділення діоксиду вуглецю забезпечує підвищення рН крові. Це так званий газовий, або дихальний алкалоз (рН зсувається у лужний бік). Намагаючись його попередити, нирки виділяють більше іонів двовуглекислої солі (H_2CO_3). Таким чином зниження концентрації іонів двовуглекислої солі знижує буферну здатність крові. У ній залишається більше кислоти і алкалоз може легко виникнути знову.

МСК – це найбільша кількість кисню, яку людина здатна засвоїти м'язами під час фізичного навантаження за одну хвилину. Максимальне споживання кисню є основним показником продуктивності роботи кардіореспіраторної системи. Зі збільшенням висоти максимальне споживання кисню зменшується. МСК незначно зменшується доти, поки атмосферний поріг не знизиться за позначку 125 мм рт.ст. Звичайно це відбувається на висоті 1600 м.

Серцево-судинна система подібно з дихальною в умовах високогір'я піддається значним навантаженням. Великі зміни в діяльності серцево-судинної системи спрямовані на компенсацію зниженого парціального тиску кисню.

Невдовзі після прибуття людини у високогірний район, об'єм плазми починає поступово зменшуватися і наприкінці перших кількох тижнів це зменшення припиняється. В результаті цього збільшується кількість еритроцитів на одиницю крові, що забезпечує доставку до м'язів великої кількості кисню при даному серцевому викиді. Початкове зменшення об'єму плазми викликає незначні зміни загальної кількості еритроцитів, що призводить до збільшення гематокриту, та меншого об'єму крові, ніж на менших висотах. Поступово зменшений об'єм плазми відновлюється. Окрім того, внаслідок тривалого перебування в умовах високогір'я посилюється утворення еритроцитів, що зумовлює збільшення їх загальної кількості. Ці зміни, в кінцевому підсумку, приводять до збільшення загального об'єму крові.

Кількість кисню, транспортованого до м'язів даним об'ємом крові, обмежена в умовах високогір'я, оскільки знижений поріг знижує градієнт дифузії. Природним способом компенсації є збільшення об'єму крові, транспортованої до активних м'язів. У спокої та при виконанні субмаксимального навантаження це здійснюється за рахунок збільшення серцевого викиду. Серцевий викид – це добуток систолічного об'єму крові на ЧСС, отже, збільшення однієї складової приведе до збільшення серцевого викиду.

Тиск крові у легеневих артеріях при виконанні роботи в умовах високогір'я збільшується. Ця зміна тиску спостерігається як у акліматизованих, так і у неакліматизованих спортсменів.

Гіпоксія в умовах високогір'я підвищує анаеробний метаболізм під час м'язової діяльності, щоб задовольнити енергетичні потреби організму, оскільки процес окиснення обмежений.

Розділ VI. Динаміка фізіологічних станів організму при спортивній діяльності

1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ ПРИ М'ЯЗОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Під час м'язової діяльності настають зміни ряду фізіологічних функцій, багато з них виникає ще до початку роботи.

У передстартовому стані, що виникає за декілька хвилин або годин до початку змагань, зростають ЧСС, систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові, підвищується артеріальний тиск (АТ), зростають легенева вентиляція, енерговитрати, температура тіла.

Для більш швидкої мобілізації функцій в процесі основної діяльності до її початку проводять розминку. Розминка – це виконання комплексу вправ, які передують змагальній або тренувальній діяльності з метою підвищення рівня функціонування фізіологічних та біохімічних систем організму і прискорення наступного впрацьовування. Під впливом розминки підвищується збудливість нервової системи, її вегетативних відділів, активізується діяльність залоз внутрішньої секреції. Ці зміни є фоном, на якому розгортається основна м'язова діяльність.

Впрацьовування – це процес виходу рухових та вегетативних функцій організму спортсмена на необхідний робочий рівень. Головна особливість – це гетерохронність (неодночасність) виходу рухових і вегетативних функцій на рівень, який вимагається. На впрацьовування впливає рівень функціонального стану організму, рівень натренованості, втома. Під час напруженої м'язової роботи через 3-5 хв після її початку нерідко настають особливі стани, які одержали назву "мертвої точки" і "другого дихання".

"Мертва точка" – це стан тимчасового зниження працездатності людини, а "друге дихання" – це стан, що настає після її подолання і характеризується суб'єктивним відчуттям полегшення при виконанні роботи.

Під час стану "мертвої точки" стрімко зростає споживання O_2 та видалення CO_2 , дихання прискорюється, стає більш поверхневим і уривчастим, порушується координація рухів і знижується інтенсивність роботи, підвищуються витрати енергії та знижується коефіцієнт корисної дії.

"Мертва точка" настає внаслідок тимчасового порушення узгодженості у діяльності рухового апарату і внутрішніх органів. Стан "мертвої точки" переборюється завдяки великому вольовому зусиллю. При виході з "мертвої точки" послаблюється гальмівний процес у мозку, відновлюється нормальний баланс нервових процесів, зміцнюється рухова домінанта та відновлюється коригуюча діяльність кори головного мозку.

При настанні "другого дихання" різко підсилюється потовиділення, покращується кровопостачання м'язів і периферична циркуляція крові, у м'язах

зростає швидкість хімічних процесів, яка забезпечує їхню кращу працездатність.

Після закінчення періоду впрацьовування при тривалій аеробній роботі виникає стійкий стан, протягом якого працездатність і показники фізіологічних функцій, що забезпечують транспорт кисню, змінюються несуттєво. При роботі максимальної та субмаксимальної потужності період стійкого стану відсутній, так як протягом всього його часу відбувається постійне зростання ЧСС, СОК і, відповідно, споживання кисню.

Стомлення (втома) – це функціональний стан людини, що тимчасово виникає під впливом тривалої або інтенсивної роботи і призводить до зниження її ефективності.

Після закінчення фізичної роботи діяльність фізіологічних систем, що забезпечують можливість її виконання, поступово зменшується і досягає доробочого рівня. Цей процес називається відновленням, протягом якого кількісні показники роботи систем кровообігу і дихання повертаються до вихідних параметрів, видаляються продукти метаболізму, поповнюються енергетичні субстрати, пластичні речовини, ферменти. В цей період відбувається також процеси, що забезпечують підвищення працездатності організму, тобто мають місце явище суперкомпенсації.

2. ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ПІСЛЯ ПРИПИНЕННЯ ЗАНЯТЬ СПОРТИВНИМИ ВПРАВАМИ

При виконанні інтенсивної роботи в організмі відбуваються тісно пов'язані один з одним процеси розщеплення і відновлення багатих енергією сполук. Причому процеси розщеплення переважають над процесами відновлення.

Від завершеності відновних процесів залежить готовність системи до послідуєчого робочого циклу. Тому важливе значення має не тільки повнота (завершеність) відновлення, але і його інтенсивність. У відповідний період після роботи відбуваються складні взаємопов'язані процеси:

1. «Погашення» робочого збудження – зниження ЧСС, АТ;
2. Ліквідація явища втоми – повернення до норми збудливості, сили та ін.;
3. Відновлення енергетичних запасів у вигляді АТФ, КФ, глікогену, а також гормонів, медіаторів;
4. Конструктивні процеси – закріплення у механізмах пам'яті, гіперпластичних процесів в м'язах, що стимулюються метаболітами.

В зв'язку з гетерохронністю (неодночасністю) і фазністю процесів відновлення після напруженої м'язової діяльності вимагається вибір адекватних, коректних методик дослідження для їх оцінки. Фазовий характер відновлення дозволяє обґрунтувати один з головних принципів спортивного тренування – принцип повторності.

За Ф.З. Меєрсоном якраз у відновний період формується «системно-структурний» слід минулої напруженої м'язової діяльності, що лежить в основі довготривалої адаптації до неї, а в спорті – лежить в основі натренованості.

Характер відновних процесів змінюється в залежності від режиму діяльності спортсмена в післяробочий період. В досліджах І.М. Сеченова показано, що більш швидке відновлення забезпечується не пасивним відпочинком, а переключенням на інший вид діяльності, тобто активним відпочинком.

В процесі відновлення велику роль відіграють педагогічні, психологічні і медико-біологічні засоби (різні форми масажу, водні процедури, вдихання повітряної суміші з 60-70 % O_2 , психореґулююче тренування та ін.).

3. ОЦІНКА РІВНЯ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ СИЛИ І ШВИДКОСТІ

Сила – це здатність людини чинити опір за допомогою м'язових зусиль. Вона залежить від факторів:

- м'язових або периферичних (плече прикладання, довжина і товщина м'язу, співвідношення швидких і повільних волокон);
- координаційних або центрально-нервових (механізми внутрішньом'язової та міжм'язової координації).

На розвиток сили впливають чоловічі статеві гормони – андрогени, які відіграють величезну роль в розвитку гіпертрофії м'язів. Силове тренування сприяє зміні співвідношення двох видів швидких волокон, збільшуючи відсоток швидких гліколітичних і відповідно зменшуючи відсоток швидких окисно-гліколітичних.

З віком спостерігається збільшення м'язової маси, що зумовлює підвищення силових якостей. Зростання силових якостей також залежить від зрілості нервової системи. Високий рівень сили спостерігається тільки після повного формування нервової системи (періоду статевого дозрівання). Пік силових якостей у жінок спостерігається у віці 20 років, ж у чоловіків – 20-30 років. З віком силові можливості знижуються внаслідок зменшення об'єму м'язової маси, що пов'язано, в основному, зі зниженим синтезом білків. Крім того, з віком знижується лабільність нервової системи, тобто здатність її реагувати на стимули і опрацьовувати інформацію для наступного м'язового скорочення.

З точки зору силових можливостей жінки слабші, ніж чоловіки: сила верхніх кінцівок на 43-63 % нижча, а нижніх – на 25-30 %, ніж у чоловіків. У жінок порівняно з чоловіками менша м'язова маса, менша площа поперечного перерізу м'язових волокон. Разом з тим, в перерахунку на кілограм ваги статеві відмінності відносно сили зникають.

Відносно питання про прояв і розвиток рухової якості «швидкість» слід зазначити, що швидкість – це максимальна кількість рухів за одиницю часу, і вона залежить:

- від швидкості поодинокого руху (швидкість переміщень ланок тіла);
- від темпу (кількість переміщень в одиницю часу);
- від латентного періоду реагування на різні сигнали чи подразнення.

Одним з важливих механізмів підвищення швидкості є збільшення швидкісних скорочувальних якостей м'язів (співвідношення швидкоскоротливих і повільноскоротливих м'язових волокон), другим – покращення координації м'язів (внутрішньом'язової та міжм'язової).

Для швидкості поодинокого руху і темпу рухів величезне значення має рухливість нервових процесів, скоротливі властивості і сила м'язів, координація їх діяльності.

Швидкість поодинокого руху і темп рухів менше піддається тренуванню. Швидкість поодинокого руху зростає нерівномірно, найбільш зростає у віці від 4 до 5 років, а у віці 13-14 років наближається до величини дорослих, в 16-17 років знижується, і найбільше значення має в період від 20 до 30 років. Для розвитку швидкості велике значення має генетичний фактор.

Розділ VII. Обмін речовин, енергозабезпечення та регуляція м'язової діяльності

1. ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Життєдіяльність організму залежить від збереження гомеостазу (сталості внутрішнього середовища). Чим більше навантаження, тим важче підтримувати гомеостаз. Основний регулятор гомеостазу під час фізичних навантажень – нервова система (ЦНС і периферична нервова система). Але не меншу роль при цьому відіграє ендокринна система, яка підтримує гомеостаз за допомогою гормонів.

Реакція ендокринної системи на навантаження залежить від характеру і тривалості навантаження. Найважливішу роль в спортивній і м'язовій діяльності відіграють гормони:

- мозкової частини наднирників: катехоламіни;
- гормони гіпофізу: гормон росту – соматотропін;
- гормони щитовидної залози.

Крім того, важливу роль відіграють гормони: тестостерон, глюкагон, альдостерон, антидіуретичний гормон, простагландини (кількість їх збільшується), а також інсулін, кількість якого знижується.

2. ФУНКЦІ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ ПІД ЧАС ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Здоровий спортсмен повинен мати збалансоване харчування і одержувати 6 основних класів поживних речовин: вуглеводи, жири, білки, вітаміни, мінеральні речовини, вода.

Вуглеводи – це основне джерело енергії для організму більшості спортсменів. Не менше 50 % має бути частка вуглеводів. Види спорту, де потрібна велика витривалість частка вуглеводів повинна складати 55-65 %.

Глікоген м'язів – це основне джерело енергії під час виконання фізичного навантаження. Не рекомендується вживати їжу, багату на вуглеводи за 15-45 хв до початку м'язової діяльності, оскільки це може призвести до гіпоглікемії одразу після початку роботи і швидкій втоми. Адже вживання вуглеводів у цей час стимулює виділення інсуліну, що обумовлює підвищення його концентрації в крові після початку м'язової діяльності. А в цей час на м'язову роботу витрачається багато глюкози, і таким чином це призводить до гіпоглікемії.

Вживання вуглеводів під час фізичної роботи не призводить до гіпоглікемії, а навпаки забезпечує організм додатковою їх кількістю. Це пояснюється підвищеною проникністю м'язових волокон до глюкози, і таким чином потреба в інсуліні зменшується.

Жири є важливим джерелом енергії для спортсмена. Запаси глікогену в м'язах і печінці обмежені, тому використання жирів як джерела енергії може відстрочити момент настання втоми, виснаження. Важливо, щоб був високий

вміст вільних жирних кислот в крові, а не тригліцеридів: молекула тригліцериду має розпастись на гліцерин і вільні кислоти. Тільки вільні жирні кислоти використовуються організмом для утворення енергії. Оптимально, щоб частка жирів у раціоні складала 30 %.

Білки складаються з амінокислот, які є замінні і незамінні. Важливо, щоб білки були повноцінними, тобто містили незамінні амінокислоти. Білки – це основний будівельний матеріал, вони потрібні для росту і розвитку організму. Організму більшості спортсменів достатньо 12-15 % білків. Споживання надмірної кількості білків може негативно вплинути на здоров'я, оскільки підвищується навантаження на нирки, бо потрібно виділяти невикористані амінокислоти. Лише спортсменам, які займаються силовими і циклічними видами спорту, потрібно споживати дещо більше білків.

Деякі спортсмени є чистими вегетаріанцями, вживаючи лише рослинну їжу, частина є лактовегетаріанцями – включають молочні продукти, частина - оввегетаріанцями – включають яйця, є лактоововегетаріанці. «Чистим» вегетаріанцям важче – їм потрібно вживати різноманітну їжу, для того щоб потрапляли в організм всі незамінні амінокислоти, вітаміни – А, Д, В₂, кальцій, залізо, які у найбільшій кількості містяться у тваринній їжі. Введення в раціон молока і яєць значно краще для повноцінного харчування, менша ймовірність дефіциту певних речовин.

Довгий час спортсмени перед змаганням їли м'ясо – біфштекс. Була думка, що м'яз споживає подібне собі для того, щоб одержати енергію. На сьогодні відомо, що м'ясо – це мабуть найгірше, що можна запропонувати спортсмену. В ньому багато жиру, для засвоєння якого потрібно багато часу, тому кров буде надходити до травної системи замість м'язової – буде конкуренція.

Найкраще споживати їжу, багату на вуглеводи, які легко засвоюються, не викликають відчуття переповнення шлунка – це зернові, сік, грінки. Їсти треба не пізніше як за 2 години перед змаганням. Калорійність не більше 200-250 ккал.

Більшість спортивних напоїв містять вуглеводи. Їх потрібно вживати під час фізичної діяльності, а не до. На сьогодні більшість комерційних напоїв містить суміш глюкози, сахарози, фруктози і мальтодекстрини. Чим концентрованіший напій, тим довше в шлунку він знаходиться, а потрібно якнайшвидше випорожнити шлунок. Але навіть при виведенні зі шлунка невеликої кількості концентрованого глюкозного напою у ньому міститься більше цукру, ніж у більшому об'ємі слабokonцентрованого напою внаслідок більшої концентрації. Отже, більш концентровані напої забезпечують кишечник більшою кількістю глюкози за хвилину, ніж слабokonцентровані. Більшість комерційних напоїв містить всього 6-8 г на 100 мл. А потрібно, тобто ефективними є напої, де вміст вуглеводів не менше 11 г на 100 мл.

В спортивні напої іноді також включають натрій. Натрій затримує воду, а це важливо, щоб під час навантаження не було обезводнення організму – дегідратація і гіпертермія.

3. АДАПТАЦІЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН ДО М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Обмін речовин і обмін енергії – це один процес. Лише з метою полегшення вивчення вони штучно роз'єднані. Обмін речовин неможливий без обміну енергії, який його супроводжує. Кожна органічна сполука, яка входить до складу тваринного організму, володіє певним запасом потенційної енергії, за рахунок якої може бути виконана робота. Тому по кількості витраченої енергії можна судити про інтенсивність обміну речовин. Сповільнення або припинення цього процесу призводить до загибелі організму або розвитку різних патологічних процесів. Спричинено це порушенням критичного рівня запасу енергії в клітині, тобто тієї кількості енергії, яка необхідна для підтримання функціонування клітини.

Константним показником є величина основного обміну, тобто кількості енергії, яку витрачає організм при повному м'язовому спокої. Величина основного обміну залежить від маси тіла, віку, зросту, статі. Основний обмін у спортсменів на 1 кг маси тіла вищий, ніж у нетренованих людей через добре розвинену м'язову тканину, яка є головним споживачем енергії. В умовах тренувальних зборів і змагальної діяльності основний обмін тимчасово підвищується, а потім повертається до вихідного рівня. Якщо ж він залишається тривалий час на підвищеному рівні, то це може бути наслідком неповного відновлення функцій.

Одним із найважливіших чинників, який забезпечує нормальний розвиток організму і сприяє збереженню здоров'я та підвищенню працездатності є раціональне харчування. Одним із принципів такого харчування є забезпечення спортсменів необхідною кількістю енергії, яка адекватна її витратам в процесі фізичних навантажень. Отже, спеціаліст у галузі фізичної культури і спорту повинен володіти навичками визначення енерговитрат організму людини. Це надасть йому можливість отримати певну інформацію про інтенсивність процесу обміну речовин, міру відновлення функцій організму, калораж раціону спортсмена.

Для визначення витрат енергії використовують різні методи: пряма та непряма калориметрія, табличний, лабораторний та інші методи.

Пряма калориметрія виконується за допомогою спеціальних камер (калориметрів), в яких реєструється вся кількість тепла, що була віддана організмом. Це тепло визначає величину витраченої енергії. Цей метод найточніший, проте він вимагає тривалих спостережень і не може бути застосований в багатьох видах професійної та спортивної діяльності. Простішим і доступнішим методом визначення енергії є непряма калориметрія.

4. РЕАКЦІЯ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ НА ФІЗИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Під час вправ зростає потреба організму в енергетичному матеріалі – глюкозі. Глюкоза в організмі міститься у вигляді глікогену в м'язах і в печінці. Потрібно, щоб відбувся глікогеноліз – це перетворення глікогену на глюкозу. Глюкоза потрапляє в кров і надходить до різних органів, у тому числі і м'язів.

Глюконеогенез – це синтез глюкози з амінокислот, який призводить до підвищення рівня глюкози у плазмі.

Гормони, які збільшують концентрацію глюкози в крові – глюкагон, адреналін, норадреналін, кортизон.

Гормони щитоподібної залози регулюють катаболізм глюкози і метаболізм жирів.

Отже, глюкоза потрапила у кров і має потрапити до м'язу – за транспорт глюкози до м'язових волокон відповідає інсулін.

Під час тривалого фізичного навантаження запаси вуглеводів вичерпуються, тоді джерелом енергії стають жири. Процес ліполізу (розщеплення жирів) прискорюється під дією адреналіну і норадреналіну. Тригліцериди розщеплюються на гліцерин і жирні кислоти за допомогою ліпази, яка активується різними гормонами – кортизон, адреналін і норадреналін, гормон росту.

Гормони контролюють водний баланс під час фізичної діяльності. Це здійснюється шляхом регуляції балансу електролітів, особливо Na. Головна роль належить альдостерону і антидіуретичному гормону – вони діють на нирки. На початку фізичної роботи вода транспортується з крові у міжклітинний простір. Посилена м'язова діяльність викликає підвищення АТ. Також посилюється потовиділення. Таким чином м'яз, накопичує воду за рахунок плазми крові. Понижений об'єм плазми обумовлює пониження АТ і кровопостачання шкіри і м'язів, що призведе до негативного спортивного результату.

Альдостерон забезпечує реабсорбцію Na в нирках. Оскільки вода рухається за натрієм, то затримка нирками натрію веде до затримки води. Рідина в організмі затримується, отже поповнюється об'єм плазми і підвищується АТ до нормального рівня.

Отже, під час фізичних вправ рідина з плазми рухається у міжклітинний простір, підвищується концентрація крові. Також цьому сприяє потовиділення. Таким чином підвищується осмотичний тиск крові. Концентрована плазма циркулює, досягає гіпоталамуса, де є осморецептори, які регулюють осмотичний тиск крові. При підвищенні осмотичного тиску гіпоталамус стимулює виділення вазопресину, який накопичується у задній частці гіпофіза. Цей гормон забезпечує реабсорбцію води в нирках, таким чином вода затримується в організмі. Відновлюється нормальний об'єм плазми і АТ.

5. ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ М'ЯЗОВОГО СКОРОЧЕННЯ

М'язова діяльність пов'язана перш за все із скороченням м'язів, що спричинює вивільнення механічної енергії, яка потрібна для переміщення тіла

або його частин в просторі. Механічна енергія трансформується з іншого виду енергії – хімічної, яка постійно утворюється в м'язах.

В загальному скорочення м'яза відбувається наступним чином: нервовий імпульс, що надходить із рухових центрів до м'яза, впливаючи на м'язовий білок, перетворює його на активний фермент. Він, у свою чергу, впливаючи на АТФ (єдине джерело енергії для м'язового укорочення), вивільнює теплову енергію, яка потрібна для укорочення. Теплова енергія передається на міофібрили, які укорочуються під впливом тепла. Скороченню передують утворення енергії, і цей факт був експериментально доведений рядом фізіологів, які спостерігали, що біотоки у м'язах завжди виникають раніше механічного скорочення. Проте всі ці послідовні явища, що спричиняють укорочення м'яза, відбуваються досить обмежений час, оскільки АТФ у м'язах є дуже мало. За рахунок АТФ механічна робота може тривати лише 8-10 с, для того, щоб м'язові волокна спроможні були підтримувати тривале скорочення, необхідне постійне відновлення (ресинтез) АТФ. Це відбувається двома шляхами – анаеробним і аеробним. Отже, спортсмен, який має високу аеробну потужність, спроможний виконувати великий об'єм роботи, що позитивно вплине на його спортивний результат. Аеробна працездатність людини головним чином залежить від МСК.

