МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З ДІСЦИПЛІНИ «СПОРТИВНА ФІЗІОЛОГІЯ» (ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ «БАКАЛАВР», СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 227 «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЕРГОТЕРАПІЯ)

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Харківський національний медичний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З ДІСЦИПЛІНИ «СПОРТИВНА ФІЗІОЛОГІЯ» (ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ «БАКАЛАВР», СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 227 «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЕРГОТЕРАПІЯ)

Затверджено
Вченою радою ХНМУ.
Протокол № 7 від 29.09.2022.

Харків
ХНМУ
2022

Методичні вказівки для самостійної підготовки студентів з дисципліни «Спортивна фізіологія» (освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр», спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія») / упоряд. Д. І. Маракушин, Л. В. Чернобай, Н. М. Маслова, О. М. Сокол, Н. С. Глоба. Харків : ХНМУ, 2022. 88 с.

Упорядники Д. І. Маракушин
Л. В. Чернобай
Н. М. Маслова
О.М. Сокол
Н.С. Глоба

ЗМІСТ

I. Практично-семінарські заняття 4
I.1. Практично-семінарське заняття № 1. Введення в спортивну фізіологію. Адаптація до фізичних навантажень 4
I.2. Практично-семінарське заняття № 2. Фізіологічна характеристика станів організму в умовах спортивної діяльності 12
I.3. Практично-семінарське заняття № 3. Приватна спортивна фізіологія 23
I.4. Практично-семінарське заняття № 4. Фізіологічні основи формування та розвитку рухових навичок. Фізіологічні механізми та закономірності розвитку фізичних якостей 30
I.5. Практично-семінарське заняття № 5. Фізіологічні основи розвитку тренованості 44
I.6. Практично-семінарське заняття № 6. Спортивна працездатність в різних умовах навколишнього середовища 50
I.7. Практично-семінарське заняття № 7. Фізіологічні основи спортивного тренування жінок 57
I.8. Практично-семінарське заняття № 8. Фізіолого-генетичні особливості спортивного відбору 66
I.9. Практично-семінарське заняття № 9. Фізіологічні основи оздоровчої фізичної культури 74
II. Перелік питань до заліку 84
III. Рекомендована література 86

І. ПРАКТИЧНО-СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ

І.1. Практично-семінарське заняття № 1
«Введення в спортивну фізіологію. Адаптація до фізичних навантажень»

Навчальна дисципліна «Спортивна фізіологія» належить до біологічного блоку дисциплін професійної підготовки студентів медичного профілю. Спортивна фізіологія орієнтована на підготовку висококваліфікованих фахівців зі спеціальності 227 «Фізична терапія та ерготерапія», освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр» і є одним із предметів у системі медичної освіти. Значний обсяг навчального матеріалу вимагає посилення уваги до організації самостійної роботи студентів та рівня їх підготовки до практичних занять.

Методичні вказівки складені відповідно до навчальної програми «Спортивна фізіологія» Харківського національного медичного університету. Навчальний матеріал представлений теоретичним матеріалом та контрольними завданнями у вигляді тестів, що дозволяє продемонструвати логіку вивчення конкретної теми студентам для оптимізації самостійного опанування навчальною інформацією та полегшення її пошуку.

Кінцеві цілі встановлюються на основі ОПП фахівця природничонаукової підготовки і є основою для побудови змісту навчальної дисципліни. Опис цілей сформульований через вміння у вигляді цільових завдань (дій). На підставі кінцевих цілей до кожного розділу сформульовані ***конкретні цілі*** у вигляді певних умінь (дій), цільових завдань, що забезпечують досягнення кінцевої мети вивчення дисципліни.

Предметом вивчення навчальної дисципліні є закономірності дослідження фізіологічних аспектів рухів людини та фізіологічні чинники, які впливають на спортивну продуктивність, вплив занять фізичною культурою і спортом на фізіологічні та психологічні якості організму людини.

Зв'язки з іншими дисциплінами: спортивна фізіологія тісно пов'язана з такими спорідненими навчальними дисциплінами, як анатомія людини, біологічна хімія, фізіологія людини, гігієна, спортивна медицина, функціональна анатомія, вікова фізіологія, психологія, лікувальна фізкультура, основи здорового способу життя, теорія та методика фізичної культури, олімпійський та професійний спорт.

Мета вивчення навчальної дисципліни «Спортивна фізіологія» є оволодіння знаннями про зміни фізіологічних функцій організму в процесі занять фізичною культурою, про вплив рухової активності на функціональні можливості та стан здоров'я.

Основні завдання дисципліни:

1. Формування у студентів наукових уявлень про фізіологічні механізми та закономірності змін функцій організму під впливом занять фізичною культурою та спортом.

2. Вивчення фізіологічних станів, що виникають у процесі виконання фізичних вправ різного напрямку, інтенсивності та тривалості.

3. Вивчення фізіологічних механізмів розвитку фізичних якостей та формування рухових навичок.

4. Ознайомлення з даними сучасних наукових досліджень про закономірності формування довготривалої адаптації до м'язової діяльності з урахуванням вікових та статевих особливостей людини, вплив різних факторів оточуючого середовища на фізичну працездатність.

5. Оволодіння методами оцінки фізичної працездатності в умовах занять фізичною культурою та спортом.

Дисципліна «Спортивна фізіологія» вивчається на 9 практичних заняттях, які вимагають засвоєння теоретичних питань та практичних навичок за 9 розділами. Практичне заняття № 9 є підсумковим контролем практичної та теоретичної підготовки з відповідних розділів дисципліни «Спортивна фізіологія».

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **90** год, **3,5** кредити ЄКТС.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

***Знати*:**

- Особливості перебігу фізіологічних процесів при різних видах спортивної діяльності.
- Фізіологічні основи розвитку тренованості та рухових якостей.
- Закономірності розвитку процесів втоми та відновлення організму.
- Механізми впливу рухової активності на підвищення неспецифічної стійкості організму до несприятливих факторів оточуючого середовища.
- Фізіологічні закономірності життєдіяльності організму в умовах м'язової діяльності та напружених спортивних навантажень.

***Вміти*:**

- Давати оцінку фізичної працездатності.
- Визначати артеріальний тиск.
- Проводити спірометрію, динамометрію, розрахунок основного та валового обміну.
- Діагностувати рівень тренованості.
- Досліджувати розумову та фізичну працездатність.

Компетенції, що формуються у процесі вивчення дисципліни «Спортивна фізіологія», включають:

- Знання та розуміння законів розвитку природи, суспільства та мислення та вміння оперувати цими знаннями в професійній діяльності.
- Вміння володіти культурою мислення, здатністю до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановки цілей та вибору шляхів її досягнення.
- Володіння здатністю ефективно організовувати групову роботу на основі знань процесів групової динаміки та принципів формування команди.

Орієнтована структура практично-семінарських занять

№ з/п	Назва практично-семінарського заняття	Кількість годин
1	Введення у фізіологію спорту. Адаптація до фізичних навантажень	4
2	Фізіологічна характеристика станів організму в умовах спортивної діяльності	4
3	Приватна спортивна фізіологія	4
4	Фізіологічні основи формування та розвитку рухових навичок. Фізіологічні механізми та закономірності розвитку фізичних якостей	2
5	Фізіологічні основи тренування	2
6	Спортивна працездатність в різних умовах навколишнього середовища	4
7	Фізіологічні основи спортивного тренування жінок	4
8	Фізіолого-генетичні особливості спортивного відбору. Фізіологічні особливості адаптації до різних умов навколишнього середовища	2
9	Фізіологічні основи оздоровчої фізичної культури. Підсумковий контроль	2
	Всього:	**28**

Орієнтована структура лекцій

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин
1	Введення у фізіологію спорту. Адаптація до фізичних навантажень	2
2	Фізіологічна характеристика станів організму під час спортивної діяльності	2
3	Фізіологічні основи класифікації та характеристика фізичних вправ	2
4	Рухові вміння та навички – основа спортивної техніки. Фізіологічні основи формування рухових навичок та навчання спортивної техніки	1
5	Фізіологічна характеристика станів організму спортсмена під час спортивної діяльності. Механізми розвитку втоми. Втома та працездатність	1
6	Фізіологічні основи розвитку спортивних якостей	1
7	Фізіологічні основи спортивного тренування	1
8	Фізіологічні основи оздоровчої фізичної культури	1
9	Фізіолого-генетичні особливості спортивного відбору	1
10	Фізіологічні особливості адаптації до різних умов навколишнього середовища	2
	Всього:	16

Орієнтована структура самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Введення в спортивну фізіологію. Адаптація до фізичних навантажень	4
2	Фізіологічна характеристика станів організму в умовах спортивної діяльності	6
3	Приватна спортивна фізіологія	5
4	Фізіологічні основи формування та розвитку рухових навичок	4
5	Фізіологічні механізми та закономірності розвитку фізичних якостей	4
6	Фізіологічні основи розвитку тренованості	4
7	Спортивна працездатність в різних умовах навколишнього середовища	5
8	Фізіологічні основи спортивного тренування жінок	6
9	Фізіолого-генетичні особливості спортивного відбору	6
10	Фізіологічні основи оздоровчої фізичної культури	2
	Всього годин самостійної роботи студента	**46**

Конкретні цілі практично-семінарського заняття № 1:

1. Аналізувати сутність та задачі спортивної фізіології.
2. Аналізувати етапи її становлення та методи дослідження.
3. Трактувати закономірності процесів адаптації організму до фізичних навантажень.

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Розкрити предмет дослідження, мету і завдання фізіології спорту, як науки.
2. Охарактеризувати етапи становлення і розвитку фізіології спорту.
3. Дати визначення адаптації та охарактеризувати види адаптації.
4. Охарактеризувати термінову та довготривалу адаптацію.
5. Охарактеризувати фізіологічні резерви: види, їх значення для спортсмена.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 1:

Тема 1. Предмет і задачі спортивної фізіології. Фізіологія спорту, як прикладна наукова дисципліна. Історія становлення спортивної фізіології.

Тема 2. Адаптація до фізичних навантажень, етапи, види.

Тема 3. Фізіологічний механізм термінової та довгострокової адаптації.

Тема 4. Фізіологічні резерви адаптації.

Інформаційний блок

Фізіологія спорту – це спеціальний розділ фізіології людини, що вивчає зміни функцій організму і їх механізми під впливом м'язової (спортивної) діяльності і обґрунтовує практичні заходи щодо підвищення її ефективності. Фізіологія спорту пов'язана з трьома групами навчальних і наукових дисциплін.

Першу групу складають фундаментальні науки, на яких базується фізіологія спорту. До таких дисциплін слід віднести біологію, фізіологію людини, хімію і фізику. До другої групи входять навчальні і наукові дисципліни, які тісно пов'язані з анатомією, біохімією, біомеханікою, гігієною і психологією. І, нарешті, третю групу дисциплін, з якими пов'язана фізіологія спорту, складають ті з них, які використовують її наукові досягнення і методики дослідження у своїх цілях. До них відносяться теорія і методика фізичної культури, педагогіка, спортивно-педагогічні дисципліни, спортивна медицина, лікувальна фізкультура.

Історія розвитку спортивної фізіології, що виросла з фізіології загальної, як і інших біологічних наук, бере свій початок з глибокої давнини. Людина завжди цікавилася будовою і функціями організму, перші відомості про це були узагальнені і викладені у творах «батька медицини» Гіппократа, який пропонував чергувати навантаження різної спрямованості. Франсуа Рабле підкреслював, що фізичне навантаження приносить користь тільки за умови її адекватного дозування і дотримання принципу поступовості збільшення. Н.М. Максимович-Амбодик писав, що до фізичного виховання потрібно підходити індивідуально «відповідно будові тіла, віку, здібностям,

міцності, силам тілесним і одержуваної їжі». Н.І. Пирогов у ряді своїх робіт вперше вказує на необхідність застосування в школах науково обґрунтованої системи фізичного виховання, що не існувала на той момент.

Етапи становлення спортивної фізіології.

• Перший період (1910–1930 рр.) На початку XX ст. у Радянському Союзі та Америці низка фізіологів працювала над проблемами забезпечення м'язової діяльності: Л. Орбелі та його учень О. Крестовніков, Мак-Карді, російський емігрант Карпович.

• Другий період (1930–1960 рр.) Становлення навчальної дисципліни «Спортивна фізіологія» у Радянському Союзі, досягнення у біохімії м'язів (праці Б. Солтена, Дж. Бергстрема).

• Третій період (1960–1990 рр.) Розвиток спортивної фізіології, як науки та навчальної дисципліни; роботи М. Зімкіна, В. Фарфеля, А. Мозжухіна та інших науковців кафедри фізіології Державного інституту фізичної культури ім. П. Ф. Лесгафта (нині Національний державний університет фізичної культури, спорту і здоров'я імені П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург).

• Четвертий етап – сучасний – з 90-х років XX ст. Науково-дослідні Інститути фізичної культури, спорту при вищих навчальних закладах у Єкатеринбурзі, Санкт-Петербурзі, Києві. Українські фізіологи спорту: В. Міщенко, О. Лисенко, А. Карцева, Г. Коробєйніков та ін.

Фізіологія спорту включає в себе дві відносно самостійні і в той же час пов'язані між собою частини. Змістом першої – **загальної спортивної фізіології** – є фізіологічні основи адаптації до фізичних навантажень і резервні можливості організму, функціональні зміни та стан організму при спортивній діяльності, а також фізична працездатність спортсмена і фізіологічні основи стомлення і відновлення в спорті. Друга частина – **приватна спортивна фізіологія –** включає в себе фізіологічну класифікацію фізичних вправ, механізми і закономірності формування і розвитку рухових якостей і навичок, спортивну працездатність в особливих умовах зовнішнього середовища, фізіологічні особливості тренування жінок і дітей різного віку, фізіологічні основи масових форм оздоровчої фізичної культури.

У фізіології та у фізіології спорту є актуальним застосування фізіологічних методик, що дозволяють контролювати стан основних систем організму, у тому числі до, під час і після фізичних навантажень. Як основні компоненти фізичного здоров'я людини виділяють для зростаючого організму – рівень його фізичного розвитку, відповідно закономірностям онтогенезу і віковим нормативам, для дорослого – пристосувальні (адаптаційні) можливості організму до дії зовнішніх чинників.

Фізичний розвиток – комплекс функціонально-морфологічних властивостей організму, які визначають його фізичну дієздатність (Демографічний енциклопедичний словник, 1985). Рівень фізичного розвитку оцінюється за допомогою антропометричних методів, результати яких співвідносяться з віковими нормативами.

До антропометричних методів відносяться:

- соматоскопічні – зовнішній огляд шкірних покривів та слизових оболонок, визначення ступеня розвитку підшкірно-жирового шару, стан опорно-рухового апарату, ступінь статевого розвитку;
- соматометричні – визначення розмірів тіла і його частин: довжина тіла (зріст), маса тіла (вага), окружність грудної клітки та ін.;
- фізіометричні – оцінка функціональних показників: життєва ємність легенів, м'язова сила (сила кистей рук, станова сила), частота пульсу, величина артеріального тиску та ін.

Адаптація – це сукупність фізіологічних реакцій організму, що лежать в основі пристосування організму до фізичних навантажень або мінливих умов навколишнього середовища і спрямовані на збереження його гомеостазу.

Види адаптації:

- генетична;
- фенотипічна.

Основу генетичної адаптації складають вроджені механізми, які є видовими. До них відносяться механізми пристосування до: 1) гіпоксії (нестачі O_2); 2) змін температури навколишнього середовища; 3) вологості повітря; 4) атмосферного тиску; 5) сильних емоцій; 6) сонячної радіації.

Основу фенотипічної адаптації становлять набуті механізми, отримані у процесі повсякденного життя (онтогенезу). Фізична культура і спорт сприяють розвитку фенотипічної адаптації.

Виділяють два етапи адаптації:

1. Терміновий – починається відразу після початку дії подразника і характеризується, переважно, зміною енергетичного обміну, а також пов'язаних з ним механізмів зрушень вегетативного забезпечення, що здійснюються на основі раніше сформованих фізіологічних шляхів їх реалізації. Даний етап – це негайна реакція на одноразовий вплив фізичного навантаження. Основне навантаження лягає на регуляторні механізми нейрогуморальної системи.

2. Довготривалий етап адаптації розвивається при систематичних заняттях фізичною культурою і спортом. Він формується в період відновлення після навантажень. Даний етап характеризується формуванням в організмі змін (як функціональних, так і структурних), які відбуваються внаслідок стимулюючого впливу на генетичний апарат задіяних у роботі клітин. У результаті довготривалої адаптації до фізичних навантажень в тканинах активується синтез специфічних білків і нуклеїнових кислот, приводячи до збільшення можливостей всіх структур опорно-рухового апарату, а також до вдосконалення його енергозабезпечення.

Морфофункціональні зміни при довготривалій адаптації супроводжуються такими процесами:

- зміна взаємовідносин регуляторних механізмів;
- мобілізація і використання фізіологічних резервів організму;

• формування спеціальної функціональної системи адаптації до конкретної діяльності.

Спочатку активно працюють нормальні фізіологічні реакції, потім включаються реакції, що супроводжують процеси напруги механізмів адаптації, які вимагають значних енергетичних витрат і використання резервних можливостей організму, який тренується. Це призводить до формування в організмі спортсмена спеціальної функціональної системи адаптації, що забезпечує конкретну (спортивну) діяльність людини.

При тривалому впливі на організм великих за обсягом і інтенсивних тренувальних і змагальних навантажень можливе порушення вегетативної і ендокринної регуляції, зниження синтезу катехоламінів і глюкокортикоїдів і зменшення рівня енергетичного обміну, який може призвести до різних розладів, що характеризує настання наступного періоду – стадії дезадаптації. Для неї характерна наявність несприятливо спрямованих змін функцій організму, істотне зниження адаптивних можливостей спортсмена, його загальної і спеціальної працездатності. У цій стадії можливий розвиток функціональних порушень, які переходять у професійно обумовлені захворювання.

У разі тривалої перерви в тренуваннях або їх повного припинення розвивається стадія **реадаптації,** що характеризується набуттям нових властивостей і якостей організмом. Біологічним змістом цієї стадії є повернення деяких показників функцій організму до початкових значень і зниження рівня тренованості.

Поточна діяльність організму в умовно нормальних фізіологічних умовах теж завжди пов'язана з витрачанням резервів, однак, разом з цим відбувається і їх заповнення. У зв'язку з цим важливу роль відіграє не тільки своєчасна мобілізація резервів організму, але і відповідна стимуляція генетичних, біохімічних, морфологічних і фізіологічних процесів їх відновлення і захисту. Рівень напруги регуляторних систем, особливо тонусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи, обумовлює функціонування киснево-транспортних систем шляхом мобілізації тієї чи іншої частини функціонального резерву. Так, будь-який вплив на організм середовища або зміна її умов спричиняє, перш за все, стрес-реакцію, що виражається у збільшенні рівня функціонального стану певних систем (наприклад, при фізичному навантаженні систем дихання і кровообігу). Одночасно з цим включаються регуляторні системи, що мобілізують функціональні резерви. Шляхом контролю рівня функціонування (зворотний зв'язок) і управлінням (прямий зв'язок), системи регуляції так забезпечують витрачання функціонального резерву, щоб підтримати динамічну рівновагу і повноцінну взаємодію систем, що беруть участь у ланцюзі реакцій на стрес-фактор. Якщо тканинних і органних (автономних) механізмів недостатньо для забезпечення підтримки необхідного рівня функціонування певних систем, мобілізація стратегічних резервів може здійснюватися центральними регуляторними механізмами. Чим ширше резерви, тим вище рівень адаптації.

Види резервів:

1. Енергетичні (креатинфосфат, глікоген, жири, білки, швидкість їх утилізації і ресинтезу).

2. Пластичні (структурна гіпертрофія м'язів, серця, надниркових залоз, зміни кісткової системи).

3. Функціональні (збільшення СОК, МОК, ГД, ЖЕЛ).

4. Імунологічні (збільшення імунних білків, антитіл до вилочкової залози).

5. Психічні (вдосконалення нервово-гуморальної регуляції, швидкості обробки інформації, час роботи нервових центрів без розвитку загальмованості, вольові якості, рухова пам'ять, контроль емоцій).

Функціональний резерв може бути визначений безпосередньо на підставі результатів функціонально-навантажувальних тестів. Чим він вищий, тим менше зусиль потрібно для адаптації до звичайних умов існування, до спокою.

Тести І–ІІ рівнів з теми практично-семінарського заняття № 1
«Введення в спортивну фізіологію. Адаптація до фізичних навантажень»

1. За рахунок чого відбувається короткочасна стадія адаптації?
a) функціональних резервів; *c) морфологічних перебудов;*
b) синтезу білка; *d) регуляції ЦНС.*

2. Що таке дезадаптація?
a) збільшення пристосованості; *c) збільшення тренованості;*
b) зменшення пристосованості; *d) зменшення ЧСС.*

3. Пристосування організму до умов зовнішнього середовища називається:
a) гіпоксією; *c) тренуванням;*
b) адаптацією; *d) стресом.*

4. Тривала стадія адаптації відбувається завдяки:
a) фізіологічним резервам; *c) збільшенню синтезу білка і нуклеїнових кислот.*
b) дублюванню органів;

5. Реадаптація відбувається завдяки:
a) функціональним резервам; *c) роботі серця.*
b) тривалій перерві в тренуваннях;

6. Перевагою тренованого організму над нетренованим є:
a) недосяжний для нетренованого рівень функціонування організму при максимальних навантаженнях;
b) збільшення м'язової сили;
c) збільшення об'єму циркулюючої крові.

7. Перевагою тренованого організму над нетренованим є:
a) більш економічне функціонування організму у стані спокою та при стандартних навантаженнях;
b) збільшення м'язової сили;
c) збільшення об'єму циркулюючої крові.

Завдання для самостійної роботи

1. Соматометричні методи у спортивній фізіології, а саме:

- ✓ визначення зростання стоячи;
- ✓ визначення зростання сидячи;
- ✓ визначення кола грудей;
- ✓ визначення маси тіла, практичне значення цих параметрів.

2. Фізіометричні методи у спортивній фізіології, а саме:

- ✓ методи оцінки функціонального стану серцево-судинної системи;
- ✓ методи оцінки функціональних можливостей дихальної системи та їх практичне значення;
- ✓ показники гемодинаміки в оцінці вегетативного статусу організму;
- ✓ визначення м'язової сили.

3. Психометричні методи в спортивній фізіології та їх практичне значення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Самарина Е.В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 79, [1] с.

2. Вільям Ф. Ганонг. Фізіологія людини / Вільям Ф. Ганонг ; пер. з англ. – Львів : БаК, .2012. – 784 с.

3. Фізіологія / за ред. В.Г. Шевчука. – Вінниця : Нова книга, 2012. 452 с.

Додаткова:

1. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – Москва : Медицина, 1988. – 256 с.

2. Семкин А.А. Физиологическая характеристика различных по структуре движения видов спорта (механизмы адаптации) / А.А. Семкин. – Минск : Полымя, 1992. – 190 с.

Інтернет-ресурси:

1. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Олимпия-Пресс, 2005. – 528 с. – URL://www.gsu.by/ pd

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5	6	7
a	b	b	c	b	a	a

І.2. Практично-семінарське заняття № 2
«Фізіологічна характеристика станів організму в умовах спортивної діяльності»

Конкретні цілі:

1. Пояснювати механізми функціональних змін в організмі, що виникають в умовах спортивної діяльності.
2. Пояснювати вплив емоцій на організм спортсмена.
3. Аналізувати механізми забезпечення передстартових реакцій.
4. Пояснювати причини виникнення «мертвої точки».

5. Робити висновки щодо справжнього та уявного стану стійкості.
6. Аналізувати фізіологічні резерви фізичної працездатності спортсмена.
7. Пояснювати роль кисню у процесі енергозабезпечення.
8. Пояснювати адаптаційні реакції серцево-судинної системи в умовах фізичних навантажень.
9. Пояснювати механізми втоми.
10. Пояснювати зміни фізичної працездатності під час відновлювального періоду та обґрунтовувати комплекси заходів, які забезпечують оптимальний перебіг відновлювальних процесів.

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Особливості стану організму при заняттях фізичними навантаженнями.
2. Роль емоцій в регуляції функціонального стану спортсменів, які займаються фізичними навантаженнями.
3. Стани організму при спортивній діяльності. Передстартовий стан.
4. Форми неспецифічних змін при заняттях фізичними навантаженнями.
5. Стани організму при спортивній діяльності. Розминка.
6. Стани організму при спортивній діяльності. Впрацьовування.
7. Стани організму при спортивній діяльності. Сталий стан.
8. Стани організму при спортивній діяльності. Втома.
9. Особливості втоми при різних видах фізичних навантажень.
10. Передвтома, хронічна втома, перевтома.
11. Стани організму при спортивній діяльності. Відновлення.
12. Періоди відновлення організму, що займається фізичними навантаженнями. Фактори, що сприяють відновленню.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 2:

Тема 1. Емоції та їх роль у спортивній діяльності.

Тема 2. Передстартовий стан: форми прояву та фізіологічні механізми, регуляція.

Тема 3. Основний (робочий) період.

Тема 4. Працездатність та втома.

Тема 5. Відновлювальний період.

Тема 6. Практичні навички щодо фізіологічних характеристик функцій організму в умовах фізичного навантаження.

Інформаційний блок

Функціональний стан організму – стан живої системи, який визначає рівень життєдіяльності організму. Функціональний стан – це інтегральний комплекс фізіологічних функцій і якостей людини, які забезпечують ефективне виконання професійної роботи при певному рівні енерговитрат організму.

Однією з найважливіших умов, що необхідна для підтримки оптимального функціонального стану організму людини, є рухова активність.

І.П. Павлов писав, що для збереження нормальної життєдіяльності кожна клітина організму має достатньо функціонувати, тому що при цьому відновлення її вихідних енергетичних і пластичних ресурсів відбувається більш повноцінно. Відповідно до теорії «енергетичного правила скелетних м'язів» І.А. Аршавського, від рухової активності, зокрема від її рівня, безпосередньо залежить стан вегетативної регуляції.