Оцінити енергозабезпечення організму можна в процесі медичного контролю, проте деякі найпростіші, але досить інформативні тести, доступні і спеціалісту в галузі фізичної культури і спорту. Навчившись визначати аеробні (МСК) та анаеробні (затримка дихання) можливості людини, можна спрогнозувати майбутній спортивний результат.

Розділ VIII. Фізична працездатність і фізіологічні механізми забезпечення максимального споживання кисню

1. ОЦІНКА ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Рівень фізичної працездатності (ФП) – це один із головних показників стану здоров'я людини і кумулятивного ефекту спортивної натренованості. В самому загальному вигляді ФП – це поняття комплексне і характеризується показниками будови тіла, потужності і ємності механізмів аеробного і анаеробного способів енергопродукції, силою і витривалістю м'язів та інше. Оскільки тривалість і інтенсивність роботи м'язів лімітується постачанням до них кисню, загальна ФП в основному визначається кардіореспіраторною продуктивністю.

Методи оцінки ФП людини широко використовуються в різних областях біології, медицини і спорту, що необхідно для вирішення широкого кола практичних задач. Тести ФП включають не тільки оцінку звичайної, рухової активності, але і різні методи і проби функціональної діагностики. Для оцінки загальної ФП застосовують різні тести. В якості стандартних дозуючих навантажень використовують:

- велоергометричні навантаження (потужність регулюється величиною опору і темпом обертання педалей);
- степ-тест (визначається висотою сходинки і темпом підйому);
- біг на тредбані (імітація природного бігу при відповідній швидкості руху, «доріжки»).

Потужність навантаження вимірюється у ватах (Вт) або в перерахунку на одиницю маси – у Вт/кг.

Аеробна продуктивність людини визначається величиною максимального споживання кисню в л/хв або мл/хв/кг. Серед клініко-фізіологічних тестів цей показник виходить на перше місце по надійності та інформативності.

Найбільша для даної людини швидкість поглинання кисню під час роботи за участю великої м'язової маси (більш 50 % всієї маси тіла) відповідає МСК або максимальній аеробній потужності.

Ознаки досягнення МСК:

- рівень насичення киснем;
- ЧСС в діапазоні 180-200 уд/хв.;
- артеріальний тиск досягає 190-200 мм рт.ст.;
- дихальний коефіцієнт збільшується до 1,1-1,2;
- концентрація лактату в крові на рівні 80-100 мг.

Основні транспортні механізми процесу абсорбції кисню – це легенева вентиляція і дифузійна здатність легень для кисню – не лімітують МСК у дорослих людей. МСК обмежується киснево-транспортними можливостями серцево-судинної системи і лімітується можливостями системи утилізації кисню.

Пряме вимірювання МСК взагалі складна процедура для досліджуваних осіб. Тому широке розповсюдження одержали непрямі методики визначення максимуму аеробних можливостей (таблиці, формули, номограма по Астранду та інше). Більшість методик непрямой оцінки аеробної продуктивності базуються на кореляційному зв'язку між ЧСС, поглинанням кисню і потужністю навантаження (кгм/хв або ватах). Широко використовується тест RWC170 в модифікації В.Л. Карпмана, заснований на визначенні потужності роботи при збільшенні частоти пульсу до 170 уд/хв.

В даний час є можливість безпосередньо визначити величину RWC170, для цього достатньо використати для тестування прилад кардіолідер. Прилад дозволяє, міняючи потужність роботи, підвищити ЧСС до необхідної величини – 170 уд/хв.

При співставленні величин виявляється залежність МСК від віку і статі, ступеня натренованості та індивідуальних особливостей організму. Для визначення ФП у нетренованих людей представляється більш доцільним у масовій фізичній культурі застосовувати функціональні проби, що викликають фізіологічні зрушення, суттєво менші граничних.

2. ОСНОВНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ І СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Фізична працездатність проявляється в різних формах м'язової роботи. Під поняттям "фізична працездатність" розуміють потенційну здатність людини проявити максимум фізичних зусиль в статичній, динамічній або змішаній роботі.

Фізична працездатність – це комплексне поняття, що залежить від морфологічного і функціонального стану різних систем організму. До компонентів, які характеризують фізичну працездатність, відносяться:

- стан здоров'я;
- рівень фізичного розвитку;
- антропометричні показники, тілобудова;
- сила і витривалість м'язів, нейром'язова координація (спритність);
- стан опорно-рухового апарату (гнучкість);
- потужність, ємкість і ефективність механізмів анаеробного та аеробного енергозабезпечення;
- стан психіки.

В більш вузькому значенні фізичну працездатність розуміють як функціональний стан кардіореспіраторної системи. Тому в масових обстеженнях часто обмежуються вимірюванням МСК або потужності навантаження, при якій ЧСС стабілізується на рівні 170 уд/хв (показник RWC170). Разом з тим, висновок про рівень загальної фізичної працездатності можна зробити лише після комплексної оцінки основних компонентів, які визначають її, а саме:

- антропометрія;
- вимірювання м'язової сили;
- вимірювання максимуму аеробної потужності.

В повсякденній практиці працездатність оцінюють як високу, хорошу, середню, задовільну (низьку) в балах.

Разом з тим, характер навантаження, його інтенсивність і тривалість визначають значення окремих факторів для успішного завершення роботи. Так, наприклад, при піднятті вантажів працездатність буде визначатись станом мускулатури і суглобів; темп і тривалість ходьби буде лімітуватись лише аеробними механізмами енергозабезпечення, тоді, коли інші фактори, які визначають загальну фізичну працездатність не будуть важливі.

3. ФАКТОРИ, ЯКІ ПОГІРШУЮТЬ ФІЗИЧНУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І СТАН ЗДОРОВ'Я

Надзвичайно негативно на стан здоров'я людини та її працездатність впливають ряд факторів:

1. Гіподинамія різного типу.
2. Нераціонально дозовані фізичні навантаження, оскільки позитивний ефект виявляє лише оптимальне фізичне навантаження (адекватне до функціональних можливостей організму), яке забезпечує розвиток і реалізацію соматичних, вегетативних і психічних функцій.
3. Відсутність раціонального і збалансованого харчування. Під збалансованістю харчування розуміють певне співвідношення білків, жирів і вуглеводів в добовому раціоні. Нормальним вважається співвідношення 1:1:4 (тобто 80-100 г білків, 80 г жирів, 300-400 г вуглеводів). Крім того, в раціон необхідно включати продукти, що містять незамінні амінокислоти, ненасичені жирні кислоти, вітаміни, клітковину. Необхідно дотримуватись калорійності харчування в залежності від віку, статі та фізичної активності, а також дотримуватись режиму харчування.
4. Порушення режиму праці та відпочинку.
5. Відсутність загартування. Загартування зменшує кількість простудних захворювань, тренує нервово-ендокринні механізми, які рятують від стресів.
6. Невміння володіти своїми емоціями, що веде до психічного перенапруження.
7. Наявність шкідливих звичок (вживання алкоголю, паління тютюну, зловживання медикаментами і стимуляторами, наркоманія, токсикоманія).

4. ЗАСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Засоби відновлення фізичної працездатності поділяються на три великі групи:

1. Педагогічні (заклучна частина занять зі зменшеним навантаженням, дихальні вправи, вправи на відновлення, активний відпочинок);

2. Психологічні (ауто- і гетеротренінг, електросон, медитація, самонавіювання, послідовне розслаблення м'язів, психотренінг);

3. Медико-біологічні (фізіо- і гідротерапія, різні види масажу, сауна (парна), оксигенотерапія (введення в організм кисню – інгаляційний метод, ентеральний метод (кисневі коктейлі), гіпербарична оксигенація (баротерапія), харчування, фармакологічні засоби профілактики перевтоми: полівітаміни, білкові препарати і спортивні напої, адаптогени і препарати, які впливають на енергетичні процеси (женьшень, лимонник китайський, елеутерокок), загальнозміцнюючі, тонізуючі, вітамінні рослини (аір звичайний, шипшина, березовий сік, кульбаба лікарська, айва), рослини, які нормалізують сон (пустирник, валеріана лікарська, піон).

5. ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ РІЗНИХ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

В даний час проблема відновлення працездатності спортсменів і людей, які інтенсивно займаються фізичною культурою, є однією з найважливіших в практиці тренування. Пошук засобів відновлення неможливий без знання основних закономірностей розвитку втоми після тривалих фізичних і психоемоційних навантажень та розуміння структури і особливостей періоду відновлення.

Фізіологічні механізми дії засобів відновлення надзвичайно різноманітні і залежать від того, до якої групи входить даний засіб відновлення (група засобів педагогічного відновлення психологічного чи медико-біологічного), від виду засобу, інтенсивності його дії, дози тощо. Наприклад, механізм впливу масажу на організм має рефлекторний (через нервові рецептори шкіри і тканин) і гуморальний характер (утворення в шкірі біологічно-активних речовин і тканинних гормонів, таких як гістамін і ацетилхолін, що розносяться кров'ю). Всі види масажу сприяють розширенню м'язових капілярів, внаслідок чого покращується кровопостачання тканин. Таким чином, масаж позитивно впливає на нервову систему, на функції шкіри, на серцево-судинну систему, обмін речовин, стимулює кровотворну функцію, імунітет.

Підбір різних засобів відновлення необхідно змінювати в залежності від задач тренувального процесу. Виділяють три основні напрямки використання засобів керування працездатністю і процесами відновлення:

1. Полягає в швидкій ліквідації втоми, що є наслідком роботи;

2. Полягає в дії на ланки функціональних систем, які найменш задіяні в виконанні даного тренувального заняття, але в наступних тренуваннях до них будуть пред'явлені максимальні вимоги;

3. Застосування засобів відновлення для попередньої стимуляції працездатності перед початком тренувального навантаження.

6. ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА МОЛОДОГО СПОРТСМЕНА

З точки зору фізіології організм молодого спортсмена відрізняється від організму дорослої людини. В результаті фізичної підготовки можна збільшити силові якості, підвищити аеробні та анаеробні спроможності молодого спортсмена. Взагалі підліток добре адаптується до режиму тренування дорослих спортсменів, однак програми підготовки для дітей та підлітків мають розроблятися для кожної групи з ретельним урахуванням усіх чинників фізичного розвитку.

Питання силової підготовки для збільшення м'язової сили та витривалості дітей і підлітків протягом багатьох років обговорювалося фахівцями. Не рекомендувалося застосовувати обтяження, щоб уникнути травми, котра могла б призвести до передчасного припинення процесу розвитку. Більш того, багато фахівців вважають, що силове тренування не справляє ніякого впливу на розвиток м'язової сили хлопчиків, які не досягли статевої зрілості через знижені рівні циркулюючих у їхньому організмі андрогенів.

Рекомендації щодо програми силової підготовки для дітей препубертатного віку:

1. Оснащення для проведення тренувальних занять має бути підібране залежно від розмірів тіла та ступеня розвитку тих, хто займається.
2. Оснащення має бути ефективним з огляду на вкладені кошти.
3. Оснащення має бути абсолютно безпечним для тих, хто займається, не мати ніяких дефектів. Його слід постійно перевіряти.
4. Оснащення має розташовуватися у вільному місці, добре освітлюваному та провітрюваному.
4. Має бути обов'язкове складання «вступного» іспиту.
5. Дитина має бути достатньою мірою емоційно зрілою, щоб виконувати розпорядження тренера.
4. Обов'язкове постійне спостереження з боку тренерів, котрі повинні мати достатній досвід з силової підготовки, а також добре розбиратися у проблемах, що можуть виникнути у дітей препубертатного віку.
5. Силова підготовка має бути однією із складових частин загальної програми, спрямованої на розвиток рухових якостей та підвищення рівня фізичної підготовленості.
6. Перед та після власне тренувального заняття має проводитися розминка.
7. Основний акцент має бути зроблений на виконання динамічних дій концентричного характеру.
8. Вправи повинні використовуватися у повному діапазоні рухів.
9. Спроб підняття максимальної ваги не повинно бути ніколи.
10. Тренувальні заняття рекомендується проводити 2-3 рази на тиждень.
11. Збільшення опору (обтяження) дозволяється тільки після технічно правильного виконання вправи. 6-15 повторень складають один цикл, рекомендується виконувати 1-3 цикли вправи.

Завдання для контролю знань

ЗАВДАННЯ З ВИБОРОМ ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ:

1. Біологічне окислення харчових речовин супроводжується виділенням:
 - а) біогенів;
 - б) адаптогенів;
 - в) енергії;
 - г) антигенів;
 - д) крові.
2. Основними одиницями виміру енергії людини вважаються:
 - а) кіловат;
 - б) мегабайт;
 - в) кілокалорія;
 - г) квант;
 - д) децикалорія.
3. Загальні енерговитрати дорослої людини складаються з витрат на:
 - а) основний обмін;
 - б) фізичну працездатність;
 - в) підтримка водно-сольового балансу;
 - г) розумову діяльність;
 - д) підтримка температури тіла.
4. Вік, при якому встановлюється рівновага в обміні речовин:
 - а) юність;
 - б) зрілість;
 - в) старість;
 - г) підлітковий вік;
 - д) шкільний вік;
5. Вік, при якому спостерігається зниження інтенсивності обміну речовин:
 - а) юність;
 - б) зрілість;
 - в) старість;
 - г) підлітковий вік;
 - д) шкільний вік.
6. Величина основного обміну залежить від:
 - а) рівня інтелекту;
 - б) маси тіла;
 - в) креативності;
 - г) комунікабельності;
 - д) характеру травлення.
7. Підвищується величина основного обміну від:
 - а) збільшення м'язової маси;
 - б) викид інсуліну в кров;
 - в) збільшення віку ;

- г) накопичення жиру;
д) гіпотиреоз.
8. Знижується величину основного обміну від:
а) збільшення м'язової маси;
б) підвищення температури тіла;
в) посилення функції щитовидної залози;
г) викид адреналіну;
д) збільшення віку.
9. Максимальний термогенез викликають:
а) білки;
б) жири;
в) вуглеводи;
г) вітаміни;
д) вода.
10. Калорійність раціону розраховується:
а) множенням калорійних коефіцієнтів на кількість основних харчових речовин – результат підсумовується;
б) підсумовуванням основних харчових речовин, помноженим на масу продукту;
в) підсумовуванням маси всіх продуктів, що входять в рецептуру;
г) підсумовуванням кількості продуктів;
д) підсумовуванням кількості калорій.
11. Джерелом енергії в їжі є:
а) мінеральні речовини;
б) вуглеводи;
в) вітаміни;
г) смакові речовини;
д) вода.
12. Локальні фізичні вправи – це вправи ...
а) при яких активуються менше $1/3$ всієї м'язової маси тіла;
б) коли скорочуються від $1/3$ до $2/3$ всієї м'язової маси;
в) у здійсненні яких задіяні більше $2/3$ всієї м'язової маси тіла;
г) у здійсненні задіяні всі м'язи людини.
д) у здійсненні не задіяні м'язи людини.
13. Глобальні фізичні вправи – це вправи ...
а) у здійсненні яких задіяні більше $2/3$ всієї м'язової маси тіла;
б) при яких активуються менше $1/3$ всієї м'язової маси тіла;
в) коли скорочуються від $1/3$ до $2/3$ всієї м'язової маси;
г) у здійсненні задіяні всі м'язи людини;
д) у здійсненні не задіяні м'язи людини.
14. Регіонарні фізичні вправи – це вправи ...
а) коли скорочуються від $1/3$ до $2/3$ всієї м'язової маси;
б) при яких активуються менше $1/3$ всієї м'язової маси тіла;
б) у здійсненні яких задіяні більше $2/3$ всієї м'язової маси тіла;
г) у здійсненні задіяні всі м'язи людини;

- д) у здійсненні не задіяні м'язи людини.
15. При м'язовій роботі потужністю 50 % від МСК стійкий стан кардіо-респіраторної системи виникає на:
- а). 1-2 хвилини роботи;
 - б). 3-4 хвилини роботи;
 - в). 5-6 хвилини роботи;
 - г) 7-8 хвилини роботи;
 - д) 9-10 хвилини роботи.
16. Кисневий дефіцит – це ...
- а) кількість кисню, необхідна тканинам організму понад рівня спокою під час м'язової діяльності;
 - б) кількість кисню, яку споживає організм у відновлювальний період;
 - в) кількість кисню, яку споживає організм у період відновлення понад рівню основного обміну;
 - г) кількість вуглекислого газу, яку виділяє організм у період відновлення понад рівню основного обміну;
 - д) кількість кисню, який виділяється з організму.
17. Рівень сили залежить від:
- а) фізіологічного попереку м'язів;
 - б) співвідношення повільно та швидко скорочуючихся м'язів;
 - в) синхронізації діяльності м'язів-сінергістів;
 - г) від усіх вказаних факторів;
 - д) правильної відповіді немає.
18. Анаеробні лактатні джерела енергозабезпечення зв'язані з наявністю:
- а) фосфорних макроергів у м'язах;
 - б) глікогену м'язів та печінки;
 - в) глікогену та ліпідів в організмі;
 - г) від усіх вказаних факторів;
 - д) правильної відповіді немає.
19. Алактатні анаеробні джерела енергозабезпечення після початку м'язової діяльності включаються через:
- а) 0-1 сек;
 - б) 10-20 сек;
 - в) 30-60 сек;
 - г) 90-120 сек;
 - д) 120-140 сек.
20. Термін дії лактатних анаеробних джерел енергозабезпечення:
- а) до 30 сек;
 - б) 30 сек – 5 хв;
 - в) 7-8 хв;
 - г) 20-35 хв;
 - д) 5-10 хв.
21. Анаеробні джерела енергозабезпечення включаються при роботі:
- а) малої інтенсивності;
 - б) середньої інтенсивності;

- в) високої інтенсивності;
 - г) будь-якої інтенсивності;
 - д) найменшої інтенсивності.
22. Розгортання аеробних процесів енергозабезпечення настає від початку фізичних навантажень через:
- а) 5-10 сек;
 - б) 30-90 сек;
 - в) 2-5 хв;
 - г) 10-12 хв;
 - д) 120-140 сек.
23. У порівнянні повільноскорочувальних з швидкоскорочувальними м'язовими волокнами гліколітичні здатності:
- а) вище;
 - б) нижче;
 - в) однакові;
 - г) жодна з перерахованих ознак;
 - д) всі ознаки.
24. При виконанні роботи середньої інтенсивності першими втрачають глікоген м'язові волокна:
- а) швидко-скорочувальні;
 - б) повільно-скорочувальні;
 - в) однаково обидва типи волокон;
 - г) жодна з перерахованих ознак;
 - д) всі з перерахованих.
25. При високій кількості повільно-скорочувальних м'язових волокон у кваліфікованого спортсмена накопичення лактату в крові відбувається при інтенсивності роботи:
- а) 50-55 % МСК;
 - б) 80 % МСК;
 - в) 100 % МСК;
 - г) 25 % МСК;
 - д) 70 % МСК.
26. Гранічна тривалість вправ білямаксимальної аеробної потужності:
- а) 2-3 хв;
 - б) 7-10хв;
 - в) 25-30 хв;
 - г) 100-120 хв;
 - д) 5-7 хв.
27. Основним енергетичним субстратом при виконанні вправ середньої потужності є:
- а) глюкоза крові;
 - б) глікоген м'язів;
 - в) ліпіди крові;
 - г) креатинфосфат;
 - д) піровиноградна кислота.

28. Метання молоту входить в групу вправ:
- а) вибухових;
 - б) стандартно-змінних;
 - в) інтервально-повторних;
 - г) циклічних;
 - д) ациклічних.
29. При виконанні вправ білямаксимальної анаеробної потужності анаеробний компонент складає:
- а) 90-100 %;
 - б) 75-85 %;
 - в) 60-70 %;
 - г) 45-55 %;
 - д) 30 %.
30. Внесок фосфогенної енергетичної системи найбільший при виконанні вправ:
- а) максимальної анаеробної потужності;
 - б) білямаксимальної анаеробної потужності;
 - в) субмаксимальної анаеробної потужності;
 - г) анаеробної потужності;
 - д) мінімальної анаеробної потужності;
31. Вправи середньої аеробної потужності складають інтенсивність:
- а) 85-90 % МСК;
 - б) 70-80 % МСК;
 - в) 55-65 % МСК;
 - г) 40-55 % МСК;
 - д) 70 % МСК
32. До групи стандартно-змінних вправ входять усі, за винятком:
- а) вправи на брусах у спортивній гімнастиці;
 - б) вправи з булавою у художній гімнастиці;
 - в) «піраміда» у акробатиці;
 - г) стрибок через коня;
 - д) вправи на гімнастичній колоді.
33. Період стійкого стану у анаеробних вправах:
- а) має місце;
 - б) не спостерігається;
 - в) його наявність залежить від конкретного виду спорту;
 - г) лише у ациклічних вправах;
 - д) спостерігається, але він дуже короткий.
34. Зв'язок МСК з повільноскоротливими м'язовими волокнами:
- а) прямий;
 - б) зворотній;
 - в) немає зв'язку;
 - г) немає правильної відповіді;
 - д) зв'язок дуже малий.

35. Після фізичних тренувань максимальна сила двоголового м'яза плеча збільшилась майже вдвічі завдяки збільшенню:

- а) кількості м'язових волокон;
- б) концентрації кальцію;
- в) фізіологічного поперечного перерізу;
- г) кількості мітохондрій;
- д) навантаження .

36. Яке визначення є найбільш повною характеристикою передстартової лихоманки?

- а) оптимальне підвищення збудливості ЦНС і збільшення рухливості нервових процесів, що забезпечує відповідні зсуви у функціональному стані рухового апарату і вегетативних систем організму;
- б) характеризується надмірно сильними процесами збудження у ЦНС, що викликає значні зміни усіх функцій організму, порушення здатності до диференціювань може призвести до ряду тактичних помилок, зниження спортивного результату;
- в) характеризується переважанням гальмівних процесів у ЦНС, що супроводжується зниженням збудження у нервових центрах і відповідними змінами у функціональному стані всіх систем;
- г) характеризується надмірно сильними процесами гальмування у ЦНС, що викликає значні зміни усіх функцій організму, порушення здатності до диференціювань може призвести до ряду тактичних помилок, підвищення спортивного результату;
- д) правильної відповіді немає.

37. Яке визначення є найбільш повною характеристикою передстартової апатії?

- а) оптимальне підвищення збудливості ЦНС і збільшення рухливості нервових процесів, що забезпечує відповідні зсуви у функціональному стані рухового апарату і вегетативних систем організму;
- б) характеризується надмірно сильними процесами збудження у ЦНС, що викликає значні зміни усіх функцій організму, порушення здатності до диференціювань може призвести до ряду тактичних помилок, зниження спортивного результату;
- в) характеризується переважанням гальмівних процесів у ЦНС, що супроводжується зниженням збудження у нервових центрах і відповідними змінами у функціональному;
- г) характеризується надмірно сильними процесами збудження у ЦНС, що викликає значні зміни усіх функцій організму, покращується здатності до диференціювань може призвести до ряду тактичних помилок, підвищення спортивного результату;
- д) правильної відповіді немає.