Аферентна інформація від працюючих структур – пропріорецепторів м'язів, сухожиль, суглобів й інтероцепторів внутрішніх органів під час рухової діяльності надходить у величезному обсязі в кору великих півкуль. На її основі кора формує функціональну систему, яка об'єднує деякі структури головного мозку, а також всі моторні рівні ЦНС і вибірково мобілізує окремі групи м'язів. Одночасно перебудовують режим функціонування центри, що регулюють дихання, кровообіг, гормональні ланки, деякі інші вегетативні функції. На тлі підвищення основного обміну закономірно збільшується кисневий запит. Залежно від обсягу та інтенсивності, які здійснюють рухові дії, споживання O_2 може зростати від 250–300 мл/хв (у спокої) до 5–6, а в деяких випадках навіть до 7,2–7,5 л/хв. У субклітинних структурах посилюються процеси і анаболізму, і катаболізму, що призводить до зростання біоенергетичного потенціалу клітин і їх оновленню.

Рефлекторно рухова діяльність активізує також ендокринні механізми регуляції. Одну з центральних ролей відіграє адренокортикотропний гормон (АКТГ), виділення якого гіпофізом стимулюється через гіпоталамус. Він активізує синтез і виділення корою надниркових залоз глюкокортикоїдів. Стимуляція мозкового речовини надниркових залоз призводить до викиду катехоламінів, які, у свою чергу, обумовлюють підвищення в крові глюкози та інших субстратів енергетичного обміну. Підшлункова залоза підсилює виділення інсуліну, що забезпечує належний рівень вуглеводного обміну і сприяє збільшенню процесу утилізації глюкози м'язовою тканиною. Гормони щитоподібної залози, що беруть участь у регуляції всіх видів обміну, сприяють при м'язовій роботі підвищенню обміну жирів.

Спортивна діяльність, особливо змагальна, викликає в організмі:

1) фізичну напругу (пов'язану зі здійсненням м'язової роботи);

2) емоційно-психічне напруження (спричиняється екстремальними подразниками – стресорами):

- великий обсяг інформації – надходить до спортсмена і створює можливість інформаційного перевантаження (що особливо характерно для ігрових видів спорту, єдиноборств);
- необхідність обробки інформації в умовах крайньої нестачі часу;
- підвищений рівень мотивації, пов'язаний з особливою соціальною значимістю рішень, прийнятих спортсменом.

Роль емоцій при здійсненні цих процесів дуже важлива.

Емоції – це особистісне ставлення людини до навколишнього середовища і себе, яке визначається його потребами і мотивами. Яскраво проявляються в передстартовому стані і під час спортивної боротьби («м'язова радість», «спортивна злість», «радість перемоги», «гіркота поразки»).

Значення емоцій:

1. Оціночний вплив на функціональний стан специфічних систем організму (і моторних, і сенсорних).
2. Забезпечення вибіркової поведінки людини.
3. Підкріплення певних шляхів вирішення завдань і способів дій.
4. Важливий компонент у здійсненні процесу тактичного мислення.
5. Сприяння збільшенню максимальної довільної сили і швидкості локомоцій.

Класифікація фізіологічного стану організму під час виконання фізичного навантаження

- До початку навантаження:
  1. Передстартовий стан: бойова готовність.
  2. Передстартова лихоманка.
  3. Передстартова апатія.
- Основний період роботи:
  1. Впрацьовування.
  2. Стійкий стан: справжній та несправжній.
  3. Втома.
  4. Мертва точка.
  5. Друге дихання.
- Після навантаження: відновлення

Взаємовідношення між збудженням і гальмуванням:

Збудження = Гальмування – Бойова готовність

Збудження > Гальмування – Лихоманка

Збудження < Гальмування – Апатія

Передстартові стани виникають ще до виступу, іноді навіть за кілька тижнів до важливих стартів. Поступово розвивається уявний настрій на змагання, підвищується мотивація, посилюється рухова активність уві сні, підвищується рівень обміну речовин, збільшується сила м'язів, у крові змінюється рівень гормонів, підвищується кількість гемоглобіну та еритроцитів. Вираженість цих проявів посилюється за кілька годин до виступу, і ще більше – за декілька хвилин до початку роботи, коли настає власний стартовий стан.

Фізіологічно передстартові стани розвиваються за механізмом умовних рефлексів. Біохімічні та фізіологічні зміни виникають у відповідь на умовні подразники (наприклад, вид спортивного залу, стадіону, спортивної форми, суперника і т. д.).

У корі головного мозку (ГМ) відбуваються зміни її електричної активності, що відображають актуалізацію робочої домінанти з усіма її моторними і вегетативними компонентами.

Форми неспецифічних змін (при будь-якій роботі):

1. *Бойова готовність.* Це така форма неспецифічних змін, яка забезпечує найкращий як психологічний настрій, так і функціональну підготовку спортсмена до м'язової роботи. Спостерігаються оптимальні фізіологічні зміни: збільшується збудливість м'язових волокон і нервових центрів, рівень глюкози знаходиться на необхідному рівні, сприятливо підвищується концентрація норадреналіну порівняно з адреналіном, оптимально посилюється ЧСС й частота і глибина дихання, коротшає час рухових реакцій.

2. *Передстартова лихоманка*. При такій формі збудливість мозку надмірно підвищена, тонкі механізми, що забезпечують міжм'язову координацію, порушуються, з'являються невиправдані енерговитрати і доробоча витрата вуглеводів, необґрунтовано посилені кардіореспіраторні реакції. Крім того, у спортсмена підвищується тривожність, з'являється нервозність, можуть виникати фальстарти, робота (руху) починається в невиправдано швидкому темпі, що незабаром призводить до виснаження ресурсів організму.

3. *Передстартова апатія.* Для неї характерний недостатній рівень збудливості ЦНС, подовження часу рухової реакції, недостатні для оптимального забезпечення м'язової роботи зміни вегетативних функцій і стану скелетних м'язів, невпевненість у своїх силах і пригніченість спортсмена.

У процесі тривалої роботи регуляторні системи організму можуть компенсувати негативні зрушення, і стан лихоманки або апатії можуть долатися, тимчасом як при короткочасних вправах цього не відбувається.

Надмірні передстартові реакції поступово згладжуються в міру звикання спортсмена до змагальних умов.

Відомо, що на прояв передстартових станів впливає тип нервової системи: так, у сангвініків і флегматиків частіше спостерігається бойова готовність, у холериків – передстартова лихоманка, у меланхоліків – передстартова апатія.

Форми управління передстартових станів:

1. Вірно проведена розминка (найбільш регулюючий вплив):

– при передстартовій лихоманці – проводити в невисокому темпі, підключити глибоке ритмічне дихання (гіпервентиляцію), тому що дихальний центр надає потужний нормалізуючий вплив на кору головного мозку;

– при передстартовій апатії – у швидкому темпі для підвищення збудливості в нервовій і м'язовій системах.

2. Бесіда.

3. Масаж.

4. Ароматерапія.

Загальна розминка не є специфічною. Вона спрямована перш за все на підвищення функціонального стану всього організму, а також на створення оптимального збудження в центральних і периферичних ланках рухового апарату. Розігрівання м'язів сприяє зниженню їх в'язкості і підвищенню гнучкості суглобово-зв'язкового апарату, полегшує віддачу кисню

з крові тканин, збільшує активність ферментів і прискорює біохімічні реакції. Розминка повинна проводитися з такою інтенсивністю, щоб не призводити до розвитку у спортсмена вираженого стомлення і не підвищувати температуру тіла вище 38 ºС.

Спеціальна частина розминки безпосередньо забезпечує специфічну підготовку організму в цілому і, зокрема, певних нервових центрів і груп м'язів, що несуть основне навантаження, до майбутньої роботи. При цьому пожвавлюються робочі домінанти і створені на їх базі рухові динамічні стереотипи, а зміни вегетативних функцій досягають рівня, необхідного для подальшого швидкого входження в роботу.

Оптимальна тривалість розминки – 10–30 хв, інтервал до роботи не повинен перевищувати 15 хв, після чого ефект розминки знижується.

У періоди стійких станів функцій організму (власне спокій і власне робота) спостерігається, як правило, їх налагоджена регуляція. Між цими періодами існують 2 перехідних: **впрацьовування** (від спокою до роботи) і **відновлення** (від роботи до спокою).

Період впрацьовування – від початку роботи до появи стійкого стану.

Характерні риси впрацьовування різних функцій:

– гетерохронність;

– збільшення варіативності показників;

– швидше – у висококваліфікованих спортсменів, у підлітків і в період спортивної форми.

Потужна моторна домінанта гальмує вегетативні центри, тому спочатку впрацьовуються рухові функції, а потім більш інертні вегетативні (ЧСС і ЧДД → СОК і МОК, глибина вдиху і хвилинний обсяг дихання → → зростання споживання кисню → налагодження терморегуляції (супроводжується потовиділенням)).

Період впрацьовування може завершуватися появою «мертвої точки».

«Мертва точка» характеризується різким зниженням працездатності з наступним її зростанням тільки після вольового подолання («друге дихання») або в результаті зниження інтенсивності навантаження.

Ознаки мертвої точки:

– суб'єктивні: задишка, запаморочення, пульсація судин, біль, бажання кинути роботу;

– суб'єктивні: невідповідність O_2-запиту и O_2-постачання.

Сталий стан

1. Помилковий – при роботі великої і субмаксимальної потужності – коли спортсмен досягає рівня МПК, але це споживання не покриває високого кисневого запиту, і виникає значний кисневий борг.

2. Справжній – при роботі помірної потужності – споживання кисню відповідає запиту, борг не утворюється.

Сталий стан при циклічних вправах характеризується:

1) мобілізацією на високому рівні всіх систем організму;
2) стабілізацією показників;
3) узгодженням різних систем.

При статичних і стандартних ациклічних вправах (важка атлетика, гімнастика, стрибки у воду, метання, стрілянина, стрибки в довжину) досягнення стійкого стану за критерієм споживання кисню й іншим фізіологічними показниками практично неможливо. Однак робота, яка повторюється, призводить до розвитку своєрідного прояву процесу впрацьовування і деякої стабілізації функцій. Кожне попереднє повторення служить попереднім етапом, своєрідною розминкою для подальшого і зумовлює впрацьовування з поступовим збільшенням зрушень функціонального стану.

Для ситуаційних вправ (боротьба, бокс, фехтування, ігри) характерні зміни поточної ситуації і змінюється потужність роботи. Але, незважаючи на постійні її зміни, після настання впрацьовування різні вегетативні і соматичні показники поступово встановлюються в межах певних оптимальних робочих коливань діапазону. Для кожного спортсмена характерна індивідуальна тривалість збереження такого стану.

Втома – це функціональний стан організму, який спричинено розумовою або фізичною роботою, при якому можуть спостерігатися тимчасове зниження працездатності, зміна функцій організму і поява суб'єктивного відчуття втоми.

Теорії втоми:

1. Виснаження енергетичних ресурсів в м'язах (Шифф, 1868).
2. Засмічення м'язів продуктами обміну (Пфлюгер, 1872).
3. Отруєння метаболітами (Вейхард, 1902).
4. Пригнічення клітин (Ферворн, 1903).

Це локально-гуморальні теорії, які відображають лише місцеві зміни. У нас була прийнята центрально-нервова теорія (Сєченов, 1903, розвинув Ухтомський). Основою механізму втоми є ослаблення основних нервових процесів у корі головного мозку, порушення їх врівноваженості з переважанням процесу збудження над більш ослабленим процесом внутрішнього гальмування і розвитком охоронного гальмування.

Сучасні уявлення: функціональні зміни в багатьох органах і системах.

Основний фактор, що спричиняє стомлення – це фізичне або розумове навантаження. Ступінь втоми залежить від:

– величини навантаження;
– особливостей навантаження:
  а) статична або динамічна;
  б) постійна або періодична;
  в) інтенсивна чи ні.

– додаткових і сприятливих чинників:

а) факторів зовнішнього середовища (t, вологість, тиск, газовий склад);

б) факторів, пов'язаних з порушенням режиму праці та відпочинку;

в) чинників, пов'язаних з біоритмами;

г) стресу;

д) соціальних чинників, мотивації та ін.

Основною і найбільш об'єктивною ознакою втоми є зниження працездатності людини. Функціональні зміни, залежно від ступеня втоми, можуть мати різний характер:

• для початкової стадії втоми характерна нестійкість і різноспрямованість змін психофізіологічних та клініко-фізіологічних показників; їх коливання, як правило, залишаються в межах фізіологічних нормативів;

• для хронічної втоми, особливо перевтоми, властиво односпрямоване значне погіршення всіх функціональних показників організму і одночасне зниження рівня професійної діяльності.

Суб'єктивний симптом втоми – відчуття втоми.

Об'єктивні симптоми:

1. З боку центральної нервової системи:

а) порушення в корі головного мозку міжцентральних взаємозв'язків;

б) ослаблення умовно-рефлекторних зв'язків;

в) порушення сухожильних рефлексів;

г) розвиток неврозоподібних станів (при перевтомі).

2. З боку киснево-транспортної системи (серцево-судинна система (ССС) + дихальна система (ДС) + кров):

а) тахікардія;

б) лабільність АТ, неадекватні реакції на дозоване навантаження;

в) зрушення ЕКГ;

г) зниження насичення артеріальної крові киснем;

д) почастішання дихання;

е) погіршення легеневої вентиляції;

ж) зниження в крові кількості еритроцитів і гемоглобіну.

Зміни перш за все виникають у тих органах і системах, які безпосередньо здійснюють виконання спортивної діяльності. Однак, можливо, що залежно від морально-вольових якостей і мотивації спортсмена функціональний стан органів та систем організму вже порушено, а працездатність ще зберігається на високому рівні.

Ознаки втоми:

1. Порушення автоматизму робочих рухів.

2. Порушення координації рухів.

3. Зниження продуктивності роботи, що супроводжується значною напругою вегетативних функцій з подальшим порушенням всього вегетативного компонента.

Особливості втоми при різних видах фізичних навантажень

1. Під час виконання циклічної роботи максимальної потужності основна причина розвитку втоми – зміна рухливості нервових процесів у головному і спинному мозку в бік переважання гальмування внаслідок великого потоку еферентної імпульсації від нервових центрів до м'язів і аферентних імпульсів від працюючих м'язів до центрів.

• Під час циклічної роботи субмаксимальної потужності основні причини – пригнічення нервових центрів і зміни внутрішнього середовища організму внаслідок нестачі кисню і гіпоксемії (у 20–25 разів збільшується вміст молочної кислоти в крові, кисневий борг досягає 20–22 л, недоокислені продукти погіршують діяльність нервових клітин).

• При циклічній роботі великої потужності причина втоми – дискоординація моторних і вегетативних функцій (кисневий борг – 12–15 л, зниження глюкози крові).

• При циклічній роботі помірної потужності відбувається розвиток охоронного гальмування і виснаження енергоресурсів, напруга кисневотранспортної системи, залоз внутрішньої секреції (ЖВС) і зміна обміну речовин, втрата води та солей, порушення терморегуляції.

2. Ациклічні: при різних формах роботи змінної потужності і при виконанні ситуаційних вправ найбільші навантаження відчувають вищі відділи ГМ і сенсорні системи, оскільки спортсменам необхідно постійно аналізувати ситуацію, що змінюється, програмувати свої дії і здійснювати переключення темпу і структури рухів.

3. Футбол: розвиток кисневого боргу.

4. Гімнастичні вправи і єдиноборства: погіршення швидкості аналізу інформації мозком і зменшення сили і збудливості м'язів, зниження їх швидкості скорочення і розслаблення.

5. Статична робота: безперервна напруга м'язів і нервових центрів призводить до виключення діяльності менш стійких м'язових волокон, а великий потік аферентних і еферентних імпульсів між м'язами і моторними центрами викликає стомлення.

Передстомлення (приховане стомлення) – це наявність при роботі істотних функціональних змін з боку деяких органів і систем з компенсуванням інших функцій і збереженням працездатності людини на колишньому рівні.

Під час тривалої або інтенсивної роботи, а також при порушенні режиму праці і відпочинку зрушення функціонального стану, які супроводжують стомлення, можуть кумулюватися, і можливий перехід в хронічне стомлення і перевтому.

Хронічне стомлення – це граничний функціональний стан організму, який характеризується збереженням до початку чергового трудового циклу суб'єктивних і об'єктивних ознак втоми від попередньої роботи, для ліквідації яких необхідний додатковий відпочинок.

У стані хронічної втоми при продовженні роботи можлива підтримка необхідного рівня спортивної працездатності лише короткочасно, за рахунок збільшення біологічної «ціни» і прискорення витрачання резервів організму.

Перевтома – це патологічний стан організму, який характеризується постійним відчуттям втоми, млявістю, порушенням сну і апетиту, болями в ділянці серця та інших частинах тіла. В умовах розвиненої перевтоми для ліквідації порушень механізмів регуляції роботи систем і симптомів, які його супроводжують, додаткового відпочинку недостатньо, потрібна індивідуальна тактика аж до спеціального лікування.

Відновлення – це сукупність фізіологічних, біохімічних і структурних змін, які відбуваються в організмі, які забезпечують перехід організму від робочого рівня до вихідного (робочого) стану.

Процеси катаболізму і анаболізму, виснаження і відновлення, що відбуваються в організмі або працюючому органі, взаємопов'язані між собою і залежать від загальних механізмів регуляції, включаючи процеси збудження і гальмування в ЦНС. У літературі існують дані про їх кореляції: чим більше величина енергетичних витрат під час роботи, тим більш значущі й інтенсивніші процеси відновлення. Однак у випадках, коли виснаження у процесі м'язової діяльності перевищує певний індивідуальний рівень, відбувається певний збій в механізмах регуляції процесів, і повного відновлення не відбувається.

Внаслідок функціональних і структурних перебудов, що здійснюються у процесі відновлення, функціональні резерви організму розширюються, і настає понадвідновлення (суперкомпенсація).

Періоди відновлення:

1. Робочий – здійснюється у процесі самої роботи. Це відновлення АТФ, креатинфосфатату (Крф), глікогеноліз і глюконеогенез. Сенс: підтримання нормального функціонального стану організму і констант гомеостазу в процесі виконання м'язової роботи.

2. Ранній – безпосередньо після закінчення роботи легкої і середньої тяжкості протягом кількох десятків хвилин. Це нормалізація кисневої заборгованості, деяких фізіологічних, психофізіологічних і біохімічних констант, синтез глікогену. Погашення алактатної частини кисневого боргу відбувається протягом декількох хвилин, а лактатної – 1,5–2 год

3. Пізній – після тривалої напруженої роботи – кілька годин і навіть діб. Це нормалізація фізіологічних і біохімічних показників ФС організму, видалення продуктів обміну речовин, відновлення водно-сольового балансу, гормонів та ферментів.

Фактори, що сприяють прискоренню процесів відновлення:

1. Правильний режим тренувань.

2. Раціональне харчування.

3. Реабілітаційні засоби (медико-біологічні, педагогічні, психологічні).

Тести І та ІІ рівня засвоєння з теми практично-семінарського заняття № 2
«Фізіологічна характеристика станів організму
в умовах спортивної діяльності»

1. Встановіть відповідність для видів передстартового стану:

a) в ЦНС переважає збудження *1) апатія*
b) в ЦНС рівновага між збудженням і гальмуванням *2) лихоманка*
c) в ЦНС переважає гальмування *3) бойова готовність*

2. Чи може мертва точка настати відразу після впрацьовування:

a) так; *b) ні;* *c) не знаю.*

3. До зниження спортивного результату призводить стан:

a) бойової готовності; *c) передстартової апатії.*
b) передстартової лихоманки;

4. Виберіть функціональний стан, який не спостерігається при фізичній роботі:

a) впрацьовування; *b) друге дихання;* *c) втома;* *d) напруження.*

5. Скільки максимум часу має тривати розминка:

a) 10 хв; *b) 20 хв;* *c) 30 хв;* *d) 40 хв.*

6. Чи може бути друге дихання без мертвої точки:

a) так; *b) ні;* *c) не знаю.*

7. Що з перерахованого відноситься до фаз відновлення:

a) несправжня; *c) повільна;*
b) суперкомпенсації; *d) лімфоцитарна.*

8. Оптимальна температура м'язів для скорочення:

a) 36,6 ºС; *b) 37 ºС;* *c) 38 ºС;* *d) 39ºС.*

Завдання для самостійної роботи

1. Теорії емоцій: Анохіна П.К., Сімонова П.В., Уолтер Кеннона.
2. Функціональні зміни в серцево-судинній системі при заняттях фізичними навантаженнями.
3. Функціональні зміни в дихальній системі і системі крові при заняттях фізичними навантаженнями.
4. Водно-мінеральний обмін при заняттях фізичними навантаженнями.
5. Терморегуляція при заняттях фізичними навантаженнями.
6. Вплив температури і вологості повітря на спортивну працездатність.
7. Вплив зниженої температури.
8. Спортивна працездатність при зміні барометричного тиску.
9. Спортивна працездатність при зміні поясно-кліматичних умов.
10. Фізіологічні зміни в організмі при плаванні.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Самарина Е. В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014.
2. Физиология мышечной деятельности : учебник для ин-тов физич. культ / под ред. Я.М. Коца. – Москва : Физкультура и спорт, 1982.

Додаткова:

1. Волков В.М. Резервы спортсмена : метод. пособие / В.М. Волков, А А. Семкин. – Минск : ИПП Госэкономплана РБ, 1993. – 92 с.

2. Волков В.М. Тренировка и восстановительные процессы : учеб. пособие / В.М. Волков ; Гос. ком. РСФСР по физ. культуре и спорту; Смолен. гос. ин-т физ. культуры. – Смоленск, 1990. – 149 с.

3. Луговцев В.П. Восстановительные процессы после мышечной деятельности : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / В.П. Луговцев ; Смолен. гос. ин-т физ. культуры. – Смоленск, 1988. – 74 с.

4. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Москва : Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2001. – 520 с.

Інтернет-ресурси:

2. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Олимпия-Пресс, 2005. – 528 с. – URL://www.gsu.by/ pd

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5	6	7	8
a – 2, b – 3, c – 1	a	b, c	d	c	b	d	c

І.3. Практично-семінарське заняття № 3 «Приватна спортивна фізіологія»

Конкретні цілі:

1. Описувати та пояснювати фізіологічну класифікацію та характеристики фізичних вправ.
2. Пояснювати, які критерії лежать в основі класифікації фізичних вправ.
3. Розкривати основні пози, що супроводжують спортивну діяльність.
4. Давати характеристику функціональним зсувам, що мають місце при підтримці різних поз та статичних навантажень.
5. Аналізувати механізми енергозабезпечення при виконанні циклічних вправ.
6. Пояснювати, до яких функціональних систем перш за все та чому висуваються особливі вимоги в умовах нестандартних рухів.

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Критерії класифікацій фізичних вправ.
2. Енергозабезпечення м'язової діяльності.
3. Класифікація фізичних вправ за В.С. Фарфелем.
4. Пози і статичні навантаження.
5. Стандартні циклічні рухи максимальної потужності.
6. Стандартні циклічні рухи субмаксимальної потужності
7. Стандартні циклічні рухи великої потужності.

8. Стандартні циклічні рухи помірної потужності.
9. Стандартні ациклічні рухи.
10. Нестандартні рухи.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 3:

Тема 1. Критерії класифікації фізичних вправ.
Тема 2. Фізіологічна характеристика циклічних фізичних вправ.
Тема 3. Фізіологічна характеристика ациклічних фізичних вправ.
Тема 4. Фізіологічна характеристика ситуаційних фізичних вправ.
Тема 5. Практичні навички щодо характеристики фізичних вправ.

Інформаційний блок

Критерії класифікації фізичних вправ:

1. Біомеханічні критерії – виділяють за структурою рухів вправи циклічні, ациклічні і змішані.

2. Критерії провідної фізичної якості – силові, швидкісні, швидкісно-силові, вправи на витривалість, координаційні та складно-технічні.

3. Критерії граничного часу роботи – підрозділяють вправи по зонам відносної потужності.

4. Енергетичні критерії – за переважаючим джерелом енергії (аеробні та анаеробні) і за рівнем енерговитрат (одиничним – ккал/с і сумарним – на всю виконану роботу).

Класифікація за енергетичними критеріям розглядає підрозділ вправ за переважним джерелом енергії: анаеробні алактатні (за рахунок фосфогенної системи), анаеробні лактатні (за рахунок лактацидної системи) і аеробні (за рахунок окисної системи).

Загальноприйнятою сьогодні вважається класифікація фізичних вправ, запропонована В.С. Фарфелем (1970), згідно з якою всі спортивні вправи розділені спочатку на пози і рухи. Потім всі рухи поділені за критерієм стандартності на стандартні чи стереотипні (з повторюваним порядком дій) і нестандартні або ситуаційні (спортивні ігри, єдиноборства, кроси).

Стандартні рухи, у свою чергу, розбиті за характером оцінки спортивного результату на вправи якісного значення (з оцінкою в балах – гімнастика, фігурне катання, стрибки у воду і т. д.) і вправи кількісного значення (з оцінкою в кілограмах, метрах, секундах). З вправ кількісного значення виділені вправи з різною структурою – ациклічні та циклічні. Серед ациклічних виділені власне-силові (важка атлетика), швидкісно-силові (стрибки, метання) і прицільні (стрільба). Циклічні за граничним часом роботи розділені за зонами відносної потужності – максимальної потужності (що тривають до 10–30 с), субмаксимальної (від 30–40 с до 3–5 хв), великої (від 5–6 до 20–30 хв) і помірної потужності (від 30–40 хв до декількох годин).

Класифікація фізичних вправ

I. Пози (лежання, сидіння, стояння, опора на руки).

II. Рухи:

1. Стандартні:

- якісного значення (ациклічні) (гімнастика, фігурне катання, стрибки у воду);
- кількісного значення:

– циклічні:

- ✓ максимальної потужності;
- ✓ субмаксимальної потужності;
- ✓ великої потужності;
- ✓ помірної потужності;

– ациклічні:

- ✓ власне-силові (важка атлетика);
- ✓ швидкісно-силові (стрибки, метання);
- ✓ прицільні (стрільба);

2. Нестандартні (спортивні ігри, єдиноборства, кроси).