38. Яке визначення є найбільш повною характеристикою «бойової» готовності?

- а) оптимальне підвищення збудливості ЦНС і збільшення рухливості нервових процесів, що забезпечує відповідні зсуви у функціональному стані рухового апарату і вегетативних систем організму;
- б) характеризується надмірно сильними процесами збудження у ЦНС, що викликає значні зміни усіх функцій організму, порушення здатності до диференціювань може призвести до ряду тактичних помилок, зниження спортивного результату;
- в) характеризується переважанням гальмівних процесів у ЦНС, що супроводжується зниженням збудження у нервових центрах і відповідними змінами у функціональному стані всіх систем;
- г) характеризується надмірно сильними процесами гальмування у ЦНС, що викликає значні зміни усіх функцій організму, порушення здатності до диференціювань може призвести до ряду тактичних помилок, підвищення спортивного результату;
- д) правильної відповіді немає.
39. Виберіть правильну відповідь де найбільш повно перераховані складові частини м'язового волокна:
- а) сарколема, епімізій, саркоплазматичний ретикулум, мітохондрії, рибосоми, поперечні Т-трубочки, диск А, диск І;
- б) саркоплазма, саркоплазматичний ретикулум, сарколема, поперечні Т-трубочки, мітохондрії, рибосоми;
- в) саркоплазматичний ретикулум, поперечні Т-трубочки, саркомери, диск А, диск І, мітохондрії, рибосоми;
- г) ядро, пластиди, лізосоми, саркоплазматичний ретикулум, міофібрили;
- д) правильної відповіді немає.
40. Основною функцією поперечних Т-трубочок є:
- а) накопичення іонів кальцію та транспорт кисню;
- б) передача нервових імпульсів та транспорт речовин до міофібрил;
- в) утворення АТФ, креатинфосфату та транспорт речовин;
- г) синтез іонів кальцію та АТФ;
- д) накопиченню піровиноградної кислоти.
41. До складу стероїдних відносять тільки ці два гормони:
- а) кортизон, альдостерон;
- б) тестостерон, норадреналін;
- в) адреналін, норадреналін;
- г) естроген, тироксин;
- д) тестостерон, інсулін.
42. Похідними амінокислот є наступний гормон:
- а) вазопресин;
- б) адреналін;
- в) тестостерон;
- г) глюкагон;
- д) меланін.
43. Гормонами щитоподібної залози є:
- а) трийодтиронін, вазопресин, тестостерон;

- б) вазопресин, тестостерон, інсулін;
 - в) тиройдиторін, тироксин;
 - г) меланін, паратгормон, окситоцин.
 - д) тестостерон.
44. В стані спокою рівень глюкози в крові залежить від дії гормонів:
- а) наднирників;
 - б) щитоподібної залози;
 - в) гіпофізу;
 - г) підшлункової залози.
 - д) тестостерону.
45. Кортизол під час фізичного навантаження підвищує:
- а) катаболізм білків;
 - б) анаболізм білків;
 - в) анаболізм вуглеводів;
 - г) катаболізм вуглеводів.
 - д) катаболізм тестостерону.
46. На скільки зменшується об'єм плазми крові під час фізичного навантаження при МСК 75 %:
- а) 0-5 %;
 - б) 5-10 %;
 - в) 10-15 %;
 - г) 15-20 %.
47. Який гормон регулює нормальний тиск крові під час фізичного навантаження?
- а) адреналін;
 - б) норадреналін;
 - в) ренін;
 - г) вазопресин;
 - д) окситоцин.
48. Основна функція альдостерону під час фізичного навантаження полягає у:
- а) реабсорбції натрію в нирках;
 - б) абсорбції натрію в нирках;
 - в) дифузії натрію в нирках;
 - г) екскреції натрію з нирок;
 - д) накопичення натрію.
49. Рівень сечовини в крові спортсмена характеризує обмін:
- а) вуглеводів;
 - б) білків;
 - в) ліпідів;
 - г) енергетичний;
 - д) жирів.
50. У спортсмена під час навантаження з постійною інтенсивністю спостерігається збільшення концентрації лактату крові. Функціональні резерви спортсмена розцінюються як:
- а) високі;

- б) достатні;
 - в) низькі;
 - г) всі відповіді вірні;
 - д) правильної відповіді немає.
51. Після змагального поєдинку у спортсмена (вільна боротьба) рівень глюкози крові становив 7,8 ммоль/л. Це розцінюється як:
- а) порушення толерантності до вуглеводів;
 - б) низький функціональний рівень організму;
 - в) нормальна реакція;
 - г) недостатня кількість вуглеводів;
 - д) перебільшення вуглеводів.
52. При виконанні вправ субмаксимальної аеробної потужності головним механізмом стомлення є:
- а) порушення процесів терморегуляції;
 - б) зміни в стані ЦНС;
 - в) зміни у нервово-м'язовому апараті;
 - г) виснаження глікогену м'язів та печінки;
 - д) правильна відповідь відсутня.
53. Основним енергетичним субстратом при виконанні вправ середньої потужності є:
- а) глюкоза крові;
 - б) глікоген м'язів;
 - в) ліпіди крові;
 - г) креатинфосфат;
 - д) вода.
54. Під час окислювання 1 молекули глюкози у циклі Кребса виникає:
- а) 36 молекул АТФ;
 - б) 32 молекули АТФ;
 - в) 38 молекул АТФ;
 - г) 44 молекули АТФ;
 - д) вода.
55. Кінцевим продуктом аеробного гліколізу є:
- а) піровиноградна кислота;
 - б) молочна кислота;
 - в) вуглекислий газ та вода;
 - г) лимонна кислота;
 - д) вода.
56. Енергетична цінність поживних речовин на 1 г речовини:
- а) вуглеводів – 4,1 ккал, жирів – 9,3 ккал, білків – 4,8 ккал;
 - б) вуглеводів – 4,1 ккал, жирів – 9,3 ккал, білків – 4,1 ккал;
 - в) вуглеводів – 4,8 ккал, жирів – 5,3 ккал, білків – 4,8 ккал;
 - г) вуглеводів – 9,1 ккал, жирів – 4,8 ккал, білків – 4,8 ккал;
 - д) вуглеводів – 10 ккал, жирів – 5 ккал, білків – 5 ккал.
57. Кінцевим продуктом метаболізму білків є:
- а) сечовина;

- б) сечова кислота;
 - в) амінокислота;
 - г) нуклеодити;
 - д) молочна кислота.
58. Хімічна рівновага (рН) у м'язах в момент крайнього стомлення становить приблизно:
- а) 7,5-7,7;
 - б) 5,6-5,7;
 - в) 6,4-6,6;
 - г) 8,7-8,8;
 - д) 9,0-10.
59. До основних адаптаційних змін у системі обміну речовин спортсмена можна віднести:
- а) збільшення кількості окислювальних ферментів, зменшення кількості капілярів на 1 м'язове волокно, збільшення кількості мітохондрій, зменшення запасів жирів та збільшення запасів вуглеводів
 - б) зменшення кількості окислювальних ферментів, зменшення кількості капілярів на 1 м'язове волокно, зменшення кількості мітохондрій, зменшення запасів жирів та збільшення запасів вуглеводів
 - в) збільшення кількості окислювальних ферментів, збільшення кількості капілярів на 1 м'язове волокно, збільшення кількості мітохондрій, зменшення запасів жирів та збільшення запасів вуглеводів
 - г) збільшення кількості окислювальних ферментів, зменшення кількості капілярів на 1 м'язове волокно, зменшення кількості мітохондрій, збільшення запасів жирів та збільшення запасів вуглеводів
 - д) правильної відповіді немає.
60. До складу нестероїдних гормонів відносять тільки ці два:
- а) кортизон, альдостерон;
 - б) тестостерон, норадреналін;
 - в) адреналін, норадреналін;
 - г) естроген, тироксин;
 - д) тестостерон, інсулін.
61. Гіпофіз виділяє наступні гормони:
- а) кортизол, соматотропін, вазопресин, глюкагон;
 - б) прогестерон, трийодтиронін, кальцітонін, адреналін, тестостерон;
 - в) соматотропін, гонадотропін, окситоцин, вазопресин;
 - г) не виділяє жодних;
 - д) норадреналін.
62. Які з перерахованих гормонів не виділяє кіркова частина наднирників:
- а) глюкокортикоїди;
 - б) андрогени;
 - в) катехоламіни;
 - г) мінералокортикоїди;
 - д) тестостерон.
63. У стані спокою виділенню глюкози з печінки сприяє:

- а) глюкагон;
 - б) кортизон;
 - в) тироксин;
 - г) інсулін;
 - д) тестостерон.
64. Під час фізичного навантаження рівень гормонів змінюється:
- а) концентрація глюкагону збільшується, інсуліну зменшується, адреналіну та норадреналіну без змін;
 - б) концентрації глюкагону зменшується інсуліну збільшується, адреналіну зменшується, норадреналіну збільшується;
 - в) концентрація глюкагону та інсуліну без змін, адреналіну збільшується, норадреналіну зменшується;
 - г) концентрація глюкагону, адреналіну, норадреналіну збільшується, інсуліну без змін;
 - д) змін не відбувається.
65. Кращій утилізації глюкози м'язами сприяє:
- а) кортизон;
 - б) адреналін;
 - в) норадреналін;
 - г) інсулін;
 - д) глюкагон.
66. Які чинники сприяють зменшенню артеріального тиску крові під час фізичного навантаження?
- а) збільшення об'єму крові в кров'яному руслі;
 - б) зменшується еластичність судинних оболонок;
 - в) зменшується об'єм крові в кровоносному руслі;
 - г) таких чинників не існує;
 - д) змін не відбувається.
67. За що відповідає ангіотензин II?
- а) звужує артеріоли нирок та стимулює виділенню альдостерону;
 - б) розширяє артеріоли нирок та стимулює виділенню окситоцину;
 - в) звужує артеріоли нирок та стимулює виділенню реніну;
 - г) розширяє артеріоли нирок та стимулює виділення вазопресину.
 - д) не за що не відповідає.
68. Антидіуретичний гормон призводить до підвищення осмоляльності, а це прискорює:
- а) процеси всмоктування рідини в кров;
 - б) накопичення рідини потовими залозами;
 - в) процеси абсорбції електролітів та води в нирках;
 - г) правильної відповіді не має;
 - д) всі відповіді вірні, окрім відповіді «г».
69. При дослідженні розвитку втоми виявили, одним з факторів, що сприяють її виникненню є, скоріш за все:
- а) гіпергідратація;
 - б) дихальний алкалоз;

- в) метаболічний ацидоз;
 - г) нестача кальцію;
 - д) глюконеогенез.
70. Виявили, що під час виконання тривалого фізичного навантаження у спортсмена дихальний коефіцієнт становив 0,7; а при фізичному навантаженні це здійснюється переважно окисленням:
- а) білків;
 - б) вуглеводів;
 - в) ліпідів;
 - г) лактату;
 - д) пірувату.
71. Рівень лактату в крові спортсмена характеризує обмін:
- а) вуглеводів;
 - б) білків;
 - в) ліпідів;
 - г) вітамінів;
 - д) амінокислот.
72. Після фізичного навантаження рівень лактату крові у спортсмена збільшився до 6,5 ммоль/л. Можна зробити висновок, що навантаження на тренуванні знаходились у зоні:
- а) аеробного енергозабезпечення
 - б) змішаного енергозабезпечення з переважанням аеробного компоненту;
 - в) змішаного енергозабезпечення з переважанням анаеробного компоненту;
 - г) анаеробного навантаження;
 - д) відповідь відсутня.
73. Ранковий рівень глюкози крові у спортсмена становив 2,6 ммоль/л. Це можна розцінювати як:
- а) стан високої тренуваності;
 - б) низькі енергетичні резерви організму;
 - в) слабкі можливості окислення глюкози у м'язах;
 - г) це нормальний стан;
 - д) відповідь відсутня.
74. Після змагального лижного забігу на 50 км рН крові у спортсмена знизилось до 7,18. Це можна розцінювати як:
- а) термінальний стан;
 - б) протипоказання для подальших занять спортом;
 - в) адекватну реакцію;
 - г) хороший показник;
 - д) відповідь відсутня.
75. Процес бета-окиснення характеризує:
- а) розщеплення тригліцеридів до вільних жирних кислот та гліцерину;
 - б) синтез з вільних жирних кислот глюкози;
 - в) розщеплення вільних жирних кислот до певної кількості молекул оцтової кислоти;

- г) немає жодної правильної відповіді;
д) всі відповіді вірні, окрім «г».
76. Основними буферними системами у організмі людини є:
а) нуклеїнові кислоти та амінокислоти;
б) бікарбонати, сульфати;
в) амінокислоти, бікарбонати, гідрофосфати;
г) сульфати, бікарбонати, гфірофосфати;
д) жири.
77. Нервово-м'язове стомлення пов'язане в першу чергу:
а) з виділенням та синтезом ацетилхоліну;
б) погіршенням передачі нервового імпульсу у нервовій та м'язовій клітинах;
в) з погіршенням енергетичних процесів у синапсі;
г) погіршення енергетичних процесів у м'язовому волокні;
д) підвищенням активності.
78. Визначте, який із перерахованих показників є характеристикою «анаеробної продуктивності» організму:
а) ЧСС;
б) максимальна вентиляція легень;
в) поріг анаеробного обміну;
г) життєва ємність легень;
д) АТФ.
79. Визначте, в яких видах спорту найбільш необхідна величина життєвої ємності легень:
а) футбол;
б) хокей;
в) плавання;
г) спринт;
д) бокс.
80. Яке співвідношення споживання кисню до кисневої потреби при роботі у «максимальній» зоні потужності?
а) 1/2;
б) 5/6;
в) 1/4;
г) 1/10;
д) 25 л.
81. Яка із перерахованих величин «кисневого боргу» відповідає м'язовій роботі в «помірній» зоні потужності?
а) 4 л;
б) 10 л;
в) 15 л;
г) 20 л;
д) 25 л.
82. Який із перерахованих тестів найбільш прийнятний для оцінки рівня загальної фізичної працездатності починаючих спортсменів?

- а) PWC170;
 - б) Гарвардський степ-тест;
 - в) тест Купера;
 - г) проба Руф'є-Діксона;
 - д) проба Генчі.
83. Вкажіть загальну витрату енергії (кДж) при роботі в «субмаксимальній» зоні потужності:
- а) 10000;
 - б) 80;
 - в) 900;
 - г) 450;
 - д) 500.
84. В яких часових інтервалах виконується робота «максимальної» потужності?
- а) до 10 хв;
 - б) до 5 хв.;
 - в) до 10 сек;
 - г) до 20-30 сек;
 - д) до 20-30 хв.
85. Які з перерахованих видів спорту відносяться до фізичних вправ «великої» зони потужності?
- а) теніс;
 - б) парусний спорт;
 - в) біг на 5000 м;
 - г) велогонки на 10-20 км;
 - д) біг на 1500 м.
86. Які з перерахованих видів спорту відносяться до фізичних вправ «великої» зони потужності?
- а) теніс;
 - б) парусний спорт;
 - в) біг на 5000 м;
 - г) велогонки на 10-20 км;
 - д) біг на 1500 м.
87. Яка із представлених величин кисневого боргу відповідає м'язовій роботі в «субмаксимальній» зоні потужності?
- а) 4 л;
 - б) 10 л;
 - в) 20 л;
 - г) 30 л;
 - д) 5 л.
88. Які з перерахованих видів функціональних змін в організмі являються критерієм для оцінки передстартового стану?
- а) підвищення АТ;
 - б) брадикардія;
 - в) синусова аритмія;

- г) співвідношення процесів збудження й гальмування;
д) гіпервентиляція легень.
89. Які з наведених морфологічних ознак є критеріями спортивного відбору?
а) довжина тіла;
б) маса тіла;
в) довжина кінцівок;
г) всі відповіді вірні.
д) окружність кінцівок.
90. Яка з перерахованих величин в МСК характерна для здорових нетренованих чоловіків?
а) 25 мл/хв/кг;
б) 35 мл/хв/кг;
в) 50 мл/хв/кг;
г) 60 мл/хв/кг;
д) 70 мл/хв/кг.
91. При якому виді м'язової діяльності спостерігається максимальна активізація фізіологічних функцій?
а) статичне навантаження,
б) робота в максимальній зоні потужності,
в) робота в субмаксимальній зоні потужності,
г) робота в великій зоні потужності,
д) робота у помірній зоні потужності.
92. Який із перерахованих видів спорту відносяться до фізичних вправ «субмаксимальної» зони потужності:
а) футбол;
б) бокс;
в) плавання на 200 м.;
г) біг на 100 м;
д) біг на 110 м з бар'єрами.
93. Яким повинен бути оптимальний рівень тренувальних навантажень?
а) 30-40 % від максимальної аеробної ємності;
б) 50 %;
в) 60-70 %;
г) 90 %;
д) на максимальному рівні аеробної ємності.
94. Який час проходження дистанції використовується при проведенні тесту Купера?
а) 3 хв;
б) 5 хв;
в) 10 хв;
г) 12 хв;
д) 15 хв.
95. Яка із наведених величин «кисневого боргу» відповідає м'язовій роботі в «максимальній» зоні потужності?
а) 2 л;

- б) 8 л;
 - в) 15 л;
 - г) 4 л;
 - д) 25 л.
96. Визначте співвідношення споживання кисню і кисневого запиту при роботі в субмаксимальній зоні потужності:
- а) 1/3;
 - б) 1;
 - в) 5/6;
 - г) 1/10;
 - д) 2.
97. Яка з величин ЧСС є оптимальною для виконання фізичних навантажень?
- а) 80 уд/хв;
 - б) 140 уд/хв;
 - в) 170 уд/хв;
 - г) 200 уд/хв;
 - д) 220 уд/хв.
98. Який із перерахованих фізіологічних показників є критерієм спортивного відбору?
- а) ЧСС;
 - б) частота дихання;
 - в) АТ;
 - г) окружність грудної клітки;
 - д) МСК.
99. Яка з наведених органічних сполучень являється універсальним джерелом харчування для клітин кори головного мозку?
- а) амінокислоти;
 - б) жирні кислоти;
 - в) мочевина;
 - г) креатинфосфат;
 - д) глюкоза.
100. В якому з перерахованих фаз відновлення можна застосувати повторне навантаження для отримання максимального тренувального ефекту?
- а) початкове відновлення;
 - б) суперкомпенсація;
 - в) істинне відновлення;
 - г) повне відновлення;
 - д) уявне відновлення.
101. Здібність виконувати рухи з великою амплітудою називається:
- а) еластичність;
 - б) розтяжка;
 - в) гнучкість;
 - г) витривалість;
 - д) не має правильної відповіді.
102. До фізичних вправ ациклічного характеру відносяться:

- а) біг;
 - б) метання;
 - в) біг на лижах;
 - г) стирок у довжину з розбігу;
 - д) все вище перераховане.
103. До фізичних вправ анаеробного характеру відносяться:
- а) вправи, при виконанні яких здійснюється максимальне споживання кисню;
 - б) стрибкові вправи;
 - в) вправи, при виконанні яких здійснюється мінімальне споживання кисню;
 - г) немає правильної відповіді;
 - д) усі відповіді вірні.
104. До фізичних вправ аеробного характеру відносяться:
- а) вправи, при виконанні яких здійснюється максимальне споживання кисню;
 - б) стрибкові вправи;
 - в) вправи при виконанні яких здійснюється мінімальне споживання кисню;
 - г) немає правильної відповіді;
 - д) усі відповіді вірні.
105. Додатковими засобами впливу на організм людини під час виконання фізичних вправ є:
- а) гігієнічні чинники;
 - б) фізичні вправи;
 - в) чинники природи та навколишнього середовища;
 - г) засоби наочного впливу;
 - д) фізичні вправи, гігієнічні чинники.
106. Моторною функцією організму є:
- а) рух;
 - б) рухова дія;
 - в) фізична вправа;
 - г) рухова діяльність;
 - д) інша відповідь.
107. Виберіть кістку, яка відноситься до плоских:
- а) стегно;
 - б) гомілка;
 - в) плече;
 - г) кістки черепа;
 - д) всі відповіді вірні.
108. Виберіть кістку передпліччя:
- а) ліктьова;
 - б) плече;
 - в) велика гомілкова;
 - г) мала гомілкова;
 - д) не має правильної відповіді.

109. Як з'єднуються більшість кісток між собою?
а) суглобами;
б) нерухомо;
в) м'язами;
г) зв'язками;
д) м'язами і зв'язками.
110. Від яких речовин залежить твердість кісток?
а) від води і мінеральних;
б) від води;
в) від органічних;
г) від мінеральних;
д) правильної відповіді не має.
111. Чим покриті зовні кістки?
а) хрящами;
б) м'язами;
в) окістям;
г) шкірою;
д) м'язами і шкірою.
112. Яке з'єднання кісток черепа?
а) напіврухоме;
б) збігається;
в) нерухоме;
г) рухливе;
д) дуже руливе.
113. Як називається робота, пов'язана з переміщенням тіла у просторі?
а) активна;
б) статична;
в) динамічна;
г) вантажна;
д) динамічна і статична.
114. Яку функцію виконує грудна клітка?
а) захищає кишечник;
б) захищає селезінку;
в) захищає серце;
г) визначає форму тіла.
д) не має правильної відповіді.
115. Який відділ розрізняють в черепі?
а) щелепний;
б) спинний;
в) очний;
г) лицьовий;
д) всі відповіді вірні.
116. Що входить до складу осьового скелету?
а) пояс кінцівок;
б) нижні кінцівки;

- в) верхні кінцівки;
 - г) череп;
 - д) пояс верхніх і нижніх кінцівок.
117. Які кістки входять до складу плечового поясу?
- а) крижі;
 - б) стегно;
 - в) лопатки;
 - г) тазові кістки;
 - д) кістки стопи.
118. Як називають рухоме сухожилля м'яза?
- а) черевце;
 - б) головка;
 - в) хвіст;
 - г) тулуб;
 - д) всі відповіді вірні.
119. Скільки міститься відділів у хребті?
- а) 6;
 - б) 4;
 - в) 5;
 - г) 3;
 - д) 7.
120. Де розташовується таранная кістка?
- а) у верхній кінцівку;
 - б) у скелеті стопи;
 - в) в нижньому поясі;
 - г) у верхньому поясі;
 - д) у черепі.
121. Як називаються м'язи протилежної дії?
- а) синергісти;
 - б) скелетні;
 - в) антагоністи;
 - г) гладкі;
 - д) посмуговані.
122. Де утворюються лейкоцити?
- а) селезінка;
 - б) червоний кістковий мозок;
 - в) лімфовузли;
 - г) лімфатичні судини;
 - д) жовтий кістковий мозок.
123. Спеціалізація Т-лімфоцитів відбувається в:
- а) лімфовузлах;
 - б) вилочковій залозі;
 - в) селезінці;
 - г) червоному кістковому мозку;
 - д) жовтому кістковому мозку.