Поза – це закріплення частин скелету в певному положенні, при якому забезпечується підтримання заданого кута або необхідної напруги м'язів.

Для збереження пози скелетні м'язи виконують два різновиди реакцій: тонічні напруги (в умовах, коли збереження пози досить стабільно) і фазні (тетанічні) скорочення (при помітних відхилення пози від заданого положення і для її корекції, а також при великих зусиллях).

Лежання характеризується мінімальним зусиллям м'язів, сидіння передбачає напругу м'язів шиї і тулуба, а стояння вимагає значних зусиль м'язів-розгиначів дорсальній поверхні тіла через малу опору і високе становище загального центру ваги. Найбільш складною вважається поза з опорою на руки. У таких позах, як «упор», координація менш складна, однак потрібні чималі зусилля м'язів (наприклад, «хрест» на кільцях). Найбільшу координаційну і фізичну складність мають стойки (наприклад, стойка на кистях). Для її здійснення потрібна як велика сила м'язів рук, так і хороша координація; це ускладнюється малою опорою і незвичайним становищем вниз головою, що викликає у нетренованих людей значний приплив крові до голови і величезну аферентну імпульсацію від вестибулярного апарату і внутрішніх органів, зміщених у нефізіологічне положення.

Пози, аналогічно рухам, поділяються на довільні і мимовільні. Кора великих півкуль здійснює довільне керування позою. Після автоматизації можливе здійснення багатьох пізніх реакцій, без участі свідомості, мимоволі. У формуванні мимовільних поз беруть участь умовні та безумовні рефлекси. Спеціальні статичні і статокінетичні рефлекси підтримки пози (установчі рефлекси) відбуваються за участю довгастого і середнього мозку.

Розрізняють робочу позу і передробочу (яка необхідна для підготовки до майбутньої дії), зручну (тоді працездатність підвищується) і незручну.

За умови нерухомої пози спортсменом виконується статична робота, а м'язи його працюють в ізометричному режимі. У корі ГМ (її моторній зоні) створюється робоча домінанта – потужний осередок збудження. Оскільки, на відміну від динамічної роботи, в цьому випадку повинна безперервно, без інтервалів відпочинку, підтримуватися активність нервових центрів, статичні напруги є досить стомлюючим для організму і не можуть підтримуватися на високому рівні тривалий час. В опорно-руховому апараті при виконанні статичної роботи також здійснюється безперервна активність м'язів, і це робить її більш стомлюючою, ніж динамічна робота з тим же навантаженням. Встановлено, що при статичні напрузі, що не перевищують 7–8 % від максимальної, кровопостачання м'язів забезпечує необхідний кисневий запит, при 20 % кровотік через м'яз зменшується в 5–6 разів, більше 30 % – припиняється. При статичній роботі вегетативні функції змінюються таким чином, що спостерігається так званий «феномен статичних зусиль»: в момент виконання роботи зменшуються ЖЕЛ, глибина і хвилинний обсяг дихання, падає ЧСС і споживання кисню, а після роботи спостерігається різке підвищення цих показників.

Явище напруження – здійснення видиху при закритій голосовій щілини, в результаті чого тулуб отримує механічну опору, а сила м'язів збільшується, спостерігається при значних зусиллях.

Для стандартних (або стереотипних) рухів, як циклічних, так і ациклічних, характерна порівняльна сталість рухів; послідовність дій закріплюється в цьому випадку у вигляді динамічного стереотипу.

Робота при ***циклічних рухах максимальної потужності*** триває 20–30 с (наприклад, спринтерський біг на 60, 100, 200 м, велогонки на треку 200 і 500 м, плавання на 25 і 50 м і т. д.), відноситься до анаеробного алактатного навантаження (виконується на 90 % за рахунок енергії фосфогенної системи). Поодинокі енерговитрати при роботі максимальної потужності граничні, а сумарні – мінімальні. Величезний кисневий запит (близько 40 л в перерахунку на 1 хв) під час цього виду роботи задовольняється вкрай незначно (менше 0,1 л), проте кисневий борг не встигає досягти великих показників через короткочасність навантаження. Занадто короткий період роботи недостатній для помітних фізіологічних і біохімічних зрушень в системах організму, але через високий рівень передстартового збудження ЧСС може досягати 200 уд/хв, а в результаті активного глікогенолізу (розщеплення глікогену до глюкози і надходження її в кров) в крові виявляється гіперглікемія. При роботі в зоні максимальної потужності провідними системами організму, які тренуються, є ЦНС і опорно-руховий апарат, оскільки потрібний дуже

високий рівень і збудливості, і лабільності нервових центрів, а також скелетних м'язів, достатня рухливість нервових процесів, здатність до швидкого розслаблення м'язових волокон і достатні запаси в них креатинфосфату для здійснення реакцій відновлення АТФ фосфогенною системою.

Робота в зоні ***субмаксимальної потужності*** здійснюється від 20–30 с до 3–5 хв (біг на 400, 800, 1000, 1 500 м, швидкісний біг на ковзанах на 500, 1000, 1 500, 3 000 м, плавання на 100, 200, 400 м, велогонки на 1000 м, веслування на 500 і 1000 м і т. д.). Тип метаболізму при таких навантаженнях носить анаеробно-аеробний характер.

Зі збільшенням тривалості роботи і, відповідно, дистанції швидкість падає, а поодинокі енерговитрати знижуються на тлі зростаючих сумарних. Ресинтез АТФ і покриття енерговитрат здійснюється переважно за рахунок анаеробного гліколізу, що призводить до швидкого наростання концентрації в крові лактату (збільшується порівняно з рівнем у спокої до 25 разів!), РН знижується. Тривалість роботи в даному випадку є достатньою для максимального збільшення функціональної активності систем кровообігу і дихання. ЧСС при цьому знаходиться на рівні 180 уд/хв, однак дуже високий кисневий запит задовольняється споживанням кисню лише 1/3, а кисневий борг (що становить від 50 до 80 % від запиту) зростає при цьому виді роботи до граничної величини.

Провідні фізіологічні системи при забезпеченні м'язової діяльності в зоні субмаксимальної потужності – це киснево-транспортні системи (ССС, ДС і кров), а також центральна нервова система (її участь дуже важлива, оскільки відбувається управління рухами, виробленими з дуже високою швидкістю, ще й в умовах недостатнього постачання киснем самих нервових центрів).

Робота ***великої потужності*** триває, як правило, від 5–6 до 20–30 хв (біг на 3 000, 5 000, 10000 м, біг на ковзанах 5 000 і 10 000 м, плавання на 800 і 1 500 м, лижні гонки 5 і 10 км, веслування 1,5 і 2 км і т. д.). У цій зоні потужності тип метаболізму аеробно-анаеробний, енергозабезпечення здійснюється за рахунок і лактацидної, і окислювальної систем. В умовах максимального посилення функцій кардіореспіраторної системи забезпечується досягнення МПК організмом спортсмена; однак, незважаючи на це, кисневий борг (що становить 10–30 % від запиту) в умовах великої тривалості роботи досягає зазвичай до кінця дистанції досить великої величини, і рН крові знижується.

Протягом дистанції може спостерігатися стабілізація показників дихання і кровообігу, споживання кисню, хоча споживання кисню під час роботи і не задовольняє повністю, тобто встановлюється так званий уявний стійкий стан. При цьому ЧСС зберігається на оптимальному робочому рівні 160–180 за 1 хв, поодинокі енерговитрати при роботі в зоні великої потужності невисокі, а сумарні – досить вагомі.

Провідне значення належить кардіореспіраторній системі, а також залозам внутрішньої секреції і терморегуляції.

Робота в зоні ***помірної потужності*** триває від 30–40 хв до декількох годин (наддовгі бігові дистанції, шосейні велогонки 100 км і більше, спортивна ходьба від 10 до 50 км, веслування на байдарках і каное 10 км, наддовгі запливи). Енергозабезпечення при такій роботі здійснюється практично повністю аеробних шляхом. Важливо, що в міру витрати вуглеводів (глюкози) відбувається поступовий перехід на окислення жирів.

Поодинокі енерговитрати при даному виді м'язової роботи незначні, зате сумарні – величезні. Під час роботи в зоні помірної потужності споживання кисню становить близько 70–80 % МПК і практично покриває кисневий запит, тому до кінця дистанції кисневий борг незначний, а pH практично не змінюється. ЧСС на рівні 140–170 за 1 хв. Можливий поступовий розвиток гіпоглікемії, що призводить до порушення функцій ЦНС, координації руху, орієнтації в просторі, а у важких випадках може спричинити непритомність. Крім того, тривала монотонна робота призводить до позамежного гальмування в ЦНС (охоронного характеру). Провідне значення при даному виді роботи набуває функціональна стійкість ЦНС до монотонії (для протистояння розвитку позамежного гальмування), а також енергетичне забезпечення (наявність для попередження гіпоглікемії запасів вуглеводів).

Стандартні ациклічні рухи характеризуються стереотипною програмою рухових актів, але, на відміну від циклічних рухів, ці акти різноманітні. У таких вправах поєднується статична і динамічна робота анаеробного (метання, стрибки) або анаеробно-аеробного (довільна програма у фігурному катанні) характеру, причому за тривалістю виконання така робота, як правило, знаходиться в зонах максимальної і субмаксимальної потужності. Через короткість виконання сумарні витрати при таких рухах незначні, кисневий запит і кисневий борг невисокі, тому і значних вимог до зміни функціонального стану вегетативних систем організму не висувається. Провідними при таких рухах є ЦНС, руховий апарат, сенсорні системи. Виконання таких вправ вимагає як просторової, так і тимчасової точності рухів, хорошої координації, розвиненого відчуття часу, значної абсолютної і відносної сили, концентрації уваги.

Нестандартні (ситуаційні) рухи характеризуються змінною потужністю роботи (від максимальної потужності до повної зупинки), за умови постійних змін напрямку структури рухів і самих рухових дій в поєднанні з дефіцитом часу.

При м'язовій роботі в умовах нестандартних рухів і відсутність стандартних програм висуваються високі вимоги до функціонального стану ЦНС і «творчої» функції головного мозку. Особлива роль належить процесам сприйняття і переробки інформації в умовах вкрай обмежених інтервалів часу, що передбачає підвищений рівень лабільності в роботі

мозку, зокрема, високою збудливості і лабільності нервових центрів (холерик і сангвінік), а також специфічних рис психічної і розумової працездатності. У сенсорних системах великі вимоги до слуху, центрального та периферичного зору, висока вестибулярна стійкість, підвищення пропріоцептивної чутливості. У руховому апараті заняття ситуаційними вправами розвивають високу збудливість і лабільність скелетних м'язів, хорошу синхронізацію швидкісних можливостей різних м'язових груп. Потрібна також хороша гнучкість і витривалість. Енерговитрати в ситуаційних вправах значно нижче, ніж в циклічних. Мінлива потужність роботи дозволяє багато в чому задовольняти кисневий запит вже під час роботи і знижує величину кисневого боргу. Основною характеристикою вегетативних функцій є не досягнутий під час навантаження робочий рівень, а ступінь його відповідної потужної роботи в даний момент. ЧСС постійно коливається від 120 до 180–190 за 1 хв, ЧДД від 40 до 60 за 1 хв. У зв'язку з великими втратами води може знижуватися маса тіла. Провідними системами є ЦНС, сенсорні системи, руховий апарат.

Тести I та II рівня засвоєння з теми практично-семінарського заняття № 3
«Приватна спортивна фізіологія»

1. Назвіть вид спорту, що характеризується ациклічністю, в якому неможливе досягнення стійкого стану споживання кисню та інших фізіологічних показників?

a) синхронне плавання; b) лижні гонки; c) біг.

2. В якому режимі працюють м'язи спортсмена під час виконання статичної роботи?

a) ізометричний; b) ізотонічний; c) ауксотонічний.

3. Яка повинна бути статична напруга, щоб кровопостачання м'язів забезпечувалось необхідним кисневим запитом?

a) 20 %; b) не більше 8 %; c) більше 30 %; d) не менше 5 %.

4. Назвіть провідний механізм, який забезпечує якісні особливості рухової діяльності.

a) безумовно-рефлекторний; c) аферентний.
b) умовно-рефлекторний;

5. Яка фізична якість спортсмена особливо необхідна для виконання ациклічного виду спорту?

a) витривалість; b) гнучкість; c) сила.

Завдання для самостійної роботи

1. Енергозабезпечення м'язової діяльності, а саме:

- фосфогенна система енергозабезпечення;
- лактацидна система енергозабезпечення;
- окислювальна система енергозабезпечення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Пономарева И.А. Физиология физической культуры и спорта (Физиологические основы мышечной деятельности) : учеб. пособие / И.А. Пономарева, В.В. Хренкова. – Ростов н/Д : ЮФУ, 2015. – 122 с.

Додаткова:

1. Пономарева И.А. Индивидуализация тренировочного процесса по развитию выносливости у подростков-легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции / И.А. Пономарева, Г.А. Гилев, О.Н. Толстокора // Глонаучный потенциал. – 2019. – № 9 (102). – С. 59–65.

2. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки : монография / В.Б. Иссурин. – Москва : Советский спорт, 2010. – 288 с.

3. Єжова О.О. Фізіологічні основи фізичної культури / О.О. Єжова, О.В. Бріжатий. – Суми : СДПІ, 1997. – 78 с.

Інтернет-ресурси:

1. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костил – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 504 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.booksmed.com/fiziologiya/1311-fiziologiya-sporta-idvigatelnoj-aktivnosti-uilmor-kostill.html

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5
a	a	b	b	c

І.4. Практично-семінарське заняття № 4
«Фізіологічні основи формування та розвитку рухових навичок. Фізіологічні механізми та закономірності розвитку фізичних якостей»

Конкретні цілі:

1. Аналізувати фізіологічні механізми формування та розвитку рухових навичок.
2. Пояснювати поняття «рухові вміння та навички».
3. Пояснювати сутність поняття функціональної системи.
4. Давати характеристику компонентам функціональної системи.
5. Аналізувати стадії розвитку рухового акту як навички.
6. Аналізувати фізіологічні механізми та закономірності розвитку фізичних якостей.
7. Пояснювати фізіологічні механізми розвитку сили.
8. Характеризувати швидкість та форму прояву сили.
9. Визначати поняття «швидкість».

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Поняття рухового вміння.
2. Поняття рухової навички.

3. Задум, як перший етап формування рухової навички.

4. Стадія іррадіації збудження другого етапу формування рухового досвіду.

5. Стадія концентрації другого етапу формування рухової навички.

6. Стадія стабілізації другого етапу формування рухової навички.

7. Надійність і порушення рухових навичок.

8. Фізичні якості.

9. Характеристика сили.

10. Характеристика швидкості.

11. Характеристика витривалості.

12. Поняття загальної та спеціальної витривалості.

13. Силова витривалість.

14. Швидкісна витривалість.

15. Витривалість в ситуаційних видах спорту.

16. Характеристика спритності і координації.

17. Характеристика гнучкості.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 4:

Тема 1. Системна організація рухових навичок: аферентний синтез, прийняття рішення, програма дії (еферентний синтез) та формування акцептора результату дії, формування результату та оцінка його досягнення.

Тема 2. Роль спадковості, умовно-рефлекторні механізми формування рухових вмінь та навичок.

Тема 3. Фізіологічні закономірності та стадії формування рухових навичок.

Тема 4. Практичні навички щодо фізіологічних основ формування та розвитку рухових навичок.

Тема 5. Уявлення про м'язову силу та форми її прояву.

Тема 6. Фізіологічні резерви м'язової сили.

Тема 7. Фізіологічні основи прояву швидкості рухів та їхніх якостей. Роль центрально-нервових, периферичних та генетичних факторів у розвитку фізичних якостей швидкості та сили.

Тема 8. Витривалість та фактори, що її визначають. Види та специфічність витривалості в різних видах спорту. Фізіологічні основи витривалості.

Тема 9. Гнучкість та її різновиди. Фактори, що впливають на прояв гнучкості.

Тема 10. Фізіологічні механізми розвитку координації рухів.

Тема 11. Зміни рухових якостей в онтогенезі.

Тема 12. Практичні навички з оцінювання фізичних якостей.

Інформаційний блок

Протягом життя у людини відбувається формування різних рухових умінь і навичок. У спортсменів основою технічної майстерності є рухові вміння і навички, які формуються у процесі тренування і відповідно впливають на спортивний результат.

Рухові вміння – здатність на моторному рівні справлятися з новими завданнями поведінки. Дуже важливим для спортсмена є вміння миттєвої оцінки ситуації, швидкого та ефективного засвоєння інформації, що надходить, і вибір в умовах дефіциту часу адекватної реакції для формування найбільш результативних дій. Найбільшою мірою ці здібності проявляються в єдиноборствах і спортивних іграх, тобто в ситуаційних видах спорту. У тих випадках, коли одні і ті ж рухи відпрацьовуються і в незмінному порядку раз за разом повторюються під час тренувань і на змаганнях (особливо в стандартних видах спорту), вміння спортсменів можуть бути закріплені у вигляді спеціальних навичок.

Рухові навички – це освоєнні і усталені дії, які можуть здійснюватися без участі свідомості (автоматично) і забезпечують оптимальне рішення рухового завдання.

Будь-які навички – побутові, професійні, спортивні – не є вродженими рухами. Вони набуті в ході індивідуального розвитку. З'являючись в результаті наслідування, умовних рефлексів або з мовної інструкції, рухові акти здійснюються спеціальною функціональною системою нервових центрів (Анохін П.К., 1975).

Функціональна система являє собою не анатомічне утворення, а сукупність нейронів різних нервових центрів і різноманітних периферичних органів, об'єднаних в єдине ціле тим корисним для організму результатом, який вона створює.

Діяльність цієї системи включає такі процеси:

1) аферентний синтез, в який входять домінуюча мотивація, пам'ять (використання інформації про вже наявний арсенал рухів і вивчених тактичних комбінацій), обстановочна аферентація і пусковий стимул;

2) прийняття рішення;

3) формування моторної програми дії і акцептора (образа) результату дії; виконання програми та оцінка досягнутого результату (внесення сенсорних корекцій в програму, якщо результат не досягнутий)

У процесі навчання певного рухового навику початковим кроком є спонукання до дії, що формується кірковими і підкірковими мотиваційними зонами. Для людини, як правило, мотивацією служить прагнення до задоволення певної соціальної потреби (наприклад, бажання перемагати, любов до буд-якого виду спорту, бажання досягти успіху в ньому і т. д.).

Перший етап формування рухових навичок – це виникнення задуму дії, що здійснюється передньолобовою і нижньотім'яною зонами кори великих півкуль (асоціативними зонами). Тут формується загальний план щодо здійснення руху. Спочатку це має вигляд тільки загального уявлення про рухові задачі, що виникають після певної інструкції, мовного опису, або при показі потрібного руху іншою людиною (тренером, педагогом або досвідченим спортсменом). У спортсмена в свідомості створюється еталон необхідної дії. Цей процес був названий П.К. Анохіним «випереджа-

юче відображення дійсності». Така наочно-образна модель формується з образу як ситуації в цілому (задані часові та просторові характеристики поставленого рухового завдання), так і необхідних для досягнення мети м'язових дій. Сформувавши уявлення про модель необхідного руху, людина отримує можливість здійснити його різними групами м'язів. Особливу роль у цьому процесі відіграє здатність до сприйняття і переробки зорової (при показі) і слухової (при оповіданні) інформації. У досвідчених спортсменів зоровий образ руху формується швидше, оскільки у них добре виражена пошукова функція очей, і розвинена здатність до ефективного виділення найбільш важливих елементів. Для висококваліфікованих спортсменів характерні значні запаси «моторної пам'яті», внаслідок цього здобуття необхідних моторних слідів (за умови правильного їх «заучування») відбувається швидше.

На другому етапі навчання навичкам відбувається безпосереднє виконання необхідної вправи. Формування рухової навички при цьому відбувається у 3 стадії:

1) генералізації (іррадіації збудження);

2) концентрації;

3) стабілізації і автоматизації.

На першій стадії створена модель руху стає основою для трансформації зовнішнього образу у внутрішній процес формування програми дій власного організму. Фізіологічні механізми, що лежать в основі цього, вивчені не до кінця. Відомо, що на ранніх етапах онтогенетичного розвитку, коли мовна регуляція рухів ще не розвинена, важливого значення набувають процеси наслідування, які є спільними в людини і тварин. При спостереженні за діями іншої людини і деякому досвіді управління власними м'язами дитина може перетворювати свої спостереження в програми зі здійснення власних рухів.

Для процесів формування програми використовуються наявні у людини знання про схему власного тіла і простору, необхідного для правильної адресації моторних команд до скелетних м'язів і забезпечення просторової організації рухів. Нейрони, що забезпечують ці функції, розташовуються в нижньотім'яній ділянці задніх відділів кори головного мозку. Такі складні процеси, як оцінка ситуації, організація руху в часі, побудова послідовності актів руху, їх свідома цілеспрямованість та інші здійснюються у клітинах передньолобової (асоціативної) кори. Тут розташовуються спеціальні нейрони, які здійснюють процес короткочасної пам'яті, здатні утримувати створену моторну програму від моменту надходження в кору зовнішнього сигналу до моменту здійснення рухової команди.

Для пошуку найбільш потрібних для реалізації програми мозкових елементів відбувається залучення до створення моторних програм безлічі з них: великої кількості нейронів кори, підкіркових ядер, таламуса, стовбура мозку і мозочка. Цей процес супроводжується широкою іррадіацією

збудження в різні зони і генералізацією периферичних реакцій. Тому перша стадія початку спроби виконати необхідний задуманий рух отримала назву **стадії генералізації**. Для цієї стадії характерна напруга великої кількості активованих скелетних м'язів, тривале їх скорочення, одночасне залучення в рух м'язів-антагоністів, відсутність інтервалів в електроміограмі під час м'язового розслаблення.

На цій стадії процес аналізу корою головного мозку утруднений внаслідок наявності масованого потоку аферентних імпульсів від пропріорецепторів працюючих м'язів і інтероцептивних сигналів серцево-судинної і дихальної систем. Для вдосконалення моторної програми і поступового наближення її до заданого ідеалу потрібні багаторазові повторення необхідної розучуваної вправи.

Друга стадія формування рухових навичок характеризується концентрацією збудження в необхідних кіркових зонах, тимчасом як в сторонніх зонах кори відбувається пригнічення активності – диференціювальне гальмування. Координоване виконання акту руху здійснюється за рахунок мозаїчного вибіркового збудження і гальмування нейронних об'єднань в корі і підкіркових структурах, забезпечуючи включення лише необхідних м'язових груп в потрібні моменти руху. Внаслідок цього відбувається також зниження робочих енерговитрат.

На цій стадії руховий навик вже деякою мірою сформований, але неміцний і може порушуватися при будь-яких подразненнях (наприклад, виступ на новому стадіоні, поява знаменитого суперника і т. д.). Такі дії можуть руйнувати незміцнілу робочу домінанту, а ледь усталені в мозку міжцентральні взаємозв'язки можуть порушитися і призвести до іррадіації збудження.

На третій стадії відбувається підвищення завадостійкості робочої домінанти в результаті багаторазового повторення необхідного досвіду в різноманітних умовах. Формується автоматизація навику, тобто з'являється його стабільність і надійність, свідомий контроль за елементами знижується і т. д. За допомогою чіткого налаштування нейронів на загальний ритм активності підтримується міцність робочої домінанти. Таке явище отримало назву «засвоєння ритму» (А.А. Ухтомський).

Цікаво, що на цій стадії вплив зовнішніх подразників лише підкріплює робочу домінанту, не порушуючи її. Крім того, підвищується надійність навичок, та налагоджується механізм забезпечення захисту сформованих програм дії від випадкових впливів: більша частина сторонніх аферентних імпульсів не пропускається в мозок за рахунок спеціальних команд, що спричиняють пресиноптичне гальмування сигналів від периферичних рецепторів.

Процес автоматизації досвіду не означає повного виключення контролю кори за виконанням руху. Однак в цій системі центрів, в міру автоматизації, знижується участь лобових асоціативних відділів кори, що, мабуть, і відображають зниження його усвідомлюваності.

Важлива роль у відпрацюванні рухових програм належить формуванню зворотних зв'язків. Інформація, яка надходить по ходу руху в ЦНС, необхідна для звірення наявного еталона з отриманим результатом. У разі їх розбіжності в лобових частках і хвостатому ядрі генеруються «імпульси неузгодженості», що запускають внесення поправок у програму дій.

У системі зворотного зв'язку розрізняють два канали регуляції рухів: «внутрішній контур», який передає інформацію в основному від пропріорецепторів м'язів, суглобових сумок і сухожиль, а також від інтерорецепторів, і «зовнішній контур», який несе інформацію від естерорецепторів (в основному від зорових і слухових). Спочатку, при перших пробах виконання певного рухового акту, внаслідок множинного і невизначеного характеру м'язової аферентації, пріоритет в системі зворотних зв'язків належить сигналам «зовнішнього контуру» – здійснюється зоровий і слуховий контроль. Це пояснює важливість використання на початкових етапах освоєння навичок зорових орієнтирів і звукових сигналів для підвищення ефективності процесу навчання. Потім у міру освоєння навику роль «зовнішнього контуру» зменшується, а «внутрішній контур» регуляції набуває все більшого значення, поступово приводячи до автоматизації досвіду.

В умовах впливу деяких несприятливих факторів (емоційного стресу, значущих зовнішніх перешкод та ін.), відбувається дезавтоматизація рухових навичок. Таке спостерігається, в основному, у юних спортсменів, у недостатньо підготовлених, в осіб з нестабільними нервовими процесами і підвищеною збудливістю (холерики), а також у разі низького рівня загальної та спеціальної працездатності.

Загальне погіршення функціонального стану основних систем організму спортсмена (наприклад, при гіпоксії, захворюваннях, у стані алкогольного сп'яніння та ін.) характеризується зниженням стійкості робочої домінанти і порушенням навичкових дій. Важливо, що основні риси навичок можуть зберігатися і при перервах у тренуванні, однак висока ймовірність втрати здатності ефективного виконання його тонких елементів.

Сила м'яза – це здатність за рахунок м'язових скорочень долати зовнішній опір.

Абсолютна сила – це відношення м'язової сили до фізіологічного поперечника м'яза. Вимірюється в Ньютонах ($Н = кг \times м/с^2$), у практиці вимірюється динамометром без урахування діаметра. Абсолютна м'язова сила необхідна у власне-силових вправах, де максимальне ізометричне напруження забезпечує подолання великого зовнішнього опору (підйом штанги максимальної або навколомаксимальної ваги, стійка на кистях, «хрест» і т. д.).

Відносна сила – це відношення м'язової сили до її анатомічного поперечника. Вимірюється в тих же одиницях, в практиці використовують показник у розрахунку на 1 кг маси спортсмена. Відносна м'язова сила визначає успішність переміщення власного тіла (наприклад, у стрибках).

Залежно від режиму м'язового скорочення розрізняють силу:

1) статичну (ізометричну) – проявляється при статичних зусиллях;

2) динамічну – проявляється в динамічній роботі; її різновид – «вибухова» сила.

Вибухова сила м'язів залежить від швидкісно-силових можливостей людини, які визначають надання якомога більшого прискорення спортивного снаряда або власного тіла. Вона лежить в основі різкості (в ударах, метаннях) і стрибучості (при стрибках). Для вибухової сили важлива не стільки її величина, скільки наростання з часом, тобто градієнт сили: результативність виконання метань, кидків, стрибків, ударів тим вище, чим менше час наростання сили до максимального значення.

Швидкісно-силові можливості людського організму більшою мірою, ніж абсолютна ізометрична сила, визначаються спадковими властивостями організму.

Функціональні резерви сили

Кожна людина має певний резерв м'язової сили, який може включатися тільки у крайніх випадках або при екстремальних ситуаціях (наприклад, небезпека для життя близького, надмірні емоції і т. п.). Цікаво, що при спеціальному впливі (наприклад, під гіпнозом або при електричному подразненні м'яза) можливе визначення максимальної м'язової сили, яка більше максимальної довільної сили (сили, що проявляється людиною при виконанні граничного довільного зусилля). Різниця між максимальною м'язовою силою і максимальною довільною силою називається дефіцитом м'язової сили. При систематичних силових тренуваннях ця величина зменшується внаслідок перебудови морфофункціональних можливостей м'язового волокна, що відбуваються, а також механізмів їх регуляції.

Загальні фактори функціональних резервів м'язової сили:

- активація додаткових рухових одиниць у м'язі;
- синхронізація збудження рухових одиниць;
- гальмування м'язів-антагоністів;
- координація скорочень м'язів-агоністів;
- підвищення енергоресурсів м’язового волокна;
- перехід від одиночних скорочень м’язового волокна до тетанічних;
- збільшення сили скорочення після розтягнення м'яза;
- адаптивна перебудова біохімії та структури м’язового волокна (зміна співвідношення швидких і повільних волокон, робоча гіпертрофія та ін.).

Для того, щоб домогтися спортивного успіху, для значної частини вправ потрібно не тільки максимально можливий розвиток швидкості рухів, а й уміння виробляти м'язову роботу в умовах дефіциту часу. Для цього необхідний хороший розвиток фізичної якості швидкості.

Швидкість – це здатність здійснювати рухи в мінімальний для даних умов відрізок часу. Розрізняють комплексні і елементарні форми прояву швидкості.

У природних умовах спортивної діяльності швидкість проявляється зазвичай у комплексних формах, що включають швидкість рухових дій і короткочасність розумових операцій, і в поєднанні з іншими якостями.

Елементарні форми прояву швидкості:

- загальна швидкість виконуваних одноразово рухів (або час виконання одиночних дій при повторюваних рухах);
- час рухової реакції – латентний період простої або складної зоровомоторної реакції, а також реакції на рухомий об'єкт (має особливе значення в спринті і ситуаційних вправах);
- максимальний темп рухів (наприклад, спринтерський біг).

Оцінка часу рухової реакції (ЧРР) здійснюється від моменту подачі сигналу до вироблення у відповідь дії. ЧРР вважається одним з найбільш інформативних і при цьому нескладних показників, тому її оцінка широко розповсюджена при тестуванні швидкості. Час, що витрачається на передачу збудження від рецепторів сенсорних систем у нервові центри, а потім назад від них до працюючих м'язів, надзвичайно малий. Більша частина цього часу витрачається на проведення і аналіз інформації у вищих відділах головного мозку, і тому ЧРР є показником функціонального стану центральної нервової системи.

З віком величина ЧРР у відповідь на світловий сигнал зменшується: так, у дітей 2–3 років вона становить 500–800 мс, а у нетренованих дорослих коротшає до 190–220 мс. Для спортсменів характерно менше значення цієї реакції: у чоловіків-спортсменів – близько 120–140 мс, жінок-спортсменок – 140–150 мс. У спортсменів високої кваліфікації і бігунів-спринтерів ці величини ще менше – близько 110 мс, на відміну від бігунів на довгі дистанції, що показують 200–300 мс. Цікаво, що це знаходить відображення і при виконанні спеціальних вправ: ЧРР у спортсменів високої кваліфікації також невелика. Наприклад, стартовий час (рахується від пострілу стартового пістолета до моменту відходу спортсмена зі старту) у спринтерів–учасників чемпіонатів світу та Олімпійських ігор становить в середньому при бігу на 50–60 м 139 мс у чоловіків і 159 мс у жінок, при бігу на 100 м – 150–160 мс і 190 мс відповідно. Знаменитий спринтер Бен Джонсон міг йти зі старту через 99,7 мс. За теоретичними розрахунками ЧРР, що дорівнює 80–90 мс, взагалі становить для людини межу його функціональних можливостей (Солодков, Сологуб, 2017).

Фактори, що впливають на час рухової реакції:

- генетичні особливості людини;
- функціональний стан людини на даний момент;
- мотивація;
- вираженість емоцій і тип темпераменту;
- рівень спортивної майстерності;
- спортивна спеціалізація;
- кількість інформації, яка сприймається спортсменом.

Фізіологічні механізми розвитку швидкості.

Основою розвитку і прояву якості швидкості є індивідуальні особливості метаболізму і перебігу біохімічних і фізіологічних процесів у м'язовій і нервовій системах.

Фактори, що визначають розвиток швидкості:

- лабільність – швидкість процесу збудження в м'язових і нервових клітинах;
- рухливість нервових процесів – швидкість зміни в корі головного мозку процесу збудження гальмуванням і навпаки;
- співвідношення повільних і швидких м'язових волокон в скелетних м'язах.

Фізіологічні резерви розвитку швидкості

У деяких ситуаціях (гіпноз, електричне вплив, сильне потрясіння) швидкість реакцій людини може значно збільшитись (наприклад, темп постукувань досягає 15 за 1 с, хоча в нормальних умовах він не перевищує 6–12 за 1 с). Це свідчить про наявність фізіологічних резервів якості швидкості, у тому числі і у нетренованої людини.

Фактори, що визначають забезпечення функціональних резервів швидкості:

- збільшення лабільності м'язових і нервових клітин і, як наслідок, прискорення проведення збудження;
- збільшення рухливості нервових процесів і, як наслідок, зростання швидкості переробки інформації головним мозком;
- зменшення часу проведення імпульсу через міжнейронні і нервово-м'язові синапси;
- синхронізація активності рухової одиниці в окремих м'язах і різних м'язових групах;
- гальмування м'язів-антагоністів;
- прискорення розслаблення м'язів.

Витривалість – це здатність найбільш тривалий час або в заданих часових проміжках виконувати спеціалізовану роботу без зниження її ефективності. Також витривалістю вважається здатність людини долати зниження працездатності або розвивати стомлення.

Розрізняють дві форми прояву витривалості – загальну і спеціальну.

Загальна витривалість характеризує здатність тривалий час виконувати будь-яку циклічну роботу помірної потужності за участю великих м'язових груп, а спеціальна витривалість проявляється в різних конкретних видах рухової діяльності.

В основі фізіологічних механізмів загальної витривалості лежить рівень аеробних можливостей організму – тобто здатність виконувати м'язову роботу за рахунок енергії окислювальних реакцій.

Аеробні можливості залежать від:

- аеробної потужності (вона визначається абсолютною і відносною величиною);
- аеробної ємності (сумарна величина споживання кисню на всю вироблену роботу).

Спеціальна витривалість повинна задовольняти тим вимогам, які висуваються організму спортсмена конкретними фізичними навантаженнями.

Фізіологічні механізми розвитку витривалості.

Загальна витривалість багато в чому визначається якістю доставки кисню до працюючих м'язів і, тому, залежить від функціонування кисневотранспортної системи: ССС, дихальної та системи крові.

Розвиток загальної витривалості, перш за все, забезпечується перебудовами в дихальній системі.

Підвищення ефективності дихання досягається наступними механізмами:

- зростанням (на 10–20 %) легеневих обсягів і ємностей (ЖЕЛ може досягати 6–8 л);
- збільшенням глибини дихання (до 50–55 % ЖЕЛ);
- наростанням дифузійної здатності легень (внаслідок збільшення альвеолярної поверхні і об'єму крові мережі капілярів в легенях, що розширюється);
- поступовим наростанням потужності і витривалості дихальних м'язів, внаслідок чого спостерігається зростання обсягу вдихуваного повітря відносно залишкових обсягів і резервного обсягу видиху).

Всі ці процеси сприяють, крім того, економізації дихання: відбувається більше надходження кисню в кров при менших величинах легеневої вентиляції. Збільшення можливостей роботи за рахунок аеробних джерел дозволяє організму спортсмена довше не переходити до менш вигідного енергетично використання анаеробних джерел, таким чином, підвищується вентиляційний поріг анаеробного обміну.

Поряд з перебудовами в регуляції функціонування дихальної системи, важливу роль у розвитку загальної витривалості відіграють також морфофункціональні зрушення в серцево-судинній системі, що відображають адаптацію до тривалої м'язової роботі:

- потовщення міокарда – спортивна гіпертрофія і збільшення обсягу серця («велике серце» характерно особливо для спортсменів-стаєрів);
- оптимізація серцевого викиду (за рахунок збільшення ударного об'єму крові);
- уповільнення ЧСС у спокої (до 40–50 уд/хв) внаслідок економізації роботи міокарда і посилення парасимпатичних впливів – так звана спортивна брадикардія (її розвиток у тому числі сприяє відновленню серцевого м'яза і її збільшенню працездатності);
- зниження систолічного артеріального тиску в спокої (нижче 105 мм рт. ст.) – розвиток спортивної гіпотонії.

З боку системи крові розвитку і збільшенню загальної витривалості сприяють:

- збільшення обсягу плазми і наростання об'єму циркулюючої крові (в середньому на 20 %);
- зниження в'язкості крові;
- поліпшення мікроциркуляції;
- збільшення венозного повернення і, як наслідок, більш сильні скорочення серця (за законом Франка–Старлінга);
- підвищення рівня гемоглобіну та еритроцитів;
- зменшення рівня лактату в крові (обумовлено, перш за все, переважанням у м'язах тих, які тренуються на витривалість, повільних волокон, що використовують молочну кислоту в лактаційній системі ресинтезу АТФ;
- збільшення ємності буферних систем крові, наростання лактатного порогу анаеробного обміну.

Фізіологічні резерви витривалості включають в себе:

- оптимальну діяльність ССС;
- збільшення кисневої ємності крові;
- збільшення ємності буферних систем крові;
- оптимальну регуляція водно-сольового обміну;
- оптимальну терморегуляцію;
- зниження чутливості тканин до зрушень гомеостазу;
- тонку і стабільну нервово-гуморальну регуляцію механізмів підтримки гомеостазу;
- адаптацію організму до роботи в зміненому середовищі (гомеокінез).

Спритністю вважається здатність:

- створювати нові рухові акти і рухові навички;
- швидко перемикатися з одного руху на інший при зміні ситуації;
- виконувати складнокоординаційні рухи.

Таким чином, під **спритністю,** з одного боку, розуміють певні творчі здібності людини негайно формувати рухову поведінку в нових, незвичних умовах, а з іншого боку, – її координаційні можливості.

Критерії спритності такі: точність рухів, швидкість виконання і координаційна складність. Основою цих здібностей є хороша орієнтація в мінливому середовищі, екстраполяція можливого розвитку ситуації, адекватна реакція на рухомий об'єкт, досить високий рівень лабільності і рухливості нервових процесів, вміння віртуозно керувати групами м'язів. У процесі спортивного тренування для розвитку якості спритності необхідно дотримуватися певних правил:

- варіювання різних умов виконання однієї і тієї ж рухової дії;
- використання додаткової термінової інформації про результат рухів;
- формування навички швидкого прийняття рішень в умовах дефіциту часу.

Цікаво, що спритність досить добре розвивається в процесі життєдіяльності людини і при спортивному тренуванні в тому числі. На відміну від неї, гнучкість, яка визначається генетично, обумовлює ретельний відбір і ранній її розвиток в онтогенезі.

Гнучкість – це здатність здійснювати рухи в суглобах з великою амплітудою. Гнучкість корелює зі здатністю до управління опорно-рухового апарату, а також з морфофункціональними особливостями його елементів (в'язкістю м'язів, станом міжхребцевих дисків, еластичністю зв'язкового апарату і т. д). Гнучкість збільшується при розігріванні м'язів і знижується на холоді, а також при втомі і в сонному стані. Показники гнучкості мінімальні вранці, а максимуму досягають до 12–17 год. Поліпшенню гнучкості сприяє передстартове збудження, коли збільшується ЧСС, полегшується мікроциркуляція в м'язовій тканині, приводячи до розігрівання м'язів.

Розрізняють активну гнучкість при довільних рухах у суглобах і пасивну – при розтягуванні м'язів зовнішньою силою. Як правило, пасивна гнучкість перевищує активну. Для жінок характерна більша гнучкість зв'язкового-м'язового апарату порівняно з чоловіками. З віком гнучкість поступово починає знижуватися, причому насамперед знижується гнучкість хребта, що необхідно враховувати при профілактиці вікових артрозів і інших порушень опорно-рухового апарату.

Тести І та ІІ рівня засвоєння з теми практично-семінарського заняття № 4
«Фізіологічні основи формування та розвитку рухових навичок. Фізіологічні механізми та закономірності розвитку фізичних якостей»

1. Рухові і вегетативні компоненти рухової навички формуються:
a) одночасно; *b) в різний час.*

2. Як ви вважаєте, в таких видах спорту, як акробатика, гімнастика, спортивні ігри першим формується:
a) вегетативний компонент, другим – руховий;
b) руховий компонент, другим – вегетативний;
c) обидва формуються майже одночасно.

3. Розташуйте фази формування рухового навику за часом їх виникнення:
a) концентрація збудження, поліпшення координації та вдосконалення зовнішньої форми руху;
b) іррадіація нервових процесів з генералізованою зовнішньою відповіддю; при цьому починається формування цілісного руху; через процеси іррадіації в роботу включається непотрібна група м'язів;
c) спостерігається стабілізація і автоматизація рухів.

4. Відповідно до теорії функціональних систем П.К. Анохіна, аферентний синтез включає 4 фактори: мотивацію, обстановочну інформацію, пам'ять, пускову інформацію:
a) ні; *b) так.*

5. Акцептор дії – це комплекс, що включає:
a) сигнали зворотного зв'язку;
b) еферентний синтез;
c) аферентний синтез;
d) сигнали від сенсорних систем, викликані зовнішнім подразником.
6. Теорію функціональних систем запропонував:
a) І.П. Павлов; *c) П.К. Анохін;* *e) К.В. Судаков.*
b) А.Г. Рибковській; *d) Н.А. Бернштейн;*
7. Силові вправи виконуються
a) тільки в динамічному режимі;
b) тільки в статичному режимі;
c) як в статичному, так і в динамічному режимах.
8. Вправи на витривалість характеризуються:
a) можуть виконуватися тривалий час;
b) виконуються за короткий час;
c) при значній напрузі м'язів;
d) робота помірної потужності;
e) *не викликають значних змін функцій.*
f) спостерігається значна інтенсифікація функцій
9. Швидкісно-силові вправи виконуються
a) тільки в статичному режимі;
b) тільки в динамічному режимі;
c) м'язи напружені незначно;
d) м'язи розвивають максимальну або навколомаксимальну напругу за короткий проміжок часу;
e) м'язи розвивають максимальну або навколомаксимальну напругу за тривалий проміжок часу;
f) одноразове повторення вправи не викликає істотних функціональних змін;
g) одноразове повторення вправи викликає суттєві функціональні зміни.
10. Периферичні фактори, що визначають силу м'язів – це
a) механічні умови дії м'язової тяги; *d) фізіологічний поперечник;*
b) внутрішньом'язова координація; *e) міжм'язова координація;*
c) вихідна довжина м'яза; *f) співвідношення швидких і повільних волокон.*
11. У швидкісно-силових вправах розвивається вибухова сила, фізіологічним механізмом якої є:
a) швидкість імпульсації мотонейронів;
b) співвідношення процесів гальмування і збудження в ЦНС;
c) співвідношення швидких і повільних м'язових волокон.
12. Адаптаційні ефекти системи дихання і кровообігу досягаються за рахунок:
a) підвищення сили і витривалості дихальної мускулатури;
b) підвищення сили і витривалості серцевого м'яза;
c) економізації дихання;

d) збільшення глибини дихання;
e) зменшення глибини дихання;
f) збільшення легеневих обсягів;
g) збільшення кількості альвеолярних бульбашок легень;
h) перерозподіл крові.

13. Механізм адаптації до фізичних навантажень полягає в:
a) підвищенні функціональних можливостей;
b) зниження функціональних можливостей;
c) збільшення фузійної здатності легень;
d) зменшення фузійної здатності легень;
e) підвищення кисневої ємності крові;
f) зниження кисневої ємності крові;
g) зростання ОЦК;
h) зменшення ОЦК;
i) підвищення чутливості до нестачі кисню;
j) зниження чутливості до нестачі кисню.

Завдання для самостійної роботи.

1. Вікові особливості формування рухової навички.
2. Загальні принципи організації рухів (теорії Н.А. Бернштейна і П.К. Анохіна).
3. Динамічний стереотип та екстраполяція рухової навички.
4. Фактори, що визначають розвиток м'язової сили, а саме:
- внутрішньом'язові;
- нервова регуляція;
- гормональні фактори;
- психофізіологічні механізми.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Солодков А.С. Физиология человека: общая, спортивная, возрастная : учебник для высших учебных заведений физической культуры / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб.– 7-е изд. – Москва : Спорт, 2017. – 621 с.
2. Самарина Е.В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 79, [1] с.
3. Пономарева И.А. Естественнонаучные основы оздоровительной физической культуры : учеб. пособие / И.А. Пономарева. – Ростов на Дону : ЮФУ, 2018. – 176 с.
4. Ровный А.С. Курс физиологии. Физиология спорта / А.С. Ровный. – Харьков : ХаГИФК, 1997. – 232 с.
5. Ровный В.А. Курс лекций по предмету «Физиологические основы физической культуры и спорта» : учеб.-метод. пособие / В.А. Ровный, О.А. Ровная. – Харьков : ХГАФК, 2010. – 55 с.

Додаткова:

1. Агаджанян Н.А. Физиология : учебник для вузов / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. – Москва : Мед. информ. аг-во, 2009. – 520 с.

2. Некоторые психофизиологические и медико-биологические аспекты формирования двигательных навыков / Ж.Д. Атаев, И.А. Пономарева, А.А. Кублов, Е.Э. Шумишенская // Образование, спорт, здоровье в современных условиях окружающей среды : материалы третьей всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. – Ростов на Дону : ЮФУ, 2014. – С. 29–32.

3. Луговцев В.П. Восстановительные процессы после мышечной деятельности : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / В.П. Луговцев ; Смолен. гос. ин-т физ. культуры. – Смоленск, 1988. – 74 с.

4. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский, В.М. Смирнов. – Москва : Владос-Пресс, 2002. – 605 с.

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
b	a	b,a,c	b	c	c	c	a,d	b,d,g	a,c,d,f	a	a,b,c,d,f,h	a,e,h,i

І.5. Практично-семінарське заняття № 5 «Фізіологічні основи розвитку тренованості»

Конкретні цілі:

1. Аналізувати фізіологічні основи спортивного тренування та розвитку тренованості.
2. Пояснювати вимоги, які висуваються до розвитку силових здібностей.
3. Аналізувати критерії адаптаційних реакцій в умовах тренування.
4. Пояснювати, яким чином тренування аеробного характеру покращує доставку кисню в м’язові волокна.
5. Аналізувати зміни функції дихання та серцево-судинної системи під час фізичної роботи у спортсмена та нетренованої людини.

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Фізіологічні механізми розвитку тренованості.
2. Перетренованість.
3. Перенапруження.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 5:

Тема 1. Фізіологічне обґрунтування об’єму та інтенсивності спортивного тренування.

Тема 2. Функціональні ефекти та фізіологічні показники спортивної тренованості.

Тема 3. Межа досягнення об’єктивної значущості спортивного тренування. Специфічність реактивності організму при перетренованості.

Тема 4. Практичні навички з фізіологічних основ розвитку тренованості.

Інформаційний блок

Спортивне тренування – це не просто підготовка до змагань або метод підтримки певної функціональної форми, а й спеціалізований науково-педагогічний процес, який має на меті підвищення як загальної фізичної підготовленості, так і спеціальної працездатності.

З морфофункціональної точки зору спортивне тренування в обраному виді спорту – це багаторічний процес адаптації організму людини до вимог, які йому висуває обраний вид спорту.

Як у всякому педагогічному процесі, в ході тренування дотримуються загальні педагогічні принципи – активності, свідомості, наочності, систематичності, послідовності, доступності та міцності. Разом з тим, є специфічні принципи тренування – єдність загальної і спеціальної фізичної підготовки, безперервність і циклічність тренувального процесу, поступове і максимальне підвищення тренувальних навантажень. Ці принципи обумовлені закономірностями розвитку фізичних якостей і формування рухових навичок у людини, особливостями функціональних перебудов в організмі, зміною діапазону функціональних резервів спортсмена.

Лише на базі загальної (неспеціалізованої) підготовки, в результаті розвитку фізичних якостей і зростання функціональних можливостей організму, здійснюється перехід до спеціалізованих форм підготовки спортсмена в обраному виді спорту. Цей процес повинен бути по можливості безперервним, оскільки перерви в систематичних заняттях призводять до різкого падіння досягнутого рівня проявів якісних сторін рухової діяльності та освоєння рухових навичок. Так, наприклад, досягнуте у підлітків протягом першого року занять зростання м'язової сили за час літньої перерви практично повністю втрачається.

Циклічність тренувального процесу пов'язана з тим, що вихід на найбільш високий рівень спеціальної працездатності здійснюється поступово протягом підготовчого періоду (3–4 міс). У змагальному періоді спортсмен досягає високого рівня працездатності, але підтримувати цей досягнутий на даному етапі найвищий рівень функціональних і психічних можливостей людина може лише обмежений час (не більш 4–5 міс). Після чого необхідний певний відпочинок, переключення на іншу діяльність, зниження навантаження, тобто перехідний період. Річний тренувальний цикл (або 2 цикли на рік), у свою чергу, підрозділяється на проміжний мезоцикл, а той – на тижневі мікроцикли. Така циклічність відповідає природним біоритмам людського організму і, крім того, дозволяє варіювати застосовувані фізичні навантаження.

Правильне чергування тяжкості фізичних навантажень з оптимальними інтервалами відпочинку забезпечує можливість використання явищ суперкомпенсації – понадвідновлення організму, коли наступне тренувальне заняття починається з більш високого рівня працездатності порівняно з вихідним. При цьому режимі неухильно ростуть результати спортсмена

і зберігається його здоров'я. Занадто великі інтервали не дають жодного приросту, а недостатні інтервали призводять до зниження працездатності і погіршення функціонального стану організму.

Тренувальні навантаження повинні поступово підвищуватися залежно від досягнутого рівня функціональних можливостей, інакше навіть при систематичних заняттях забезпечуватиметься лише їх підтримуючий ефект. Наприклад, при фізичних навантаженнях у молодих людей ЧСС повинна бути вище 150 уд/хв, а у літніх – вище 130 уд/хв, інакше адаптивні зрушення в організмі, зокрема в стані серцевого м'яза, не будуть спостерігатися.

Класифікація навантажень:

- Мале – активує діяльність систем, які забезпечують, стабілізують рухові і вегетативні функції, не викликає стомлення.
- Середнє – стабілізує роботу систем, які забезпечують підтримку рівня тренованості.
- Значне – викликає значне підвищення фізіологічних функцій, сприяє зростанню тренованості.
- Велике – викликає значні фізіологічні зрушення, розвиток некомпенсаторного стомлення.
- Обов'язкові близькограничні (стресові) – викликають зрушення і тренувальний ефект.

Визначення величини навантаження проводиться шляхом обліку енерговитрат і обсягу споживаного кисню під час роботи і після її припинення у відновлювальний період (облік кисневого боргу).

Для досягнення високих спортивних результатів повинні використовуватися максимальні навантаження, які викликають мобілізацію функціональних резервів центральної нервової системи, рухового апарату і вегетативних систем, залишаючи функціональний і структурний слід тренування.

Правильна організація тренувального процесу обумовлює стан адаптованості спортсмена до спеціалізованих навантажень або стан тренованості. Його характеризують: 1) підвищення функціональних можливостей організму; 2) збільшення економічності його роботи.

Оволодіння раціональною технікою виконання вправ, досконаліть координації рухів, підвищення економічності дихання і кровообігу призводять до зниження енерговитрат на стандартну роботу, тобто підвищує її ККД.

Найбільш високий рівень тренованості досягається у **стані спортивної форми**. Цей стан вимагає гранично можливої мобілізації всіх функціональних систем організму, значного напруження регуляторних процесів. Відповідно, воно може зберігатися нетривалий час залежно від індивідуальних особливостей спортсмена, його кваліфікації та інших чинників. Ціна такого рівня адаптації виявляється високою – при цьому підвищується реактивність організму на дію несприятливих умов середовища, знижується його стійкість до простудних та інфекційних захворювань, тобто різко знижується імунітет.