124. Підвищена чутливість організму до чужорідних речовин називається:
- а) інфекційне захворювання;
 - б) імунітет;
 - в) алергія;
 - г) антипатія;
 - д) грип.
125. Лімфа утворюється:
- а) в лімфатичних вузлах;
 - б) в селезінці;
 - в) у грудному протоці лімфатичному;
 - г) в лімфатичних капілярах шляхом поглинання тканинної рідини;
 - д) всі відповіді вірні.
126. Активний імунітет виробляється:
- а) після вакцинації;
 - б) після введення лікувальної сироватки;
 - в) після перенесеного інфекційного захворювання;
 - г) після введення іміноглобуліна;
 - д) після введення в організм вакцини.
127. Збереження постійності внутрішнього середовища називається:
- а) метаболізм;
 - б) тканинне дихання;
 - в) імунітет;
 - г) гомеостаз;
 - д) інфекція.
128. Основним переносником кисню є:
- а) тромбоцит;
 - б) лімфоцит;
 - в) моноцит;
 - г) еритроцит;
 - д) всі правильні відповіді.
129. Що є важливим показником дихання?
- а) життєва ємність легень;
 - б) інтенсивність дихання;
 - в) прискорене серцебиття;
 - г) посилення роботи серця;
 - д) посилення ЧСС.
130. При видиху грудна стінка:
- а) піднімається;
 - б) відпочиває;
 - в) стає рівномірною;
 - г) опускається;
 - д) інша відповідь.
131. Які органи відносяться до нижніх дихальних шляхів?
- а) інша відповідь;
 - б) бронхи;

- в) ротова порожнина;
 - г) носоглотка;
 - д) язик.
132. Що утворюється між легеневою та пристіковою плеврами?
- а) плевральна порожнина із рідиною;
 - б) кишкова порожнина;
 - в) порожнина тіла;
 - г) вільний простір;
 - д) заповнений простір.
133. Що відноситься до верхніх дихальних шляхах?
- а) бронхи;
 - б) трахея;
 - в) гортань;
 - г) носоглотка;
 - д) легені.
134. Що утворюють органи, які підводять повітря до альвеол легенів?
- а) органи дихання;
 - б) дихальні шляхи;
 - в) кисті альвеол;
 - г) легені;
 - д) травлення.
135. Як називається місце входу головних бронхів, легневих артерій і вен?
- а) легкі;
 - б) лівий шлуночок;
 - в) ротова порожнина;
 - г) носова порожнина;
 - д) ворота легень.
136. Що відбувається при вдиху?
- а) широко відкривається рот;
 - б) носова порожнина вбирає повітря;
 - в) опускається грудна клітка;
 - г) діафрагма опускається вниз;
 - д) всі відповіді вірні.
137. Де знаходиться велика кількість фагоцитів і лімфоцитів?
- а) трахея;
 - б) ротова порожнина;
 - в) ковтка;
 - г) верхня стінка носової порожнини;
 - д) бронхи.
138. Завдяки яким процесом відбувається обмін газів у легенях?
- а) дихання;
 - б) дифузії;
 - в) травленню;
 - г) зв'язування гемоглобіну з киснем;
 - д) осмосу.

139. Коли міжреберні м'язи розслаблюються?
- а) при бажанні;
 - б) коли настрої хороший;
 - в) при вдиху;
 - г) при видиху;
 - д) при роботі.
140. Де знаходиться центр нервової регуляції дихання?
- а) у корі великих півкуль;
 - б) у мозочку;
 - в) у довгастому мозку;
 - г) у проміжному мозку;
 - д) у мості.
141. При видиху діафрагма:
- а) опускається;
 - б) піднімається;
 - в) приймає форму трикутника;
 - г) стає рівною;
 - д) інша відповідь.
142. Які речовини виступають біологічними каталізаторами?
- а) ферменти;
 - б) жири;
 - в) луги;
 - г) кислоти;
 - д) вуглеводи.
143. На які речовини розщеплюються жири?
- а) білки;
 - б) жирні кислоти;
 - в) амінокислоти;
 - г) вуглеводи;
 - д) ферменти.
144. На які речовини розщеплюються складні вуглеводи?
- а) прості вуглеводи;
 - б) білки;
 - в) жири;
 - г) амінокислоти;
 - д) ферменти.
145. Де відбувається всмоктування поживних речовин у кров?
- а) у глотці;
 - б) в тонкому кишечнику;
 - в) у шлунку;
 - г) в ротовій порожнині;
 - д) в товстому кишечнику.
146. Яка залоза відноситься до травної?
- а) підшлункова;
 - б) наднирники;

- в) слізна;
 - г) яєчники;
 - д) всі відповіді вірні.
147. Що таке гомеостаз?
- а) наявність матки;
 - б) відносна сталість внутрішнього середовища;
 - в) живонародження;
 - г) теплокровність;
 - д) розмноження.
148. Які нейрони зосереджені в скроневій зоні?
- а) вібраційні;
 - б) температурні;
 - в) зорові;
 - г) слухові;
 - д) самкові.
149. Який нерв дає відгалуження до багатьох внутрішніх органів?
- а) стрибаючий;
 - б) бігаючий;
 - в) минаючий;
 - г) блукаючий;
 - д) оббігаючий.
150. Які центри розташовані в середньому мозку?
- а) ковтальні;
 - б) мімічні;
 - в) дихальні;
 - г) чіткість зору і слуху;
 - д) жувальні.
151. Як називається нижня частина проміжного мозку?
- а) таламус;
 - б) міст;
 - в) кора великих півкуль;
 - г) гіпоталамус;
 - д) інша відповідь.
152. Що є структурно-функціональною одиницею нервової системи?
- а) нефрон;
 - б) аксон;
 - в) дендрит;
 - г) нейрон;
 - д) мозок.
153. На чому спеціалізується робота соматичного відділу?
- а) на роботі внутрішніх органів;
 - б) на роботі органів відчува;
 - в) на управлінні рухом тіла;
 - г) на прийнятті інформації від внутрішніх органів;
 - д) інша відповідь.

154. Зовні очне яблуко укладено в:
- а) у судинну оболонку;
 - б) в очну ямку;
 - в) білкову оболонку;
 - г) у сітківку;
 - д) у рогівку.
155. Яка залоза не відноситься до залоз зовнішньої секреції?
- а) підшлункова;
 - б) потова;
 - в) щитовидна;
 - г) наднирники;
 - д) немає правильної відповіді.
156. Які речовини виділяють органи ендокринної системи?
- а) жири;
 - б) білки;
 - в) вуглеводи;
 - г) ферменти;
 - д) гормони.
157. Який гормон виділяє гіпофіз?
- а) гормон росту;
 - б) інсулін;
 - в) тимозин;
 - г) тироксин;
 - д) трийодтиронін.
158. Де вище тиск при вдиху?
- а) в легенях;
 - б) в атмосфері;
 - в) в плевральній порожнині;
 - г) під діафрагмою;
 - д) в роті.
159. Як називається процес появи вторинних статевих ознак?
- а) дорослішання;
 - б) пубертатний період;
 - в) становлення особистості;
 - г) юність;
 - д) зрілість.
160. Що означає онтогенез?
- а) розвиток виду;
 - б) індивідуальний розвиток організму;
 - в) розвиток популяції;
 - г) історичний розвиток виду;
 - д) всі відповіді вірні.
161. Аксони утворюють у нервовій системі:
- а) нервові вузли;
 - б) сіру речовину головного мозку;

- в) нерви периферичної нервової системи;
 - г) рецептори;
 - д) білу речовину центральної нервової системи.
162. Вегетативна (автономна) нервова система регулює роботу:
- а) діяльність внутрішніх органів;
 - б) залоз;
 - в) кровотворних і лімфатичних судин;
 - г) гладких і частково поперечно-позмугованих м'язів;
 - д) всі відповіді вірні.
163. Відповідь організму з участю нервової системи на різні подразники називається:
- а) рефлексом;
 - б) збудженням;
 - в) подразненням;
 - г) провідністю;
 - д) алегорія.
164. Від спинного мозку відходить змішаних спинномозкових нервів:
- а) 41 пара;
 - б) 31 пара;
 - в) 12 пар;
 - г) 28 пар;
 - д) 16 пар.
165. Гальмування – це ...
- а) особливий нервовий процес, що викликається збудженням і проявляється зовні в пригніченні іншого збудження;
 - б) стан клітини після сильного збудження;
 - в) особливий нервовий процес, що викликається збудженням і проявляється зовні в активації чи пригніченні іншого збудження;
 - г) особливий нервовий стан, що пригнічує збудження;
 - д) інша відповідь.
166. Двонейронна рефлексорна дуга складається з:
- а) рухового нейрона;
 - б) чутливого нейрона і рухового нейрона;
 - в) вставного нейрона;
 - г) блукаючого і рухового нейрона;
 - д) пригаючого і рухового нейрона.
167. Електричні синапси – це ...
- а) синапси, в яких збудження передається електрофізіологічно;
 - б) синапси, в яких збудження передається хімічним шляхом;
 - в) синапси, у пресинаптичних закінченнях яких немає везикул і вони не виділяють медіатор;
 - г) біоелектричні сигнали з клітини на клітину;
 - д) всі відповіді вірні.
168. Міжклітинні структури, що забезпечують передачу сигналів між клітинами, називаються:

- а) аксодендритами;
 - б) везикулами;
 - в) синапсами;
 - г) суглобами;
 - д) аксосомами.
169. На які 3 типи поділяються нервові волокна?
- а) α , β , Г;
 - б) А, В, С;
 - в) Аа, Вв, Сс;
 - г) К, Л, М;
 - д) В, С, М.
170. Наука, що вивчає функції цілісного організму, окремих клітин, органів та їх систем - це:
- а) анатомія;
 - б) фізіологія;
 - в) гігієна;
 - г) валеологія;
 - д) медицина.
171. Як називаються 3 групи подразників, які діють на організм?
- а) механічні, хімічні, світлові;
 - б) електричні, радіоактивні, тварина, рослини, віруси;
 - в) фізичні, термічні, біологічні;
 - г) фізичні, хімічні, біологічні;
 - д) механічні, біологічні, тварина.
172. Нервові вузли – це скупчення:
- а) тіл нервових клітин у центральній нервовій системі;
 - б) тіл нервових клітин за межами центральної нервової системи;
 - в) аксонів і дендритів;
 - г) нейронів;
 - д) ядер.
173. Рефлекторна функція спинного мозку забезпечує:
- а) скорочення скелетних м'язів;
 - б) серцебиття;
 - в) зв'язок і узгоджену роботу відділів ЦНС;
 - г) складні захисні рефлекси (чхання, кашель);
 - д) складну координацію рухових реакцій організму.
174. Рефлекс – це ...
- а) відповідь організму на різні подразники;
 - б) відсмикування руки від гарячого;
 - в) реакція організму у відповідь на подразнення, що здійснюються з участю нервової системи;
 - г) алергія;
 - д) пристосування до умов.
175. Руховий нейрон дуги колінного рефлексу знаходить в:
- а) бічних рогах;

- б) передніх рогах спинного мозку;
 - в) задніх рогах спинного мозку;
 - г) у вузлах, розташованих по обох сторонах спинного мозку;
 - д) всі відповіді вірні.
176. Синапс – це ...
- а) спряжений, сипаратично зв'язаний нервовий вузол;
 - б) транспорт через клітинну мембрану продуктів метаболізму;
 - в) спеціалізований утвір, через який збудження передається з однієї клітини;
 - г) спеціалізована зона контакту між збудливими структурами, що забезпечує передачу біологічної інформації;
 - д) інша відповідь.
177. Хронакція – це ...
- а) лабільність тканини;
 - б) час дії струму, рівного в дві реобаз, необхідних для виникнення збудження;
 - в) кількість реобаз, необхідних для виникнення лабільності;
 - г) дві реобаз;
 - д) кількість реобаз і час дії струму.
178. Фарфель запропонував ділити всі спортивні рухи на:
- а) стандартні, нестандартні;
 - б) циклічні, ациклічні;
 - в) прості, складні;
 - г) статичні, динамічні;
 - д) аеробні, анаеробні.
179. Які типи м'язів виконують нескінченну кількість функцій м'язової системи?
- а) гладенькі, серцеві, скелетні;
 - б) гладенькі, скелетні;
 - в) посмоговані, непосмоговані;
 - г) склетні, серцеві;
 - д) соматичні.
180. Скільки пар склетних м'язів налічується у тілі людини?
- а) 235;
 - б) 256;
 - в) 115;
 - г) 215;
 - д) менше ніж 100.
181. Шкіра людини виконує функції:
- а) захисну;
 - б) здійснює взаємозв'язок з навколишнім середовищем;
 - в) забезпечує імунні властивості;
 - г) бере участь у підтриманні сталої температури тіла;
 - д) всі відповіді вірні.
182. Біла речовина у спинному мозку утворена:

- а) скупченням дендритів;
 - б) тілами рухових нейронів;
 - в) нервовими вузлами;
 - г) скупченням аксонів;
 - д) всі відповіді вірні.
183. Центр регуляції дихання знаходиться у:
- а) довгастому мозку;
 - б) мозочку;
 - в) центральній борозні великих півкуль;
 - г) спинному мозку;
 - д) корі великих півкуль.
184. Вегетативна (автономна) нервова система регулює роботу:
- а) залоз внутрішньої секреції;
 - б) скелетної мускулатури;
 - в) непосмугованої мускулатури;
 - г) усіх внутрішніх органів;
 - д) серця.
185. Основний обмін – це ...
- а) мінімальна кількість енергії, необхідної для підтримки життя при строго визначених умовах;
 - б) енергія, що виділяється після фізичного навантаження (10 присідань);
 - в) енергія, що виділяється після вживання 100 г білкової їжі;
 - г) кількість енергії, необхідної для перетворення 1 г ліпідів;
 - д) енергія, яка розчеплює жири.
186. Відповідь організму з участю нервової системи на різні подразники називається:
- а) рефлексом;
 - б) збудженням;
 - в) подразненням;
 - г) алергічна реакція;
 - д) проведення.
187. Скільки змішаних спинномозкових нервів відходить від спинного мозку?
- а) 41 пара;
 - б) 31 пара;
 - в) 12 пар;
 - г) 28 пар;
 - д) 30 пар.
188. Ексцентричне скорочення – це ...
- а) це основний тип активації м`язу;
 - б) м`язи здатні виробляти силу в процесі подовження;
 - в) м`язи можуть активуватися не змінюючи свої довжини;
 - г) м`язи здатні виробляти силу в процесі скорочення;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
189. Гальмування – це ...

- а) особливий нервовий процес, що викликається збудженням і проявляється зовні в пригніченні іншого збудження;
 - б) стан клітини після сильного збудження;
 - в) особливий нервовий процес, що викликається збудженням і проявляється зовні в активації чи пригніченні іншого збудження;
 - г) особливий нервовий стан, що пригнічує збудження;
 - д) тимчасове зниження працездатності.
190. «Мертва точка» – це ...
- а) стан тимчасового зниження працездатності людини під час тривалої роботи;
 - б) стан особи перед початком відповідальної діяльності;
 - в) підвищення кров'яного тиску, вище звичайного;
 - г) фаза функціональних змін, що відбувається під час роботи;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
191. Гальмування може розвиватися:
- а) пасивно поширюючись на інші нервові структури по нервових шляхах;
 - б) тільки у формі локального процесу;
 - в) тільки поширюючись на інші нервові структури по нервових шляхах активно;
 - г) реципрокно;
 - д) постсинаптично.
192. Кінцевим продуктом аеробного гліколізу є:
- а) молочна кислота;
 - б) лимона кислота;
 - в) піровиноградна кислота;
 - г) вода;
 - д) вуглекислий газ.
193. Органи дихання людини здійснюють:
- а) виділення з організму води, тепловіддачу;
 - б) обмін газів між повітрям і внутрішнім середовищем;
 - в) транспортування поживних речовин;
 - г) транспортування біологічно активних речовин в організмі;
 - д) всі відповіді вірні.
194. Кисень у видихуваному людиною повітрі:
- а) відсутній;
 - б) становить близько 13 %;
 - в) становить близько 21 %;
 - г) становить близько 16 %;
 - д) становить близько 9 %.
195. До складу центральної нервової системи належать:
- а) спинний мозок;
 - б) головний мозок;
 - в) периферична нервова система;
 - г) соматична нервова система;
 - д) всі відповіді вірні.

196. На скільки типів поділяється м'язовий рух?
- а) 15;
 - б) 17;
 - в) 3;
 - г) 7;
 - д) 2.
197. Завдяки потовиділенню організм:
- а) охолоджується;
 - б) зігрівається;
 - в) змиває пил ;
 - г) змиває інші чужорідні речовини;
 - д) змиває пил, зігрівається.
198. Життєва ємність легень – це:
- а) кількість повітря, що надходить до легень при спокійному диханні;
 - б) максимальна кількість повітря, яке людина може видихнути після глибокого вдиху;
 - в) сума максимальної кількості вдихуваного і видихуваного повітря;
 - г) повітря яке вдихає спортсмен під час тренування;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
199. М'язовий рух поділяється на наступні типи скорочення:
- а) концентричне, статистичне, ексцентричне;
 - б) динамічне, статичне;
 - в) концентричне, статичне, динамічне;
 - г) статичне, ексцентричне;
 - д) концентричне, статичне.
200. У відмінно підготовлених спортсменів що займаються видами спорту, які потребують прояву витривалості, ЧСС у стані спокою становить:
- а) 40 уд/хв;
 - б) 28-40 уд/хв;
 - в) 25-35 уд/хв;
 - г) 20-45 уд/хв.;
 - д) 24-40 уд/хв.
201. До початку вправи частота серцевих скорочень перевищує звичайний показник у стані спокою, це означає що ...
- а) спортсмену не бажано займатися;
 - б) передстартова реакція;
 - в) ослаблений організм;
 - г) перевтома організма;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
202. Діафрагма при вдиху:
- а) опускається;
 - б) піднімається;
 - в) не змінює свого положення;
 - г) розширюється;
 - д) звужується.

203. Газообмін під час дихання відбувається через стінки:
- а) трахеї;
 - б) бронхів;
 - в) капілярів і одношарового епітелію легневих альвеол;
 - г) повітряних шляхів і легень;
 - д) всі відповіді вірні.
204. Максимальне ЧСС – це:
- а) максимальний показник, під час процесу тренування;
 - б) максимальний показник, який досягається при максимальному зусиллі перед моментом крайнього стомлення;
 - в) максимальний показник, який досягається при мінімальному зусиллі;
 - г) максимальний показник, після тренування;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
205. Вуглекислий газ у вдихуваному людиною повітрі:
- а) відсутній;
 - б) становить 4 %;
 - в) становить 0,03 %;
 - г) становить 5 %;
 - д) становить 4,05 %.
206. Скільки чинників визначають СОК?
- а) 7;
 - б) 8;
 - в) 2;
 - г) 4;
 - д) 5.
207. По яких сосудах кров рухається до серця?
- а) вени;
 - б) артерії;
 - в) капіляри;
 - г) аорта;
 - д) всі відповіді вірні.
208. Ланками рефлексорної дуги є:
- а) спинний мозок, ефектори;
 - б) нейроглія, нейробласти;
 - в) нейробласти, мозочок;
 - г) еферентні нейрони, аферентні нейрони;
 - д) головний мозок.
209. Підвищений АТ систолічний – це:
- а) результат збільшення серцевого викиду, який супроводжується збільшенням інтенсивності роботи;
 - б) результат збільшення серцевого викиду, який супроводжується зменшенням інтенсивності роботи;
 - в) об'єм крові що повертається до серця;
 - г) результат серцевого викиду;
 - д) жодна з відповідей не вірна.