Характер фізіологічних зрушень визначається спрямованістю тренувального процесу – на швидкість, силу або витривалість, особливостями рухових навичок, величиною навантаження на окремі м'язові групи і т. п., тобто тренувальні ефекти специфічні.

Тренувальний ефект залежить від обсягу фізичного навантаження – його тривалості, інтенсивності і частоти. Однак у кожної людини генетично визначається межа функціональних перебудов у процесі тренування – її генетична норма реакції. При однакових фізичних навантаженнях різні люди відрізняються за величиною і швидкістю змін функціональної підготовленості, тобто за тренованістю.

Вплив спадкових факторів визначає ступінь розвитку фізичних якостей. Найменш тренованими якостями є швидкість, гнучкість, швидкісно-силові можливості. Генетично обумовлені зміни багатьох фізіологічних показників (ХПК, анаеробних можливостей, максимальної величини ЧСС, зростання життєвої ємності легень та ін.).

Відхилення від раціонального режиму тренувальних занять, недотримання величин навантаження і тривалості відпочинку ведуть до розвитку станів перетренованості і перенапруги.

Систематичне виконання інтенсивних навантажень на тлі значного недовідновлення організму призводить до розвитку у спортсменів стану перетренованості. Напружена рухова діяльність у цьому випадку перевищує функціональні можливості організму.

Перетренованість – це патологічний стан організму спортсмена, викликаний прогресуючим розвитком перевтоми внаслідок недостатнього відпочинку між тренувальними навантаженнями. Цей стан тотожний за ґенезом невротичних розладів, що розвиваються в результаті порушень вищої нервової діяльності. Головна причина перетренованості – це недостатній відпочинок між навантаженнями.

Цей стан характеризується стійкими порушеннями рухових і вегетативних функцій, поганим самопочуттям, зниженням працездатності. Комплексні обстеження спортсменів виявили переважання тонусу симпатичної нервової системи, нестійкість психоемоційного стану, яке відображається у великій кількості скарг (до 80 % випадків), підвищеній тривозі, сльозливості, симптомах дратівливої слабкості, порушеннях серцево-судинної діяльності. У деяких осіб виникають явища депресії, млявості, відсутність інтересу до тренувань, спортсмен «спить на дистанції».

За даними коректурного тесту, відмічено зниження розумової працездатності: переважає оцінка низька і нижче середньої (60 % випадків) і зовсім не спостерігається оцінок високих і вище середніх.

В характері електричної активності мозку виявлено 2 типи змін, відповідно клініці неврозів (типу неврастенії або психостенії): або (у разі переважання процесів збудження в корі великих півкуль і тонусу симпатичної нервової системи) дуже мала виразність або повна відсутність ос-

новного ритму спокою – альфа-ритму ЕЕГ і почастішання фонової активності до 14–17 Гц, або (у разі депресивного стану) – низька амплітуда і частота альфа-ритму 8–9 Гц. Відзначено порушення передробочої настройки кіркової активності у перетренованих спортсменів, які свідчать про ураження механізмів «випереджаючого відображення дійсності» (за П.К. Анохіним), а також особлива нерегулярність і нестабільність ЕЕГ під час роботи, зниження у 2 рази вираженості робочих ритмів мозку (повільних потенціалів у темпі руху), що регулюють темп циклічних локомоцій.

У розвитку перетренованості виділяють 3 стадії.

Перша стадія характеризується припиненням зростання спортивних результатів або їх незначним зниженням, поганим самопочуттям, зниженням адаптивних реакцій організму на навантаження.

Друга стадія пов'язана з прогресуючим зниженням спортивних результатів, утрудненням процесів відновлення і подальшим погіршенням самопочуття.

Третя стадія виявляється стійким порушенням функцій серцево-судинної, дихальної та рухової систем, різким зниженням спортивної працездатності, особливо витривалості, важким самопочуттям, постійними порушеннями сну, відсутністю апетиту, втратою маси тіла спортсмена.

Профілактика стану перетренованості полягає в дотриманні режиму тренувань і відпочинку, адекватного функціональними можливостями організму спортсмена.

Відновлення порушеної працездатності вимагає (залежно від тяжкості стану перетренованості) або зниження фізичних навантажень, або повного їх припинення. Спортсмену необхідний активний відпочинок або повний відпочинок протягом від 1–2 тиж до 1 міс. Рекомендується застосування різних реабілітаційних засобів – вітамінів, біологічно активних речовин, масажу, фізіотерапії та ін.

Перенапруження – це різке зниження функціонального стану організму, викликане порушенням процесів нервової і гуморальної регуляції різних функцій, обмінних процесів і гомеостазу. Воно спричиняється невідповідністю між потребами організму в енергоресурсах при фізичному навантаженні і функціональними можливостями їх задоволення. У розвитку цього стану велика роль гормональної недостатності – особливо виснаження при роботі резервів адренокортикотропного гормону гіпофіза.

При розвитку перенапруги порушується баланс іонів натрію і калію, що спричиняє відхилення в нормальному перебігу процесів збудження в нервовій і м'язовій системах. Ці зміни призводять, зокрема, до вогнищевих і дифузних уражень серцевого м'яза. При зміні її стану можливі навіть розриви м'язових волокон міокарда безпосередньо у процесі проходження дистанції спортсменом. Головною причиною перенапруги є надмірні і форсовані фізичні навантаження.

Виділяють гостре і хронічне перенапруження.

Гостре перенапруження супроводжується різкою слабкістю, запамороченням, нудотою, задишкою, серцебиттям, зниженням артеріального тиску. Воно може в найбільш важких випадках викликати печінкові болі в правому підребер'ї, гостру серцеву недостатність, непритомний стан, навіть летальний результат.

Хронічне перенапруження відзначається при багаторазових застосуваннях тренувальних навантажень, які не відповідають функціональним можливостям організму спортсмена. Воно проявляється в підвищеній втомі, порушеннях сну і апетиту, колючих болях в ділянці серця, стійких підвищеннях або зниженнях артеріального тиску. Працездатність спортсмена різко знижується.

Скорочення або повне припинення фізичних навантажень сприяє відновленню організму. Використовують також лікарські засоби лікування серцево-судинних розладів. При цьому необхідно приділяти підвищену увагу збалансованому харчуванню і додатковому прийому вітамінів.

Тести I–II рівнів з теми практично-семінарського заняття № 5 *«Фізіологічні основи розвитку тренованості»*

1. Види тренувальних циклів:
- *a) макроцикл, мікроцикл, мегацикли;*
- *b) мікроцикл, мегацикли, річний цикл;*
- *c) мікроцикл, мезоцикл, річний цикл.*

2. Обсяг інтенсивності накопичувального мезоциклу:
- *a) великий обсяг, знижена інтенсивність;*
- *b) зменшений обсяг, збільшена інтенсивність;*
- *c) обсяг від невеликого до середнього, висока інтенсивність.*

3. Обсяг інтенсивності трансформуючого мезоциклу:
- *a) великий обсяг, знижена інтенсивність;*
- *b) зменшений обсяг, збільшена інтенсивність;*
- *c) обсяг від невеликого до середнього, висока інтенсивність.*

4. Обсяг інтенсивності реалізаційного мезоциклу:
- *a) великий обсяг, знижена інтенсивність;*
- *b) зменшений обсяг, збільшена інтенсивність;*
- *c) обсяг від невеликого до середнього, висока інтенсивність.*

5. Можливе поєднання вправ зі спрямованістю тренування на аеробну витривалість:
- *a) алактатні (спринтерські) здібності;*
- *b) силова витривалість – аеробна;*
- *c) максимальна сила;*
- *d) силова витривалість – аеробна;*
- *e) аеробні вправи на відновлення;*
- *f) аеробно-анаеробна витривалість.*

6. Можливе поєднання вправ зі спрямованістю тренування на максимальну силу:

a) максимальна сила – іннервація;
b) гнучкість;
c) аеробне відновлення;
d) аеробна витривалість;
e) вибухова сила.
f) максимальна сила – гіпертрофія;
g) аеробні вправи на відновлення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Самарина Е.В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 44 с.

2. Ровный В.А. Курс лекций по предмету «Физиологические основы физической культуры и спорта» : учебно-методическое пособие / В.А. Ровный, О.А. Ровная. – Харьков : ХГАФК, 2010. – 68 с.

Додаткова:

1. Новиков В.С. Физиология экстремальных состояний / В.С. Новиков, В.В. Горанчук, Е.Б. Шустов. – Санкт-Петербург : Наука, 1998. – 247 с.

2. Связь ранней изменчивости частоты сердечных сокращений и работоспособности спортсмена / А.Л. Похачевский, Т.Н. Дазмарова и др. // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 12. – С. 81.

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5	6
c	a	b	c	abc	abc

І.6. Практично-семінарське заняття № 6
«Спортивна працездатність в різних умовах навколишнього середовища»

Конкретні цілі:

1. Робити висновки щодо механізмів змін спортивної працездатності в різних умовах навколишнього середовища.
2. Описувати вплив зниженого атмосферного тиску, який обмежує м'язову діяльність.
3. Пояснювати, на які види м’язової діяльності негативно впливають умови високогір'я.

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Вплив температури і вологості повітря на спортивну працездатність.
2. Спортивна працездатність при зміні барометричного тиску.
3. Спортивна працездатність при зміні поясно-кліматичних умов.
4. Фізіологічні зміни в організмі при плаванні.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 6:

Тема 1.Спортивна працездатність в умовах зміни температурного режиму навколишнього середовища.

Тема 2. Спортивна працездатність в умовах змін поясно-кліматичних умов.

Тема 3. Спортивна працездатність в умовах змін барометричного тиску.

Тема 4. Фізіологічна характеристика працездатності в умовах водного середовища.

Тема 5. Практичні навички з фізіології спортивної працездатності.

Інформаційний блок

Спортивна працездатність в умовах зміни температурного режиму навколишнього середовища.

В комфортних умовах тепловтрата здійснюється в такий спосіб:

15 % – теплопроведенням (при контакті тіла людини з іншими фізичними тілами) і конвекцією (перенесення тепла рухомими частинками повітря або води);

55 % – випромінюванням електромагнітних хвиль інфрачервоного діапазону;

30 % – випаровуванням рідини з шкірних покривів і дихальних шляхів (на випаровування 1 л рідини витрачається 580 ккал).

При підвищенні температури навколишнього повітря випаровування поту є провідним механізмом тепловіддачі. Посилене потоутворення призводить до порушення водного балансу організму – дегідратації (зневоднення), яка викликає перш за все напругу функцій серцево-судинної системи.

Підвищена вологість повітря утруднює тепловіддачу, це веде до накопичення тепла в організмі, створюючи ризик перегрівання і теплові удари. В таких умовах спортивна працездатність істотно погіршується.

Таким чином, зниження працездатності спортсменів в умовах підвищеної температури і вологості повітря може бути обумовлено зниженням киснетранспортних можливостей серцево-судинної системи, дегідратацією організму і розвитком його перегрівання.

На основі механізмів саморегуляції попередження перегрівання організму здійснюється трьома фізіологічними процесами:

– посилення шкірного кровотоку, що збільшує перенесення тепла від ядра до поверхні тіла і забезпечує постачання потових залоз водою; шкірний кровотік при фізичній роботі в умовах високої температури збільшується в 10–15 разів і становить 20 % МОК (в комфортних умовах – до 5 %);

– посилене потоутворення і його випаровування; потовиділення у спортсменів на марафонській дистанції може досягати 12–15 л/год, в звичайних умовах в стані відносного спокою воно становить 0,5–0,6 л на добу;

– зменшення швидкості споживання кисню і енергетичних витрат, що призводить до зниження теплопродукції.

Втрата води організмом при тренуваннях і змаганнях в умовах жаркого клімату може досягати до 8–10 л на добу, вода виводиться із сечею (близько 1 л) і у вигляді пари при диханні (0,75 л). Втрати рідини повинні обов'язково заповнюватися в достатній кількості, роздрібненими дозами, з додаванням солей і вітамінів.

Регулярне перебування людини в умовах підвищеної температури і вологості повітря, а також фізичні тренування, пов'язані з підвищенням температури тіла, приводять до адаптації (акліматизації) організму, що характеризується підвищенням працездатності в цих умовах. Особи, добре підготовлені фізично, легше переносять підвищення температури і вологості повітря. При підготовці до змагань в жаркому кліматі потрібно проводити тренування в аналогічних умовах за 10-14 діб.

При перебуванні людини в умовах зниженої температури повітря енергія АТФ витрачається, головним чином, на теплопродукцію і менше її залишається на забезпечення м'язової роботи. В організмі відбувається перебудова обмінних процесів. Підвищується потреба в жирах. Зменшуються запаси вуглеводів (у крові вдвічі) і збільшуються запаси жирів, зростає активність гормонів щитоподібної залози, підвищується основний обмін. Ці перебудови в організмі знижують фізичну працездатність.

Спортивна працездатність в умовах змін поясно-кліматичних умов.

Серед біологічних ритмів людини (навколодобових, навколомісячних, сезонних, річних, багаторічних) центральне місце займають навколодобові – циркадні, період яких коливається близько 24 год. Сьогодні відомо близько 60 різних фізіологічних функцій організму, що мають чітку добову періодику, причому фаза максимальної діяльності в більшості випадків доводиться на період неспання, а мінімум – приблизно на 4 годину ночі. Суворе чергування фізіологічних процесів у часі є одним з виразів біологічної доцільності і фізіологічної цілісності організму.

Можливість порушення добових біологічних ритмів зумовлена двома факторами:

– змінною роботи;

– швидким переміщенням людей в широтному напрямку при перетині декількох часових поясів.

Перебудова біоритмів проявляється як суб'єктивними, так і об'єктивними порушеннями (швидка стомлюваність, слабкість, безсоння в нічний час і сонливість в денні години, змінами функцій організму і зниженою працездатністю) і називається «десинхронозом». На вираженість десинхонозу і швидкості перебудов в організмі в нових умовах впливають такі чинники:

– величини поясно-часових зрушень, напрямки перельоту;

– контрастності поясно-кліматичного режиму в пунктах постійного і тимчасового проживання;

– характер рухової діяльності спортсменів.

При поверненні в місце постійного проживання реадаптація людей протікає в більш короткий період, ніж адаптація до нових умов.

Формування добової періодики в нових умовах проходить в декілька фаз:

– 2–5-а доба після перельоту характеризується зниженням функції організму і прямих показників працездатності;

– 6–10-а доба супроводжується коливаннями названих показників;

– 11–14-а доба характеризується повним їх відновленням і після 15 діб іноді відзначається перевищення вихідного рівня (понадвідновлення).

Істотний вплив на процеси адаптації до нових поясно-кліматичних умов надає специфіка рухової діяльності. Зокрема, десинхроноз більше позначається на виконанні швидкісних, швидкісно-силових і складно-координаційних вправ; в правах на витривалість його вплив значно менше.

Спортивна працездатність в умовах змін барометричного тиску.

Розрізняють гіпобаричний (знижений) і гіпербаричний (підвищений) тиск. В обох випадках основним біологічним чинником, що викликає зниження працездатності, є кисень. При цьому процентний його вміст залишається постійним – 21 %, а знижується або збільшується його парціальний тиск. На висоті понад 3 000 м розвивається киснева недостатність – гіпоксія, на глибині понад 60 м – надмірний вміст кисню – гіпероксія.

Знижений барометричний тиск. Висота до 1000 м – нижньогір'є, 1 000–3 000 м – середньогір'є, вище 3 000 м – високогір'я. Перші дні в середньогір'ї – зниження аеробних можливостей, збільшення енерговитрат, погіршення функціонального стану: млявість, порушення сну. Через 10–15 діб настає адаптація. Ускладнені тільки важкі фізичні навантаження внаслідок зниження парціального тиску кисню в крові (гіпоксемія).

При зниженні парціального тиску кисню у вдихуваному і альвеолярному повітрі в крові може розвитися патологічний стан – гіпоксія. Перші її ознаки з'являються при зниженні парціального тиску кисню у вдихуваному повітрі нижче 140 мм рт. ст. (Нормальна величина на рівні моря близько 160 мм рт. ст.), що можливо на висоті понад 1 500 м. Гіпоксію нерідко називають «підступним» патологічним станом, що характеризується тріадою ознак:

– ейфорія (підвищений настрій);

– втрата свідомості без провісників;

– ретроградна амнезія.

Зміни функцій організму при гіпоксії носять адаптаційний і компенсаторний характер і спрямовані на боротьбу з кисневою недостатністю. Це проявляється посиленням функцій органів дихання і кровообігу, збільшенням кількості еритроцитів, гемоглобіну, об'єму циркулюючої крові і зростанням її кисневої ємності.

При значній мірі кисневої недостатності розвивається ряд фізіологічних і патологічних змін – гірська (висотна) хвороба:

– зниження рухливості нервових процесів;

– порушення функцій вегетативних і сенсорних систем;

– порушення координації рухів;

– зменшення показників фізичних якостей.

Суб'єктивні ознаки виражаються головним болем, запамороченням, вони супроводжуються носовими кровотечами, задишкою, нудотою, блюванням, можлива непритомність. Описані зміни призводять до зниження працездатності, головною причиною якого є збільшення кисневого боргу.

У міру перебування на висоті стійкість організму до нестачі кисню підвищується, покращується самопочуття людей, стабілізуються функції організму і фізична працездатність, тобто настає адаптація (акліматизація), яка здійснюється за двома фізіологічними механізмами:

– підвищення доставки кисню тканинам;

– пристосування органів і тканин до зниженого вмісту кисню в крові і зменшення внаслідок цього рівня метаболізму.

Після перебування спортсменів у середньогір'ї і після повернення їх на рівнину протягом 3–4 тиж зберігається підвищена фізична працездатність, а спортивні результати нерідко поліпшуються. Фізіологічний сенс цього явища полягає в адаптованості організму до умов гіпоксії. Тому перед відповідальними змаганнями, особливо у видах спорту на витривалість, рекомендуються тренування спортсменів у гірських умовах або в спеціальних рекомпресійних камерах. Розроблено також тренування з диханням у замкнутому просторі (наприклад, в гумовий мішок), в якому в міру дихання знижується вміст кисню.

Вплив підвищеного барометричного тиску. Представники деяких спортивних спеціалізацій в період перебування під водою піддаються впливу підвищеного барометричного тиску. На організм впливає комплекс чинників (підвищений тиск середовища, підвищені парціальні тиски газів, насичення організму індиферентними газами), які викликають зміни:

• Фізіологічні зрушення: порушення врівноваженості нервових процесів, з переважанням процесів збудження; збільшення опору диханню, зменшення швидкості видиху та зниження максимальної вентиляції легенів; порідшання серцевих скорочень, зниження максимального і підвищення мінімального артеріального тиску, тобто зменшення пульсового тиску, уповільнення швидкості кровотоку, зниження кількості циркулюючої крові, ударного і особливо хвилинного її обсягів, зменшення кількості еритроцитів і гемоглобіну. Ці зміни є пристосувальними реакціями організму, спрямовані на обмеження надлишкового надходження кисню до органів і тканин. Через кілька годин всі показники вертаються до норми.

• Патологічні зміни і професійні захворювання, пов'язані з порушенням режимів безпеки або несправності дихальної апаратури: отруєння киснем, кисневе голодування, отруєння вуглекислим газом, переохолодження чи перегрівання організму, утоплення, баротравми легенів і декомпресійна хвороба. Лікуванням і профілактикою цієї патології займаються спеціально підготовлені лікарі-фізіологи і водолазні фахівці. У разі появи професійних захворювань постраждалі повинні доставлятися в Бароцентри (а не в лікарні), де є необхідне обладнання для проведення лікувальних заходів і відповідні фахівці.

Ці зміни є пристосувальною реакцією організму, спрямованою на обмеження надлишкового надходження кисню в органи і тканини.

Фізіологічна характеристика працездатності в умовах водного середовища.

Спортивна діяльність при плаванні має ряд фізіологічних особливостей, що відрізняють її від фізичної роботи в звичайних умовах повітряного середовища:

– рух в щільному водному середовищі;

– горизонтальне положення тіла;

– велика теплоємність води.

Щільність води більше ніж в 700 разів більше щільності повітря, завдяки чому при плаванні спостерігається утруднення рухів, обмеження швидкості і великі енерговитрати, м'язова робота витрачається не на утримання плавця на воді, а на подолання сили лобового опору.

Гіпогравітація призводить до того, що маса тіла людини у воді не перевищує 1–1,5 кг. В таких умовах у спокійному стані діяльність різних органів і систем аналогічна їх функціонуванню в стані невагомості. Цьому сприяє і горизонтальне положення тіла при плаванні, що полегшує роботу серця, покращує розслаблення м'язів і функції суглобів.

Теплоємність води у 25 разів, а її теплопровідність в 5 разів більше, ніж повітря. Таким чином, тривале перебування плавців навіть у відносно теплій воді може призводити до значних втрат тепла і переохолодження тіла. Однак у тренованих плавців механізми, що забезпечують збереження температурного гомеостазу, більш досконалі, ніж у людей, які не адаптовані до охолодження. Тому плавання в будь-якому віці є одним з ефективних засобів загартовування.

Названі особливості водного середовища мають особливий вплив на діяльність різних органів і систем. Зокрема, у процесі тренування у плавців формується особливе комплексне сприйняття різних подразників, зване «відчуттям води», при наявності якого плавці добре аналізують найменші зміни у величині опорі води, її тиск і температуру. Ці відчуття сприяють поліпшенню рухів плавця.

Особливості функціонування різних органів і систем у плавців:

1. Функції зорової та слухової систем при знаходженні плавця під водою суттєво погіршуються.

2. Рухова діяльність плавця, обумовлена горизонтальним положенням тіла, великим опором води руху, виробленням специфічних рухових автоматизмів і нових координацій рухів, суворою послідовністю роботи окремих м'язових груп, включенням в роботу переважно м'язів рук і плечового пояса (до 70 %) і ніг при плаванні брасом. Під впливом тренування у плавців добре розвивається сила м'язів. При плаванні основні м'язові групи виконують динамічну роботу. М'язи повинні бути адаптовані до роботи як в аеробних, так і в анаеробних умовах. При цьому, чим довше дистанція, тим більшого значення набувають аеробні процеси.

Діяльність вегетативних органів: тренованим плавцям властиві брадикардія, помірне підвищення артеріального тиску, посилений ве-

нозний приплив до серця, збільшення ударного і хвилинного обсягів крові, розширення порожнин серця і помірна гіпертрофія міокарда, зменшення тривалості дихального циклу, збільшення частоти і хвилинного обсягу дихання. Легенева вентиляція при плаванні може зростати до 120–150 л/хв, ЖЄЛ у добре тренованих плавців досягає 6 л.

В системі крові – збільшення вмісту еритроцитів, гемоглобіну і лейкоцитів.

При плаванні майже відсутнє потовиділення, тому продукти обміну речовин у плавців можуть виводитися тільки через нирки, що висуває додаткові вимоги до їх функцій. Зміна діяльності нирок є однією зі специфічних реакцій організму при плаванні.

Споживання кисню при плаванні у кваліфікованих спортсменів становить близько 5–6 л за 1 хв, що близько до величин МПК. Кисневий запит у плавців доходить до 30 л за 1 хв, він не повністю задовольняючись, призводить до розвитку кисневого боргу (10–15 л). При плаванні добре розвиваються аеробні та анаеробні можливості організму, що дозволяють забезпечувати високі енерговитрати (до 10–15 ккал за 1 хв). Однак ККД при плаванні дуже низький і у висококваліфікованих спортсменів не перевищує 4–5 %. Плавання як вид спорту – доля молодих; для людей зрілого та похилого віку – хороший засіб фізичного розвитку, тренування на витривалість і загартовування.

Тести І–ІІ рівнів з теми практично-семінарського заняття № 6
«Спортивна працездатність в різних умовах навколишнього середовища»

1. Основні тренування і змагання у спортсменів проходять в умовах:

a) нижньогір'я; *d) високогір'я;*
b) середньогір'я; *e) всі варіанти вірні.*

2. Перші дні перебування людини в середньогір'ї супроводжуються:

a) зниженням енерговитрат на одне і те ж навантаження;
b) погіршенням функціонального стану організму;
c) збільшенням аеробних можливостей;
d) зниженням аеробних можливостей.

3. Вплив підвищеного барометричного тиску на організм людини проявляється:

a) збільшенням об'єму циркулюючої крові;
b) збільшенням кількості еритроцитів і гемоглобіну в крові;
c) посиленням функцій органів дихання і кровообігу;
d) насиченням організму індиферентними газами.

4. Вплив зниженого барометричного тиску на організм людини проявляється в:

a) збільшенні кисневого боргу;
b) зменшенні кількості еритроцитів і гемоглобіну в крові;
c) зниженні кількості циркулюючої крові;
d) насиченні крові індиферентними газами.

5. При зниженні парціального тиску кисню у вдихуваному повітрі, альвеолярному повітрі і в крові може розвитися патологічний стан, який носить назву:

a) гіпоксія; b) гіподинамія; c) гіпокінезія; d) амнезія.

6. У тріаду ознак, що характеризують підступність стану гіпоксії, не входить:

a) ретроградна амнезія;
b) непритомність без провісників на хорошому психоемоційному фоні;
c) ейфорія;
d) порушення сну;

7. Висотна або гірська хвороба проявляється в:

a) стійкості організму до нестачі кисню;
b) стабілізації функцій організму і фізичної працездатності;
c) зниження рухливості основних нервових процесів;
d) збільшення рухливості основних нервових процесів.

Завдання щодо самостійної роботи:

1. Спортивна працездатність та функціональний стан спортсменів які займаються в умовах техногенно змінювального середовища.

2. Гендерні особливості фізичних навантажень.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса– Москва : Мир, 1992.

2. Ровный А. С. Курс физиологии. Физиология спорта / А.С. Ровный. – Харьков : ХаГИФК, 1997. – 232 с.

Додаткова:

Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. – Москва : ВЛАДОС ПРЕСС, 2002.

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5	6	7
b	b, d	d	a	a	c	a

І.7. Практично-семінарське заняття № 7 «Фізіологічні основи спортивного тренування жінок»

Конкретні цілі:

1. Аналізувати фізіологічні механізми тренування жінок.
2. Аналізувати гормональне забезпечення чоловічого та жіночого організмів, спортсменів та не спортсменів.
3. Пояснювати роль тестостерону у розвитку сили та маси тіла.
4. Описувати стан серцево-судинної системи у чоловіків та жінок в умовах виконання субмаксимального та максимального фізичного навантаження.

5. Пояснювати, чому рухові здібності дівчат та хлопчиків не відрізняються до пубертатного періоду та значно відрізняються після нього.

6. Пояснювати вплив м'язової діяльності на менструальний цикл.

7. Пояснювати, чому тренування жінок можуть викликати зупинку менструацій на період від місяців до років.

8. Пояснювати, чому і як відрізняються реакції жіночого організму від чоловічого в умовах підвищеної температури та вологості навколишнього середовища, а також в умовах високогір'я.

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Фізіологічні особливості жіночого організму і їх урахування в спортивній практиці.

2. Анаеробні і аеробні можливості жінок.

3. Вплив навантажень на фізичну працездатність жінок в період менструального циклу.

4 . Врахування фаз біологічного циклу в умовах побудови тренувального процесу.

5. Вплив великої навантаженості на організм спортсменок.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 7:

Тема 1. Морфофункціональні особливості жіночого організму.

Тема 2. Особливості прояву силових, швидкісно-силових і аеробно-анаеробних можливостей жіночого організму.

Тема 3. Овариально-менструальний цикл і фізична працездатність жінок.

Тема 4. Врахування фаз біологічного циклу в умовах побудови тренувального процесу.

Тема 5. Вплив великих навантажень на організм спортсменок.

Тема 6. Фізіологічна обґрунтованість впливу фізичних вправ, помірної рухової активності в розвитку та перебігу нормальної вагітності, відновлювального післяпологового періоду.

Інформаційний блок

Жіночий організм, порівняно з чоловічим, характеризується хронологічно і концептуально іншим розвитком фізичних якостей. Паспортний вік при цьому часто недостатньо об'єктивно відображає фізичний стан і розвиток жіночого організму через наявність періодичних коливань: прискореного фізичного розвитку – акселерації і уповільненого – ретардації. Цікавий також той факт, що у жінки досить лабільна фізична сила, на яку впливає багато факторів, у тому числі фаза менструального циклу, загальний гормональний і психоемоційний фон. Так, до овуляції спостерігається відносна ваготонія.

Активна динаміка змін в жіночому організмі, характерна для спортсменок, які інтенсивно тренуються, обумовлює зменшення адаптаційних резервів організму і сприяє зниженню резистентності до несприятливих зовнішніх впливів. Цим пояснюється часте порушення репродуктивного здоров'я у жінок, які займаються швидкісно-силовими видами спорту.

Фізичне навантаження має можливість як прямого, так і опосередкованого (через надання впливу на ядро клітини і її генетичний матеріал) впливу на метаболічні процеси, що відбуваються в жіночому організмі, а також на основні імунні, нейрогуморальні і адаптаційні механізми. При систематичних тренуваннях зазвичай спостерігаються збільшення порогу збудливості, а також активація симпатоадреналової і гіпофізарно-адренокортикальної систем.

Особливості будови і функціонування жіночого організму визначають його відмінності в розумові й фізичні й працездатності. У біологічному аспекті жінки порівняно з чоловіками характеризуються кращою пристосованістю до змін зовнішнього середовища (температурні зрушення, голод, крововтрати, деякі хвороби), меншою дитячою смертністю і більшою тривалістю життя. Специфічними особливостями діяльності мозку жінок є висока здатність до переробки мовної інформації (оволодіння іноземними мовами, синхронним перекладом), в той же час цифрова пам'ять і швидкість переробки цифрової інформації нижче, ніж у чоловіків. Жінки мають вищий рівень мотивації та емоційної збудливості, мають високу чутливість шкірних рецепторів, рухової, вестибулярної і сенсорних систем, володіють точністю рухів, швидкою переробкою зорової інформації, музичним слухом. Руховий апарат характеризується меншою довжиною тіла і масою, вузькими плечима і широким тазом, короткими кінцівками, що визначають більш низьке розташування центру тяжіння тіла.

Жінки мають високу гнучкість, обумовлену гормональним фоном (великий рівень естрогенів крові надає еластичність зв'язковому апарату), спритність. Завдяки жвавій рухливості хребта, еластичності зв'язкового апарату можлива значна амплітуда рухів, велика гнучкість. Порівняно легше виконується поперечний шпагат. Красі та ефективності рухів сприяє і те, що у жінок частіше зустрічається високе склепіння стопи і рідше плоскостопість. Ліворукість трапляється у 3 рази рідше, ніж у чоловіків. Помітно переважає порівняно з чоловіками правобічна асиметрія – поєднання переваги правої руки, ноги і ока. Для жіночого організму характерні специфічні особливості прояву та більш ранній розвиток фізичних якостей у процесі індивідуального розвитку (онтогенезу). Абсолютна м'язова сила менше, ніж у чоловіків, оскільки у них тонкі м'язові волокна і менша м'язова маса (приблизно 30–35 % маси тіла), але відносна сила у жінок наближається до чоловічої (внаслідок меншої маси тіла), менше розвинена якість швидкості (максимальна швидкість і частота рухів). Вони мають високу загальну витривалість, особливо до циклічної роботи аеробного характеру (незважаючи на більш низьку концентрацію еритроцитів крові і гемоглобіну), і низькі можливості до роботи в анаеробних умовах внаслідок більш низького вмісту глікогену, креатинфосфату, аденозинтрифосфорної кислоти. Разом з тим великі запаси жиру і здатність його використання як джерело енергії також визначають пристосованість жінок до циклічної роботи великої і помірної потужності.

Менш сприятлива реакція жіночого організму на тривалі і потужні статичні навантаження, які спричиняють в організмі, зокрема в серцево-судинній системі, значні зміни через недосконаліть моторно-вісцеральних рефлексів. Такі навантаження рекомендується ретельно дозувати і поєднувати з динамічними, особливо у дівчаток-підлітків. Найбільшу статичну витривалість у чоловіків мають м'язи-згиначі тулуба, а у жінок м'язи-розгиначі тулуба.

При локальній аеробній роботі руками (на рівні 80 % МПК) чоловіки і жінки з рівними МПК не розрізняються за витривалістю. У тому числі для жінок характерний більш низький рівень основного обміну (приблизно на 7 %). Економічність основного обміну визначає більш високу виживаність жінок в певних умовах (наприклад, при голодуванні). Робочі енерговитрати залежать від характеру навантаження. При схожості біомеханічних умов рухів (робота на велоергометрі) і розрахунку енерговитрат на 1 кг маси тіла споживання кисню при підвищенні потужності роботи у жінок наростає тією ж мірою, що і у чоловіків. Однак в умовах природних локомоцій енерговитрати жінок в розрахунку на 1 кг маси перевищують показники чоловіків: при ходьбі – на 6–7 %, при бігу – на 10 %. При цьому і загальні енерговитрати у жінок значно більше. Це пов'язано з відмінностями в будові тіла і, відповідно, з менш економічною технікою виконання спортивних вправ (при локомоціях у жінок короткі і часті кроки, більше коливання тіла).

Вегетативні функції. Структура і функції внутрішніх органів різні. Серце у жінок за обсягом і масою менше. Абсолютний обсяг серця у жінок, які не займаються спортом, становить в середньому 580 $см^3$, у спортсменок – 640–740 $см^3$, з чим і пов'язаний менший систолічний і хвилинний об'єм; вища частота серцевих скорочень. Хвилинний об'єм крові у жінок близько 4 л × хв у спокою. Максимальне його збільшення до 25 л/хв спостерігається при роботі в зоні субмаксимальної і великої потужності. Робоче збільшення МОК досягається менш ефективним шляхом – за рахунок підвищення частоти серцевих скорочень. У стані спокою ЧСС у жінок 72–78 уд/хв. При виконанні однакової роботи в аеробних умовах ЧСС у спортсменок вища на 20–40 уд/хв, ніж у спортсменів, але нижча, ніж у нетренованих жінок.

У процесі індивідуального розвитку вже з 7–8 років у дівчат починається перехід від черевного типу дихання до грудного, який цілком формується до 18 років. У періоди з 10 до 14 років хлопчики починають перевершувати дівчат за зростанням показників ЖЕЛ, ХОД і ХЛВ, абсолютними і відносними величинами максимального споживання кисню (МПК). У дівчат найбільш помітний приріст цих показників відзначається у віці 11 років. Максимальні значення досягаються в 15 років, а після 35 років відбувається їх зниження.

У системі крові у жінок відзначена більш висока кровотворна функція, що забезпечує добру переносимість великих втрат крові і є однією із захисних функцій жіночого організму. При однаковому в осіб обох статей числі лейкоцитів і тромбоцитів жіночий організм характеризується зниженою кількістю еритроцитів, гемоглобіну і міоглобіну. У крові у жінок міститься $4–5 \times 10^{12}$/л еритроцитів і 120–140 г/л гемоглобіну. Менше у жінок і об'єм циркулюючої крові на 1 кг маси тіла.

Більш низька (на 10–15 %) концентрація у крові гемоглобіну обумовлює меншу кисневу ємкість крові. Кожні 100 мл артеріальної крові зв'язують у жінок в середньому 16,8 мл кисню, а у чоловіків – 19,5 мл. У зв'язку з цим під час граничних аеробних навантажень у спортсменок з артеріальної крові в м'язи надходить менше кисню, ніж у спортсменів. Недостатнє кисневе постачання м'язів може призводити при роботі, особливо в зоні субмаксимальної потужності, до різко вираженого окислення крові, при цьому pH крові знижується від 7,34 до 7,11. Такі навантаження важко переносяться жіночим організмом, особливо в період статевого дозрівання.

Зміни функціонального стану організму, спортивної працездатності і фізичних якостей залежать від специфічного біологічного циклу жіночого організму, так званого **овариально-менструального циклу (ОМЦ)**. При статевому дозріванні організму тонічний відділ статевого центру, розташованого в гіпоталамусі (підгорбистої частини проміжного мозку), стимулює зростання виділення гіпофізом гонадотропного гормону. Під впливом цього гормону в яєчниках починається рясне виділення жіночих статевих гормонів – естрогенів. У порядку зворотного зв'язку естрогени діють на статевий центр гіпоталамуса, але вже не на його тонічний відділ, а на циклічний відділ, який щомісяця викликає розвиток однієї яйцеклітини і її овуляцію. З віком механізм цей істотно змінюється. Вже з 25 років починає знижуватися чутливість циклічного відділу статевого центру до дії естрогенів. До віку 45–55 років естрогени вже не можуть запустити механізм овуляції, репродуктивна функція припиняється.

Сам статевий центр гіпоталамуса знаходиться під контролем верхніх відділів головного мозку і разом з ними реагує на всі зовнішні впливи. Значні фізичні та психічні навантаження при спортивній діяльності через цей ланцюг (кора великих півкуль – гіпоталамус – гіпофіз – статеві залози) можуть істотно змінювати перебіг ОМЦ жіночого організму.

Тривалість ОМЦ коливається від 21 до 36 днів, в середньому 28 днів (у 60 % жінок). Весь цикл можна поділити на 5 фаз: I – менструальна (1–3-й день, іноді до 7 днів); II – постменструальна (4–12-й день); III – овуляторна (13–14-й день); IV – постовуляторна (15–25-й день); V – передменструальна (26–28-й день).

I фаза пов'язана з відторгненням слизової оболонки матки і менструальною кровотечею. У цей період відбувається різке зниження рівня обміну речовин, у тому числі обміну білків. У корі великих півкуль в ре-

зультаті домінуючих інтероцептивних впливів з боку жіночої статевої сфери порушуються процеси уваги. Знижується чутливість зорової, тактильної та інших сенсорних систем. Підвищується дратівливість, емоційна нестійкість. Посилюється вплив блукаючого нерва, що призводить до уражень частоти дихання і серцебиття, розширення судин. У зв'язку з втратою крові (зазвичай 150–200 мл) і затримкою води в організмі зменшується кількість еритроцитів, гемоглобіну, лейкоцитів і тромбоцитів.

У II фазі відбувається розвиток фолікула в яєчнику аж до його дозрівання і розриву (цю фазу також називають фолікулярною, або передовуляторною). У цей період збільшується вміст у крові жіночого статевого гормону естрогену, і відбувається розвиток слизової матки. Коливання маси тіла протягом ОМЦ досягають 2 кг, мінімальна вага тіла виявляється в цій фазі.

У III фазі відбувається вихід з фолікула яйцеклітини (овуляція) і потрапляння її в маткові труби і далі в матку.

У IV фазі залишки фолікула утворюють жовте тіло, яке стає новою залозою внутрішньої секреції і починає виділяти гормон прогестерон (у зв'язку з цим цю фазу називають також прогестероновою). Активуються секреторні процеси слизової матки.

В V фазі (якщо не відбулося запліднення яйцеклітини) жовте тіло дегенерує за 2–3 дні до настання менструації. Концентрація в крові прогестерону і естрогену зменшується, знижуючи функціональні можливості організму.

У звичайних умовах в різні фази ОМЦ відбувається не тільки перебудова гормональної активності, але і зміни функціонального стану всіх систем організму.

У передменструальній і менструальній фазі, а також в овуляторній розумова і фізична працездатність знижується, підвищується функціональна вартість виконуваної роботи, виникає стан фізіологічного стресу.

Зменшення концентрацій еритроцитів і гемоглобіну в I фазі ОМЦ знижує кисневу ємкість крові і відповідно аеробні можливості організму. При навантаженні більше звичайного підвищується частота серцебиття і дихання. Знижуються м'язова сила, швидкість і витривалість, але поліпшується гнучкість.

Накопичення в крові естрогену у II фазі нормалізує функції організму, має позитивний вплив на функціонування центральної нервової системи, дихання і серцево-судинної системи; затримуються в організмі натрій, азот і рідина, в кістках – фосфор і кальцій. Полегшується автоматизація рухів. Працездатність організму підвищується.

У III фазі концентрація естрогену в крові починає знижуватися, а рівень прогестерону ще невеликий. Падає величина основного обміну. На 50 % знижується кількість еозинофілів. Різко знижується працездатність і підвищується функціональна вартість виконуваної роботи, спостерігаються максимальні величини робочої витрати кисню.

У IV фазі на тлі підвищеної концентрації прогестерону знову відбувається підвищення рівня обмінних процесів і працездатності.

У V фазі концентрація в крові всіх статевих гормонів знижується і збільшується кількість тирозину (гормону щитоподібної залози). Підвищується збудливість центральної нервової системи. У результаті переважання тонусу симпатичної нервової системи збільшується частота серцебиття і дихання, звужуються судини і підвищується артеріальний тиск. Вміст глікогену в печінці зменшується, а в крові підвищується концентрація глюкози і кальцію. У результаті активізації щитоподібної залози і зростання концентрації тирозину підвищується рівень обмінних процесів в організмі. У крові зростає вміст еритроцитів і гемоглобіну. Відзначається погіршення гостроти слуху та зору. Змінюється самопочуття жінки – з'являються дратівливість, стомлюваність, нудота, втрата апетиту, можливі скарги на нездужання, болі внизу живота, в попереку, крижах, головний біль. Працездатність падає.

Рівень прояву різних рухових можливостей протягом ОМЦ змінюється відповідно до фаз циклу. Встановлено, що динаміка прояву якостей швидкості і сили має спади і підйоми відповідно до фаз менструального циклу, а найбільш високі показники швидкості і сили виявилися в постменструальній і постовулярній фазах, що відповідає пікам виходу статевих гормонів. За даними літератури спортсменки показують найбільш високі результати на 15–25-й дні, у швидкісно-силових тестах – на 8-, 9-, 25-й дні; швидкості і сили – на 5-,13-, 5-й дні, точності просторових рухів – на 6–12-й і 15–25-й дні ОМЦ. Зі збільшенням стажу спортивних тренувань негативний вплив на спеціальну працездатність «несприятливих» фаз знижується.

Таким чином, працездатність залежить від перебудов функцій організму жінки в різних фазах ОМЦ: в I, III і V фазах погіршується функціональний стан і знижується розумова і фізична працездатність, підвищується функціональна вартість виконуваної роботи і виникає фізіологічний стрес, а у II і IV фазах ОМЦ працездатність підвищується.

Регулярне застосування великих обсягів тренувальних навантажень, недостатнє дотримання принципу поступовості в підвищенні їх обсягу та інтенсивності можуть призводити, особливо у юних спортсменок, до несприятливих змін, перш за все до порушень ОМЦ, їх регулярності, інтенсивності та повного припинення. Великі навантаження викликають збільшення викиду гіпофізом адренокортикотропного гормону і відповідно викиду надниркових андрогенів. Це гальмує гонадотропну функцію гіпофіза і в результаті порушується функція яєчників.

Інтенсивні тренування з великим об'ємом навантажень, розпочаті до початку періоду статевого дозрівання, можуть затримувати термін настання перших менструацій, а після їх настання приводити до вторинного їх зникнення.

Підвищені нервові і психічні навантаження під час змагань у недостатньо підготовлених спортсменок можуть призводити до порушень ОМЦ (олігоменореї, аменореї, дисменореї), непритомності, швидкої стомлюваності, зниженню спортивних результатів.

Подібні зміни в основному трапляються у спортсменок, що тренуються на витривалість. Порушення менструального циклу залежать від надмірності навантажень і не залежать від обраного виду спорту.

У жінок-стайєрів спостерігаються значні перебудови в організмі: вони відрізняються меншою масою тіла, зменшенням відсотка жирової тканини, придушенням активності гіпоталамо-гіпофізарно-статевої системи. У результаті цього в крові знижується вміст гонадотропних і статевих гормонів (фолітропіну, естрогену і прогестерону). У 50 % випадків у бігунок на довгі дистанції спостерігалося зменшення максимального діаметра фолікулів (визначеного ультразвуковим методом), чого не відзначалося у бігунок підтюпцем.

У жінок, що займаються марафонським бігом, відзначали дефіцит заліза, що виникає в результаті його великих втрат з потом і недостатнім відшкодуванням з їжею. Це призводило до розвитку залізодефіцитної анемії, недостатнього постачання організму киснем і падіння спортивної працездатності. Приблизно у 1/3 жінок, що тренуються на витривалість, фіксували затримку настання перших менструацій, а після їх настання розвиток їх недостатності (олігоменореї) або припинення (аменореї).

У спортсменок з аменореєю зареєстровано зниження щільності кісткової тканини, ступеня мінералізації відростків поперекових хребців, а як наслідок остеопорозу – часті переломи кісток.

Причиною розвитку спортивної аменореї вважають зниження вмісту в організмі жиру. При його показниках нижче певного рівня (16 % маси тіла) порушується продукція жіночих статевих гормонів естрогенів, пов'язана з жировою тканиною, чом гальмується виділення нейрогормонів гіпоталамуса. Їх відсутність порушує контроль гіпофізом функцій яєчників і призводить до відсутності овуляції.

Явища ці оборотні. Після зниження фізичних навантажень перебіг ОМЦ через 2–3 міс нормалізується. Для профілактики описаних явищ рекомендується, крім зниження навантаження, збільшення в раціоні кальцію і заліза, введення естрогенів, усунення фізіологічних і емоційних стресів.

Тести I–II рівнів з теми практично-семінарського заняття № 7
«Фізіологічні основи спортивного тренування жінок»

1. В який період від менструального циклу киснева ємність крові досягає максимуму?

a) в кінці менструального циклу;
b) в кінці менструації;
c) на початку менструального циклу;
d) до середини менструального циклу.

2. У середині циклу згортання крові знижується. Результатом чого є цей процес?
a) активності фібринолітичної системи;
b) зниження активності фібринолітичної системи;
c) збільшення числа тромбоцитів;
d) зменшення числа тромбоцитів.
3. Чим характеризується менструальна фаза (1–5(7)-й день?
a) краще працює серцево-судинна система;
b) підвищується больовий поріг і схильність до травматизму;
c) підвищення апетиту і лібідо;
d) зростання фолікулів і початку активного вироблення естрогену;
e) зниження рівня гемоглобіну на 15 %.
4. Чим характеризується постовуляторна фаза (16–24-й день)?
a) можливі перепади настрою;
b) організм погано спалює жир;
c) при навантаженні підвищується частота серцевих скорочень і дихання;
d) відбувається підвищення працездатності;
e) зниження працездатності.
5. Що слід перш за все враховувати при порівнянні функціональних показників у жінок і чоловіків?
a) масу тіла; b) м'язову масу; c) працездатність; d) розміри тіла.
6. Загальна кількість м'язової тканини у складі тіла чоловіків становить в середньому:
a) до 10 % маси тіла;
b) близько 35 % маси тіла;
c) близько 20 % маси тіла;
d) близько 25 % маси тіла;
e) до 45 % маси тіла.
7. Загальна кількість жирової тканини у жінок становить в середньому:
a) близько 10 % маси тіла;
b) близько 15 % маси тіла;
c) близько 20 % маси тіла;
d) близько 25 % маси тіла.
8. Для жіночого організму які є характерні специфічні прояви розвитку рухових якостей?
a) висока координація рухів;
b) нижча сила та витривалість;
c) важча сила та витривалість;
d) нижча гнучкість та спритність.

Завдання для самостійної підготовки

Фактори ризику, які пов'язані з виконанням фізичних навантажень вагітними жінками. Шляхи їх уникнення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. – Москва : Владос-Пресс, 2002. – 605 с.

2. Сологуб Е.Б. Физиологические основы спортивной тренировки женщин : лекция / Е.Б. Сологуб ; Гос. дважды орденоносный ин-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Ленинград : ГДОИФК, 1987. – 20 с.

3. Геселевич В. Физиологические особенности организма женщин-спортсменок / В. Геселевичи // Олимп. – 1993 – № 2. – С. 36–37.

Додаткова:

1. Ровный А.С. Курс физиологии. Физиология спорта / А.С. Ровный. – Харьков : ХаГИФК, 1997. – 232 с.

2. Самарина Е.В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС. – 20 с.

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5	6	7	8
d	bd	de	d	b	e	d	ab

I.8. Практично-семінарське заняття № 8 «Фізіолого-генетичні особливості спортивного відбору»

Конкретні цілі:

1. Пояснювати фізіологічно-генетичні особливості спортивного відбору.
2. Аналізувати показники, на які необхідно звертати увагу у процесі спортивного відбору.
3. Пояснювати відбір факторів, які необхідні для успішного розвитку тренованості спортсменів.
4. Пояснювати визначення «генетичний маркер».

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Розкрити суть спортивного відбору.
2. Дати характеристику спадковості.
3. Розкрити критичні і сенситивні періоди спадковості.
4. Показники, на які необхідно звертати увагу у процесі спортивного відбору?
5. Фактори, необхідні для успішного розвитку тренованості спортсменів?
6. Що називають генетичним маркером?

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 8:

Тема 1. Параметри спортивного відбору.

Тема 2. Методи дослідження спортивного відбору.

Тема 3. Наслідування проявів фізичних якостей.

Тема 4. Урахування тренованості спортсменів. Фактори відбору щодо успішного розвитку тренованості.

Тема 5. Генетичні, абсолютні та умовні маркери.

Тема 6. Практичні навички з фізіологічно-генетичних особливостей спортивного відбору.

Інформаційний блок

Серед заходів з фізичного виховання населення важлива роль належить процесам спортивного відбору та спортивної орієнтації. Ці процеси мають принципову відмінність. У процесі **спортивної орієнтації** вивчаються вроджені особливості людини і підбираються адекватні для нього

фізичні вправи або види спорту. В ході **спортивного відбору** визначаються модельні характеристики змагальної діяльності провідних спортсменів та специфічні для даного виду спорту спортивно-важливі якості, а потім проводиться пошук і підбір людей з відповідними вродженими і розвиненими у процесі життєдіяльності морфофункціональними особливостями.

Поряд з педагогічними, психологічними та соціологічними методами вивчення індивідуальних особливостей людини використовуються генетичні та морфофункціональні методи, які дозволяють описати не тільки вроджені особливості, тобто задатки людини, але і розвинені протягом життя комплекси його індивідуальних особливостей, що визначають його здібності.

Отримувані характеристики повинні бути різноманітними на різних етапах підготовки спортсмена, оскільки спортивний відбір являє собою багатоступінчатий процес з вимогами до організму людини, що змінюються в ході багаторічного тренування.

При цьому необхідно враховувати не тільки вихідні показники, але і багато інших параметрів:

- динаміку індивідуальних реакцій організму спортсмена на пропоновані навантаження;
- вікові періоди найбільшої ефективності тренувальних дій для розвитку різних фізичних якостей;
- індивідуальний тип адаптації до фізичних вправ певної спрямованості;
- швидкість і потужність мобілізації функціональних резервів даного організму;
- виразність і темпи прояву термінової та тривалої адаптації до всього комплексу спортивної діяльності.

Неадекватний вибір спортивної спеціалізації чи стилю змагальної діяльності, як показують сучасні дослідження, різко уповільнює зростання спортивної майстерності і обмежує рівень спортивних досягнень, а також є фактором ризику для здоров'я спортсмена.

Останніми роками все більше виявляється значення спадкових впливів на показники будови і функцій організму людини, а також на ступінь розвитку різних його фізичних якостей. Їх урахування в організації тренувального процесу і спортивному відборі стає все більш насущним.

Спадковість полягає у здатності живих організмів передавати свої ознаки наступним поколінням. На противагу цьому, мінливість пов'язана зі здатністю зміни спадкових задатків і їх проявів у процесі розвитку організмів.

Сукупність усіх спадкових задатків називається **генотипом**, а сукупність всіх ознак організму – **фенотипом**. Фенотип залежить від можливості вроджених задатків проявитися в певних умовах життя. Таким чином, основні риси організму визначаються як успадкованими властивостями, так і впливами різних чинників середовища (харчування, кліматично-геогра-

фічних та екологічних умов, соціального середовища, особливостей виховання та ін.). Іншими словами, фенотип є генотипом плюс середовищний вплив.