210. Здійснюють координовані рухи через докладання м'язової сили:
- а) аншогоністи, синергісти;
 - б) синергісти, антагоністи;
 - в) агоністи, антагоністи, синергісти;
 - г) аншогоністи, агоністи, синергісти;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
211. Як називаються м'язи, які можуть активуватися не змінюючи своєї довжини?
- а) ексцентричне скорочення;
 - б) концентричне скорочення;
 - в) статичне скорочення;
 - г) максимальне статичне скорочення;
 - д) всі відповіді вірні.
212. Основні властивості нервових центрів:
- а) одностороннє проведення збудження, здатність до сумачії збудження;
 - б) здатність до іррадіації;
 - в) двостороннє проведення збудження, висока лабільність, здатність до акумуляції;
 - г) здатність до трансформації ритму, оклюзії;
 - д) двостороннє проведення збудження, здатність до сумачії збудження.
213. Основні нервові процеси:
- а) сила, збудливість, провідність;
 - б) збудження, гальмування;
 - в) рухливість, сила, зрівноваженість;
 - г) сила, провідність;
 - д) рухливість, гальмування.
214. Здатність людини виконувати різні рухи з великою амплітудою:
- а) витривалість;
 - б) швидкість;
 - в) гнучкість;
 - г) сила;
 - д) спритність.
215. Здібність людини протистояти фізичній втомі у процесі м'язової роботи:
- а) швидкість;
 - б) рухливість;
 - в) витривалість;
 - г) м'язова сила;
 - д) гнучкість.
216. Особливостями будови центральної нервової системи людини є:
- а) представлена периферичною нервовою системою, спинним мозком;
 - б) представлена периферичною нервовою системою, головним мозком;
 - в) поділяється на соматичну та вегетативну;
 - г) представлена головним і спинним мозком, периферичні нерви;
 - д) представлена периферичними нервами.
217. Парасимпатична нервова система збільшує:

- а) тиск крові;
 - б) рухи кишечника;
 - в) здібність до навчання;
 - г) скорочення серця;
 - д) скорочення м'язів.
218. Пасивний транспорт – це ...
- а) перенесення речовин через клітинну мембрану за рахунок дифузії;
 - б) перенесення речовин через клітинну мембрану з затратою енергії АТФ;
 - в) артеріальний тиск;
 - г) перенесення речовин через клітинну мембрану без затрати енергії;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
219. Під час фізичного навантаження збільшується теплоутворення за рахунок підвищення теплопродукції, перш за все, у таких органах:
- а) скелетні м'язи;
 - б) серце;
 - в) легені;
 - г) печінка;
 - д) всі відповіді вірні.
220. В якому відділі центральної нервової системи знаходиться центр терморегуляції?
- а) мозочок;
 - б) гіпоталамус;
 - в) середній мозок;
 - г) спинний мозок;
 - д) головний мозок.
221. Як називається кількість крові, яку систола викидає в аорту за 1 хв?
- а) систолічний об'єм крові;
 - б) артеріальний тиск;
 - в) кровоток;
 - г) гупервентеляція;
 - д) кров.
222. Поріг подразнення – це:
- а) максимальна сила подразнення, що викликає специфічну відповідну реакцію збудливої тканини;
 - б) середня сила подразнення, яка викликає оптимальну у відповідь реакцію;
 - в) мінімальна сила подразнення, що викликає специфічну відповідну реакцію збудливої тканини;
 - г) мінімальна сила подразнення, яка викликає оптимальну у відповідь реакцію;
 - д) правильної відповіді немає.
223. Які фактори гуморальної регуляції найбільш активно стимулюють функцію дихального центру?
- а) вуглекислий газ;
 - б) адреналін;

- в) ацетилхолін;
 - г) тироксин;
 - д) кисень.
224. При поширенні хвилі збудження по тканинах виникає:
- а) потенціал кінцевої пластинки;
 - б) постсинаптичний потенціал;
 - в) потенціал дії;
 - г) потенціал спокою;
 - д) потенціал початкової пластинки.
225. Час повернення до норми після великих навантажень у тренованої людини:
- а) 2-3 хв;
 - б) 1-2 хв;
 - в) 3-4 хв;
 - г) 10 хв;
 - д) 7 хв.
226. Що може спричинити у спортсмена в стані спокою частоту серцевих 60 за хвилину?
- а) проблеми з серцем;
 - б) високий рівень тренованості;
 - в) виникення імпульсів вентекулярному вузлі;
 - г) втома;
 - д) витривалість.
227. Систолічний об'єм крові нетренованої людини:
- а) 80-90 мл;
 - б) 75-80 мл;
 - в) 60-70 мл;
 - г) 70-75 мл;
 - д) 80-85 мл.
228. Симпатичний і парасимпатичний відділи належать до:
- а) соматичної нервової системи;
 - б) автономної нервової системи;
 - в) центральної нервової системи;
 - г) вегетативної нервової системи;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
229. При максимальній потужності відношення кисню до кисневого запиту:
- а) не змінилось;
 - б) менше 1/15;
 - в) менше 1/10;
 - г) більше 1/10;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
230. Як називається фармакологічний засіб, що підвищує працездатність саме через те, що контролює менструальний цикл спортсменки?
- а) робота помірної інтенсивності;
 - б) робота великої потужності;
 - в) аспарагінова кислота;

- г) пероральні протизачаткові засоби;
д) гормани росту.
231. Забезпечують енергією в основному за рахунок реакцій аеробного процесу, але ще при достатньо високому рівні розвитку розвитку гліколізу:
- а) анаеробна потужність;
 - б) робота великої потужності;
 - в) робота помірної інтенсивності;
 - г) робота великої потужності;
 - д) максимальна потужність.
232. Спинний мозок виконує функції:
- а) захисну;
 - б) чутливу;
 - в) рефлекторну;
 - г) провідникову;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
233. У практично здорових осіб помірне фізичне навантаження спричиняє зростання систолічного і деяке зниження діастолічного тиску. Чим обумовлені такі зміни?
- а) зростанням серцевих скорочень і розслабленням артеріол під впливом молочної кислоти;
 - б) зростанням тonusу артеріол і збільшенням об'єму депо крові;
 - в) зростанням викиду реніну внаслідок зменшення кровопостачання нирок;
 - г) зростанням об'єму циркулюючої крові;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
234. При введенні в організм лікувальної сироватки виробляється вид імунітету:
- а) штучний активний;
 - б) природний;
 - в) штучний пасивний;
 - г) довічний;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
235. Пульс людини зумовлений:
- а) різницею тисків в артеріях і венах;
 - б) близьким розташуванням артерій до поверхні тіла;
 - в) ритмічними коливаннями стінок судин під час викиду крові в аорту;
 - г) ритмічними коливаннями стінок судин під час викиду крові в легеневу артерію;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
236. Рух крові в одному напрямку крізь серце здійснюється тому, що:
- а) цьому сприяє пульс;
 - б) має клапани;
 - в) цьому сприяє відцентрова сила та земне тяжіння;
 - г) за будовою схоже на трубку;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
237. Серцевий цикл – це ...

- а) час повного скорочення серця;
 - б) частота серцевих скорочень;
 - в) кількість крові, яку викидає серце в аорту за одне скорочення;
 - г) кількість крові, яку викидає серце за одну хвилину;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
238. За роботою механізмів енергозабезпечуваності м'язової діяльності біг на 100 м відноситься до:
- а) анаеробні вправи;
 - б) аеробні вправи;
 - в) змішані впрви;
 - г) впрва помірної інтенсивності;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
239. Зміна пульсу нетренованої людини при навантаженні:
- а) значне збільшення;
 - б) зменшення;
 - в) значне зменшення;
 - г) змін не виявлено;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
240. Засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності :
- а) фармакологічні засоби;
 - б) горманальні засоби;
 - в) фізіологічні засоби;
 - г) горманальні, фізіологічні засоби;
 - д) всі відповіді вірні.
241. При переході із горизонтального положення у вертикальне виникають компенсаторні механізми, що призводять до:
- а) збільшення скоротливості серця;
 - б) зменшенням ЧСС;
 - в) зменшенням серцевого викиду;
 - г) збільшення загального периферичного опору судин;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
242. Показником функціонального стану рухового апарату людини є:
- а) тренування;
 - б) витривалість;
 - в) м'язова сила;
 - г) м'язова витривалість;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
243. При переході із горизонтального положення у вертикальне виникають компенсаторні механізми, що призводять до:
- а) збільшення скоротливості серця;
 - б) зменшення ЧСС;
 - в) зменшення серцевого викиду;
 - г) збільшення загального периферичного опору судин;
 - д) жодна з відповідей не вірна.

244. Процес приєднання електронів речовиною, при цьому ступінь окиснення її елементів знижується:
- а) впрацьовування;
 - б) відновлення;
 - в) стомлення;
 - г) втома;
 - д) розминка.
245. Застосовують для відновлення сили, деякі спортсмени вважають, що він підвищує працездатність.
- а) кофеїн;
 - б) амфетаміни;
 - в) діуретичні засоби;
 - г) кокаїн;
 - д) жодна з відповідей не вірна.
246. Яка з перерахованих методик можуть бути застосована при оцінці стану дихальної системи організму спортсменів?
- а) реографія;
 - б) спірографія;
 - в) фонокардіографія;
 - г) електрокардіографія;
 - д) тонометрія.
247. Який з перерахованих видів спорту відноситься до фізичних вправ «великої» зони потужності?
- а) теніс;
 - б) парусний спорт;
 - в) біг на 5000 м;
 - г) велогонки на 10-20 км;
 - д) біг на 1500 м.
248. Вкажіть величину потужності другого навантаження (в % від потужності першої) при проведенні тесту PWC170 для висококваліфікованих спортсменів:
- а) 40 %;
 - б) 50 %;
 - в) 10 %;
 - г) 100 %;
 - д) 150 %.
249. Яка із представлених величин кисневого боргу відповідає м'язовій роботі в «субмаксимальній» зоні потужності?
- а) 4 л;
 - б) 10 л;
 - в) 20 л;
 - г) 30 л;
 - д) 5 л.
250. Які з перерахованих видів функціональних змін в організмі являються критерієм для оцінки передстартового стану?
- а) підвищення АТ;

- б) брадикардія;
 - в) синусова аритмія;
 - г) співвідношення процесів збудження й гальмування;
 - д) гіпервентиляція легень.
251. Які з перерахованих фізіологічних ефектів спостерігаються при переважанні симпатичного відділу нервової системи над парасимпатичним?
- а) активізація роботи серця, зниження артеріального тиску;
 - б) зниження артеріального тиску;
 - в) гіпервентиляція легень;
 - г) брадикардія;
 - д) підвищення кисневої ємності крові.
252. Які з наведених морфологічних ознак є критеріями спортивного відбору?
- а) довжина тіла, маса тіла, довжина кінцівок;
 - б) маса тіла;
 - в) довжина кінцівок;
 - г) окружність голови;
 - д) окружність кінцівок.
253. Яка з перерахованих величин в МСК характерна для здорових нетренованих чоловіків?
- а) 25 мл/хв/кг;
 - б) 35 мл/хв/кг;
 - в) 50 мл/хв/кг;
 - г) 60 мл/хв/кг;
 - д) 70 мл/хв/кг.
254. При якому виді м'язової діяльності спостерігається максимальна активізація фізіологічних функцій ?
- а) статичне навантаження;
 - б) робота в максимальній зоні потужності;
 - в) робота в субмаксимальній зоні потужності;
 - г) робота в великій зоні потужності;
 - д) робота у помірній зоні потужності.
255. Який із перерахованих видів спорту відноситься до фізичних вправ «субмаксимальної» зони потужності?
- а) футбол;
 - б) бокс;
 - в) плавання на 200 м;
 - г) біг на 100 м;
 - д) біг на 110 м з бар'єрами.
256. Яким повинен бути оптимальний рівень тренувальних навантажень?
- а) 30-40 % від максимальної аеробної ємності;
 - б) 50 %;
 - в) 60-70 %;
 - г) 90 %;
 - д) на максимальному рівні аеробної ємності.

257. Який час проходження дистанції використовується при проведенні тесту Купера?
- а) 3 хв;
 - б) 5 хв;
 - в) 10 хв;
 - г) 12 хв;
 - д) 15 хв.
258. Яка із наведених величин «кисневого боргу» відповідає м'язовій роботі в «максимальній» зоні потужності?
- а) 2 л;
 - б) 8 л;
 - в) 15 л;
 - г) 4 л;
 - д) 25 л.
259. Яке співвідношення споживання кисню і кисневого запиту при роботі в субмаксимальній зоні потужності?
- а) 1/3;
 - б) 1;
 - в) 5/6;
 - г) 1/10;
 - д) 1,5.
260. Яка із перерахованих ознак є критерієм для поділу циклічних вправ на відносні зони потужності ?
- а) якість виконання;
 - б) складність вправи;
 - в) час виконання;
 - г) співвідношення сили та швидкості рухів;
 - д) режим м'язової діяльності.
261. Який із перерахованих видів спорту відноситься до фізичних вправ «максимальної» зони потужності?
- а) біг на 800 м;
 - б) плавання на 1500 м;
 - в) біг на 5000 м;
 - г) біг на 200 м;
 - д) лижні перегони на 10 км.
262. Яке співвідношення споживання кисню та кисневої потреби при роботі у «великій» зоні потужності?
- а) 5/6;
 - б) 1/3;
 - в) 1/4;
 - г) 1/2;
 - д) 7/8.
263. Який із перерахованих показників являється характеристикою «аеробної продуктивності» організму ?
- а) життєва ємність легень;

- б) частота дихання;
 - в) об'єм дихання;
 - г) МСК;
 - д) максимальна вентиляція легень.
264. Яка з наведених величин кисневого боргу відповідає м'язовій роботі у «великій» зоні потужності?
- а) 4 л;
 - б) 10-15 л;
 - в) 20 л;
 - г) 2 л;
 - д) 1 л.
265. Які з перерахованих морфофункціональних змін серцево-судинної системи є ознаками тренуваності організму?
- а) брадикардія;
 - б) гіпертрофія міокарда;
 - в) гіпервентиляція легень;
 - г) синусова аритмія;
 - д) вазодилатація коронарних судин.
266. В яких часових інтервалах виконується м'язова робота «великої» зони потужності:
- а) до 30 сек;
 - б) до 90 хв;
 - в) до 30-40 хв;
 - г) до 15 хв;
 - д) до 20-40 сек.
267. Яка з величин ЧСС є оптимальною для виконання фізичних навантажень?
- а) 80 уд/хв;
 - б) 140 уд/хв;
 - в) 170 уд/хв;
 - г) 200 уд/хв;
 - д) 220 уд/хв.
268. Які з перерахованих видів спорту відносяться до фізичних вправ «помірної» зони потужності?
- а) біг на 100 м;
 - б) плавання на 100 м;
 - в) волейбол;
 - г) марафонській біг, шосейні велогонки;
 - д) шосейні велогонки.
269. Який із перерахованих фізіологічних показників є критерієм спортивного відбору?
- а) ЧСС;
 - б) частота дихання;
 - в) АТ;
 - г) окружність грудної клітки;
 - д) МСК.

270. Яке співвідношення споживання кисню до кисневої потреби при роботі в «помірній» зоні потужності?
- а) 1/3;
 - б) 1/4;
 - в) 5/6;
 - г) 2;
 - д) 1.
271. Яке з наведених органічних сполучень являється універсальним джерелом харчування для клітин кори головного мозку?
- а) амінокислоти;
 - б) жирні кислоти;
 - в) мочевина;
 - г) креатинфосфат;
 - д) глюкоза.
272. В якому з перерахованих фаз відновлення можна застосувати повторне навантаження для отримання максимального тренувального ефекту?
- а) початкове відновлення;
 - б) суперкомпенсація;
 - в) істинне відновлення;
 - г) повне відновлення;
 - д) уявне відновлення.
273. Які з поданих тестів можна застосувати при оцінці рівня загальної фізичної працездатності?
- а) тест Розенталя;
 - б) Гарвардський степ-тест, PWC170, тест Купера;
 - в) тест Штанге;
 - г) PWC170;
 - д) тест Купера.
274. Вкажіть загальну витрату енергії (кДж) при роботі у «великій» зоні потужності:
- а) 450;
 - б) 900;
 - в) 3150;
 - г) 80.
275. Яка висота сходинки для чоловіків при проведенні Гарвардського степ-тесту?
- а) 0,1 м;
 - б) 0,25 м;
 - в) 0,4 м;
 - г) 0,6 м;
 - д) 1 м.
276. В яких тимчасових інтервалах виконується м'язова робота «помірної» потужності?
- а) до 20-30 сек;
 - б) до 10-20 хв;

- в) до 5 хв;
 - г) до 30-40 сек.;
 - д) більше 30-40 хв.
277. Вкажіть загальну витрату енергії (кДж) при роботі в «помірній» зоні потужності:
- а) 2000;
 - б) 900;
 - в) 10000;
 - г) 450;
 - д) 1.
278. Які з перерахованих морфофункціональних змін дихальної системи є ознаками тренованого організму?
- а) збільшення загальної поверхні легень;
 - б) збільшення життєвої ємності легень, підвищення МСК, збільшення робочих і резервних об'ємів дихання;
 - в) підвищення МСК;
 - г) збільшення діаметра дихальних шляхів;
 - д) збільшення робочих і резервних об'ємів дихання.
279. Вкажіть загальну витрату енергії (кДж) при роботі в «максимальній» зоні потужності:
- а) 900;
 - б) 350;
 - в) 10000;
 - г) 80;
 - д) 1.
280. В яких часових інтервалах виконується робота «максимальної» потужності?
- а) до 10 хв;
 - б) до 5 хв;
 - в) до 10 сек;
 - г) до 20-30 сек;
 - д) до 20-30 хв.
281. Який із перерахованих тестів найбільш прийнятний для оцінки рівня загальної фізичної працездатності починаючих спортсменів?
- а) PWC170, тест Купера;
 - б) Гарвардський степ-тест;
 - в) тест Купера;
 - г) проба Руф'є-Діксона;
 - д) проба Генчі.
282. Вкажіть загальну витрату енергії (кДж) при роботі в «субмаксимальній» зоні потужності:
- а) 10000;
 - б) 80;
 - в) 900;
 - г) 450;

- д) 1.
283. Яка із перерахованих величин «кисневого боргу» відповідає м'язовій роботі в «помірній» зоні потужності?
- а) 4 л;
 - б) 10 л;
 - в) 15 л;
 - г) 20 л;
 - д) 25 л.
284. В яких видах спорту найбільш необхідна величини життєвої ємності легень?
- а) футбол;
 - б) хокей;
 - в) плавання, марафонський біг;
 - г) марафонський біг;
 - д) бокс.
285. Вкажіть співвідношення споживання кисню до кисневої потреби при роботі у «максимальній» зоні потужності:
- а) 1/2;
 - б) 5/6;
 - в) 1/4;
 - г). 1/10;
 - д) 1.
286. Який із перерахованих показників є характеристикою «анаеробної продуктивності» організму?
- а) ЧСС;
 - б) максимальна вентиляція легень;
 - в) поріг анаеробного обміну;
 - г) життєва ємність легень;
 - д) АТФ.
287. Індекс Кетле – це ...
- а) відношення динамометрії кисті до маси тіла;
 - б) частота серцевих скорочень на першій хвилині відновлення;
 - в) відношення маси тіла до росту;
 - г) ЧСС;
 - д) зріст.
288. Життєвий індекс – це ...
- а) відношення маси до довжини тіла;
 - б) відношення життєвої ємності легень до маси тіла;
 - в) добуток частоти серцевих скорочень на систолічний артеріальний тиск;
 - г) добуток маси до стопи;
 - д) відношення жирівідкладень до ваги.
289. Силовий індекс – це ...
- а) відношення станової сили до зросту;
 - б) кількість підтягувань на перекладині за 1 хвилину;
 - в) відношення сили кисті до маси тіла;

- г) кількість сили кисті;
 - д) відношення ваги до зросту.
290. Середнє значення індексу Робінсона у здорової людини складає:
- а) 85-94;
 - б) 95-104;
 - в) 105-114;
 - г) 100;
 - д) 1.
291. Безпечний рівень соматичного здоров'я людини за шкалою експрес-оцінки Г.Л. Апанасенко складає:
- а) 6 балів;
 - б) 10 балів;
 - в) 14 балів;
 - г) 1 бал;
 - д) 5 балів.
292. У спортсмена-легкоатлета (стрибки у довжину) відзначили індекс маси тіла, рівний 24. Це означає, що ...
- а) норма;
 - б) дефіцит маси тіла;
 - в) надлишкову масу тіла;
 - г) патологія;
 - д) відмінне самопочуття.
293. У легкоатлета-десятиборця відзначили індекс маси тіла 32. Це розцінюється як ...
- а) норма;
 - б) дефіцит маси тіла;
 - в) надлишкова маса тіла;
 - г) патологія;
 - д) відмінне самопочуття.
294. У спортсменки-спринтера відзначили індекс маси тіла 18. Це розцінюється як ...
- а) норма;
 - б) дефіцит маси тіла;
 - в) надлишкова маса тіла;
 - г) патологія;
 - д) відмінне самопочуття.
295. Метод дослідження фізичного розвитку спортсмена за методом номограм базується на:
- а) законах випадкового розподілу величин;
 - б) корелятивній взаємозалежності окремих фізіологічних величин;
 - в) побудові перцентильних шкал;
 - г) соматотипуванні;
 - д) антропометрії.
296. Для яких видів спорту проводяться додаткові дослідження нервово-м'язового апарату та часу рухової реакції?

- а) бокс, боротьба;
 - б) кінний та вітрильний спорт;
 - в) складно-технічні види спорту;
 - г) гандбол;
 - д) футбол.
297. При вимірюванні росту стоячи спортсмен повинен доторкатись до вертикальної планки ростоміру:
- а) крижами, п'ятами, потилицею;
 - б) крижами, п'ятами, міжлопатковою ділянкою, потилицею;
 - в) крижами, міжлопатковою ділянкою, потилицею;
 - г) крижами, п'ятами, міжлопатковою ділянкою;
 - д) ступнями.
298. При вимірюванні кола грудної порожнини сантиметрову стрічку накладають:
- а) по верхньому краю лопаток, у жінок – над молочною залозою, у чоловіків – під соском;
 - б) через середину лопаток та третьому ребру;
 - в) над кутом лопаток, у чоловіків – по нижньому краю колососкових кіл, у жінок – у місцях прикріплення 4 ребра до грудини;
 - г) під кутом лопаток та через п'яте міжребер'я;
 - д) під соском.
299. При вимірюванні життєвої ємності легень спортсмен робить:
- а) п'ять вдихів та видихів з інтервалом 15 с;
 - б) максимальний вдих стоячи та плавний видих. Враховується найбільший результат з трьох спроб;
 - в) максимальний вдих сидячи та плавний видих. Враховується найбільший результат з трьох спроб;
 - г) один вдих та різкий видих;
 - д) два вдихи.
300. При соматоскопії вивчають:
- а) м'язову силу, масу тіла, рельєф м'язів;
 - б) межу серця, легенів, серцевий товчок;
 - в) форму грудної клітини та спини, поставу, жировідкладення;
 - г) рухливість хребта та суглобів;
 - д) антропометрію.
301. Пансистоличний шум:
- а) займає всю систолу, але не зливається з I та II тонами;
 - б) займає всю систолу та зливається з тонами;
 - в) визначається на початку та у середині систоли;
 - г) визначається тільки у середині систоли;
 - д) визначає ЧСС.
302. До графічних методів вивчення механічної діяльності серця належать всі, за винятком:
- а) електрокардіографія;
 - б) балістокардіографія;

- в) сейсмокардіографія;
 - г) векторкардіографія;
 - д) кінетокардіографія.
303. Основні ознаки фізичного розвитку:
- а) м'язова сила кистей, життєва ємність легень, маса тіла;
 - б) довжина та маса тіла, обхват грудної клітини;
 - в) композиція тіла та м'язів, маса тіла;
 - г) постава, форма ніг та стоп, характер жировідкладення;
 - д) зріст.
304. Нормальна форма грудної клітки:
- а) човноподібна;
 - б) циліндрична;
 - в) лійкоподібна;
 - г) кильовидна;
 - д) кіфозна.
305. За допомогою простої спірографії можна визначити показник легеневої вентиляції:
- а) індекс Тіфно;
 - б) швидкість видиху;
 - в) обсяг форсованого видиху;
 - г) індекс Скибинського;
 - д) швидкість вдиху.
306. Обсяг повітря, який безпосередньо бере участь у легеневому газообміні знаходиться у легеневій ємності, це ...
- а) життєва ємність легень;
 - б) функціональна ємність легень;
 - в) загальна ємність легень;
 - г) ємність видиху;
 - д) ємність вдиху.
307. Нормальний вміст сечовини крові:
- а) 3,8 ммоль/л;
 - б) 8,4 ммоль/л;
 - в) 10,3 ммоль/л;
 - г) 17,2 ммоль/л;
 - д) 1 ммоль/л.
308. Для визначення якої патології у спортсмена може допомагати ультразвукове дослідження серця?
- а) дистрофія міокарду;
 - б) клапанні дефекти;
 - в) порушення ритму серця;
 - г) хронічна аневризма серця;
 - д) аритмію.
309. До диспепсичних скарг при захворюваннях шлунку у спортсмена не належать:
- а) біль;