Вивчення спадковості у людини характеризується певними обмеженнями генетичного аналізу. У людини неможливе проведення спрямованого схрещування, експериментального отримання мутацій, забезпечення суворого контролю за оточуючими умовами середовища протягом росту і розвитку організму. Використання статистичного підходу ускладнюють нечисленність потомства, тривалий період статевого дозрівання, відсутність відомостей про віддалених предків і їх морфофункціональні особливості. Величезна різноманітність спадкових ознак у людини і велика кількість груп зчеплення генів також є перешкодою для точного аналізу генетичних впливів.

До основних методів дослідження генетики людини відносять:

- генеалогічний (метод родоводів) – складаються і аналізуються родовідні для досліджуваного людини, яку називають в даному випадку пробандом;
- цитологічний – вивчення особливостей хромосом, ДНК;
- популяційний – аналіз спадковості в ізольованих групах населення;
- близнюковий – заснований на порівнянні різних ознак у близнюків.

Одним з простих кількісних показників спадковості є коефіцієнт Хольцингера (Н), який визначає генетичну частку в загальному розвитку організму. При Н = 1,0 досліджуваний показник повністю залежить від генотипу, при Н > 0,7 частка генетичних впливів дуже висока (70 % і більше) і лише невелика частина припадає на середовищні впливи. Чим менше цей коефіцієнт, тим більше середовищні впливи на ознаки.

Вивчення ступеня успадкованості різних морфофункціональних показників організму людини виявило, що генетичні впливи на них надзвичайно різноманітні. Вони відрізняються за термінами виявлення, ступенем впливу, стабільністю проявів. Чим більше виражені спадкові впливи на ознаки організму, тим більший ступінь їх урахування повинен бути при відборі.

Найбільша спадкова обумовленість виявлена для морфологічних показників організму людини, менша – для фізіологічних параметрів і найменша – для психологічних ознак.

Серед *морфологічних ознак* найбільш значні впливи спадковості на поздовжні розміри тіла, менші – на об'ємні розміри, ще менші – на склад тіла. Величина коефіцієнта успадкованого найбільш висока для кісткової тканини, менше – для м'язової і найменша – для жирової тканини. Для підшкірної клітковини жіночого організму вона особливо мала.

Для *функціональних показників* виявлена значна генетична зумовленість багатьох фізіологічних параметрів, серед яких велика частина метаболічних характеристик організму, аеробні та анаеробні можливості, відсоток швидких і повільних волокон у м'язах, обсяг і розміри серця, характеристики ЕКГ, систолічний і хвилинний об'єм крові у спокої, частота серцебиття при фізичних навантаженнях, артеріальний тиск, життєва єм-

кість легень і життєвий показник (ЖЄЛ/кг), частота і глибина дихання, хвилинний обсяг дихання, тривалість затримки дихання на вдиху і видиху, парціальний тиск O_2 та CO_2, в альвеолярному повітрі і крові, вміст холестерину в крові, швидкість осідання еритроцитів, групи крові, імунний статус, гормональний профіль і деякі інші.

Багато *психологічних, психофізіологічних, нейродинамічних, моторних показників,* характеристики сенсорних систем також знаходяться під вираженим генетичним контролем: велика частина показників електричної активності кори великих півкуль, швидкість переробки інформації, пропускна здатність мозку, коефіцієнт інтелектуальності, пороги чутливості сенсорних систем, кольоророзрізнення і його дефекти (дальтонізм), нормальна і патологічна рефракція, критична частота злиття світлових мигтінь, типологічні властивості нервової системи, риси темпераменту, домінантність півкуль, моторна і сенсорна функціональна асиметрія та ін.

Велика частина поведінкових актів контролюється цілим комплексом генів. Чим складніша поведінкова діяльність людини, тим менше виражений вплив генотипу і більше роль навколишнього середовища. Для більш простих рухових навичок спадковість вище, ніж для більш складних.

У міру збагачення людини життєвим досвідом і знаннями відносна роль генотипу в її життєдіяльності знижується.

Виявлено деякі відмінності у спадкуванні ознак за статтю. У чоловіків більшою мірою успадковуються прояви ліворукості, дальтонізму, показники обсягу і розмірів серця, артеріального тиску та ЕКГ, вміст ліпідів і холестерину в крові, характер відбитків пальців, особливості статевого розвитку, здатність рішення цифрових і просторових задач, орієнтація в нових ситуаціях. У жінок більшою мірою запрограмовані генетично зріст і вага тіла, розвиток і терміни початку моторної мови, прояви симетрії в функціях великих півкуль.

Спадкові впливи на різні фізичні якості неоднотипні. Вони проявляються в різному ступені генетичною залежністю і виявляються на різних етапах онтогенезу. Найбільшою мірою до генетичного контролю схильні швидкі рухи, що вимагають, перша все, особливих швидкісних властивостей нервової системи – високої лабільності (швидкості протікання збудження) і рухливості нервових процесів (зміни збудження на гальмування і навпаки), а також розвитку анаеробних можливостей організму і наявності швидких волокон в скелетних м'язах.

Для різних елементарних проявів якості швидкості – часу простих і складних рухових реакцій, максимального темпу рухів, швидкості одиночних рухових актів (ударів, стрибків, метань) – отримані високі показники спадковості. За допомогою близнюкового і генеалогічного методів підтверджена висока залежність від вроджених властивостей (H = 0,70–0,90) показників швидкісного бігу на короткі дистанції, теппінг-тесту, короткочасного педалювання на велоергометрі в максимальному темпі, стрибків у довжину з місця та інших швидкісних і швидкісно-силових вправ.

Висока генетична зумовленість отримана також для якості гнучкості.

Меншою мірою генетичні впливу виражені для показників абсолютної м'язової сили.

Найменшою мірою успадкованого виявляється для показників витривалості до тривалої циклічної роботи і якості спритності (координаційних можливостей і здатності формувати нові рухові акти в незвичайних умовах).

Іншими словами, *найбільш тренованими фізичними якостями є спритність і загальна витривалість, а найменш тренованими – швидкість і гнучкість. Середнє положення займає якість сили.*

Прояви *генетичних впливів* залежать від віку. Вони більше виражені в молодому віці (16–24 роки) порівняно з більш старшими людьми. Впливи генотипу також залежать від потужності роботи – вони наростають зі збільшенням потужності роботи.

Спадкові впливи на морфофункціональні особливості фізичної якості людини залежать від періодів онтогенезу. Розрізняють критичні і сенситивні періоди.

Критичні періоди характеризуються підвищеною активністю окремих генів і їх комплексів, що контролюють розвиток будь-яких ознак організму. У ці періоди відбувається значна перебудова регуляторних процесів, якісний і кількісний стрибок у розвитку окремих органів і функціональних систем, результатом чого є можливість адаптації до нового рівня існування організму і його взаємодії з середовищем. Така перебудова збільшує кількість ступенів свободи організму, відкриває нові горизонти поведінки людини, тобто, по суті, є «випереджаючим відображенням дійсності».

Сенситивні періоди – періоди зниження генетичного контролю і підвищеної чутливості окремих ознак організму до середовищних впливів, у тому числі педагогічних і тренерських.

Критичні та сенситивні періоди збігаються лише частково. Якщо критичні періоди створюють морфофункціональну основу існування організму в нових умовах життєдіяльності (наприклад, в перехідний період у підлітка), то сенситивні періоди реалізують ці можливості, забезпечуючи адекватне функціонування систем організму відповідно до нових вимог навколишнього середовища.

Для тренерів і педагогів, які працюють у галузі фізичного виховання і спорту, знання сенситивних періодів надзвичайно важливо, тому що один і той же обсяг фізичного навантаження, кількість тренувальних занять, підходів до снарядів тощо лише в сенситивний період забезпечують найбільший тренувальний ефект, який в інші вікові періоди не може бути досягнутий. До того ж урахування сенситивних періодів необхідний при проведенні спортивного відбору для правильної оцінки стану організму і особливостей фізичних якостей спортсмена.

Сенситивні періоди для різних фізичних якостей проявляються гетерохронно, тобто в різний час. Хоча є індивідуальні варіанти термінів їх настання, все ж в середньому можна виділити загальні закономірності. Так, сенситивний період прояву різних показників якості швидкості доводиться на вік 11–14 років, до 15-річного віку досягається його максимальний рівень. Близька до цього картина спостерігається в онтогенезі і для прояву якостей спритності і гнучкості.

Трохи пізніше відзначається сенситивний період якості сили. Після порівняно невеликих темпів щорічних приростів сили в дошкільному та молодшому шкільному віці настає деяке їх уповільнення у віці 11–13 років. Потім настає сенситивний період розвитку м'язової сили в 14–17 років, коли особливо великий приріст сили у процесі спортивного тренування. До 18–20 років у юнаків (на 1–2 роки раніше у дівчат) досягається максимальний прояв сили основних м'язових груп. Сенситивний період витривалості припадає приблизно на 15–20 років, після чого спостерігається максимальне її прояв і рекордні досягнення на стайєрських дистанціях в бігу, плаванні, веслуванні, лижних гонках та інших видах спорту, що вимагають витривалості.

Значну роль у зростанні спортивної майстерності відіграє так звана **тренованість**, або **спортивна здатність** до навчання спортсмена, тобто його здатність підвищувати функціональні і спеціальні спортивні можливості під впливом систематичного тренування.

Тренованість спортсмена забезпечується в сукупності двома параметрами: ступенем приросту різних ознак організму в процесі багаторічної спортивної підготовки і швидкістю цих зрушень в організмі. Величина мінливості окремих функціональних показників і фізичних якостей людини залежить від вродженої норми реакції, тобто здібності генів, що контролюють ці ознаки, реагують на зміну умов індивідуального розвитку і факторів зовнішнього середовища. Для одних показників характерна вузька норма реакції; вони в середньому незначно змінюються навіть при помітних коливаннях зовнішніх умов, у тому числі при тривалому тренуванні (довжина тіла, гомеостатичні властивості крові, склад м'язових волокон в скелетних м'язах, типологічні особливості нервової системи та ін.). Іншим показникам притаманна широка норма реакції, яка дозволяє значні зміни в фенотипі (маса тіла, кількість мітохондрій в м'язі, показники зовнішнього дихання, багато характеристик кровообігу та ін.). Насамперед у процесі спортивного відбору необхідно звертати увагу на мало змінювані показники, які мають найбільшу прогностичність, оскільки тренувальний процес їх мало зачіпає. Саме ці показники будуть лімітувати спортивні досягнення у процесі тренування. При систематичних заняттях спортом або професійною діяльністю практично не змінюються амплітудно-частотні

характеристики електричної активності мозку – електроенцефалограми, що відображають генетичні особливості людини. На противагу цьому під впливом спортивного тренування істотно змінюються просторово-часові відносини кіркових потенціалів. У корі великих півкуль виникають специфічні системи взаємозалежної активності, що відображають особливості формованих рухових навичок в обраному виді спорту. Ці особливості відображають рівень функціональної підготовленості спортсменів і їх слід враховувати на більш високих етапах відбору.

Високотреновані і низькотреновані спортсмени розрізняються за величиною зсуву працездатності, фізичних якостей і функціональних показників, за швидкістю змін всіх цих показників і за часом досягнення високих спортивних результатів. Величина і швидкість розвитку тренувальних ефектів є незалежними змінними. За вираженістю цих факторів виділяють 4 варіанти тренованості (Коц Я. М., 1986): висока швидка, висока повільна, низька швидка і низька повільна. Наявність таких індивідуальних фізіолого-генетичних особливостей обумовлює необхідність багатоступінчастого відбору в процесі багаторічної спортивної тренування.

Для успішного розвитку тренованості спортсменів у плані відбору і прогнозу необхідні 2 фактори: адекватний для генетичних задатків вибір спортивної спеціалізації, стилю змагальної діяльності, ведучої руки і ноги спортсмена; багатоступінчастий відбір на кожному етапі багаторічної підготовки, з урахуванням генетично притаманної спортсмену швидкості адаптації до спеціалізованих навантажень. Висока тренованість, скорочуючи час підготовки висококваліфікованого спортсмена, дозволяє не тільки виконувати біологічну (збереження його здоров'я) і соціальну (перемоги на змаганнях) задачу, але і досягти високого економічного ефекту тренувального процесу. Фактор часу має величезне значення і для особистого життя спортсмена. Особливу важливість для практики спорту все більше набуває використання у відборі так званих маркерів, що відображають спадкові задатки окремих індивідуумів.

Генетичним маркером називають ознаку організму, що легко визначається, стійка, жорстко зв'язана з його генотипом, за якою можна судити про ймовірність прояву іншої характеристики, що важко визначається, основними властивостями якої є жорстка генетична зумовленість (коефіцієнт успадкованого порядку H = 1.0); повний прояв у наступних поколіннях; хороша вираженість; мала залежність від факторів зовнішнього середовища; практична незмінність протягом різних періодів життя. За допомогою генетичних маркерів можливе виявлення генетичних задатків навіть у дітей. Виявлені маркером задатки людини, характеризуючи можливі її здібності, зберігають свій вплив на все подальше життя.

Тести І–ІІ рівнів з теми практично-семінарського заняття № 8
«Фізіолого-генетичні особливості спортивного відбору»

1. Спортивний відбір – це:

a) багаторічний процес, який охоплює всі періоди спортивної підготовки і заснований на всебічному вивченні здібностей спортсменів, створення сприятливих передумов для формування цих здібностей і дозволяє успішно вдосконалюватися в обраному виді спорту;

b) система засобів оцінки ефективності багаторічного процесу спортивної підготовки з урахуванням специфіки обраного виду спорту;

c) комплекс заходів, спрямований на вивчення і оцінку умов і можливостей ефективного вирішення завдань спортивної підготовки в обраному виді спорту.

2. Найбільш значна спадкова обумовленість серед морфологічних ознак – це:

a) будова тіла; *c) поздовжні розміри тіла;*
b) об'ємні розміри; *d) м'язова тканина.*

3. Найбільш простим кількісним показником спадковості є ... .

4. Найбільш треновані фізичні якості:

a) спритність; *c) загальна витривалість;* *e) гнучкість.*
в) сила; *d) швидкість;*

5. Специфічні особливості відбору починають проявлятися на етапі:

a) попередньої підготовки;
b) початкової спортивної спеціалізації;
c) поглибленої спортивної спеціалізації;
d) спортивного вдосконалення.

Завдання для самостійної підготовки

Коефіцієнти спадковості Хольцингера, Ігнатьєва.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Самарина Е.В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012.

Додаткова:

1. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл ; пер. с англ. А. Ященко (отв. ред.). – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 504 с.

2. Шварц В.Б. Медико-биологические аспекты спортивного отбора и ориентации / В.Б. Шварц, С.В. Хрущев. – Москва : Физкультура и спорт, 1984. – 151 с.

Интернет-ресурсы:

1. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Олимпия-Пресс, 2005. – 528 с. – URL://www.gsu.by/ pdf

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5
a	c	Коефіцієнт Хольцингера	a c	b

І.9. Практично-семінарське заняття № 9
«Фізіологічні основи оздоровчої фізичної культури»

Конкретні цілі:

1. Пояснювати фізіологічні основи оздоровчої фізичної культури.
2. Пояснювати поняття гіпокінезії та гіподинамії та їх вплив на здоров'я людини.
3. Аналізувати механізми розвитку різних проявів стресу.
4. Давати характеристику монотонії.
5. Аналізувати фізіологічні механізми оздоровчої фізичної культури.
6. Аналізувати наслідки (специфічний та неспецифічний ефекти) для організму людини при виконанні фізичних вправ.

У результаті вивчення тем заняття студент повинен знати та вміти:

1. Фізіологічні основи здорового способу життя.
2. Вплив занять фізичною культурою і спортом на працездатність.
3. Функціональні зміни в організмі при гіпокінезії і гіподинамії.
4. Різні прояви стресу.
5. Характеристику монотонії.
6. Основні форми оздоровчої фізичної культури.
7. Наслідки (специфічний і неспецифічний ефект) для організму людини при виконанні фізичних вправ
8. Фізіологічне обґрунтування ранніх форм фізичного виховання в дошкільних закладах.
9. Фізіологічна характеристика впливу оздоровчої фізичної культури на старіючий організм.
11. Фізіологическая характеристика груп здоров'я.

Теми, які вивчаються на практично-семінарському занятті № 9:

Тема 1. Роль фізичної культури в умовах сучасного життя.

Тема 2. Роль фізичної культури в життєдіяльності людини.

Тема 3. Гіпокінезія та гіподинамія, їх вплив на організм людини.

Тема 4. Вплив недостатньої рухової активності на організм людини. Нервово-психічне напруження, монотонність діяльності.

Тема 5. Основні форми оздоровчої фізичної культури та їх вплив на функціональний стан організму.

Тема 6. Практичні навички з основ оздоровчої фізичної культури.

Інформаційний блок

Здоров'я людини – це збереження і розвиток його психічних і фізіологічних функцій, оптимальної працездатності та соціальної активності при максимальній тривалості життя.

Людина і зовнішнє середовище тісно взаємопов'язані між собою. Організм людини, будучи відкритою системою, тісно пов'язаний з нею – він отримує з повітря кисень для дихання, їжу для енергозабезпечення життєдіяльності, різного роду інформацію з соціального оточення для свого

розвитку. Багато впливів можуть бути несприятливими, і людині необхідно вживати спеціальних заходів для підтримки своєї працездатності і здоров'я.

Серед факторів, що дозволяють підтримувати необхідний рівень здоров'я і високу працездатність людини, одне з найважливіших місць займає **фізична культура**. При цьому не потрібно великих матеріальних затрат. Зовнішнє середовище має на людину не тільки позитивний, а й негативний вплив.

Негативні впливи можуть викликати різні чинники неживої природи (абіотичні), живої природи (біотичні) і соціальної сфери. Серед них слід враховувати **фізичні фактори** – коливання тиску і температури, радіація, шум, вібрації та ін.; **хімічні фактори** – різні речовини у воді, повітрі, землі, їжі; **біологічні фактори** – інфекції, віруси. Крім того, успіхи науки і техніки, поряд з корисним ефектом, призводять у сучасному житті також і до несприятливих наслідків. Надмірність інформації, постійний дефіцит часу та інші фактори знижують необхідний рівень рухової діяльності і підвищують нервово-психічну напругу людини, спричиняючи стресові стани і загрожуючи здоров'ю населення.

Виділяється чотири ступені адаптації до умов навколишнього середовища або чотири рівні функціональних можливостей людини:

1) задовільна адаптація, достатні функціональні можливості людини;

2) стан функціональної напруги;

3) незадовільна адаптація, функціональні можливості організму знижені;

4) значне зниження функціональних можливостей організму, виснаження фізіологічних резервів, зрив адаптації.

Ці рівні адаптації відображають ризик втрати працездатності і характеризують зміни в ряді функціональних показників організму. В процесі еволюції тваринного світу, у тому числі людини, багато органів і системи організму формувалися в тісному взаємозв'язку з різного роду рухами. Без роботи м'язів неможливо переміщення людини в просторі, здійснення зовнішнього дихання, перекачування крові серцем, просування їжі по травному тракту, робота сечостатевої системи, передача звукових хвиль у слуховому апараті, пошукова функція очей і читання тексту, вимовляння слів і багато інших функцій. Наростання в сучасному світі обмеження рухливості суперечить самій біологічній природі людини, порушуючи функціонування різних систем організму, знижуючи працездатність і погіршуючи стан здоров'я. Чим більше прогрес звільняє людину від фізичної праці і зайвих рухів, тим більше зростає необхідність компенсації рухової активності.

Основним критерієм здоров'я вважають енергопотенціал, тобто, чим більше потужність і ємність реалізованого потенціалу, тим краще здоров'я людини. Основний енергопотенціал визначає аеробну енергопродукцію, тому показник аеробної продуктивності – максимальне споживання кисню (МПК) є критерієм фізіологічного здоров'я. Величина МПК визначається резервами основних систем життєзабезпечення організму – кровообігом і диханням.

Потреба в русі є однією з головних особливостей організму.

Наслідки обмеження рухової активності (гіпокінезія):

- атрофія м'язів з функціональними змінами, порушення постави, деформація хребетного стовпа, грудної клітки, таза;
- особливою вразливістю відрізняється серцево-судинна система: знижується економічність роботи серця, коронарні резерви, що призводить до кисневої недостатності навіть при невеликих фізичних навантаженнях, до прогресуючого скорочення діастоли;
- розвиток склеротичних бляшок на стінках судин, зниження кисневої ємності крові, розвиток гіпоксії;
- зменшення гормональних резервів;
- передчасне старіння організму;
- зниження працездатності, швидка стомлюваність.

Гіподинамія – це зниження м'язових зусиль, коли рухи здійснюються, але при вкрай малих навантаженнях на м'язовий апарат. В обох випадках скелетні м'язи навантажені зовсім недостатньо. Виникає дефіцит біологічної потреби в рухах, що різко знижує функціональний стан і працездатність організму людини. Недостатня рухова активність призводить темі гіпокінезія і гіподинамія викликають втрату багатьох міжцентральних взаємозв'язків, насамперед через порушення проведення збудження в міжнейронних синапсах, таким чином виникають асинапсії. При цьому змінюється психічна і емоційна сфера, погіршується функціонування сенсорних систем. Ураження мозкових систем управління рухами призводить до погіршення координації рухових актів, виникають помилки в адресації моторних команд, невміння оцінювати поточний стан м'язів і вносити корекції в програми дій. У руховому апараті відзначаються деякі дегенеративні явища, що відображають атрофію м'язових волокон – зниження маси і об'єму м'язів, їх скорочувальних властивостей. Погіршується кровопостачання м'язів, енергообмін. Відбувається зниження м'язової сили, точності, швидкості і витривалості при роботі (особливо статичної).

Дихання при недостатній руховій активності характеризується зменшенням глибини дихання, хвилинного обсягу дихання і максимальної легеневої вентиляції. Різко збільшується кисневий запит і кисневий борг при роботі. Основний обмін і енергообмін знижуються. Порушується діяльність серцево-судинної системи. Виникає атрофія серцевого м'яза, погіршується живлення міокарда. У результаті розвивається ішемічна хвороба серця. Частота серцевих скорочень при цьому підвищується як у спокої, так і при фізичних навантаженнях. Ослаблені скелетні м'язи не можуть повною мірою сприяти венозному поверненню крові. Недостатність або повна відсутність їх скорочень практично ліквідує роботу «м'язового насоса», який полегшує кровотік від нижніх кінцівок до серця проти сили тяжіння.

При низьких фізичних навантаженнях і малому збільшенні глибини дихання при роботі майже не допомагає кровотоку і «дихальний насос», оскільки присмоктувальна дія зниженого тиску в грудній порожнині і робота діафрагми незначна. Всі ці наслідки зниженої рухової активності викликають у сучасному світі величезне зростання серцево-судинних захворювань. В ендокринній системі відзначається зниження функцій залоз внутрішньої секреції, зменшується продукція їх гормонів. У випадках акінезії спостерігаються найбільш глибокі ураження організму і відбувається згладжування добових біоритмів коливання частоти серцебиття, температури тіла та інших функцій. Спортивна діяльність висуває до організму людини найрізноманітніші вимоги – від роботи в умовах дефіциту часу на тлі ситуації, що безперервно змінюється, яка спричиняє високі нервово-психічні напруження, до тривалої монотонної роботи, що помітно знижує тонус нервової системи. Умови спортивної боротьби, особливо в ситуаційних видах спорту (спортивних іграх, єдиноборствах), спричиняють у людини підвищені нервово-психічні напруження. Величезний обсяг інформації, який повинен переробляти спортсмен в найкоротші відрізки часу – часто в десяті й соті частки секунди, висока мотивація його виступів призводять до появи емоційного стресу, а в особливо складних умовах – до негативних переживань – дистресу.

Стрес (напруга) – це загальна системна реакція організму людини на екстремальні подразники.

Канадський вчений Г. Сельє розглядав прояви стресу як неспецифічні системні реакції організму або загальний адаптаційний синдром, який не залежить від специфіки подразника і має такі **стадії:**

1-а – тривога, яка включає фази «шоку» (різкі вегетативні реакції) і «протишока» (мобілізація функціональних резервів);

*2-а – резистентність (*стійкість і висока працездатність);

3-я – виснаження (загальне зниження функціонального стану, розвиток патологічних реакцій і в кінцевому підсумку загибель організму).

У спорті можливі різні прояви стресу.

Фізичний стрес – виникає під час високоінтенсивної рухової діяльності спортсмена, але не пов'язаний з емоційними переживаннями (наприклад, тренувальні заняття, особливо в стандартних видах спорту).

Емоційний стрес – відображає високу нервово-психічну напругу під час змагальної діяльності і викликає мобілізацію функціональних резервів організму і значні психічні, вегетативні та гормональні реакції. При розвитку емоційного стресу надзвичайні подразники (стресори) діють на вищі відділи центральної нервової системи. Ці впливи викликають збудження симпатичного відділу вегетативної нервової системи і виділення пов'язаних з ним гормонів і медіаторів, а через гіпоталамус впливають на гормональну активність гіпофіза. У результаті виникає комплекс пристосувальних реакцій організму. Збільшується частота і регулярність дихання,

коротшає фаза вдиху щодо видиху; збільшується частота серцевих скорочень і майже зникає аритмія; підвищується артеріальний тиск; посилюється обмін речовин і енергії; зосереджується увага. Всі ці реакції забезпечують високу працездатність. Однак у результаті надмірного нервово-психічної напруження розвивається стан дистресу і можуть виникати різні негативні реакції – погіршується кровопостачання деяких відділів головного мозку, уповільнюється частота серцевих скорочень, знижується артеріальний тиск, збільшується час рухових реакцій і знижується моторна активність. При багаторазових стресах у спортсменів велика частота спортивного травматизму.

Нервово-психічне напруження у різних людей може проявлятися в різних стресових реакціях. Елементи новизни і невизначеності ситуації підвищують напруженість в організмі спортсменів. У спортсменів, більш досвідчених, впевнених у своїх силах, з сильними і врівноваженими нервовими процесами, стан нервово-психічної напруги виражений слабше. У них швидше протікає 1-а стадія, тривала і стійка 2-а стадія і дуже рідко виявляється 3-я стадія. У менш підготовлених спортсменів, зі слабкою або неврівноваженою нервовою системою, навпаки, більше виражені 1-а і 3-я стадії і менше – 2-а стадія загального адаптаційного синдрому.

Джерелом позитивних емоцій у спортсмена, як у будь-якої людини, є пошук нової інформації, нових шляхів вирішення рухових і тактичних завдань. При тривалому виконанні одноманітних рухових актів (наприклад, в циклічній роботі помірної потужності) приплив інформації значно знижується, що викликає нудьгу, зменшення інтересу до тренувань, зниження функціональних можливостей.

Монотонія – це стан, який викликаний одноманітністю роботи при великій кількості простих стереотипних рухів. Така робота спричиняє у людини стан зниженої психічної активності, почуття байдужості, втоми, сонливості, зниження частоти серцевих скорочень і дихання, зниження працездатності. Одним з механізмів виникнення стану монотонії є звикання. Якщо один і той же стимул багаторазово повторюється, то увага до нього послаблюється, реакції знижуються, таким чином втрачається його новизна. У процесі автоматизації простих рухових навичок емоційна напруга прогресивно зменшується. При цьому активуються неспецифічні гальмівні відділи стовбура головного мозку, які, за відсутності тонізуючого сенсорного припливу в мозок з навколишнього середовища, спричиняють зниження активності вищих відділів мозку. В умовах монотонної діяльності змінюється роль лівої і правої півкулі в управлінні рухами. У спортсменів-правшів відзначено зниження активності лівої домінуючої півкулі головного мозку і підвищення ролі правої не провідної півкулі. Це дозволяє продовжувати роботу, але робить її менш ефективною.

Різні люди неоднаково реагують на монотонну роботу. Головним фактором опірності монотонії є вроджені властивості нервової системи. Найуспішніше працюють в цих умовах спортсмени із сильними врівноваженими нервовими процесами і невисокою їх рухливістю – флегматики. Для боротьби з монотонністю використовують варіювання швидкості переміщень спортсменів, різні відрізки дистанцій, створюють змагальні ситуації тощо.

Залучення до фізичної культури дуже важливо для жінок, від здоров'я яких залежить якість потомства; для дітей і підлітків, розвиток організму яких вкрай потребує високого рівня рухливості; для осіб похилого віку з метою збереження бадьорості і довголіття. Поряд з багатьма негативними демографічними явищами (скорочення народжуваності, підвищення смертності, зниження тривалості життя), останнім часом виявляється зростання проявів **фізіологічної незрілості.**

Дитина народжується доношеною, з нормальною вагою і довжиною тіла, але у функціональному відношенні недостатньо зріла. Це проявляється в її зниженій руховій активності, м'язовій слабкості (гіпотонії), швидкій стомлюваності, зниженні стійкості до простудних та інфекційних захворювань (зниження імунітету), нестійкими емоційними реакціями, слабким типом нервової системи. *Результатом фізіологічної незрілості* є недостатній розвиток фізичних якостей і навичок, ожиріння, розвиток короткозорості, викривлення хребта, плоскостопість, дитячий травматизм. Ці явища накладають свій відбиток на все подальше життя людини. Вони призводять до затримки статевого розвитку (інфантилізм) в підлітковому періоді, до зниження фізичної і розумової працездатності в зрілому віці і до раннього старіння літніх людей. Боротьба з проявами фізіологічної незрілості не може зводитися до психологічних або педагогічних заходів. Основний необхідний засіб протистояння цьому явищу – підвищення рухової активності. Це шлях до довголіття і здорового способу життя в будь-якому віці. Розвиток масової фізичної культури і спорту не тільки забезпечує збереження здоров'я і підвищення працездатності, але і сприяє заповненню дозвілля і відволікання населення, особливо підлітків, від шкідливих звичок – куріння, алкоголізму та наркоманії.

Основні форми оздоровчої фізичної культури і їх вплив на функціональний стан організму.

До основних засобів фізичного виховання відносять фізичні вправи, природні сили природи і гігієнічні фактори.

Фізичні вправи – це рухові дії людини, необхідні для вирішення завдань фізичного виховання. Головні їх завдання – підвищення працездатності і оздоровлення населення. Використання різних форм оздоровчої фізичної культури нерозривно пов'язано з отриманням основного ефекту – підвищення і збереження здоров'я людини, і разом з ними вирішуються в суспільстві і багато інших завдань – загальноосвітні, пізнавальні (туризм), реа-

білітаційні (лікувальна гімнастика), рекреаційні, розважальні (ігри), професійні (виробнича гімнастика, професійно-прикладна фізична підготовка).

Фізичні вправи поділяють на гімнастику, ігри, туризм та спорт. Оздоровчий ефект мають різні види гімнастики.

Основна гімнастика забезпечує широку загальну фізичну підготовку людини до різних видів рухової діяльності.

Гігієнічна гімнастика, зокрема ранкова зарядка, активізує функції організму протягом дня.

Ранкова зарядка знімає загальмований стан мозку після сну, підвищуючи тонус центральної нервової системи аферентними імпульсами від працюючих м'язів, стимулює активність сенсорних систем, активує роботу серцевого м'яза і підсилює венозний кровотік, збільшує глибину дихання, усуває набряклість тканин, посилюючи лімфообіг.

Водні процедури, які супроводжують зарядку, забезпечують загартовування, діючи на терморецептори шкіри.

У недавні часи широко розвивалася виробнича гімнастика, яка в різних її формах підвищує продуктивність розумової та фізичної праці і знижує профзахворювання. При використанні перед роботою вступної гімнастики виникає впрацьовування організму, невеликі фізкультхвилинки і фізкультпаузи є хорошими засобами активного відпочинку, а відновлювальна гімнастика покращує процеси відновлення організму після роботи.

Лікувальна гімнастика забезпечує відновлення порушеного здоров'я людини. Вона має вузьку специфічну спрямованість залежно від характеру захворювання.

Ігри, підвищуючи фізичну активність людини, сприяють загальному оздоровленню населення, а також розвивають спостережливість, екстраполяцію, творчі можливості мозку, здатність до переробки інформації в умовах дефіциту часу. Для розвитку різних фізичних якостей і формування рухових навичок у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку велике значення мають імітаційні ігри. Серед дорослого населення широко розповсюджені ігри як засіб активного відпочинку і заповнення дозвілля, поліпшення психоемоційного стану.

Туризм – це різноманітна природна рухова діяльність в природних умовах. Величезний його вплив на здоров'я населення, зняття невротичних станів, що викликають нервово-психічну напруженість побутових і професійних ситуацій. Різні види туризму – прогулянки, екскурсії, туристичні походи дозволяють людині зміцнювати здоров'я, підтримують бадьорий настрій, розвивають здатність до просторової орієнтації на місцевості, вміння адаптуватися до різних природних ситуацій і погодних умов. Вони служать також для набуття нових навичок, розвитку розумових здібностей, поповнюють знання про навколишній світ і його об'єкти, виконуючи важливу виховально-освітню роль.

Спорт пов'язаний зі змагальною діяльністю, що вимагає систематичної підготовки організму до високих спортивних досягнень. Заняття масовим спортом переслідує значною мірою оздоровчий ефект, а це, у свою чергу, може бути досягнуто лише при раціональній організації спортивного тренування, правильно підібраному режимі тренувальних занять і відпочинку, індивідуалізації фізичних навантажень.

Виконання фізичних вправ має два наслідки для організму людини:

1) *специфічний ефект* – адаптація до даних фізичних навантажень;

2) *додатковий, неспецифічний ефект* – підвищення стійкості до різноманітних несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Люди, які систематично займаються фізичними вправами, рідше хворіють, легше переносять інфекційні хвороби. У них рідше частота і тривалість простудних захворювань, набагато менше супутніх ускладнень. У спортсменів підвищується стійкість до перегрівання і переохолодження, до дії проникаючої радіації, проте знижується переносимість голодування і деяких отрут, таким чином, чим вищі аеробні можливості організму, тим нижче показники смертності. Для отримання найбільшого оздоровчого ефекту і максимального підвищення працездатності слід дотримуватися оптимального рухового режиму, який розроблений для осіб різного віку.

Оптимальний обсяг фізичного навантаження за кількістю годин на тиждень становить для віку:

- 6–8 років –13–14 год;
- 9–12 років – 12–13 год;
- 13–15 років – 11–12 год;
- 16–20 років – 8–9 год;
- 24–30 років – 7–8 год;
- 30– 60 років – 5–6 год;
- літніх осіб – 8–10 год.

Визначено мінімальна інтенсивність навантаження, при якій відбувається підвищення функціональних можливостей організму. Її розраховують, виходячи з величини максимальної ЧСС, що дорівнює 220 уд/хв мінус вік (кількість років).

Оптимальне фізичне навантаження виконується при ЧСС від 65 до 85 % від максимальної ЧСС. Отже, для молодої людини 20 років оптимальним є навантаження, що виконується при ЧСС в діапазоні 130–170 уд/хв (його максимальна ЧСС становить 220 – 20 = 200 уд/хв), а для літньої людини 60 років оптимум навантаження відповідає діапазону ЧСС від 104 до 136 уд/хв (його максимальна ЧСС становить 220 – 60 = 160 уд/хв).

Вітчизняними і зарубіжними вченими розроблені **загальні рекомендації** за величиною тренувального навантаження для розвитку і підтримки кардіореспіраторної функції, складу тіла, м'язової сили і витривалості у дорослих здорових осіб:

- ✓ частота тренувальних занять – 3–5 днів на тиждень,

✓ інтенсивність роботи – 65–85 % максимальної ЧСС,

✓ тривалість занять – 20–60 хв безперервної аеробної роботи залежно від інтенсивності (допускається 2–3 піки навантаження по 1–2 хв з ЧСС до 90–100 % максимальної ЧСС);

✓ вид вправ – будь-які вправи з використанням великих м'язових груп при ритмічній і аеробній роботі – біг, біг підтюпцем, катання на лижах, ковзанах, велосипеді, плавання, веслування, танці, ігрова діяльність. Вправи з опором помірної інтенсивності, ефективні для підтримки анаеробних можливостей, розвитку і збереження маси тіла і міцності кісток – 8–10 вправ на великі м'язові групи не менше 2 днів на тиждень.

Рекомендований руховий режим дозволяє підтримувати оптимальний рівень фізичної працездатності, стан тіла і здоров'я, зменшення ЧСС спокою, підвищення аеробних і анаеробних можливостей організму, зниження стомлюваності і прискорення процесів відновлення. При добових енерговитратах щонайменше можливо оптимальне зниження маси тіла не більше 1 кг на тиждень.

Для визначення оптимальної рухової активності дорослої здорової людини можна використовувати добовий показник кількості кроків: 10 000 кроків на 1 день забезпечують середній рівень енерговитрат 2200–2400 ккал на добу (1700 ккал – основний обмін і 500–700 ккал – на м'язову роботу).

Досвід вивчення рухової активності різних контингентів населення показує, що в зрілому віці люди роблять в середньому 10–15 тис. кроків на добу, а в літньому віці – 6–8 тис. кроків. Рухливість дітей дошкільного та молодшого шкільного віку дуже висока. Кількість кроків, що на день дошкільнята в зимовий період, становить у віці 3–4 років 11,2 (дівчата) і 11,9 тис. кроків (хлопчики), у 5 років, відповідно, 12 і 13,5 тис. кроків, у 6–7 років – 13,6 і 15,0 тис. кроків, у 8 років – 16,2 і 18,1 (до 22–24) тис. кроків. Однак цей рівень рухливості не завжди реалізується. У дитячих садках і, особливо, в школах діти і підлітки відчувають значний дефіцит рухової активності, що призводить до зростання захворювань, ожиріння, плоскостопості та інших відхилень у стані здоров'я.

Засобами фізичного виховання вирішуються завдання адаптації працюючого населення до професійної діяльності, військової праці. Професійно-прикладна фізична підготовка сприяє підвищенню функціональних можливостей організму, збереженню здоров'я і розвитку професійних психофізіологічних особливостей, фізичних якостей і формування рухових навичок.

Тести I–II рівнів з теми практично-семінарського заняття № 9 *«Фізіологічні основи оздоровчої фізичної культури»*.

1. Результатом фізичної підготовки є:

a) фізичний розвиток індивідуума; *c) фізична підготовленість;*
b) фізичне виховання; *d) фізична досконалість.*

2. Основні специфічні засоби фізичного виховання:

a) фізичні вправи; *c) гігієнічні фактори;*

b) оздоровчі сили природи; *d) тренажери і спортивні снаряди.*

3. Під руховою активністю розуміють:

a) сумарна кількість рухових дій, виконуваних людиною у процесі повсякденного життя;

b) ступінь впливу фізичних вправ на організм, що займається;

c) величину фізичного навантаження, що вимірюється параметрами обсягу та інтенсивності;

d) процес, спрямований на підвищення спортивної майстерності.

4. Здатність тривало виконувати роботу помірної інтенсивності називається:

a) фізичною працездатністю; *c) загальною витривалістю;*

b) фізичною підготовленістю; *d) тренованістю.*

5. Гіпокінезія – це:

a) стан, викликаний одноманітністю роботи при великій кількості простих стереотипних рухів;

b) обмеження рухової активності з обмеженням темпу і обсягу рухів;

c) зниження м'язових зусиль, коли рухи здійснюються, але при вкрай малих навантаженнях на м'язовий апарат.

6. Оптимальний обсяг фізичного навантаження за кількістю годин на тиждень становить для віку 16–20 років:

a) 12–13 год; b) 8–9 год; c) 7–8 год; d) 5–6 год; e) 11–12 год.

7. За якими показниками розраховується мінімальна інтенсивність навантаження, при якій відбувається підвищення функціональних можливостей організму:

a) вага; *c) ЧСС;* *e) стать;*

в) ріст; *d) вік (кількість років);* *f) АТ.*

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Самарина Е.В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012.

Додаткова:

1. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл ; пер. с англ. А. Ященко (отв. ред.). – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 504 с.

2. Ровный А.С. Курс физиологии. Физиология спорта / А.С. Ровный. – Харьков : ХаГИФК, 1997 – 232 с.

Сітка вірних відповідей

1	2	3	4	5	6	7
c	a	a	c	b	b	c

ІІ. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

1. Розкрийте предмет дослідження, мету і завдання спортивної фізіології як науки.

2. Охарактеризуйте етапи становлення і розвитку спортивної фізіології.

3. Вкажіть специфічні механізми фенотипічної адаптації.

4. Вкажіть переваги довгострокової адаптації.

5. Розкрийте три ланки (аферентна, центральна регуляторна і еферентна) функціональної системи адаптації.

6. Фізіологічні основи поділу вправ на локальні, регіональні і глобальні.

7. Класифікація фізичних вправ за кількістю енерговитрат.

8. Класифікація фізичних вправ за силою і швидкістю м'язового скорочення.

9. Фізіологічні основи поділу вправ на статичні і динамічні.

10. Класифікація анаеробних вправ.

11. Циклічні аеробні вправи.

12. Циклічні анаеробні вправи.

13. Фізіологічні основи поділу вправ на циклічні і ациклічні.

14. Діяльність організму при циклічній роботі максимальної потужності.

15. Діяльність організму при циклічній роботі субмаксимальної потужності.

16. Діяльність організму при циклічній роботі великої потужності.

17. Діяльність організму при циклічній роботі помірної потужності.

18. Критерії, які лежать в основі класифікації фізичних вправ.

19. Основні пози, які супроводжують спортивну діяльність.

20. Дайте фізіологічну характеристику функціональним зрушенням, які мають місце при підтримці різних поз і статичних навантажень.

21. Як змінюються механізми енергозабезпечення при виконанні циклічних вправ?

22. До яких функціональних систем, перш за все, і чому висуваються особливі вимоги при нестандартних навантаженнях?

23. Умови формування рухової навички як умовного рефлексу.

24. Вікові особливості формування рухових навичок.

25. Загальні принципи організації рухів (теорії Н. А. Бернштейна і П. К. Анохіна)

26. Фази формування рухових навичок.

27. Роль аферентного синтезу у формуванні рухових навичок.

28. Роль зворотних зв'язків у формуванні рухових навичок.

29. Динамічний стереотип та екстраполяція рухових навичок.

30. Поняття про акцептор дії.

31. Принципи навчання спортивній техніці.

32. Фізіологічна характеристика розминки.

33. Механізми передстартових функціональних змін.

34. Вікові особливості протікання стомлення при м'язовій діяльності.

35. Закономірності впрацьовування при м'язовій діяльності. Показники кровообігу, їх зміни при м'язовій діяльності.

36. Вплив розминки на доробочий і робочий стан організму.

37. «Мертва точка» і «друге дихання», їх фізіологічний механізм.

38. Характеристика стійкого стану і його фізіологічний механізм.

39. Втома і працездатність.

40. Стадії розвитку втоми.

41. Вікові особливості післяробочих відновлюваних процесів.

42. Закономірності перебігу процесів впрацьовування і їх врахування у спортивній практиці.

43. Закономірності перебігу процесів відновлення.

44. Вікові особливості впрацьовування.

45. Вчення А.А. Ухтомського про домінанту, значення домінантних процесів у спортивній діяльності.

46. Силові, швидкісно-силові вправи на витривалість.

47. Абсолютна, відносна та максимальна довільна м'язова сила. Особливості прояву і розвитку м'язової сили у різних видах спорту.

48. Максимальна довільна сила і фактори, які її визначають.

49. Анаеробні можливості організму і витривалість.

50. Функціональні механізми розвитку швидкісно-силових якостей при тренуванні.

51. Види гіпертрофії м'язів при занятті фізичними вправами.

52. Центральні і периферичні фактори, що визначають розвиток швидкості при заняттях фізичною культурою і спортом.

53. Аеробні можливості організму і витривалість.

54. Вікові особливості розвитку сили, швидкості, спритності, витривалості.

55. Взаємозв'язок витривалості і втоми.

56. Фізіологічна характеристика спритності.

57. Фізіологічні фактори, які зумовлюють витривалість.

58. Фізіологічна характеристика довільних вправ.

59. Особливості функціональних змін у дітей, підлітків і юнаків у передстартовому періоді.

60. Вплив занять фізичною культурою і спортом на працездатність.

61. Показники тренованості організму у стані спокою.

62. Основні функціональні ефекти тренування.

63. Показники тренованості при дозованих фізичних навантаженнях.

64. Функціональні зміни в організмі при гіпокінезії і гіподинамії.

65. Фізіологічні критерії спортивного відбору.

66. Особливості реакції організму жінки на дозовані навантаження.

67. Анаеробні і аеробні можливості жінок.

68. Фізіологічні особливості жіночого організму і їх врахування при спортивному тренуванні.

69. Особливості розвитку фізичних якостей у жінок при тренуванні.

70. Вплив навантажень на фізичну працездатність жінок у період менструального циклу.

71. Особливості діяльності організму жінки у спокої.

72. Фізіологічні основи здорового способу життя.

73. Вплив занять фізичною культурою і спортом на працездатність.

74. Фізіологічне обґрунтування ранніх форм фізичного виховання у дошкільних установах.

75. Фізіологічна характеристика впливу оздоровчої фізичної культури на старіючий організм.

76. Фізіологічне обґрунтування фізичної культури на виробництві.

77. Функціональні зміни в організмі при гіпокінезії і гіподинамії.

78. Фізіологічна характеристика груп здоров'я.

79. Терморегуляція при м'язовій діяльності.

80. Спортивна працездатність в умовах середньогір'я.

81. Реакліматизація (повернення на рівнину) і її особливості.

82. Фізіологічна характеристика працездатності при зміні поясно-кліматичних умов.

83. Фізіологічні механізми адаптації до зміни підвищеної температури і вологості повітря.

84. Фізіологічний механізм впливу умов гіпотермії на спортивну працездатність.

85. Розкрийте суть спортивного відбору.

86. Дайте характеристику спадковості.

87. Розкрийте критичні і сенситивні періоди спадковості.

88. На які показники необхідно звертати увагу у процесі спортивного відбору?

89. Які фактори необхідні для успішного розвитку тренованості спортсменів?

90. Що називають генетичним маркером?

III. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

Основна:

1. Пономарева И.А. Физиология физической культуры и спорта (Физиологические основы мышечной деятельности) : учеб. пособие / И.А. Пономарева, В.В. Хренкова. – Ростов на Дону : ЮФУ, 2015. – 122 с.

2. Ровный А.С. Курс физиологии. Физиология спорта / А.С. Ровный. – Харьков : ХаГИФК, 1997 – 232 с.

3. Ровный В.А. Курс лекций по предмету «Физиологические основы физической культуры и спорта» : учеб.-метод. пособие / В.А. Ровный, О.А. Ровная. – ХГАФК : Харьков, 2010. – 55 с.

4. Самарина, Е.В. Физиология спорта : курс лекций / Е.В. Самарина. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 79, [1] с.

5. Физиология мышечной деятельности : учебник для ин-тов физич. культ. / под ред. Я.М. Коца. – Москва : Физкультура и спорт, 1982.
6. Фізіологія / за ред. В.Г. Шевчука. – Вінниця : Нова книга, 2012. – 452 с.
7. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини / Вільям Ф. Ганонг. – пер. з англ. – Львів : БаК, 2012. – 784 с.

Допоміжна:

1. Агаджанян Н.А. Физиология : учебник для вузов / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. – Москва : Мед. информ. аг-во, 2009. – 520 с.
2. Некоторые психофизиологические и медико-биологические аспекты формирования двигательных навыков / Ж.Д. Атаев, И.А. Пономарева, А.А. Кублов, Е.Э. Шумишенская // Образование, спорт, здоровье в современных условиях окружающей среды : материалы третьей всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. – Ростов на Дону : ЮФУ, 2014. – С. 29–32.
3. Волков В.М. Тренировка и восстановительные процессы : учеб. пособие / В.М. Волков ; Гос. ком. РСФСР по физ. культуре и спорту; Смолен. гос. ин-т физ. культуры. – Смоленск, 1990. – 149 с.
4. Волков В.М. Резервы спортсмена : метод. пособие / В.М. Волков, А.А. Семкин. – Минск : ИПП Госэкономплана РБ, 1993. – 92 с.
5. Геселевич В. Физиологические особенности организма женщин-спортсменок / В. Геселевич // Олимп. – 1993. – № 2. – С. 36–37.
6. Єжова О.О. Фізіологічні основи фізичної культури / О.О. Єжова, О.В. Бріжатий. – Суми : СДПІ, 1997. – 78 с.
7. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки : монография / В.Б. Иссурин. – Москва : Советский спорт, 2010. – 288 с.
8. Луговцев В.П. Восстановительные процессы после мышечной деятельности : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / В.П. Луговцев ; Смолен. гос. ин-т физ. культуры. – Смоленск, 1988. – 74 с.
9. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – Москва : Медицина, 1988. – 256 с.
10. Новиков В.С. Физиология экстремальных состояний / В.С. Новиков, В.В. Горанчук, Е.Б. Шустов – Санкт-Петербург : Наука, 1998. – 247 с.
11. Пономарева И.А. Индивидуализация тренировочного процесса по развитию выносливости у подростов-легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции / И.А. Пономарева, Г.А. Гилев, О.Н. Толстокора // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 9 (102). – С. 59–65.
12. Связь ранней изменчивости частоты сердечных сокращений и работоспособности спортсмена / А.Л. Похачевский, Т.Н. Дазмарова и др. // Теория и практика физической культуры. – 2018. № 12. – С. 81.
13. Семкин А.А. Физиологическая характеристика различных по структуре движения видов спорта (механизмы адаптации) / А.А. Семкин. – Минск : Полымя, 1992. – 190 с.

14. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. – Москва : ВЛАДОС ПРЕСС, 2002.

15. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Москва : Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2001. – 520 с.

16. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл ; пер. с англ. А. Ященко (отв. ред.). – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 504 с.

17. Шварц В.Б. Медико-биологические аспекты спортивного отбора и ориентации / В.Б. Шварц, С.В. Хрущев. – Москва : Физкультура и спорт, 1984. – 151 с.

18. Medical physiology (eleventh edition) / Arthur C. Guyton, John E. Hall. – Elseveier, 2006.

19. Saladin: Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function (Third Edition) / Saladin K. S. – © The McGraw−Hill Companies, 2003.

20. Human Physiology (twelfth edition) / Stuart Ira Fox. / New York. – 2011.

21. Physiology of excitable tissues : Manual for second-year students of medical faculty (English-medium) / V.G. Samokhvalov, L.V. Chernobay, D.I. Marakushin, I.N. Isaeva, I.S. Karmazina, R.V. Alekseenko. – Kharkov: KhNMU, 2012. – 80p.

Інформаційні ресурси:

1. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Олимпия-Пресс, 2005. – 528 с. – URL://www.gsu.by/ pdf

2. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костил. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 504 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.booksmed.com/fiziologiya/1311-fiziologiya-sporta-idvigatelnoj-aktivnosti-uilmor-kostill.html

3. http://www.osvita.org.ua – Освітній портал.

4. http://nbuv.gov.ua – сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.

5. http://korolenko.kharkov.com – сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.

6. http://www.education.gov.ua – офіційний сайт МОН України.

7. Кафедра фізіології має у наявності тексти лекцій (8 лекцій – 16 годин) у друкованому вигляді та на електронних носіях.

8. Презентація усіх лекцій – на електронних носіях та надрукованому вигляді.

9. База ситуаційних задач – на електронних носіях та надрукованому вигляді.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З ДІСЦИПЛІНИ «СПОРТИВНА ФІЗІОЛОГІЯ» (ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ «БАКАЛАВР», СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 227 «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЕРГОТЕРАПІЯ)

Упорядники Маракушин Дмитро Ігорович
Чернобай Лариса Володимирівна
Маслова Наталя Михайлівна
Сокол Олена Миколаївна
Глоба Наталья Сергіївна

Відповідальний за випуск Л. В. Чернобай

Редактор М. В. Тарасенко
Комп'ютерна верстка О. Ю. Лавриненко

Формат А5. Ум. друк. арк. 5,5. Зам. № 22-34230.

Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022
izdatknmurio@gmail.com

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.