- б) розлади апетиту, поганий смак у роті;
 - в) блювання, відрижка;
 - г) роздування у надчерев'ї;
 - д) нудота, печія.
310. Основна скарга спортсмена при захворюваннях кишківника:
- а) кишкова кровотеча;
 - б) порушення стулу, метеоризм;
 - в) печія;
 - г) болі у животі;
 - д) запаморочення.
311. Як називається метод дослідження електричної активності серця?
- а) балістокардіографія;
 - б) фонокардіографія;
 - в) електрокардіографія;
 - г) ехокардіографія;
 - д) томографія.
312. Норма рН артеріальної крові:
- а) 7,30-7,33;
 - б) 7,34-7,37;
 - в) 7,39-7,41;
 - г) 7,43-7,46;
 - д) 1.
313. Більшість функціональних серцевих шумів у спортсменів підсилюється в положенні стоячи:
- а) ослаблюється в положенні лежачи;
 - б) підсилюються під час вдиху;
 - в) ослаблюються при фізичному навантаженні;
 - г) зникають при затримці дихання;
 - д) зникають.
314. Виникнення першого тону серця обумовлено:
- а) скороченням м'язів шлуночків;
 - б) закриттям мітрального та трикуспідального клапанів;
 - в) відкриттям клапанів аорти та легеневої артерії;
 - г) всім перерахованим;
 - д) жодним з перерахованого.
315. Ранній систолічний шум у серці визначається:
- а) відразу за другим тоном;
 - б) відразу за першим тоном;
 - в) між першим та другим тонами;
 - г) перед другим тоном;
 - д) перед першим тоном.
316. У нормі серцевий поштовх знаходиться у дорослого на 1-1,5 см:
- а) медіально від передньої пахвової лінії у четвертому міжребір'ї;
 - б) латерально від середньоключичної лінії у четвертому міжребір'ї;
 - в) медіально від середньоключичної лінії у п'ятому міжребір'ї;

- г) медіально від передньої пахвової лінії у п'ятому міжребір'ї;
д) у серці.
317. Найбільшу деформацію грудної клітини викликає викривлення хребта:
а) сколіоз
б) підсилений поперековий лордоз
в) підсилений грудний кіфоз
г) кіфосколіоз
д) лордоз.
318. У спортсменів розрізняють типи кровообігу, за винятком:
а) гіпокінетичного;
б) гіперкінетичного;
в) макрокінетичного;
г) еукінетичного;
д) стенічного.
319. Заняття фізичною культурою сприяють:
а) підвищенню рівня інсуліну крові;
б) зниженню рівня інсуліну крові;
в) підвищенню рівня глюкози крові;
г) зниження рівня інсуліну;
д) зниження рівня адреналіну.
320. Синусовий вузол збуджується з частотою:
а) 60-90 р. на хвилину;
б) 30-60 р. на хвилину;
в) 15-30 р. на хвилину;
г) 40-70 р. на хвилину;
д) 1 р. на хвилину.
321. Пучок Гіса ділиться на ніжки:
а) праву та ліву;
б) передню та задню;
в) праву, ліву, середню;
г) I та II;
д) правильна відповідь відсутня.
322. Тахікардія визначається, коли ЧСС більша за:
а) 75 уд/хв;
б) 90 уд/хв;
в) 105 уд/хв;
г) 50 уд/хв;
д) 1 уд/хв.
323. Брадикардія визначається, коли ЧСС менша за:
а) 70 уд/хв;
б) 60 уд/хв;
в) 50 уд/хв;
г) 105 уд/хв;
д) 150 уд/хв.
324. У видах спорту на витривалість ЧСС у стані спокою може бути меншою за:

- а) 70 уд/хв;
 - б) 60 уд/хв;
 - в) 50 уд/хв;
 - г) 105 уд/хв;
 - д) 90 уд/хв.
325. Рівень замикання колінного рефлексу у спортсмена:
- а) С6-С7;
 - б) L2-L4;
 - в) L5-S1;
 - г) D7-D8;
 - д) G9.
326. До поверхневого виду чутливості у спортсменів відноситься:
- а) вібраційна;
 - б) тактильна;
 - в) м'язово-суглобове відчуття;
 - г) стереогноз;
 - д) відчуття локалізації.
327. Кінцевим продуктом аеробного гліколізу є:
- а) піровиноградна кислота;
 - б) молочна кислота;
 - в) вуглекислий газ та вода;
 - г) лимонна кислота;
 - д) інсулін.
328. Кінцевим продуктом анаеробного гліколізу є:
- а) піровиноградна кислота;
 - б) молочна кислота;
 - в) вуглекислий газ та вода;
 - г) лимонна кислота;
 - д) глюкоза.
329. Під час окислювання 1 молекули глюкози у циклі Кребса виникає:
- а) 8 молекул АТФ;
 - б) 32 молекули АТФ;
 - в) 38 молекул АТФ;
 - г) 44 молекули АТФ;
 - д) 1 молекула АТФ.
330. Під час потовиділення при м'язовій роботі виводиться більша кількість:
- а) води;
 - б) електролітів;
 - в) однакова кількість води та електролітів;
 - г) крові;
 - д) слини.
331. Зв'язок МСК з вмістом повільних м'язових волокон:
- а) прямий;
 - б) зворотній;
 - в) немає зв'язку;

- г) не прямий;
д) не зворотній.
332. Для представників швидкісно-силових видів спорту дилатація порожнини серця є:
- а) не характерною;
 - б) характерною;
 - в) залежить від стажу спортсмена;
 - г) залежить від віку;
 - д) залежить від статі.
333. За рахунок тренування загальної витривалості розвивається переважно:
- а) гіпертрофія м'язових елементів стінки серця;
 - б) дилатація шлуночків серця;
 - в) немає переваги жодного процесу;
 - г) атрофія м'язів;
 - д) смерть.
334. З енергетичної точки зору швидкісно-силові вправи відносять до:
- а) анаеробних;
 - б) змішаних;
 - в) аеробних;
 - г) статичних;
 - д) динамічних.
335. Швидкість процесів відновлення зв'язана з потужністю роботи:
- а) прямим зв'язком;
 - б) зворотнім зв'язком;
 - в) немає зв'язку;
 - г) не прямим;
 - д) не зворотнім.
336. Стан "мертвої точки" під час впрацювання у першу чергу характеризується появою:
- а) запаморочення;
 - б) млявістю м'язів;
 - в) задухою;
 - г) тахікардією;
 - д) відчуття стискання в грудині.
337. Симпато-адреналова система керує мобілізацією резервів організму:
- а) пластичних;
 - б) енергетичних;
 - в) енергетичних та пластичних;
 - г) гліколітичних;
 - д) мембранних.
338. Під час теплової адаптації до підвищеної температури основний обмін:
- а) знижується;
 - б) підвищується;
 - в) не змінюється;
 - г) підстрибує;

- д) нормалізується.
339. Кількість м'язового компоненту у складі тіла у спортсменів силових видів спорту коливається у межах:
- а) 10-14 %;
 - б) 22-28 %;
 - в) 50-55 %;
 - г) 78-83 %;
 - д) 1 %.
340. Інтенсивне фізичне навантаження веде до зміни секреторної функції шлунку у напрямку:
- а) пригнічення;
 - б) стимуляції;
 - в) переважно кислотоутворення;
 - г) не впливає на секрецію;
 - д) впливає на серце.
341. При високому рівні повільних м'язових волокон у скелетній мускулатурі спортсменів накопичення лактату виникає при інтенсивності роботи:
- а) 50-55 % МСК;
 - б) 80-85 % МСК;
 - в) 100 % МСК;
 - г) 1 % МСК;
 - д) 15 % МСК.
342. Спортсмен-марафонець у структурі м'язових волокон має тип волокон:
- а) виключно червоних;
 - б) виключно білих;
 - в) червоних та білих;
 - г) аеробних;
 - д) міжреберних.
343. Рухова якість "рівновага" залежить від:
- а) композиції м'язових волокон;
 - б) композиції тіла;
 - в) властивостей вестибулярного апарату;
 - г) повноцінної біомеханіки шийного відділу хребта;
 - д) зросту.
344. Фізіологічна основа координаційних здібностей спортсмена:
- а) властивості мозочка;
 - б) просторова уява;
 - в) властивості нервово-м'язового апарату;
 - г) лабільність рухових переключень;
 - д) вага.
345. Недостатня м'язова діяльність, згубно впливає на здоров'я людини – це ...
- а) гіпертонія;
 - б) гіподинамія;
 - в) гіпотонія;
 - г) немає правильної відповіді;

- д) брадикардія.
346. Велика голова, груди і живіт, коротка шия, вони схильні до повноти, грудна клітка у них має бочкоподібні форму, а руки і ноги відносно короткі – це ...
- а) стеніки;
 - б) астеніки;
 - в) гіперстеніки;
 - г) нормостеніки;
 - д) гіпостеніки.
347. Худорляві люди з погано розвиненою мускулатурою, тонкими кістками, плоскою, вузькою і довгою грудною кліткою, запалим животом без відкладень жиру – це ...
- а) стеніки;
 - б) астеніки;
 - в) гіперстеніки;
 - г) нормостеніки;
 - д) гіпостеніки.
348. Правильно організоване своєчасне постачання організму поживною їжею, що містить оптимальну кількість різних харчових речовин, які необхідні для життя, росту та розвитку організму, а отже, для зміцнення здоров'я і підвищення працездатності людини – це ...
- а) їжа;
 - б) повноцінне харчування;
 - в) раціональне харчування;
 - г) збалансоване харчування;
 - д) прийом харчування.
349. Зріст (стоячи), маса тіла, обвід грудної клітки, а при поглиблених дослідженнях – доповнюючий зріст (сидячи), обвід голови, плеча, передпліччя, стегна, гомілки – це показник:
- а) антропометричний;
 - б) фізіометричний;
 - в) соматоскопічний;
 - г) біологічний;
 - д) статичний.
350. Життєва ємкість легень та м'язова сила кістей рук – це показник:
- а) антропометричний;
 - б) фізіометричний;
 - в) соматоскопічний;
 - г) біологічний;
 - д) математичний.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ:

1. Установіть відповідність між структурно-функціональними одиницями та органами:

- | | |
|---------------|------------|
| А. Міоцит; | 1. Серце; |
| Б. Кардіоцит; | 2. М'яз; |
| В. Ацинус; | 3. Нерв; |
| Г. Нейрон. | 4. Легені. |

2. Установіть відповідність між терміном і його визначенням:

- | | |
|-----------------|--|
| А. Сарколема; | 1. Паличкоподібні структури, котрі тягнуться на всю довжину волокон; |
| Б. Міофібрила; | 2. Плазматична мембрана м'язового волокна; |
| В. Саркоплазма; | 3. Місце між руховим нервом та м'язовим волокном; |
| Г. Синапс. | 4. Рідинна частина м'язового волокна, що є його цитоплазмою. |

3. Установіть відповідність між поняттями та їх визначеннями:

- | | |
|----------------|--|
| А. Міоглобін; | 1. Білковий комплекс, утворений волокнистими структурами актину і міозину; |
| Б. Сарколема; | 2. Кисень-зв'язуючий білок скелетних м'язів та м'язів серця; |
| В. Міофібрила; | 3. Оболонка, що оточує поперечно-смугасте м'язове волокно, сприяє його скороченню; |
| Г. Глікоген. | 4. Полісахарид, основна форма її зберігання в клітинах тварин. |

4. Установіть відповідність між назвами частин головного мозку та їх функціями:

- | | |
|--------------------------|---|
| А. Кора великих півкуль. | 1. Центр вегетативної нервової системи, регулює роботу залоз; |
| Б. Проміжний мозок; | 2. Останній відділ стовбура мозку, містить таламус і гіпоталамус; |
| В. Гіпоталамус; | 3. Відповідає за пам'ять, мислення, мову; |
| Г. Середній мозок. | 4. Містить первинні центри зору, слуху, тону м'язів. |

5. Встановіть відповідність між вітамінами та прояву під час авітамінозу:

- | | |
|-----------------------------|--|
| А. А (ретинол); | 1. Рахіт; |
| Б. С (аскорбінова кислота); | 2. Цинга; |
| В. D; | 3. Параліч (бері-бері); |
| Г. В ₁ . | 4. Сутінкова сліпота (куряча сліпота). |

6. Установіть відповідність між частинами великих півкуль кори головного мозку людини й зонами, що розміщені в них:
- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| А. Потилична частина; | 1. Зорова зона; |
| Б. Тім'яна частина; | 2. Слухова зона; |
| В. Лобна частина; | 3. Зона шкірно-м'язової чутливості; |
| Г. Сконева частина. | 4. Рухова (моторна) зона. |
7. Встановіть відповідність між фізичною якістю і її характеристикою:
- | | |
|------------------|---|
| А. Швидкість; | 1. Комплекс можливостей організму, які характеризують швидкісні можливості; |
| Б. Спритність; | 2. Здібність людини долати зовнішній опір, або протистояти йому; |
| В. Гнучкість; | 3. Здібність людини протистояти фізичній втомі у процесі м'язової діяльності; |
| Г. Витривалість; | 4. Здібність людини в основі якої лежать координаційні здібності людини; |
| Д. Сила. | 5. Здібність людини до виконання вправ з великою амплітудою. |
8. Установіть відповідність між поняттями та їх значеннями:
- | | |
|--------------------------|---|
| А. Динамічний стереотип; | 1. Поява автоматизму дії після її багаторазового повторення; |
| Б. Інстинкт; | 2. Типові для людини дії, що стали її потребою; |
| В. Рухова навичка; | 3. Система безумовних рефлексів, що пов'язана з збереженням виду; |
| Г. Іррадіація. | 4. Поширення джерела збудження у нервовій системі. |
9. Установіть відповідність між вітамінами та їх добовою потребою:
- | | |
|--|----------------|
| А. Вітамін В ₁ (тіамін); | 1. 1мг; |
| Б. Вітамін В ₃ (пантотенова кислота); | 2. 1,3-2,6 мг; |
| В. Вітамін С (аскорбінова кислота); | 3. 5-10 мг; |
| Г. Вітамін А (ретинол). | 4. 75-100 мг. |
10. Встановіть відповідність між видами вправ та їх характеристиками:
- | | |
|---------------|---|
| А. Анаеробні; | 1. Вправи, при виконанні яких м'язи не змінюють своєї довжини; |
| Б. Аеробні; | 2. Вправи, при виконанні яких здійснюється мінімальне споживання кисню; |
| В. Динамічні; | 3. Вправи, при виконанні яких використовується велика кількість кисню; |
| Г. Статичні. | 4. Вправи, при яких м'язи подовжуються і скорочуються. |

11. Установіть відповідність між термінами та їх характеристиками:
- | | |
|--------------|---|
| А. Перикард; | 1. Навколосерцева сумка, яка оберігає його від перерозтягнення; |
| Б. Епікард; | 2. Внутрішня стінка, вистилає камери; |
| В. Міокард; | 3. Зовнішній шар, який прикриває серцевий м'яз; |
| Г. Ендокард. | 4. Середня стінка, яка забезпечує скорочення серця. |
12. Установіть відповідність між кісткою і типом з'єднання, яким вона приєднується до сусідньої:
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| А. Лобова; | 1. Повне зрощення; |
| Б. Кінцева фаланга пальця; | 2. Нерухоме; |
| В. Стегнова; | 3. Одноосьовий суглоб; |
| Г. Грудина. | 4. Багатоосьовий суглоб. |
13. Встановіть відповідність між м'язами та функціями які вони виконують:
- | | |
|---------------------|--|
| А. Триголовий м'яз; | 1. Надають обличчю людини певного виразу; |
| Б. Двогололий м'яз; | 2. Весь м'яз бере участь у розгинанні передпліччя; |
| В. Кравецький м'яз; | 3. Згинання руки в лікті, підняття руки; |
| Г. Мімічні м'язи. | 4. Згинає ногу в тазостегновому і колінному суглобах: обертає гомілку всередину, а стегно – назовні. |
14. Установіть відповідність між вітамінами та їхньою дією в організмі:
- | | |
|---|--|
| А. Вітамін РР; | 1. Бере участь в окисно-відновних процесах, поліпшує кровотворення, підвищує захисні функції організму; |
| Б. Вітамін В ₂ (рибофлавін); | 2. Є основою окисно-відновних процесів. Бере участь у транспортуванні гемоглобіну, сприяє світловому й колірному зору; |
| В. Вітамін В ₁ (тіамін); | 3. Активізує вуглеводний обмін. Необхідний для нормального функціонування центральної нервової системи, травних органів, шкірних покривів; |
| Г. Вітамін С (аскорбінова кислота). | 4. Впливає на процеси центральної та периферичної нервової системи. |
15. Установіть відповідність між приладом і його функціональним використанням:
- | | |
|-----------------------|---|
| А. Ручний динамометр; | 1. Вимірювання артеріального тиску; |
| Б. Тонometr; | 2. Вимірювання життєвої ємності легень; |
| В. Спірометр; | 3. Вимірювання сили кисті руки; |

- Г. Становий динамометр.
16. Установіть відповідність між терміном і його визначенням:
- А. Проведення;
- Б. Конвекція;
- В. Радіація;
- Г. Випаровування.
4. Вимірювання сили м'язів спини.
1. Передача тепла через рухомий потік або рідину;
 2. Передачу тепла від одного об'єкта до іншого внаслідок прямого молекулярного контакту;
 3. Процес розсіювання тепла під час виконання фізичних вправ;
 4. Випромінює тепло в усіх напрямках до оточуючих його об'єктів.
17. Установіть відповідність між указаними системами та їх функціями:
- А. Нервова;
- Б. Опорно-рухова;
- В. Кровоносна;
- Г. Ендокринна.
1. Забезпечує опору тіла та можливість руху;
 2. Транспортує поживні речовини, вуглекислий газ та кисень, забезпечує зв'язок між органами;
 3. Регулює функції органів за допомогою гормонів;
 4. Регулює діяльність різних систем, установлює зв'язок з довкіллям.
18. Установіть відповідність між указаними системами та їх функціями:
- А. Дихальна;
- Б. Травна;
- В. Сечовидільна;
- Г. Сенсорна.
1. Виводить рідкі продукти життєдіяльності;
 2. Забезпечує організм поживними речовинами;
 3. Забезпечує газообмін;
 4. Сприймає різні подразнення і реагує на них.
19. Установіть відповідність між відділом спинного мозку та кількістю хребців у ньому:
- А. Шийний;
- Б. Грудний;
- В. Поперековий;
- Г. Куприковий.
1. 12;
 2. 7;
 3. 5;
 4. 4-5.
20. Установіть відповідність між органами дихання та їхніми функціями:
- А. Носова порожнина;
- Б. Глотка;
- В. Гортань;
- Г. Трахея.
1. Забезпечення проходження повітря в нижчі відділи дихальної системи;
 2. Забезпечення проходження повітря в нижчі відділи дихальної системи;
 3. Забезпечення проходження повітря з носової та ротової порожнини в гортань;
 4. Очищення повітря, зігрівання та зволоження.

21. Установіть відповідність між органами дихання та їхніми функціями:
- | | |
|--------------|--|
| А. Легені; | 1. Забезпечення проходження повітря; |
| Б. Альвеоли; | 2. Очищення та зволоження повітря; |
| В. Трахея; | 3. Між стінками альвеол і капілярів відбувається газообмін; |
| Г. Бронхи. | 4. Забезпечення газообміну між зовнішнім середовищем і організмом. |
22. Установіть відповідність між кістками заплесна та їхніми функціями:
- | | |
|---------------------------|--|
| А. П'яткова; | 1. Разом з кістками гомілки вона утворює гомілковостопний суглоб; |
| Б. Надп'яткова (таранна); | 2. Кістка ззаду має глибоку ямку, якою з'єднується з головою надп'яткової кістки. Передньою поверхнею вона з'єднується з трьома клиноподібними кістками; |
| В. Човноподібна; | 3. Кістка займає бічну частину дистального ряду заплесна, має форму куба, з'єднується з п'ятковою та IV-V плесневими кістками; |
| Г. Кубоподібна. | 4. Найбільша серед кісток заплесна, має тіло з суглобовими поверхнями і п'ятковий горб, до якого прикріплюються сухожилки м'язів. |
23. Установіть відповідність між термінами і визначеннями:
- | | |
|------------------------|---|
| А. Удар; | 1. Здатність м'яза тривалий час підтримувати заданий ритм роботи; |
| Б. Витривалість м'яза; | 2. Порушення цілісності кісток з виходом уламків кістки через шкірні покрови назовні; |
| В. Гіподинамія; | 3. Пошкодження м'яких тканин, часто з крововиливами під шкіру; |
| Г. Відкритий перелом. | 4. Знижена рухова активність. |
24. Установіть відповідність між станом опорно-рухової системи та фізіологічним проявом такого стану:
- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| А. Гіподинамія; | 1. Пригнічення рухових реакцій; |
| Б. Втома; | 2. Х-подібне деформування ніг; |
| В. Плоскостопість; | 3. Зниження працездатності; |
| Г. Сколіоз. | 4. Зміна ходи. |
25. Установіть відповідність між кісткою та частиною скелету, до якого вона входить:
- | | |
|--------------------|---------------------------|
| А. Лопатка; | 1. Пояс нижніх кінцівок; |
| Б. Ребро; | 2. Череп; |
| В. Нижня щелепа; | 3. Грудна клітка; |
| Г. Фаланга пальця. | 4. Пояс верхніх кінцівок. |

26. Установіть відповідність між кістками та відділами скелета, до яких вони належать:

- А. Лопатка;
- Б. Гомілка;
- В. Потилічна;
- Г. Плечова.

- 1. Пояс верхніх кінцівок;
- 2. Пояс нижніх кінцівок;
- 3. Верхня вільна кінцівка;
- 4. Нижня вільна кінцівка.

27. Установіть відповідність між порушенням опорно-рухової системи та його ознакою:

- А. Сколіоз;
- Б. Кіфоз;
- В. Лордоз;
- Г. Плоскостопість.

- 1. Відсутність склепіння стопи;
- 2. Викривлення хребта вліво чи вправо;
- 3. Надмірний задній вигин хребта в грудному відділі;
- 4. Надмірний передній вигин хребта в поперековому відділі.

28. Установіть відповідність між клітинами крові та їхніми характеристиками:

- А. Лейкоцити;
- Б. Тромбоцити;
- В. Еритроцити.

- 1. Безядерні клітини, що утворюються в червоному кістковому мозку. Переносять гази;
- 2. Кров'яні тільця. Поділяються на дві групи зернисті і незернисті. Вони виконують захисну функцію;
- 3. Утворюються в кістковому кістковому мозку. В цитоплазмі цих клітин є спеціальний фермент, що в присутності іонів кальцію, розчинений в плазмі крові.

29. Установіть відповідність між частиною тіла та м'язом, який є в її складі:

- А. Голова;
- Б. Стегно;
- В. Спина;
- Г. Рука.

- 1. Двоголовий;
- 2. Жувальний;
- 3. Кравецький;
- 4. Найширший.

30. Установіть відповідність між термінами і визначеннями:

- А. Сила м'яза;
- Б. Закритий перелом;
- В. Вивих;
- Г. Сколіоз.

- 1. Порушення цілісності кісток без виходу уламків кістки через шкірні покриви назовні;
- 2. Величина максимального напруження, яке може розвинути м'яз;
- 3. Вихід головки суглоба із суглобової западини;
- 4. Бічне викривлення хребта.

31. Вкажіть відповідність між органами дихальної системи та їхніми складовими:

- А. Носова порожнина;
- Б. Гортань;

- 1. Натягнуті голосові зв'язки;
- 2. Хрящові півкільця;

- В. Трахея;
Г. Легені.
32. Установіть відповідність між гормонами і залозами внутрішньої секреції, які їх виробляють:
- Мелатонін;
Б. Інсулін;
В. Паратгормон;
Г. Тестостерон.
33. Установіть відповідність між термінами і визначеннями:
- А. Мозочок;
Б. Довгастий мозок;
В. Середній мозок;
Г. Проміжний мозок.
34. Установіть відповідність між кістками та відділами скелета, до яких вони належать:
- А. Плечова кістка;
Б. Грудина;
В. Тім'яна кістка;
Г. Стегнова кістка.
35. Установіть відповідність між термінами і визначеннями:
- А. Залоza внутрішньої секреції, яка регулює розвиток вторинних чоловічих ознак;
Б. Залоza внутрішньої секреції, яка регулює процеси росту і статевого дозрівання;
В. Залоza внутрішньої секреції, яка регулює дозрівання лімфоцитів, процеси росту й обміну кальцію;
Г. Залоza внутрішньої секреції, яка регулює рівень глюкози в крові.
36. Установіть відповідність між гормонами і залозами внутрішньої секреції, які їх виробляють:
- А. Адреналін;
Б. Прогестерон;
3. Альвеоли;
4. Дрібні залози.
1. Паращитовидна залоза;
2. Епіфіз;
3. Сім'яники;
4. Підшлункова залоза.
1. Відділ мозку, який бере участь у регуляції рухів і пози, м'язового тонусу, станів пильнування і сну;
2. Відділ мозку, який здійснює вегетативні функції і регулює діяльність залоз внутрішньої секреції;
3. Відділ мозку, який погоджує різні рухові акти й адаптує рухові реакції організму до умов навколишнього середовища;
4. Відділ мозку, який зв'язує спинний і головний мозок та здійснює регуляцію дихання, травлення й обміну речовин, рухових і захисних рефлексів.
1. Скелет голови;
2. Скелет тулуба;
3. Скелет верхньої вільної кінцівки;
4. Скелет нижньої вільної кінцівки.
1. Епіфіз.
2. Вилочкова залоза;
3. Сім'яники;
4. Підшлункова залоза.
1. Яєчники;
2. Гіпофіз;

В. Глюкагон; 3. Надниркові залози;
Г. Вазопресин. 4. Підшлункова залоза.

37. Установіть відповідність між термінами і визначеннями:

А. Знижена рухова активність; 1. Сила м'яза;
Б. Величина максимального напруження, яке може розвинути м'яз; 2. Витривалість м'яза;
В. Здатність м'яза тривалий час підтримувати заданий ритм роботи; 3. Гіподинамія;
Г. Бокове викривлення хребта. 4. Сколіоз.

38. Установіть відповідність між камерами серця та судинами, з якими вони з'єднані:

А. Аорта; 1. Праве передсердя;
Б. Сонна атрерія; 2. Ліве передсердя;
В. Легенева вена; 3. Правий шлуночок;
Г. Легенева артерія. 4. Лівий шлуночок.

39. Установіть відповідність між термінами і визначеннями:

А. Вихід головки суглоба із суглобової западини; 1. Удар;
Б. Порушення цілісності кісток з виходом уламків кістки через шкірні покриви назовні; 2. Вивих;
В. Порушення цілісності кісток без виходу уламків кістки через шкірні покриви назовні; 3. Закритий перелом;
Г. Пошкодження м'яких тканин, часто з крововиливами під шкіру. 4. Відкритий перелом.

40. Установіть відповідність між термінами і визначеннями:

А. Білі клітини крові, які беруть участь п імунних реакціях організм); 1. Еритроцити;
Б. Червоні кров'яні клітини, що переносять кисень від органів дихання до тканин; 2. Тромбоцити;
В. Здатність організму захищати власну цілісність і біологічну індивідуальність; 3. Лейкоцити;
Г. Порушення цілісності кісток без виходу уламків кістки через шкірні покриви назовні. 4. Імунітет.

41. Встановіть відповідність за обсягом скорочувальних м'язів. М'язи поділяються на:

А. Глобальні; 1. Від 1/3 до 1/2;
Б. Регіональні; 2. Менше 1/3;
В. Локальні. 3. Понад 1/2.

42. Встановіть відповідність фази лейкоцитозу під час м'язової діяльності:

- А. Лімфоцитарна; 1. До 50 тис на 1 мм³;
 Б. 1-а нейтрофільна; 2. До 10 тис на 1 мм³;
 В. 2-а нейтрофільна. 3. До 20 тис на 1мм³.
43. Встановіть відповідність між словом та його визначенням:
 А. Гіпертрофія; 1. Збільшення об'єму і маси органа, клітин під впливом різних факторів;
 Б. Брадикардія; 2. Збільшення або розширення будь-якого порожнього органа або порожнини;
 В. Дилятація. 3. Уповільнене серцебиття.
44. Встановіть відповідність між групами фізичних вправ:
 А. За структурою рухів; 1. Циклічні, ациклічні, змішані;
 Б. За роботою механізмів 2. Статичні, динамічні;
 енергозабезпечення;
 В. За особливістю режиму роботи 3. Аеробні, анаеробні, аеробно-анаеробні.
 м'язів.
45. Встановіть відповідність між типами м'язових рухів та їх значенням:
 А. Концентричне; 1. М'язи можуть активуватися, не змінюючи своєї довжини;
 Б. Статичне; 2. М'язи здатні виробляти силу у процесі подовження;
 В. Ексцентричне. 3. Основний тип активації м'яза. Ці скорочення вважаються динамічними.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ:

1. Установіть послідовність етапів процесу утворення еритроцитів:
 - А. Формування гемоглобіну всередині еритроцита;
 - Б. Поділ стовбурових клітин кісткового мозку, утворення еритробластів;
 - В. Вихід еритроцитів у кров'яне русло;
 - Г. Втрата еритробластами ядра.
2. Установіть послідовність періодів у тренувальному процесі:
 - А. Змагальний.;
 - Б. Підготовчий;
 - В. Пероєхідний.
3. Установіть послідовність руху лімфи в організмі людини:
 - А. Великі лімфатичні протоки;
 - Б. Лімфатичні капіляри;
 - В. Лімфатичні вузли;
 - Г. Периферичні лімфатичні судини.
4. Установіть послідовність показників рівня фізичного розвитку:
 - А. Середній;
 - Б. Низький
 - В. Вище середнього;
 - Г. Нище середнього;
 - Д. Високий.
5. Установіть послідовність зсідання крові:
 - А. Тромбопластини;
 - Б. Фібрин;
 - В. Фібриноген;
 - Г. Тромбін.
6. Установіть послідовність змін функціонального стану спортсмена під час виконання змагальної або тренувальної вправи:
 - А. Відновний;
 - Б. Основний (робочий);
 - В. Предстартовий.
7. Установіть послідовність фаз розвитку спортивної форми:
 - А. Тимчасова втрата спортивної форми;
 - Б. Збереження форми;
 - В. Придбання спортивної форми.
8. Установіть послідовність етапів формування характеру:
 - А. Учинок дитини у певній ситуації;
 - Б. Сформований цілісний характер;
 - В. Позитивна або негативна звичка;
 - Г. Риса характеру.
9. Установіть послідовність розвитку фаз втоми:
 - А. Смерть від втоми;
 - Б. Прихована або компенсована втома;

- В. Відмова від роботи;
Г. Виражена (явна) декомпенсована втома.
10. Установіть послідовність кісток від найвище розташованої до найнижче:
А. Великогомількова кістка;
Б. Лобова кістка;
В. Крижова кістка;
Г. Ключиця.
11. Установіть послідовність елементів, починаючи з найнижчого рівня організації скелетного м'яза:
А. М'язове волокно;
Б. Скоротливий елемент;
В. М'яз;
Г. Міофібрила.
12. Розташуйте процеси засвоєння кисню тканинами організму, починаючи з моменту вдиху:
А. Дифузія кисню з альвеолярного повітря в кров;
Б. Транспортування кисню у вигляді оксигемоглобіну;
В. Проникнення кисню в тканинну рідину;
Г. Заповнення альвеол повітрям.
13. Укажіть послідовність розташування кісток скелета, починаючи з розташованої найвище:
А. Стегнова;
Б. Таз;
В. Грудний хребець;
Г. Вилична.
14. Укажіть послідовність розміщення зовнішніх м'язів таза, починаючи з того який знаходиться під групепоподібним:
А. Верхній близнюків;
Б. Нижній близнюків;
В. Внутрішній затульний;
Г. Зовнішній затульний.
15. Укажіть послідовність розташування кісток верхнього ряду зап'ястка, починаючи з бічного краю:
А. Човноподібна;
Б. Горохоподібна;
В. Тригранна;
Г. Півмісяцева.
16. Укажіть послідовність розташування кісток нижнього ряду зап'ястка:
А. Кістку-трапецію;
Б. Головчасту;
В. Трапецієподібну;
Г. Гачкувату.
17. Укажіть послідовність розміщення кісток скелета, починаючи з найнижчої:
А. Ребра;
Б. Ключиця;

- В. Колінна чашечка;
Г. П'ятка.
18. Укажіть послідовність проходження рефлекторної дуги згідно схеми Павлова:
- А. Доцентрове нервово волокно;
 - С. Рецептор;
 - Д. Нервовий центр;
 - В. Відцентрове нервово волокно;
 - Е. Робочий орган.
19. Назвіть по черзі функціональні стани, які наступають у спортсмена під час інтенсивної м'язової діяльності:
- А. «Друге дихання»;
 - Б. Впрацьовування;
 - В. «Мертва точка»;
 - Г. Стомлення.
20. Назвіть по черзі взаємопов'язані процеси, які відбуваються в організмі спортсмена після фізичної роботи:
- А. Конструктивні процеси – закріплення у механізмах пам'яті, гіперпластичних процесів в м'язах, що стимулюються метаболітами;
 - Б. «Погашення» робочого збудження – зниження ЧСС, АТ;
 - В. Відновлення енергетичних запасів у вигляді АТФ, глікогену, а також гормонів, медіаторів;
 - Г. Ліквідація явища втоми – повернення до норми збудливості, сили.
21. Напишіть по зростанню кількості мм рт.ст. типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження за допомогою двомоментної проби:
- А. Гіпертонічний тип;
 - Б. Діастонічний тип;
 - В. Гіпотонічний тип;
 - Г. Нормотонічний тип.
22. Назвіть по черзі етапи проведення проби Шафранського:
- А. Оцінити результати проби;
 - Б. Виміряти життєву ємність легень після бігу на місці протягом 3 хв у темпі 180 кроків за 1 хв;
 - В. Виміряти життєву ємність легень у стані спокою;
 - Г. Виміряти життєву ємність легень в кінці 1, 2, 3 хвилини відпочинку.
23. Назвіть по черзі процеси, які включаються в систему транспорту кисню:
- А. Капілярний газообмін – газообмін між капілярною кров'ю та метаболічно активними тканинами;
 - Б. Дифузію – газообмін між легеньями і кров'ю;
 - В. Легенева вентиляція, що являє собою пересування газів у легені із легень;
 - Г. Транспорт кисню та діоксиду вуглецю з кров'ю.
24. Напишіть по зростанню інтенсивності роботи фізичного навантаження з меншої до більшої:
- А. Велика потужність;

- Б. Помірна потужність;
 - В. Максимальна потужність;
 - Г. Субмаксимальна потужність.
25. Установіть послідовність органів системи кровообігу, якими кров із серця рухається малим колом кровообігу:
- А. Ліве передсердя;
 - Б. Легенева вена;
 - В. Правий шлуночок;
 - Г. Легенева артерія.
26. Розмістіть кістки згідно з послідовністю їх розміщення в організмі людини від розташованої найвище до розташованої найнижче:
- А. Тім'яна кістка;
 - Б. Атлант;
 - В. Куприк;
 - Г. Грудина.
27. Визначте послідовність дій при наданні першої домедичної допомоги людині з відкритим переломом гомілки:
- А. Виклилик швидкої допомоги;
 - Б. Накладання шини;
 - В. Зупинка кровотечі;
 - Г. Антисептична обробка рани.
28. Розташуйте кістки вільної верхньої кінцівки в правильному порядку, починаючи від плечового поясу:
- А. Кістки п'ястка;
 - Б. Плечова;
 - В. Передпліччя;
 - Г. Кістки зап'ястка.
29. Установіть послідовність відділів хребта людини, починаючи з розташованого найнижче:
- А. Поперековий;
 - Б. Крижовий;
 - В. Грудний;
 - Г. Шийний.
30. У якій послідовності складові слухової сенсорної системи передають звукові коливання до слухових рецепторів?
- А. Стремінце;
 - Б. Коваделко;
 - В. Барабанна перетинка;
 - Г. Молоточок.
31. Установіть правильну послідовність руху крові судинами від серця:
- А. Нижня порожниста вена;
 - Б. Печінкова вена;
 - В. Печінкова артерія;
 - Г. Аорта.

32. Установіть правильну послідовність дії травних соків на їжу після її надходження до організму людини через ротову порожнину:
- А. Підшлунковий сік;
 - Б. Слина;
 - В. Шлунковий сік;
 - Г. Кишковий сік.
33. Установіть послідовність етапів енергетичного обміну:
- А. Цикл трикарбонових кислот;
 - Б. Утворення води, вуглекислого газу та 36 молекул АТФ;
 - В. Утворення піровиноградної кислоти та 2 молекул АТФ;
 - Г. Розщеплення полісахаридів до моносахаридів.
34. Установіть шлях проходження повітря повітроносними шляхами під час вдиху:
- А. Носоглотка;
 - Б. Альвеоли;
 - В. Трахея;
 - Г. Бронхіоли.
35. Розмістіть кістки згідно з послідовністю їх розміщення в організмі людини від розташованої найвище до розташованої найнижче:
- А. Сконева кістка;
 - Б. Лобкова кістка;
 - В. Атлант;
 - Г. Грудина.
36. Розмістіть залози внутрішньої секреції згідно з послідовністю їх розміщення в організмі людини від розташованої найвище до розташованої найнижче:
- А. Яєчники;
 - Б. Сім'яники;
 - В. Гіпофіз;
 - Г. Щитовидна залоза.
37. Розмістіть м'язи згідно з послідовністю їх розміщення в організмі людини від розташованого найвище до розташованого найнижче:
- А. Кравцевий м'яз;
 - Б. Круговий м'яз рота;
 - В. Дельтовидний м'яз;
 - Г. Діафрагма.
38. Розмістіть відділи головного мозку згідно з послідовністю їх розміщення відносно спинного мозку від розташованого найближче до розташованого найдалше:
- А. Міст;
 - Б. Проміжний мозок;
 - В. Довгастий мозок;
 - Г. Середній мозок.
39. Розмістіть камери серця згідно з послідовністю проходження через них крові від першої до останньої:
- А. Лівий шлуночок;

- Б. Праве передсердя;
 - В. Ліве передсердя;
 - Г. Правий шлуночок.
40. Встановіть послідовність функціональних станів основного періоду роботи:
- А. Стійкий стан: справжній та несправжній;
 - Б. Мертва точка;
 - В. Впрацювання;
 - Г. Друге дихання;
 - Д. Втома.
41. Встановіть послідовність у роботі гліколітичної системи енергозабезпечення (що за чим утворюється):
- А. Молочна кислота;
 - Б. Піровиноградна кислота;
 - В. Глюкоза.
42. Вкажіть тип метаболічних шляхів в порядку їх ускладнення:
- А. Спіральний;
 - Б. Лінійний;
 - В. Циклічний;
 - Г. Розгалуджений.
43. Установіть послідовність зсідання крові:
- А. Тромбопластини;
 - Б. Фібрин;
 - В. Фібриноген;
 - Г. Тромбін.
44. Встановіть послідовність інтенсивності роботи м'язів (від меншого до більшого):
- А. Робота субмаксимальної потужності;
 - Б. Робота великої потужності;
 - В. Робота помірної потужності;
 - Г. Робота максимальної потужності.
45. Встановіть послідовність роботи гліколітичної системи енергозабезпечення:
- А. Глюкоза;
 - Б. Молочна кислота;
 - В. Піровиноградна кислота;
46. Встановіть послідовність механізму короточасної адаптації м'язів (механізм короточасної робочої гіпертрофії м'язів) до фізичного навантаження – розгортання процесу гіпертрофії:
- А. Накопичення молочної кислоти (погіршення умов скорочення м'яза);
 - Б. Робоча гіпертрофія (збільшення об'єму і маси м'яза);
 - В. Вихід плазми з капілярів (на розведення молочної кислоти).
47. Встановіть послідовність механізму короточасної робочої гіпертрофії м'язів до фізичного навантаження – згортання процесу гіпертрофії:
- А. Утилізація молочної кислоти (вимивання кров'ю, розщеплення до вуглекислого газу та води, ресинтез глюкози);
 - Б. Вихідні розміри м'яза (за 30-60 хвилин);

- В. Плазма повертається до капілярів (зменшення м'яза і об'єму м'яза).
48. Встановіть послідовність фізіологічних станів організму під час виконання фізичного навантаження:
- А. Впрацювання;
 - Б. Друге дихання;
 - В. Мертва точка;
 - Г. Відновлення;
 - Д. Передстартовий стан;
 - Е. Стійкий стан;
 - Є. Втома.
49. Встановіть послідовність механізмів саморегуляції:
- А. Посилення кровотоку в шкірі (забезпечує постачання потових залоз водою);
 - Б. Зменшення швидкості споживання кисню та зменшення енерговитрат (призводить до зниження теплопродукції);
 - В. Посилення потоутворення та випаровування поту (до 6-10 л/год).
50. Встановіть послідовність наслідків змін рівня метаболізму з віком:
- А. Зниження рівня метаболізму;
 - Б. Порушення терморегуляції;
 - В. Зниження температури тіла.

ПИТАННЯ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ:

1. Вивчення енерговитрат людини називається?
2. Енергія, що витрачається на роботу внутрішніх органів і теплообмін називається ... обміном.
3. Величина основного обміну у чоловіків рівна ... ккал/кг ваги в годину.
4. Величина основного обміну у чоловіків рівна ккал/кг ваги в годину.
5. У фізично тренуваних людей величина основного обміну ... в порівнянні з малорухливими при однаковій масі тіла.
6. Як називається складова частина фізичної культури, заснована на використанні діяльності змагання і підготовки до неї, з прагненням тих, що займаються до досягнення максимального результату?
7. Як називається наука про життєдіяльність цілісного організму і його окремих частин: клітин, тканин, органів, анатомо-фізіологічних систем?
8. Як називається структурна і функціональна одиниця живих організмів?
9. Як називається система клітинних і неклітинних структур, що володіють однаковою будовою і виконують певну функцію, що склалася в процесі філогенезу?
10. Як називається здатність високоорганізованих тканин реагувати на роздратування зміною фізіологічних властивостей і генерації процесу збудження?
11. Як називається вимірювання тіла людини, визначення кількісної характеристики показників фізичного розвитку?
12. Як називається „доріжка”, що біжить під дією мотора або маси самого обстежуваного? Використовується для моделювання ходьби та бігу у лабораторних умовах.
13. Чому після тривалого переходу з вантажем за плечима туристи відчують різкий біль у шиї?
14. Хто підніметься вище на гірську вершину – альпініст чи нетренована людина? І чому?
15. Чому альпіністи при сходженні на вершину влаштовують проміжні табори?
16. У спортсменів на старті підвищуються частота пульсу і дихання. Чому?
17. Чому не рекомендують робити загальний аналіз крові після фізичного навантаження?
18. Чи є стомлення несприятливим, шкідливим або ж позитивним процесом для людини?
19. Як називаються м'язи, що здатні довільно, за бажанням людини, скорочуватися і разом зі скелетом утворюють опорно-рухову систему?
20. Чому рекомендують влітку в разі фізичних навантажень пити підсолену воду?
21. Яка середня ЧСС у спокої?
22. Що таке «мертва точка»?
23. Що таке «кисневий дефіцит»?
24. Де запасється надлишковий цукор крові в організмі у вигляді глікогену?
25. Що є кінцевим продуктом анаеробного гліколізу?

26. Що таке дезадаптація?
27. Як називається пристосування організму до умов зовнішнього середовища?
28. Що є перевагою тренованого організму над нетренованим?
29. Чому людина відчуває м'язовий біль (причина у м'язах), що триває 30 хвилин?
30. Чому людина відчуває м'язовий біль (причина у м'язах), що з'являється через 12 годин після навантаження?
31. Що виступає функціональною одиницею міофібрили?
32. Що таке гіпертрофія м'яза?
33. Що таке гіперплазія м'яза?
34. Як визначається ХОК (формула)?
35. Що таке гіпервентиляція легень?
36. Чому при високій температурі повітря в результаті тренування відбувається дегідратація організму?
37. Де виробляється адреналін?
38. Як називається хрящ, який вкриває суглобні поверхні?
39. У спортсменів за рахунок тренувань може збільшуватись об'єм м'язів. Яка речовина є безпосереднім джерелом енергії м'язового скорочення?
40. Однією з основних властивостей нервів є проведення збудження. Швидкість проведення збудження по нервових волокнах залежить від?
41. Після забігу на тривалу дистанцію у спортсмена виникла контрактура литкових м'язів (м'язів нижніх кінцівок). Накопичення якого продукту метаболізму, найбільш вірогідно, викликало цей стан?
42. Після тренування у штангіста виникла контрактура трьохголового м'язу. Зменшення концентрації в м'язах якої речовини, найбільш вірогідно, може викликати такий стан?
43. Якщо м'яз розвиває силу, і при цьому його довжина не зменшується, то такий вид скорочення буде називатися?
44. Спортсмени-бігуни поділяються на спринтерів та стайерів, тобто одні досягають великих результатів у забігах на короткі дистанції, а інші – навпаки. Які фізіологічні механізми лежать в основі цього явища?
45. Спортсмен-початківець 18 років звернувся до лікаря зі скаргою на розвиток судом м'язів гомілок під час тривалих змагань (забіг на довгі дистанції). Що лежить в основі цього явища?
46. Який вид скорочення м'язу має місце при згинанні руки у ліктьовому суглобі?
47. Що таке фізична вправа?
48. Які існують системи енергозабезпечення в клітині?
49. Що таке адаптація?
50. Перерахуйте гормони, що сприяють збільшенню концентрації глюкози у крові.

Відповіді до завдань:

ЗАВДАННЯ З ВИБОРОМ ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ:

1. В. 2. В. 3. а. 4. б. 5. В. 6. б. 7. а. 8. Д. 9. а. 10. а. 11. б. 12. а. 13. а. 14. а. 15. Г. 16. а. 17. Г. 18. б. 19. а. 20. б. 21. В. 22. В. 23. а. 24. б. 25. В. 26. б. 27. В. 28. а. 29. б. 30. а. 31. В. 32. Г. 33. б. 34. а. 35. В. 36. б. 37. В. 38. а. 39. б. 40. б. 41. а. 42. б. 43. В. 44. Г. 45. а. 46. б. 47. Г. 48. а. 49. б. 50. В. 51. а. 52. Г. 53. В. 54. В. 55. б. 56. б. 57. а. 58. В. 59. В. 60. В. 61. б. 62. В. 63. а. 64. Г. 65. Г. 66. В. 67. а. 68. а. 69. В. 70. В. 71. а. 72. В. 73. б. 74. б. 75. а. 76. В. 77. б. 78. Д. 79. В. 80. В. 81. а. 82. В. 83. В. 84. б. 85. В. 86. Г. 87. б. 88. Г. 89. Г. 90. В. 91. В. 92. В. 93. В. 94. Г. 95. В. 96. а. 97. В. 98. Д. 99. Д. 100. В. 101. В. 102. б. 103. В. 104. а. 105. В. 106. а. 107. Г. 108. а. 109. а. 110. Г. 111. В. 112. В. 113. В. 114. В. 115. Г. 116. Г. 117. В. 118. В. 119. В. 120. б. 121. В. 122. В. 123. б. 124. В. 125. Г. 126. Д. 127. Г. 128. Г. 129. а. 130. Г. 131. б. 132. а. 133. Г. 134. б. 135. Д. 136. Г. 137. Г. 138. б. 139. Г. 140. В. 141. б. 142. а. 143. б. 144. а. 145. б. 146. а. 147. б. 148. Г. 149. Г. 150. Г. 151. Г. 152. Г. 153. В. 154. В. 155. б. 156. Д. 157. а. 158. б. 159. б. 160. б. 161. а. 162. Д. 163. а. 164. б. 165. Г. 166. б. 167. а. 168. В. 169. б. 170. а. 171. Г. 172. В. 173. Д. 174. В. 175. б. 176. Г. 177. б. 178. а. 179. а. 180. Г. 181. а. 182. Г. 183. а. 184. Г. 185. а. 186. а. 187. б. 188. б. 189. Г. 190. а. 191. б. 192. а. 193. б. 194. Г. 195. В. 196. В. 197. а. 198. б. 199. а. 200. б. 201. б. 202. б. 203. В. 204. б. 205. б. 206. Г. 207. а. 208. Г. 209. а. 210. В. 211. В. 212. а. 213. б. 214. В. 215. В. 216. Г. 217. Г. 218. а. 219. а. 220. б. 221. а. 222. В. 223. а. 224. В. 225. а. 226. б. 227. б. 228. В. 229. В. 230. Г. 231. Г. 232. а. 233. а. 234. В. 235. В. 236. Г. 237. В. 238. а. 239. а. 240. Д. 241. а. 242. В. 243. а. 244. б. 245. Г. 246. б. 247. б. 248. Г. 249. б. 250. Г. 251. а. 252. а. 253. В. 254. В. 255. В. 256. В. 257. Г. 258. В. 259. а. 260. В. 261. Г. 262. а. 263. Г. 264. Д. 265. б. 266. В. 267. В. 268. Г. 269. Д. 270. В. 271. Д. 272. б. 273. б. 274. В. 275. В. 276. Д. 277. а. 278. б. 279. б. 280. Д. 281. а. 282. В. 283. а. 284. В. 285. Г. 286. Д. 287. В. 288. б. 289. В. 290. а. 291. В. 292. а. 293. В. 294. б. 295. б. 296. В. 297. Г. 298. В. 299. б. 300. Г. 301. б. 302. Г. 303. б. 304. б. 305. В. 306. б. 307. а. 308. б. 309. а. 310. б. 311. В. 312. В. 313. б. 314. Г. 315. б. 316. В. 317. Г. 318. В. 319. б. 320. а. 321. а. 322. б. 323. б. 324. В. 325. б. 326. б. 327. В. 328. б. 329. В. 330. а. 331. а. 332. б. 333. б. 334. а. 335. а. 336. В. 337. б. 338. а. 339. В. 340. а. 341. б. 342. В. 343. В. 344. б. 345. б. 346. В. 347. б. 348. В. 349. а. 350. б.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ:

1. А-2, Б-1, В-4, Г-3. 2. А-2, Б-1, В-4, Г-3. 3. Б-1; В-2 ; А-3; Г-4. 4. В-1; Б-2; А-3; Г-4. 5. Г-1; Б-2; А-3; В-4. 6. А-1; В-2; Г-3; Б-4. 7. А-1; Г-2; Д-3; В-4; Б-5. 8. А-1; В-2; Б-3; Г-4. 9. Б-1; В-2; Г-3; А-4. 10. В-2; Г-3; Д-4; Б-1. 11. А-1; В-2; Г-3; Б-4. 12. А-2;Б-3;В-4;Г-1. 13. Г-1;А-2;Б-3; В-4. 14. А-3; Б-2; В-1; Г-4. 15. А-3, Б-1; В-2; Г-4. 16. А-2; Б-1; В-4; Г-3. 17. А-4; Б-1; В- 2; Г-3. 18. А-3; Б-2; В- 1; Г-4. 19. А-2; Б-1; В- 3; Г-4. 20. А-4; Б-3; В-2; Г-1. 21. А-4; Б-3; В-2; Г-1. 22. А-4; Б-1; В-2; Г-3. 23. А- 3; Б-1 ; В- 4; Г-2. 24. А- 1; Б- 3; В- 2; Г-4. 25. А- 4; Б- 3; В-2; Г-1. 26. А-3;

Б-2; В -4; Г-1. **27.** А-2; Б- 3; В- 4; Г-1. **28.** А-2; Б-3; В-1. **29.** А-2; Б-3; В-4; Г-1. **30.** А-2; Б-1; В-3 ; Г- 4. **31.** А-4; Б-1; В-2; Г-3. **32.** Г-1; А-2; Д-3; Б-4. **33.** В-1; Г-2; А-3; Б-4. **34.** Д-1; Б-2; А-3; В-4. **35.** Б-1; В-2; А-3; Г-4. **36.** Б-1; Г-2; А-3; В-4. **37.** Б-1; В-2; А-3; Д-4. **38.** Б-1; В-2; Г-3;А-4. **39.** Г-1; А-2; В-3;Б-4. **40.** Б-1; Г-2; А-3; В-4. **41.** В-1; А-2; Б-3. **42.** Б-1; В-2; А-3. **43.** А-1; В-2; Б-3. **44.** А-1; В-2; Б-3. **45.** В-1; А-2; Б-3.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ:

1. 1.Б; 2.Г; 3.А; 4.В. **2.** 1.Б; 2.А; 3.В. **3.** 1.Б; 2.Г; 3.В; 4.А. **4.** 1.Б; 2.Г; 3.А; 4.В; 5.Д. **5.** 1.А; 2.Г; 3.В; 4.Б. **6.** 1.В; 2.Б; 3.А. **7.** 1.В; 2.Б; 3.А. **8.** 1.А; 2.В; 3.Б; 4.Г. **9.** 1.Б; 2.Г; 3.В; 4.А. **10.** 1.Б; 2.Г; 3.В;1.А. **11.** 1.Г; 2.Б; 3.А; 4.В. **12.** 1.Г; 2.А; 3.В; 4.Б. **13.** 1.Г; 2.В; 3.Г; 4.А. **14.** 1.А; 2.В; 3.Б; 4.Д. **15.** 1.А; 2.Г; 3.В; 4.Б. **16.** 1.А; 2.В; 3.Б; 4.Г. **17.** 1.Г; 2.В; 3.А; 4.Б. **18.** 1.Б; 2.А; 3.В; 4.Г; 5.Д. **19.** 1.Б; 2.В; 3.А; 4.Г. **20.** 1.Б; 2.Г; 3.В; 4.А. **21.** 1.Б; 2.А; 3.В; 4.Г. **22.** 1.В; 2.Б; 3.Г; 4.А. **23.** 1.В; 2.Б; 3.Г; 4.А. **24.** 1.Б; 2.А; 3.Г; 4.В. **25.** 1.В; 2.Г; 3.Б; 4.А. **26.** 1.А; 2.Б; 3.Г; 4.В. **27.** 1.А; 2.В; 3.Г; 4.Б. **28.** 1.Б; 2.В; 3.Г; 4.В. **29.** 1.Б; 2.А; 3.В; 4.Г. **30.** 1.В; 2.Г; 3.Б; 4.А. **31.** 1.Г; 2.В; 3.Б; 4.А. **32.** 1.Б; 2.В; 3.А; 4.Г. **33.** 1.А; 2.В; 3.Б; 4.Г. **34.** 1.А; 2.В; 3.Г; 4.Б. **35.** 1.А; 2.В; 3.Г; 4.Б. **36.** 1.В; 2.Г; 3.А; 4.Б. **37.** 1.Б; 2.В; 3.Г; 4.А. **38.** 1.В; 2.А; 3.Г; 4.Б. **39.** 1.Б; 2.Г; 3.В;А 4. **40.** 1.В; 2.А; 3.Д; 4.Б; 5.Г. **41.** 1.В; 2.Б; 3.А. **42.** 1.Г; 2.А; 3.В; 4.Б. **43.** 1.А; 2.Г; 3.В; 4.Б. **44.** 1.В; 2.Б; 3.А; 4.Г. **45.** 1.А; 2.В; 3.Б. **46.** 1.А; 2.В; 3.Б. **47.** 1.А; 2.В; 3.Б. **48.** 1. Д; 2.А; 3.Е; 4.В; 5.Б; 6.Е; 7.Г. **49.** 1.А; 2.В; 3.Б. **50.** 1.А; 2.В; 3.Б.

ПИТАННЯ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ:

1. Калориметрією. **2.** Основним. **3.** 1. **4.** 0,9. **5.** Вища. **6.** Спорт. **7.** Фізіологія. **8.** Клітина. **9.** Тканина. **10.** Збудливість. **11.** Антропометрія. **12.** Тредбан. **13.** Бо м'язи шиї весь час виконують статичну роботу. **14.** Альпініст, бо він адаптований до дефіциту кисню у повітрі. **15.** Щоб організм зміг адаптуватися до дефіциту кисню у повітрі. **16.** Через хвилювання. **17.** Бо після фізичного навантаження змінюється якісний і кількісний склад крові. **18.** Стомлення є позитивним процесом для людини. **19.** Скелетні. **20.** Щоб зменшити виділення поту. **21.** 60-80уд/хв. **22.** Стан тимчасового зниження працездатності людини під час тривалої роботи. **23.** Кількість кисню, необхідна тканинам організму понад рівня спокою під час м'язової діяльності. **24.** Печінка. **25.** Молочна кислота. **26.** Зменшення пристосованості. **27.** Адаптація. **28.** Недосяжний для нетренованого рівень функціонування організму при максимальних навантаженнях. **29.** Накопичення молочної кислоти. **30.** Порушення цілісності деяких м'язових клітин. **31.** Саркомер. **32.** Збільшення об'єму і маси м'яза. **33.** Збільшення кількості клітин м'яза. **34.** Хвилиний об'єм крові=ЧССхАТ систолічний. **35.** Часте і глибоке дихання. **36.** Відбувається інтенсивне потовиділення. **37.** Мозковий шар надниркових залоз. **38.** Гіаліновий. **39.**

Аденозинтрифосфат. **40.** Товщини волокна. **41.** Молочна кислота. **42.** АТФ. **43.** Ізометричним. **44.** Різниця в співвідношенні швидких та повільних м'язових волокон відповідних м'язів. **45.** Зменшення концентрації АТФ. **46.** Ізотонічний. **47.** Це рухова діяльність, за допомогою якої вирішуються задачі фізичного виховання. **48.** Фосфогенна, окисна, гліколітична. **49.** Сукупність фізіологічних реакцій, які зумовлюють пристосування організму до змін навколишнього середовища і спрямовані на збереження сталості внутрішнього середовища (гомеостазу). **50.** Глюкагон, адреналін, норадреналін, кортизол.

Список використаної літератури

1. Агаджанян Н.А. Стресс и теория адаптации / Н.А. Агаджанян. – Москва – Оренбург, 2005. – 190 с.
2. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 192 с.
3. Ахметов Р.Ф. Спортивна метрологія: Навч. посібник / Р.Ф. Ахметов. – Житомир: Вид-во ФОП Євенок О.О., 2017. – 176 с.
4. Ахметов Р.Ф. Основи біомеханіки фізичних вправ: Навч. посібник / Р.Ф. Ахметов. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – 180 с.
5. Ахметов Р.Ф. Основи наукових досліджень у фізичному вихованні та спорті: Навч. посібник / Р.Ф. Ахметов. – Житомир: Видавець О.О. Євенок, 2018. – 204 с.
6. Бернштейн Н.А. О ловкости и её развитии / Н.А. Бернштейн. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
7. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. / Н.А. Бернштейн. – М.: Наука, 1990. – 495 с.
8. Булатова М.М. Спортсмен в различных климатогеографических условиях / М.М. Булатова, В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 1996. – 175 с.
9. Волков Л.В. Теория спортивного отбора: способности, одаренность, талант. – К.: Вежа, 1997. – 128 с.
10. Дубровский В.И. Спортивная физиология / В.И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 462 с.
11. Завацький В.І. Курс лекцій з фізіології: Навчальний посібник / В.І. Завацький. – Рівне: Волинські обереги, 2001. – 160 с.
12. Келлер В.С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів / В.С. Келлер, В.М. Платонов. – Львів: Українська спортивна асоціація, 1993. – 270 с.
13. Колчинская А.З. Кислород. Физическое состояние. Работоспособность / А.З. Колчинская. – К.: Наукова думка, 1991. – 208 с.
14. Корнійчук Н.М. Біохімія спорту: Навчально-методичний посібник для студентів факультетів фізичного виховання і спорту вищих навчальних закладів / Н.М. Корнійчук, А.М. Ляшевич. – Житомир, 2014. – 57 с.
15. Коцан І.Я. Фізіологія нервово-м'язового апарату: Навчальний посібник / І.Я. Коцан, А.Г. Моренко. – Луцьк: РВВ «Вежа», 2006. – 184 с.
16. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания: Учебное пособие / Т.Ю. Круцевич. – К.: Олімпійська література, 1999. – 232 с.
17. Кутек Т.Б. Відновлювальні засоби на етапі спеціалізованої базової підготовки спортсменів: Наук.-метод. рекомендації / Т.Б. Кутек. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. – 28 с.
18. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин: Навчальний посібник / І.С. Кучеров. – К.: Вища школа, 1991. – 327 с.
19. Лапутіна А.М. Біомеханіка спорту / А.М. Лапутіна. – Київ: Олімпійська література, 2001. – 319 с.

20. Линец М.М. Витривалість, здоров'я, працездатність / М.М. Линец, Г.М. Андриенко. – Львів, 1993. – 200 с.
21. Ляшевич А.М. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: Методичні рекомендації до лабораторних занять / А.М. Ляшевич, І.С. Чернуха. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – 64 с.
22. Мак-Дугалл Дж.Д. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / Дж.Д. Мак-Дугалл, Говард Э.Уэнгер, Говарда Дж.Грин. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 432 с.
23. Мак-Комас А.Дж. Скелетные мышцы / А.Дж. Мак-Комас. – К.: Олимпийская литература, 2001. – 408 с.
24. Маликов Н.В. Адаптация: проблемы, гипотезы, эксперименты / Н.В. Маликов. – Запорожье, 2001. – 371 с.
25. Маликов Н.В. Теоретические и прикладные аспекты адаптации: Методическое пособие. / Н.В. Маликов. – Запорожье, 2001. – 56 с.
26. Маліков М.В. Фізіологія фізичних вправ: Навч. посібник для студ. ф-тів фіз. виховання вищих навч. закл. / М.В. Маліков. – Запорізький держ. ун-т. – Запоріжжя: ЗДУ, 2003. – 112 с.
27. Маліков М.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / М.В. Маліков, Н.В. Богдановська, А.В. Сватська. – Запоріжжя: ЗДУ, 2006. – 227 с.
28. Маліков М.В. Фізіологія фізичних вправ у запитаннях та відповідях: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / М.В. Маліков. – Запоріжжя: ЗНУ, 2007. – 135 с.
29. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л.П. Матвеев. – К.: Олімпійська література, 1999. – 150 с.
30. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: Учеб. для институтов физической культуры / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
31. Плахтія П.Д. Медико-біологічні основи валеології: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / П.Д. Плахтія. – Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2000. – 408 с.
32. Мильнер Е.Т. Формула жизни: Медико-биологические основы оздоровительной физической культуры / Е.Т. Мильнер. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 112 с.
33. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов / В. С. Мищенко. – Киев: Здоровья, 1990. – 200 с.
34. Моногаров В.Д. Утомление в спорте / В.Д. Моногаров. – К.: Здоровье 1990. – 200 с.
35. Мухін В.Н. Фізична реабілітація / В.Н. Мухін. – К.: Олімпійська література, 2000. – 423 с.
36. Платонов В.Н. Фізична підготовка спортсменів / В.Н. Платонов, М.М. Булатова. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 320 с.
37. Плахтій П.Д. 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.
38. Плахтій П.Д. Фізіологія і біохімія м'язів та м'язової діяльності: Навчальний посібник / П.Д. Плахтій, Т.В. Коваль, Л.С. Соколенко. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2011. – 176 с.
39. Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності: Навчальний посібник / П.Д. Плахтій. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 464 с.
40. Плахтій П.Д. Біологічні основи фізичного виховання студентів: Навчальний посібник / Плахтій П.Д., Зубаль М.В., Мисів В.М. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2008. – 232 с.
41. Плахтій П.Д. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій: Навчальний посібник / П.Д. Плахтій, О.С. Кучерук. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 456 с.
42. Плахтій П.Д. Засоби рекреації працездатності спортсменів: Навчальний посібник / П.Д. Плахтій, В. І. Дорош, О.П. Чміль. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2007. – 120 с.
43. Ровний А.С. Фізіологія спорту: Навчальний посібник / А.С. Ровний, В.С. Язловецький. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2005. – 208 с.
44. Ровный А.С. Курс физиологии. Физиология спорта: Учебное пособие / А.С. Ровный. – Харьков: ХаГИФК, 1997. – 232 с.
45. Романенко В.А. Двигательные способности человека / В.А. Романенко. – Донецк: Новый мир. УКРЦентр, 1999. – 336 с.
46. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей: Учебное пособие / В.А. Романенко. – Донецк: Изд-во ДонГУ, 2005. – 290 с.
47. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС-пресс, 2002. – 608 с.
48. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Тера – Спорт, ОлимпияПресс, 2001. – 520 с.
49. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 502 с.
50. Фомин Н.А. Физические основы двигательной активности / Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 224с.
51. Чайченко Г.М. Фізіологія людини і тварин / Г.М. Чайченко, В.О. Цибенко, В.Д. Сокур. – К.: Вища школа, 2003. – 463 с.
52. Чернуха І.С. Фармакологічні засоби відновлення фізичної працездатності: Методичні рекомендації до лабораторних занять / Чернуха І.С., Ляшевич А.М. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. – 96 с.
53. Чернуха І.С. Фізіологія людини: Навчальний посібник. Частина I / Чернуха І.С., Ляшевич А.М., Решетнік Є.М., Горощенко В.Є. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – 120 с.
54. Язловецький В.С. Лабораторні заняття з фізіологічних основ фізичного виховання / В.С. Язловецький. – Кіровоград, 1997. – 78 с.

Показчик для орієнтації в матеріалах посібника:

А

артеріальний тиск 27, 28, 38, 40, 49, 50, 56, 57
атрофія 17, 36

Б

білки 15, 54

В

випаровування 44
вправи:
– циклічні 11
– ациклічні 11
впрацьовування 49, 50
втома 41, 43, 49, 50
вуглеводи 37, 53, 54

Г

гіпертрофія 17
глюконеогенез 56

Д

детренованість 36
«друге дихання» 49

Е

епімізій 14

Ж

жири 15, 53, 56

З

загартування 60, 61
засоби:
– гормональні 40
– фармакологічні 37, 61
– фізіологічні 42

К

калориметрія 55
конвекція 44

М

максимальне споживання кисню 30, 33, 37, 42, 47, 57, 58, 59

«мертва точка» 49

міофібрила 15, 16, 17, 57

м'язи:

- гладенькі 14, 44, 45
- серцеві 14, 15, 19, 42
- скелетні 14, 26, 42, 44

м'язове волокно:

- повільно скоротливе 19, 20
- швидкоскоротливе 19, 20

О

основний обмін 55

П

проведення 44

Р

радіація 44

розминка 49, 63

робота:

- максимальної потужності 11, 12, 50
- субмаксимальної потужності 11, 12, 50
- великої потужності 11, 12, 13
- помірної потужності 11, 13

С

саркомер 15, 16

сарколема 15

саркоплазма 15, 17, 18

саркоплазматичний ретикулум 15, 18, 19, 20

серцевий викид 31, 48

сила 17, 20, 31, 36, 40, 45, 51, 52, 60

систоличний об'єм крові 24, 25, 27, 49, 50

спортивні рухи:

- стандартні 10, 11
- нестандартні 10

скорочення:

- концентричне 20
- статичне 20, 21, 29
- ексцентричне 21

стомлення 23, 27, 29, 35, 46, 50

Т

тремтіння 45

Ф

фізична працездатність 58, 59

Х

хвилиний об'єм крові 49

Ц

центральна нервова система 32, 38, 39, 53

Ч

частота серцевих скорочень 11, 12, 13, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 36, 38, 40, 48, 49, 50, 58, 59

Ш

швидкість 19, 20, 29, 36, 38, 39, 45, 49, 51, 52, 58

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

Укладачі:
ЛЯШЕВИЧ Альона Михайлівна
ЧЕРНУХА Ірина Семенівна

Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту

Навчальний посібник

Дизайн обкладинки: А. М. Ляшевич
Редактори: А. М. Ляшевич, І. С. Чернуха
Комп'ютерне верстання: А. М. Ляшевич

Підп. до друку
Формат Папір Гарнітура Times New Roman Суг. Друк
Ум. друк. арк. Обл.-вид. арк.
Наклад
Зам. №

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка
10008, м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua

