

ЕКОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Методичні рекомендації до лабораторних робіт

Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки
Кафедра фізіології людини і тварин

**Укладачі: Т. Ф. Поручинська, І. Ф. Пасичнюк,
А. І. Поручинський, О. Р. Дмитроца**

Екологічна фізіологія людини

Методичні рекомендації до лабораторних робіт

Луцьк – 2016

УДК 612.01 : 502 (705)

ББК 28.903,1 я 73-2

Е 45

Рекомендований до друку методичною радою
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 3 від 18. 11. 2015 року)

Рецензенти:

Кандидат географічних наук, доцент кафедри екології Луцького національного технічного університету Федонюк В. В.

Кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки Степанюк Я. В.

Е 45 **Екологічна фізіологія людини:** методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / укладачі: Поручинська Т. Ф., Пасичнюк І. Ф., Поручинський А. І., Дмитроца О. Р. – Луцьк : ??????, 2015. – 56 с.

Методичні рекомендації містять матеріали, що допоможуть студентам здобути практичний досвід та навички з курсу «Екологічна фізіологія людини». Цей курс передбачений для студентів спеціальності «Біологія». Введення його до навчальних планів зумовлено зростанням ролі середовища у житті людини, усе більш значимих змін в організмі людини, які виникають внаслідок дії екологічних чинників.

УДК 612.01 : 502 (705)

ББК 28.903,1 я 73-2

© Поручинська Т. Ф., 2016

© Пасичнюк І. Ф., 2016

© Поручинський А. І., 2016

© Дмитроца О. Р., 2016

© Східноєвропейський національний
університет імені Лесі Українки, 2016

ЗМІСТ

Вступ	6
Лабораторна робота № 1. Адаптаційний потенціал людини	7
Лабораторна робота № 2. Руйнування формених елементів крові під впливом алкоголю	11
Лабораторна робота № 3. Дослідження фізіологічних механізмів адаптації організму людини до низьких та високих температур	12
Лабораторна робота № 4. Визначення функціонального стану та адаптивних можливостей серцево-судинної системи організму людини	15
Лабораторна робота № 5. Зміни вегетативних реакцій при подразненні вестибулярного аналізатора	20
Лабораторна робота № 6. Дослідження функціональної стійкості вестибулярного аналізатора до оберткових навантажень	21
Лабораторна робота № 7. Зміни показників нейродинамічних властивостей нервової системи під впливом екзогенних чинників різної природи	23
Лабораторна робота № 8. Моделювання екстремальної ситуації в умовах нестачі кисню, адаптація до гіпоксії ..	26
Лабораторна робота № 9. Визначення забезпеченості організму людини вітамінами та мікроелементами	28
Лабораторна робота № 10-11. Вплив адаптогенів-стимуляторів (кофеїну) на показники уваги та нейродинамічні властивості нервової системи	33
Лабораторна робота № 12. Використання коефіцієнта сумарної оцінки здоров'я населення (КСОЗН) для характеристики регіональних відмінностей рівня популяційного здоров'я	38
Лабораторна робота № 13. Картографування областей України за станом здоров'я населення	40

Лабораторна робота № 14–15. Дослідження впливу розумової праці на показники діяльності серцево-судинної системи	42
Перелік питань для самопідготовки з курсу «Екологічна фізіологія людини»	47
Задачі	51
Перелік використаних джерел	54

ВСТУП

Екологічна фізіологія людини – розділ фізіології людини, що вивчає особливості життєдіяльності організму в залежності від клімато-географічних умов та конкретного середовища існування.

Основною причиною зростання інтересу до екологічної фізіології людини є її тісний зв'язок з найважливішими проблемами сучасного світу: загрозою виснаження природних ресурсів, забруднення та отруєння середовища промисловими відходами та руйнування природних угруповань.

Сучасна класична наука не може дати обґрунтування та рекомендації стосовно «норм» здорової людини в складних умовах середовища, оцінити резервні можливості організму людини. Це пов'язано не лише з незвичними клімато-географічними умовами, в яких доводиться жити і працювати людині, але і з упровадженням у життя новітніх досягнень науково-технічного прогресу, які не завжди позитивно впливають на здоров'я людини (вібрації, шуми, прискорення, радіація). Несприятливо можуть діяти також змінені умови та режим життя людини частими перельотами та переміщеннями, змінами тривалості світлового дня, змінами раціону харчування, значним збільшенням кількості та різноманітності сенсорної та психоемоційної інформації.

Завдання екологічної фізіології людини – дослідження адаптацій, тобто сукупності фізіологічних функцій та їх взаємозв'язку, що істотно змінюють взаємовідносини окремих органів та систем та складних елементів поведінки.

Методичні рекомендації містять матеріали, що допоможуть студентам здобути практичний досвід та навички з курсу «Екологічна фізіологія людини», який передбачений навчальною програмою спеціальності «Біологія», а також може бути корисним усім, хто цікавиться екологією, фізіологією людини.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема: АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛЮДИНИ

Мета: набути навичок визначення адаптаційного потенціалу за формулою Р. М. Баєвського, навчитися оцінювати ступінь адаптації і прогнозувати адаптаційні можливості організму.

Обладнання та матеріали: секундомір, тонометр, фонендоскоп, ростомір і підлогові ваги.

Об'єкт дослідження: людина.

Теоретичні відомості

Адаптаційний потенціал (АП) – це показник ступеня адаптації людини до умов життя, що постійно змінюються під впливом клімато-екологічних та соціально-економічних факторів.

Залежно від здатності адаптуватися В. П. Казначеев розрізняє два типи людей: «спринтер» і «стаєр». «Спринтери» легко і швидко пристосовуються до різких, але короткочасних змін зовнішньої середовища. «Стаєри» – це люди, які добре адаптуються до довготривалих факторів впливу. Процес адаптації у стаєрів розвивається повільно, але новий рівень функціонування характеризується стійкістю та стабільністю.

За А. В. Коробковим виділяють два види адаптації: активну (компенсаторну) і пасивну. Одним із різновидів пасивної адаптації є стан організму при гіподинамії, коли організм змушений пристосовуватися до бездіяльності регуляторних механізмів. Дефіцит пропріоцептивних подразників (скорочення і розтягування або напруження і розслаблення м'язів) призводить до дезорганізації функцій центральної нервової системи та інших систем організму. Збереження життєдіяльності при цьому виді адаптації вимагає спеціально розроблених заходів, метою яких є свідомо активна рухова діяльність людини в процесі організації режиму роботи і відпочинку.

При надмірній функціональній активності організму в нових умовах, при наростанні інтенсивності впливу факторів, що

викликають адаптацію може виникнути стан дезадаптації. Діяльність організму при дезадаптації відзначається функціональною дискоординацією його систем, зміщенням гомеостатичних показників, неекономічністю енерговитрат. Системи кровообігу і дихання знову приходять у стан підвищеної активності.

Виходячи з положення про те, що перехід від здоров'я до хвороби здійснюється через ряд послідовних стадій процесу адаптації та розвиток захворювання є наслідком «пошкодження» адаптаційних механізмів, Р. М. Баєвський запропонував оригінальну методику прогностичної оцінки стану здоров'я людини. Суть методу Р. М. Баєвського полягає у визначенні ступеня адаптації організму людини до умов середовища, що включає особливості професії, відпочинку, харчування, кліматичні та екологічні фактори.

Центральним елементом дослідження є постановка так званого «дохворобового діагнозу». Р. М. Баєвський виділяє чотири можливих варіанти «донозологічного діагнозу»:

1. Задовільна адаптація.
2. Напруга механізмів адаптації.
3. Незадовільна адаптація.
4. Зрив адаптації.

Особи 1 групи характеризуються малою вірогідністю захворювань, їм «дозволяється» вести звичайний спосіб життя. В осіб 2 групи ймовірність захворювання вища, механізми адаптації напружені, по відношенню до них потрібне застосування відповідних оздоровчих заходів. 3 група об'єднує людей з високою ймовірністю розвитку захворювання в досить близькому майбутньому, якщо не будуть прийняті профілактичні заходи. 4 група характеризується найбільш високою ймовірністю хвороби. До цієї групи відносять людей з латентними формами захворювань, явищами «передхвороби», хронічними нерозпізнаними хворобами або патологічними відхиленнями, які вимагають більш детального лікарського обстеження.

Серед різноманітних методів визначення адаптаційної здатності організму найбільш доступним є метод, який вперше був

запропонований для визначення адаптаційного потенціалу організму у космонавтів.

АП розраховується без проведення навантажувальних тестів і дозволяє давати попередню кількісну оцінку рівня здоров'я обстежуваних.

АП розраховується за формулою:

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{СТ} + 0,008 \times \text{ДТ} + 0,014 \times (\text{вік, роки}) + 0,009 \times (\text{вага, кг.}) - 0,009 \times (\text{зріст, см.}) - 0,27,$$

де: АП – адаптаційний потенціал; ЧСС – частота пульсу, за 1 хв.; СТ – систолічний тиск, мм.рт.ст.; ДТ – діастолічний тиск, мм.рт.ст.

Хід роботи

Робота 1. Визначення величини адаптаційного потенціалу

Користуючись відповідними приладами, визначте зріст, вагу, частоту пульсу за хвилину, показники систолічного і діастолічного тиску крові у досліджуваного.

За формулою Р. М. Баєвського розрахуйте величину адаптаційного потенціалу у досліджуваного.

Користуючись таблицею 1, оцініть величину АП, зробіть висновок і складіть індивідуальні рекомендації для поліпшення резервних можливостей організму.

Таблиця 1

Оцінка адаптаційного потенціалу та стану здоров'я (за Р. М. Баєвським)

№ п/п	Умовні одиниці	Стан АП	Характеристика здоров'я
1	1,50-2,59	Задовільна адаптація	Здоровий
2	2,60-3,09	Напруга механізмів адаптації	Практично здоровий. Імовірність наявності прихованих або нерозпізнаних захворювань низька
3	3,1-3,6	Незадовільна адаптація	Рекомендоване додаткове медичне обстеження

4	3,6 та більше	Зрив адаптації	Рекомендована лікувальна фізкультура
---	---------------	----------------	--------------------------------------

Робота 2. Визначення тривалості індивідуальної хвилини (IX)

Тривалість IX визначають за методом Халберга. Для цього за командою експериментатора досліджуваний починає рахунок секунд про себе (від 1 до 60). Цифру 60 досліджуваний говорить вголос. Справжній час фіксують за допомогою секундоміра. Для надійності визначають IX 2-3 рази. Середній показник заносять до протоколу.

Визначте тривалість IX на початку та у кінці заняття. Порівняйте ваші показники зі середньостатистичними по таблиці 2. Зробіть висновок про відповідність тривалості IX віковій нормі та про ступінь адаптації до навчальних навантажень, відповідно її зміни до кінця заняття.

Таблиця 2

Вікова динаміка тривалості індивідуальної хвилини (IX)

IX, с Вік	Чоловіки	Жінки	P ₂	Обидві статі
	M ± m	M ± m		M ± m
15 років P ₁	52,3 ± 1,1 <0,001	52,1 ± 2,0 <0,01	>0,5	52,2 ± 0,9 <0,001
16 років P ₁	55,1 ± 1,0 <0,01	56,9 ± 1,9 >0,1	>0,5	56,4 ± 1,1 <0,05
17 років P ₁	58,8 ± 1,4 >0,5	58,1 ± 1,2 >0,5	>0,5	58,3 ± 1,0 >0,1
21 рік	60,2 ± 1,4	59,1 ± 1,3	>0,1	59,8 ± 1,0

Примітка: P₁ – достовірність відмінностей дитячих величин у порівнянні з дорослими; P₂ – достовірність міжстатевих відмінностей.

У здорових людей показник IX є відносно стійким і характеризує ендогенну організацію часу та адаптаційну здатність організму. У людей з високою здатністю до адаптації IX=62,90–69,71 с, в осіб з невисокою адаптивною здатністю IX=47,0–46,2 с. IX має

циркасептальний ритм: її величина максимальна у вівторок і середу та мінімальна у п'ятницю та суботу.

Будь-яке нездужання, а тим більше захворювання, веде до зменшення тривалості «індивідуальної хвилини», що є гарною прогностичною ознакою.

Зробіть висновок про відповідність величини вашої ІХ статеві-віковій нормі та про адаптивні можливості вашого організму.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: РУЙНУВАННЯ ФОРМЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КРОВІ ПІД ВПЛИВОМ АЛКОГОЛЮ

Мета: переконатись у руйнівній дії алкоголю на формені елементи крові.

Обладнання та матеріали: пробірки або предметні скельця (2 шт.), розчин Рінгера або 0,9 %-ний NaCl, 40 %-ний розчин етилового спирту, кров у невеликій кількості (можна використати кров з вуха кролика, пальця людини або наперед приготовану на станції переливання крові).

Об'єкт дослідження: еритроцити кролика або людини.

Хід роботи

Робота 1. Вплив спиртового розчину на еритроцити

Кров розподіліть у дві пробірки. До однієї з пробірок додайте невелику кількість 0,9 %-ного розчину NaCl, до другого – стільки ж спиртового розчину. Збовтайте вміст та розгляньте на світлі.

У першій пробірці еритроцити збереглись. Вони надають розчину каламутного вигляду. У другій – еритроцити склеюються, утворюючи грудочки, а потім руйнуються, і гемоглобін з них виходить у розчин. Утворюється «лакова» кров – така кров втрачає здатність транспортувати кисень. Слід зауважити, що і лейкоцити під впливом спирту руйнуються і втрачають здатність до фагоцитозу.

Якщо крові мало, то дослід можна провести, використовуючи предметні скельця. У цьому випадку візьміть два скельця. Капніть на них по 2–3 краплі крові. Потім на одне скельце додайте 2–3 краплі фізіологічного розчину, а на друге – таку ж кількість спирту. Перемішайте. Через 2–3 хвилини побачите, що на першому склі еритроцити не зруйнувались, а на другому спочатку відбудеться склеювання еритроцитів у грудочки, а потім їх руйнування – гемоліз.

Проведіть описаний експеримент, продемонструйте та зафіксуйте письмово його результати. Зробіть висновки про руйнівну дію алкоголю на формені елементи крові.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ МЕХАНІЗМІВ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ДО НИЗЬКИХ ТА ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Мета: визначити адаптивні можливості організму до впливу низьких та високих температур.

Обладнання та матеріали: лід, вода, секундомір, фонендоскоп, тонометр, кристалізатор.

Об'єкт дослідження: людина.

Хід роботи

Робота 1. Дослідження адаптивних реакцій організму до впливу низьких температур

Фізіологічні механізми адаптації організму до низьких температур можна досліджувати за допомогою простої проби – опускання кисті руки у воду з льодом. Ця проба дозволяє також виміряти адаптивну реакцію організму на інтенсивне холодове подразнення.

Спочатку у досліджуваного, який спокійно сидить на стільці, вимірюйте систолічний та діастолічний тиск і пульс через кожну хвилину до тих пір, поки показники не стануть стабільними.

Потім руку піддослідного занурте до кисті на 1 хвилину в холодну воду ($t=0\text{ }^{\circ}\text{C}$). Через 30–60 секунд після цього виміряйте систолічний та діастолічний тиск. Крім того, підрахуйте частоту пульсу.

Після того, як руку вийняли із води, робіть вимірювання вказаних показників через кожну хвилину до тих пір, поки всі вимірювані величини не повернуться до вихідного рівня. Відмітьте зміни кольору обличчя і рук досліджуваного.

У молодих людей систолічний тиск може підвищуватись на 20–30 мм. рт. ст. Люди, які звикли до холодного клімату, показують менш виражену реакцію.

Проведіть описаний експеримент, внесіть отримані показники у таблицю 1, охарактеризуйте зміни кольору обличчя і рук досліджуваного.

Запишіть зі слів досліджуваного про його відчуття під час проведення досліду.

Зробіть висновки про вплив холодних факторів на адаптивні можливості організму.

Таблиця 1

	У спокої	Через 1 хв. після занурення	Через 2 хв. після занурення	Через 3 хв. після занурення	Через 4 хв. після занурення	Через 5 хв. після занурення	Через 6 хв. після занурення
СТ							
ДТ							
ЧСС							

Робота 2. Дослідження реакції адаптації організму до високих температур

У даному експерименті виявляють реакцію центру терморегуляції та вегетативної нервової системи на інтенсивне теплове подразнення однієї руки. При цьому для підтримання сталості внутрішньої температури тіла повинна збільшитись

тепловіддача. Необхідні для цього пристосувальні реакції системи кровообігу оцінюють, вимірюючи частоту скорочень серця, кровотік у руці та температуру шкіри. Протягом усього дослідження вимірюють внутрішню температуру, а також спостерігають за рівнем потовиділення та забарвленням шкіри.

Перед проведенням дослідження у 2–3 досліджуваних (бажано з різних клімато-географічних зон) у стані спокою протягом кількох хвилин на одній руці вимірюйте систолічний та діастолічний та пульс через кожну хвилину до тих пір, доки показники не стануть стабільними, визначте внутрішню температуру та температуру шкіри. Отримані показники внесіть у таблицю 2.

Потім руку досліджуваного занурте до кисті на 1 хвилину у кристалізатор з гарячою водою ($t=50\text{ }^{\circ}\text{C}$). Через 30–60 секунд після цього виміряйте систолічний та діастолічний тиск, частоту пульсу, температурні показники.

Після того, як руку витягнуть з води, вимірювання здійснюйте доти, доки усі вимірювані величини не повернуться до вихідного рівня.

У молодих людей систолічний тиск може підвищуватися на 20–30 мм. рт. ст. Люди, які звикли до жаркого клімату, проявляють меншу реакцію та відчують менший біль.

Температуру шкіри у досліджуваного вимірюйте протягом всього експерименту. Для цього на лобі, на тильному боці руки та на кінчику пальця досліджуваного намалюйте олівцем по колу. Через кожні 2 хвилини електричним термометром вимірюйте у цих точках температуру.

Температуру тіла вимірюють за допомогою медичного термометра у порожнині рота. Через кожні 2 хвилини записують показники термометра, збивають його та знову дають досліджуваному.

Таблиця 2

	У спокої	Через 1 хв. після занурення	Через 2 хв. після занурення	Через 3 хв. після занурення	Через 4 хв. після занурення	Через 5 хв. після занурення	Через 6 хв. після занурення
СТ							
ДТ							
ЧСС							
Температура шкіри (лоб)							
Температура шкіри (долоня)							
Температура шкіри (кінчики пальців)							
Температура тіла							

Побудуйте графіки змін температури тіла, пульсу та артеріального тиску на вплив високих температур. Проаналізуйте отриману динаміку показників температури тіла.

Спостерігаючи за шкірою обличчя досліджуваного, відмітьте момент початку та закінчення потовиділення. Відмітьте також зміни кольору обличчя та рук досліджуваного.

Зробіть висновки про вплив високої температури на адаптивні можливості організму.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ТА АДАПТИВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Мета: оцінити функціональний стан серцево-судинної системи організму людини за допомогою різних проб.

Обладнання та матеріали: секундомір, степ-платформа, калькулятор.

Об'єкт дослідження: людина.

Теоретичні відомості

Гравітаційні сили є найбільш сталими і поширеними чинниками з усіх відомих чинників оточуючого середовища. Стійкість організму людини до гравітаційних впливів у медичній практиці та космічній медицині вивчається за допомогою так званих активної та пасивної ортостатичних проб, які полягають у активній та пасивній змінах положення тіла відносно гравітаційного поля. При активному переході тіла з горизонтального положення у вертикальне підвищується гідростатичний тиск у судинах нижньої частини тіла, одночасно знижується тиск і наповнення судин верхньої частини тіла. У здорової людини перехід із горизонтального положення у вертикальне, як правило, не викликає значного зниження артеріального тиску, відбувається лиш незначне підвищення діастолічного тиску (на 6–10 мм. рт. ст.), зниження пульсового тиску і зменшення ударного об'єму крові (36–45 %).

Поряд з цим, об'єм крові в системі судин правого передсердя до основи аорти (центральный об'єм) зменшується на 20 %. Це пов'язано з гідростатичним ефектом, зниження венозного повернення до серця призводить до зменшення хвилинного об'єму кровообігу. Крім того, у положенні стоячи у нерухомої людини під впливом гравітації спостерігається поступове переміщення рідини у нижні кінцівки. Описані гемодинамічні зсуви є проявом механічних ефектів гравітації, на компенсацію яких спрямовані перш за все власні серцево-судинні реакції, які призводять до зростання частоти серцевих скорочень, підвищення тону судин.

Слід відмітити, що при переході з горизонтального положення у вертикальне, компенсація гемодинамічних зсувів відбувається за рахунок безумовно-рефлекторних реакцій.

З перших хвилин ортостатичної проби відбувається підвищення хвилинного об'єму дихання та зменшення вмісту вуглекислого газу в альвеолярному повітрі. Починаючи з 10 хвилини, одночасно з підвищення споживання кисню відбувається підвищення виділення вуглекислого газу. Велике значення у перерозподілі крові при ортостазі мають м'язи нижніх кінцівок, у яких депонується до 800 мл

крові. Перш за все активний стан підвищує тонус м'язів, а їх періодичне скорочення сприяє просуванню крові по клапанній системі судин до серця. Так звана «м'язова помпа» є ефективним механізмом зниження не лише венозного тиску, але й капілярного фільтраційного тиску у судинах гомілки і стопи.

На зниження артеріального тиску і кровонаповнення судин верхньої частини тіла при активному переході із горизонтального у вертикальне положення перш за все реагують барорецептори аортальної та синокаротидних зон, механорецептори серцевих та легеневих рефлексогенних зон.

Аферентними шляхами синокаротидних і аортальних рефлексів є гілочки язикоглоткового і блукаючого нервів, які закінчуються у судинно-руховому центрі довгастого мозку. Еферентними шляхами з боку судинно-рухового центру є адренергічні волокна симпатичних нервів і серцеві гілки блукаючого нерва.

Важливе значення у компенсації гемодинамічних зсувів при ортостазі має присмоктуюча функція передсердь, яка сприяє притоку крові з вен у передсердя, і, відповідно до закону Старлінга, підвищує ударний об'єм крові.

Певне значення у відновленні порушень гемодинаміки при переході з горизонтального у вертикальне положення має зміна дихання. При ортостазі підвищується тонус інспіраторних м'язів, це є однією з причин збудження інспіраторного центру, що призводить до посилення фази вдиху. Відомо, що при підвищенні глибини вдиху зростає показник негативного тиску у плевральній порожнині, що значною мірою полегшує венозний притік крові до правого передсердя.

Перехід людини із горизонтального положення у вертикальне супроводжується послідовним розвитком характерних змін системної гемодинаміки. Ці зсуви включають як первинні, так і вторинні компенсаторні зміни у системі кровообігу.

Ортостатична проба свідчить про ефективність судинної регуляції у людини при переході з горизонтального у вертикальне положення. Частішання серцевих скорочень при вставанні тим

більше, чим більше виражений тонус симпатичних нервів серця. Відомо, що переважання тону симпатичних нервів характерне для втоми і перевтоми при надмірному фізичному чи емоційному навантаженні. У випадку врівноваженості тону симпатичних і парасимпатичних нервів різниця у частоті серцевих скорочень і показниках артеріального тиску незначна.

Хід роботи

Робота 1. Оцінка ефективності судинної регуляції при ортостатичній пробі

Для експерименту слід розділитись на групи по двоє осіб. Після трихвилинного лежання на спині у досліджуваного виміряйте артеріальний тиск і частоту серцевих скорочень. Після цього досліджуваному потрібно повільно встати і через 1.5, 3 та 5 хвилин визначте у нього показники тиску та частоти серцевих скорочень. Отримані дані занесіть до таблиці 1. Результати вимірювань оцініть за даними таблиці 2. Повторіть дослідження після швидкого вставання. Порівняйте з попередніми результатами. Зробіть висновки про тип реакції серцево-судинної системи на ортостатичну пробу.

Таблиця 1

		Показники		
		Пульс, уд/хв.	Систоліч- ний тиск, мм. рт. ст	Діастоліч- ний тиск, мм. рт. ст.
До проби	У положенні стоячи			
	У положенні лежачи			
Під час проби I (повільна зміна положення тіла)	1,5 хв після проби			
	3 хв після проби			
	5 хв після проби			
Під час проби II (швидка зміна положення тіла)	1,5 хв після проби			
	3 хв після проби			
	5 хв після проби			

Оцінка результатів. У здорових підлітків і дорослих людей при переході з горизонтального положення тіла у вертикальне частота серцевих скорочень зростає на 5–10 ударів за хвилину, а систолічний тиск підвищується на 4–10 мм. рт. ст. (нормотонічний тип реакції).

Такі зсуви вважають сприятливими та оцінюють за індексами від 100 до 85 (табл. 2). Якщо пульс при зміні пози прискорюється, а систолічний тиск падає (дистонічний тип реакції), то такі зсуви вважають несприятливими. Стан серцево-судинної системи, який оцінюється індексом від 100 до 85 вважають найкращим, 84–75 – допустимим. Нижчі показники індексів вважають несприятливими, оскільки свідчать про наявність серцево-судинної аномалії та вказують на нездатність виконання досліджуваним великих фізичних навантажень. Таким досліджуваним слід звернутись до лікаря, який у таких випадках швидше за все призначить лікувальну гімнастику.

Таблиця 2

Індекси прискорення пульсу та зміни артеріального тиску після ортостатичної проби (за З. І. Кузнєцовою)

Частішання пульсу за хв.	Зміна артеріального тиску крові										
	Зростання						Зниження				
	+10	+8	+6	+4	+2	0	-2	-4	-6	-8	-10
На 0–4	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50
5–8	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45
9–12	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40
13–16	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
17–20	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
21–24	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25
25–28	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
29–32	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
33–36	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10
37–40	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
41–44	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0

Тема: ЗМІНИ ВЕГЕТАТИВНИХ РЕАКЦІЙ ПРИ ПОДРАЗНЕННІ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛІЗАТОРА

Мета роботи: вивчити реакції серцево-судинної системи на подразнення вестибулярної сенсорної системи обертання.

Обладнання і матеріали: крісло Барані, секундомір, тонометр, фонендоскоп.

Об'єкт дослідження: людина.

Хід роботи

Робота 1. Дослідження реакції серцево-судинної системи на обертіві навантаження

Перед початком експерименту у піддослідного, який сидить у кріслі Барані, визначте величину артеріального тиску та частоту пульсу.

Проведіть обертання крісла зі швидкістю обертання 1 оберт за 2 секунди. Перший раз виконайте 5 обертів, другий – 10, третій – 15 обертів і так до появи у досліджуваного неприємних відчуттів.

Інтервал між обертами повинен складати 5 хвилин.

Після кожного обертання у досліджуваного визначте частоту пульсу та артеріальний тиск. Відмітьте прискорення чи гальмування пульсу, які називають лабіринтно-серцевим рефлексом. Визначте тривалість обертання, при якому вперше з'явилися зміни величин тиску крові та частоти пульсу порівняно з їх значеннями у стані спокою.

Отримані власні результати занесіть у таблицю 1. Проаналізуйте ці показники. Відмітьте різницю у інтенсивності змін величин кров'яного тиску та частоти пульсу при різній тривалості обертання.

Охарактеризуйте реактивність серцево-судинної системи на тривалість обертівих навантажень. На основі цього проаналізуйте адаптаційні можливості кожного студента, який приймав участь у дослідженнях. Зробіть висновки.

Таблиця 1

Досліджуваний	Номер проби	К-сть обертів	Кров'яний тиск, мм.рт.ст.		Частота пульсу, уд/хв.
			СТ мм.рт.ст	ДТ мм.рт.ст	
	До обертання				
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	До обертання				
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛІЗАТОРА ДО ОБЕРТОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Мета роботи: ознайомитись з методикою оцінки функціональної стійкості вестибулярного аналізатора.

Обладнання та матеріали: крісло Барані, мішені, крейда або маркер, мірна стрічка.

Об'єкт дослідження: людина.

Теоретичні відомості

Ністагми очей – повільний рух очних яблук проти напрямку обертів і швидкий – за цим напрямком.

Зрозуміти це явище допоможе аналогія: ви стоїте у поїзді, що рухається, і спостерігаєте за краєвидом за вікном. Коли ви зосередили

увагу на якомусь предметі, ваші очі поволі повертаються проти руху поїзда, щоб утримувати в полі зору потрібний предмет. Як тільки око повернуло до кінця орбіти і вже не може спостерігати за цим предметом, воно швидко обертається до протилежного краю орбіти ока (за напрямком руху поїзда). Завдяки цьому око знову отримує певний простір повільно повертатися і слідкувати за обраним предметом. У такий спосіб ністагм дає змогу зберігати напрямок слідування очима при обертанні голови. Описане рівною мірою стосується й ністагму голови.

Слід зауважити, що при пошкодженні вестибулярного апарату і мозочка спостерігають мимовільний ністагм без якихось обертів.

Хід роботи

Робота 1. Спостереження ністагмів очей і голови

Досліджуваний стоїть із заплющеними очима, трохи нахиливши голову вперед. Швидко робить 5 обертів у будь-який бік, після цього відразу відкриває очі.

Спостерігайте при цьому за рухами очних яблук та (не у всіх) голови. Проведіть експеримент, опишіть його. Порівняйте отримані дані з теоретичними відомостями.

Робота 2. Дослідження на точність рухів руками, ногами при потраплянні по цілі

Досліджуваний сидить у кріслі з опущеною головою і заплющеними очима. Експериментатор 5 разів за 10 секунд обертає крісло. Відразу після зупинки досліджуваному пропонують потрапити пальцями обох рук та носками ніг у центр мішені.

Відмітьте (в сантиметрах) відхилення від центру мішені при попаданні руками та ногами, внесіть отримані дані в таблицю 1.

Таблиця 1

№ з/п	Досліджуваний	Відхилення, см			
		Ліва рука	Права рука	Ліва нога	Права нога
1					
2					
3					

Оцініть відмінності у рухових реакціях різних досліджуваних після обертання (чим більше виражені відмінності, тим, відповідно, менш стійкий до оберткових навантажень вестибулярний аналізатор). Зробіть порівняльний аналіз отриманих показників.

Робота 3. Дослідження на точність ходіння по намальованій на підлозі лінії

Послідовність дій піддослідного як у роботі 2. Після зупинки крісла потрібно якомога рівніше пройти із заплющеними очима по намальованій на підлозі прямій лінії.

Відмітьте відхилення в сантиметрах від прямої лінії, внесіть отримані дані в таблицю 2.

Оцініть відмінності у рухових реакціях різних досліджуваних після обертання (чим більше виражені відмінності, тим, відповідно, менш стійкий до оберткових навантажень вестибулярний аналізатор). Зробіть порівняльний аналіз отриманих показників. Зробіть висновки про значення стійкості вестибулярного аналізатора до оберткових навантажень.

№ з/п	Досліджуваний	Відхилення, см
1		
2		
3		

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Тема: ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ПІД ВПЛИВОМ ЕКЗОГЕННИХ ЧИННИКІВ РІЗНОЇ ПРИРОДИ

Мета: дослідити вплив екзогенних факторів середовища на нейродинамічні властивості людини – просту та складну зорово-

моторні реакції, силу та функціональну рухливість нервових процесів.

Обладнання і матеріали: апарат для визначення нейродинамічних властивостей нервової системи «Діагност-1».

Об'єкт дослідження: людина.

Хід роботи

Робота 1. Визначення простої та складної зорово-моторної реакції, сили та рухливості нервових процесів у спокої

Вказані нижче показники визначте за допомогою приладу «Діагност-1», отримані дані внесіть до таблиці 1. Для отримання об'єктивних даних, перші 4 тести проведіть двічі, зареєструйте кращі результати.

Для визначення часу простої зорово-моторної реакції (ПЗМР) досліджуваній повинен якнайшвидше натискувати кнопку у відповідь на появу сигналів у вигляді геометричних фігур (квадрат, коло, трикутник).

У режимі дослідження реакції вибору одного з трьох сигналів (РВ₁₋₃) потрібно якнайшвидше відповідати руховою реакцією лише при появі квадрату, а на сигнали у вигляді кола та трикутника не реагувати.

У режимі реакції вибору двох з трьох сигналів (РВ₂₋₃), потрібно здійснювати рухову реакцію двома руками: правою рукою – на квадрат, лівою – на коло. Трикутник є гальмівним сигналом і у відповідь на його пред'явлення реагувати не слід.

За показниками максимальної швидкості переробки зорової інформації визначте рівень функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП). Досліджуваній реагує на 120 сигналів (по 40 квадратів, кіл та трикутників). При появі квадрата потрібно якнайшвидше натискувати кнопку правою рукою, кола – лівою рукою, на трикутник натискуванням не реагувати. Подача подразників здійснюється за принципом «зворотного зв'язку», тобто при правильній відповіді тривалість експозиції кожного наступного сигналу автоматично зменшується на 0,2 секунди. Результатом тестування в даному режимі є час виконання завдання.

Вважається, що чим швидше досліджуваний обробляє задану кількість зорової інформації, тим вищий у нього рівень ФРНП, який є інтегруючою величиною швидкості та якості переробки інформації.

За показником загальної кількості переробленої інформації протягом 5-ти хвилин визначте працездатність головного мозку (ПЗМ), або силу нервових процесів (СНП). Досліджуваний отримує завдання аналогічне тому, що і в попередньому тесті. Результатом тестування є кількість опрацьованих подразників за 5 хвилин. Чим більше сигналів досліджуваний опрацював, тим вища у нього працездатність головного мозку (сила нервових процесів).

Таблиця 1

	Показники нейродинамічних властивостей нервової системи				
	ПЗМР, мс	РВ ₁₋₃ , мс	РВ ₂₋₃ , мс	ФРНП, с	СНП, к-сть сигналів
У спокої					
При впливі шуму					
Після фізичного навантаження					
Відхилення (фон - шум), +/-, %					
Відхилення (фон – фіз. нав.), +/-, %					
Відхилення (шум – фіз. нав.), +/-, %					

Робота 2. Визначення простої та складної зорово-моторної реакції, сили та рухливості нервових процесів в умовах шуму

Для моделювання шумового навантаження використовуйте магнітофонний чи цифровий запис неприємних звуків (крики хижих тварин, гул літака тощо). На фоні цих звуків проведіть дослідження простої та складної зорово-моторних реакцій, СНП та ФРНП (аналогічно до стану спокою). Результати внесіть до таблиці 1. Проаналізуйте індивідуальні зміни показників простої та складної зорово-моторних реакцій, сили та рухливості нервових процесів в умовах шумових навантажень порівняно зі станом спокою

Робота 3. Визначення простої та складної зорово-моторних реакцій, сили та рухливості нервових процесів після фізичного навантаження

У якості фізичного навантаження запропонуйте досліджуваному виконати 20 глибоких швидких присідань. Після виконання навантаження дослідження простої та складної зорово-моторних реакцій, СНП та ФРНП (аналогічно до стану спокою). Результати внесіть до таблиці 1. Проаналізуйте індивідуальні зміни показників простої та складної зорово-моторних реакцій, сили та рухливості нервових процесів після фізичного навантаження порівняно зі станом спокою, та впливом шуму.

Зробіть висновки про залежність досліджуваних показників нервової системи від впливу екзогенних чинників середовища.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Тема: МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ НЕСТАЧІ КИСНЮ, АДАПТАЦІЯ ДО ГІПОКСІЇ

Мета і завдання: проаналізувати механізми регуляції, які забезпечують адаптацію організму до екстремальних умов нестачі кисню.

Обладнання та матеріали: секундомір, тонометр, фонендоскоп, пульсометр.

Об'єкт дослідження: людина.

Хід роботи

Робота 1. Проба Штанге з максимальною затримкою дихання на вдиху

Визначте показники пульсу та артеріального тиску досліджуваного у стані спокою. Для моделювання ситуації нестачі кисню досліджуваний після нормального вдиху і видиху робить глибокий вдих і на його висоті затримує дихання, затуливши собі носа. За допомогою секундоміра визначте час затримки дихання, під

кінець проби підрахуйте артеріальний тиск та пульс досліджуваного, виміряйте частоту дихання. Через 5-ти хвилинні поміжки повторіть пробу 4–5 разів. Запишіть результати у таблицю 1.

Таблиця 1

№	Тестова ситуація	СТ, мм. рт. ст.	ДТ, мм. рт. ст.	ЧСС, уд/хв	ЧДР, др/хв
1	Стан спокою				
2	Проба 1				
3	Проба 2				
4	Проба 3				
5	Проба 4				
6	Проба 5				

Зробіть висновки про функціональний стан системи дихання з урахуванням середньостатистичних даних, згідно яких здорові нетреновані люди здатні затримувати дихання на 30–55 с, треновані – на 60–90 с. При втомі, перетренованості час затримки дихання знижується. У добре тренованих людей дихання не повинно прискорюватись, так як киснева недостатність у них компенсовується за рахунок поглиблення, а не частішання дихання.

Робота 2. Вплив тренування на тривалість затримки дихання

На основі даних, отриманих у роботі 1 побудуйте графіки, які показують залежність тривалості затримки дихання від номера вимірювання. На цих же графіках покажіть, як змінювались показники артеріального тиску та частоти дихання. Отримані графіки проаналізуйте.

Робота 3. Визначення показників стійкості організму до гіпоксії

Визначте частоту серцевих скорочень протягом однієї хвилини. Визначте час затримки дихання після глибокого вдиху. Показники пульсу і часу затримки дихання у секундах запишіть у вигляді дробу (наприклад $80/40=2$). Чим менший отриманий показник, тим вищою є стійкість організму до нестачі кисню. Виконайте 10 присідань або 10

разів встаньте зі стільця (залежно від загального стану). Видихи слід здійснювати під час присідань. Після виконання фізичного навантаження, відпочиньте протягом 4 хвилин, спокійно подихайте. Після цього знову визначте ЧСС і час затримки дихання.

Якщо розрахований за формулою показник буде меншим, ніж визначений у спокої, то це означає, що стійкість організму до гіпоксії під впливом м'язового навантаження зростає. Якщо ж показник після відпочинку підвищується, то слід зменшити м'язове навантаження, порадитись з лікарем про загальний стан організму та необхідність тренування економного дихання.

Поясніть одержані результати, проаналізуйте механізми регуляції дихання в екстремальних умовах нестачі кисню. Зробіть висновки до роботи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ВІТАМІНАМИ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ

Мета: визначити забезпеченість мікроелементами та вітамінами А, В, С, D, Е в організмі.

Обладнання та матеріали: тести на забезпеченість організму мікроелементами та вітамінами.

Об'єкт дослідження: людина.

Хід роботи

Робота 1. Визначення рівня забезпеченості мікроелементами та вітамінами

Часто нестача тих чи інших елементів супроводжується певними суб'єктивними відчуттями, в основі яких лежать конкретні фізіологічні механізми, явища та процеси. Сукупність цих відчуттів часто дозволяє виявити нестачу певних елементів в організмі.

Тести, які подані нижче, розроблені саме з урахуванням цих відчуттів та фізіологічних механізмів. За допомогою тестів визначте,

чи достатньо ваш організм забезпечений мікроелементами та вітамінами.

Проаналізуйте результати тестових завдань щодо ступеню забезпеченості вашого організму вітамінами, макро- і мікроелементами. Які загрози ці результати мають для вашого організму з точки зору фізіології людини. Зробіть висновки.

Тест на забезпеченість магнієм

Запитання	Так	Ні
Чи часто у вас бувають судоми (зокрема, нічні судоми литкового м'яза)		
Чи страждаєте ви болями у серці, частішанням серцебиття та серцевою аритмією?		
У вас часто трапляється защемлення нервів, наприклад, у ділянці спини?		
Чи часто ви відчуваєте заніміння, наприклад у руках?		
Вам часто загрожують стресові ситуації?		
Ви регулярно вживаєте спиртні напої?		
Ви регулярно приймаєте сечогінні засоби?		
Ви багато займаєтесь спортом?		
Ви віддаєте перевагу білому хлібу та виробам з борошна?		
Ви рідко вживаєте у їжу салат та зелені овочі?		
Чи використовуєте ви тривалу водяну обробку під час приготування картоплі?		
При покупці мінеральної води ви звертаєте увагу на вміст у ній магнію?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм у достатній кількості забезпечений магнієм.

Тест на забезпеченість калієм

Запитання	Так	Ні
Чи страждаєте ви м'язовою слабкістю?		
Чи підвищений у вас артеріальний тиск?		
Чи схильні ви до набряків?		

Чи страждаєте ви від недостатньо активної діяльності кишечника?		
Чи регулярно ви приймаєте сечогінні препарати?		
Ви вживаєте регулярно у великій кількості алкогольні напої?		
Ви активно займаєтесь спортом?		
Ви їсте мало свіжих фруктів?		
Салат та овочі рідко потрапляють на ваш стіл?		
Чи їсте ви мало картоплі?		
Чи використовуєте ви тривалу водяну обробку під час приготування картоплі та овочів ?		
Чи рідко ви вживаєте фруктові та овочеві соки?		
Чи рідко ви їсте сухофрукти?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений калієм.

Тест на забезпеченість залізом

Запитання	Так	Ні
Ви часто відчуваєте втому та пригніченість?		
Чи спостерігали ви останнім часом у себе зміни стану волосся та нігтів (наприклад, нетипову блідість шкіри, підвищену ламкість волосся, вм'ятини на нігтях)?		
Чи втрачали ви останнім часом багато крові, наприклад, в аваріях або через донорство?		
Чи сильні у вас менструації?		
Ви вагітні?		
Чи займаєтесь ви професійним спортом?		
Чи рідко ви вживаєте м'ясо?		
Ви випиваєте більше трьох чашок чорного чаю чи кави за день?		
Ви їсте мало овочів?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений залізом.

Тест на забезпеченість кальцієм

Запитання	Так	Ні
Чи страждаєте ви на остеопороз?		
Чи буває у вас алергія, наприклад, на сонце?		
Чи приймаєте ви регулярно препарати з кортизоном?		
Чи часто у вас бувають судоми?		
Ви вагітні?		
Ви випиваєте щоденно менше склянки молока?		
Чи вживаєте ви мало таких молочних продуктів, як йогурт або сир?		
Ви п'єте щоденно напої типу «кола»?		
Ви мало вживаєте зелених овочів?		
Ви їсте багато м'яса і ковбаси?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений кальцієм.

Тест на забезпеченість вітаміном А і бета-каротином

Запитання	Так	Ні
Чи страждаєте ви «курячою сліпотою»?		
Ви часто водите автомобіль вночі?		
Ви багато працюєте з екраном комп'ютера?		
Ваша шкіра суха і лущиться?		
Ви страждаєте підвищеною сприйнятливістю до інфекцій?		
Ви багато курите?		
Ви рідко їсте темно-зелені овочі, такі, як листовий салат, зелена капуста чи шпинат?		
Чи рідко потрапляє у ваше меню солодкий перець, морква й помідори?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений вітаміном А і бета-каротином.

Тест на забезпеченість вітаміном D

Запитання	Так	Ні
Чи страждаєте ви остеопорозом?		
Чи уникаєте ви сонця?		

Ви їсте мало риби, м'яса і яєць?		
Чи уникаєте ви масла чи маргарину?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений вітаміном D.

Тест на забезпеченість вітамінами групи В

Запитання	Так	Ні
Чи часто ви почуваєте себе нездатним до діяльності і позбавленим енергії?		
Ви легко дратуєтесь?		
Чи часто ви піддаєтесь стресам?		
Чи є у вас проблеми зі шкірою, наприклад, суха шкіра, тріщинки у куточках рота?		
Ви регулярно вживаєте алкогольні напої?		
Чи віддаєте ви перевагу продуктам з борошна грубого помолу?		
Ви не їсте м'яса взагалі?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений вітамінами групи В.

Тест на забезпеченість вітаміном С

Запитання	Так	Ні
Чи страждаєте ви частими застудами або підвищеною сприйнятливістю до інфекцій?		
Ви викурюєте більше п'яти цигарок за день?		
Чи часто ви приймаєте медикаменти з ацетилсаліциловою кислотою та знеболюючі?		
Ви рідко їсте свіжі овочі?		
Ви їсте мало сирих салатів?		
Чи часто ви вживаєте їжу, яку зберігали в теплі й знову розігрівали?		
Ви варите овочі і картоплю у великій кількості води?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений вітамінами групи С.

Тест на забезпеченість вітаміном Е

Запитання	Так	Ні
Чи страждаєте ви розладами кровопостачання?		
У вас слабка сполучна тканина?		
Чи утворюються у вас після пошкодження негарні шрами?		
Чи часто ви буваєте на сонці?		
Ви палите?		
Чи часто ви піддаєтесь негативному впливу, наприклад, смогу або вихлопних газів?		
Ви часто вживаєте олію?		
Ви не вживаєте рослинний маргарин?		
Ви не вживаєте продукти з борошна грубого помолу?		

Якщо на більшість запитань ви відповіли «ні», то ваш організм достатньо забезпечений вітамінами групи Е.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10-11

Тема: ВПЛИВ АДАПТОГЕНІВ-СТИМУЛЯТОРІВ (КОФЕЇНУ) НА ПОКАЗНИКИ УВАГИ ТА НЕЙРОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Мета і завдання: Дослідити вплив стимуляторів на нейродинамічні властивості нервової системи.

Обладнання та матеріали: прилад для реєстрації часу простої зорово-моторної реакції (мікропроцесорний комплекс «Бар'єр»), бланки для визначення сили та лабільності нервових процесів, коректурні таблиці Анфімова, секундомір.

Об'єкт дослідження: людина.

Короткі теоретичні відомості

Нейродинамічні властивості людини детерміновані генетично. Час простих та складних зорово-моторних реакцій залежить від багатьох чинників. Від вроджених особливостей, віку, рівня фізичного і функціонального розвитку, стану здоров'я людини,

впливу зовнішніх чинників різного походження.

Сенсомоторні реакції – зворотні реакції-відповіді людини на відчуття, які сприймаються органами чуттів. Дані реакції бувають простими і складними.

Проста сенсомоторна реакція – це швидка відповідь наперед відомим простим рухом на раптовий сигнал, який також наперед відомий (швидке натискання кнопки чи реакція на сигнал лампочки).

Складні сенсомоторні реакції – це відповідь на декілька наперед відомих сигналів, одні з яких можуть бути збудливими, інші – гільмівними.

В кожній сенсомоторній реакції є прихований (латентний) і моторний періоди.

Латентний період – це час від моменту появи сигналу до початку руху. Латентний період простої реакції в середньому становить на звуковий сигнал – 0,14 с, на світло – 0,2 с.

Моторний період – час виконання руху.

Сенсомоторна реакція характеризується правильністю, точністю і своєчасністю. Можна вчасно зреагувати, але вчинити неправильно. Час реакції збільшується з віком, хоча з часом досвід у вмінні прогнозувати ситуацію компенсує сповільнену реакцію.

Хід роботи

Усі дослідження проводять у два етапи. На першому етапі (лабораторна робота № 10) студенти групи виконують завдання, використовуючи всі запропоновані методики. На наступному занятті (11 лабораторна робота) студенти діляться на дві групи: контрольну та експериментальну. Експериментальну групу складають добровольці, які проводять повторні дослідження після споживання кави. Контрольна група – студенти, що не пили кави. Така організація експерименту дозволить порівнювати результати двох етапів дослідження і при цьому мати змогу порівнювати зміни, отримані на другому етапі дослідження у контрольній та експериментальній групах.

Робота 1. Вивчення показників уваги та розумової продуктивності.

Широко використовується дослідження розумової працездатності за допомогою коректурних літерних проб (таблиць Анфімова). Ці таблиці дають можливість дослідити особливості розумової працездатності при дії одноманітних подразників, якими є літери. Відносно різна кількість однойменних літер в рядках виключає можливість запам'ятовування і одночасно вимагає великої зосередженості уваги.

В організації досліду велике значення має попередня робота – ознайомлення досліджуваних з літерними таблицями і технікою виконання завдання. Роздайте досліджуваним таблиці. Повідомте інструкцію: «По можливості швидко і точно виконати завдання, тобто закреслити і підкреслити задані літери. Працювати потрібно уважно: не пропускати потрібних літер, не закреслювати лишніх, не пропускати рядки». Після кожної хвилини експериментатор каже слово «лінія», досліджуваний має поставити вертикальну лінію там, де в даний час виконує роботу і відразу продовжити виконання завдання. Робота з таблицями Анфімова триває 4 хвилини.

Закінчивши інструктаж, включіть секундомір і починайте роботу. Після закінчення останньої хвилини кожний досліджуваний відмічає останній переглянутий знак.

Аналіз роботи проводиться у таких напрямках:

1) оцінюється якісний і кількісний бік уваги за один і той же проміжок часу (4 хвилини). При обробці даних підраховують загальну кількість переглянутих літерних знаків, які характеризують об'єм і швидкість виконання завдання; кількість закреслених знаків заданої якості, які містяться в загальній кількості переглянутих літер; кількість допущених помилок (пропущених літер).

За допомогою формул розраховують такі показники:

а) коефіцієнт точності виконання завдання (А):

$$A = \frac{M}{N},$$

де М – кількість закреслених літер; N – загальна кількість літер, які необхідно закреслити у переглянутому тексті;

б) коефіцієнт розумової продуктивності (Р):

$$P = A \cdot S,$$

де S – загальна кількість переглянутих знаків.

Завдання 1. Проведіть тест до та після впливу кофеїну. У двох тестових ситуаціях визначте коефіцієнт точності виконання завдання, коефіцієнт розумової продуктивності за запропонованими формулами, кількість опрацьованих знаків протягом першої хвилини (В), результати занесіть до таблиці.

Завдання 2. Порівняйте індивідуальні та середні по групі отримані результати у двох тестових ситуаціях та зробіть висновки щодо впливу кофеїну на показники уваги та розумову продуктивність.

Таблиця 1

№ п/п	А			Р			Перша хвилина		
	І	К	Е	І	К	Е	І	К	Е
Середній показник по групі									

Примітка: І – перший етап; К – контрольні показники (без впливу кофеїну), Е – експериментальні показники (після впливу кофеїну).

Робота 2. Визначення часу простої зорово-моторної реакції (ПЗМР) в контролі та під впливом кофеїну.

Визначення часу ПЗМР поведіть з допомогою приладу «Бар'єр». Досліджуваний має максимально швидко натискувати кнопку великим пальцем домінуючої руки на пульті у відповідь на спалах лампочки. Результат реєструємо тричі, використовуємо для аналізу кращий.

Завдання 1. Проведіть тест до та після впливу кофеїну. У двох тестових ситуаціях визначте час простої зорово-моторної реакції. Внесіть дані до таблиці 2. Порівняйте індивідуальні та середні по групі отримані результати у двох тестових ситуаціях та зробіть

висновки щодо впливу кофеїну на тривалість простої зорово-моторної реакції.

Таблиця 2

№ п/п	ПЗМР (I етап)		ПЗМР (контроль)		ПЗМР (експеримент)	
	1	2	1	2	1	2
Середній показник по групі						

Робота 3. Визначення сили нервової системи за методикою «тепінг-тест» (Є. Н. Ільїн)

Методика полягає у вимірюванні часу максимального темпу руху кисті. Досліджувані отримують листки паперу із шістьма квадратами, розміщеними у два ряди. Досліджуваний має ручкою за відведений йому час (5 сек) проставити якомога більше точок у кожному квадраті. Перехід із одного квадрата в другий слід здійснювати в напрямку за часовою стрілкою, не перериваючи роботи; перед початком роботи олівець слід ставити не в першому квадраті, а поряд з ним. Досліджуваний має працювати на максимумі вольових зусиль. В протоколі записується кількість рухів за кожні 5 сек роботи (табл. 3).

Таблиця 3

№ п/п	I етап дослідження						Контрольна група						Експериментальна група					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

Проведіть тест до та після впливу кофеїну. У двох тестових ситуаціях визначте кількість здійснених рухів кистю руки за кожні 5 сек роботи. Побудуйте криві працездатності у двох тестових ситуаціях, порівняйте отримані вами результати з середніми по групі.

Зробіть висновки щодо впливу кофеїну на нейродинамічні властивості та показники уваги, виходячи з отриманих практичних результатів. Для більшої об'єктивності, порівняйте середні значення нейродинамічних показників та показників уваги у контрольній та експериментальній групах досліджуваних на першому та другому етапах дослідження.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

Тема: ВИКОРИСТАННЯ КОЕФІЦІЄНТА СУМАРНОЇ ОЦІНКИ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (КСОЗН) ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ВІДМІННОСТЕЙ РІВНЯ ПОПУЛЯЦІЙНОГО ЗДОРОВ'Я

Мета і завдання: ознайомитись та навчитись застосовувати на практиці КСОЗН; розраховувати КСОЗН для різних регіонів України для порівняння рівня популяційного здоров'я в них.

Обладнання та матеріали: статистичні матеріали з показниками смертності немовлят, очікуваної тривалості життя чоловіків та жінок, стандартизованого коефіцієнту смертності чоловіків та жінок у регіонах України.

Короткі теоретичні відомості

Для характеристики регіональних відмінностей рівня популяційного здоров'я використовують коефіцієнт сумарної оцінки здоров'я населення (КСОЗН). Для розрахунку КСОЗН використовують п'ять показників: смертність немовлят, середня очікувана тривалість життя чоловіків та жінок, стандартизований коефіцієнт смертності чоловіків та жінок. Величина цього коефіцієнта представляє собою рангове місце регіону за підсумками ранжування попередньо отриманих сум місць, що були зайняті кожним із регіонів при їх роздільному ранжуванні за п'ятьма показниками: смертність немовлят, середня очікувана тривалість

життя чоловіків та жінок, стандартизований коефіцієнт смертності чоловіків та жінок.

При проведенні оцінювання 25 регіонів України, рейтинг території з кожного показника може бути в діапазоні від 1 до 25. Регіони з найбільш благополучними показниками мають меншу суму місць (але не менше 5 – п'ять перших місць), а регіони, що найменш благополучні, – більшу (але не більше 125 – п'ять 25-х місць). Після підсумовування рангових місць проводиться ранжування регіонів вже за сумою місць. Отриманий показник по кожному регіону і є КСОЗН.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення КСОЗН регіонів України.

На основі вихідних даних розрахувати КСОЗН для всіх регіонів України. Вихідні дані видаються викладачем і містять статистичну інформацію про стан здоров'я населення за показниками смертності немовлят, середньої очікуваної тривалості життя чоловіків та жінок, стандартизованого коефіцієнта смертності чоловіків та жінок по кожній області України за кілька років поспіль.

Розрахунок коефіцієнта сумарної оцінки стану здоров'я населення проводиться окремо для кожної області за кожний рік.

Використовуючи отримані значення КСОЗНу по кожній області України, розмістити всі області у порядку зменшення значення КСОЗНу за кожним роком окремо. Таким чином, вгорі отриманого переліку областей розмістяться регіони з кращим станом здоров'я населення, а внизу – відповідно регіони з гіршим станом здоров'я населення.

Взявши за основу ранжування областей за значенням КСОЗНу за кожний рік, виділіть з допомогою викладача області із задовільним, зниженим, низьким та дуже низьким станом здоров'я населення в них.

Розрахуйте в межах кожної з виділених груп областей середні значення показників смертності немовлят, середньої очікуваної тривалості життя чоловіків та жінок, стандартизованого коефіцієнта смертності чоловіків та жінок.

Проаналізуйте динаміку зміни значення КСОЗНу з часом по кожній області та динаміку зміни місця області в загальному переліку.

Побудуйте діаграми, що відображають динаміку зміни значення КСОЗНу з часом по кожній області та динаміку зміни місця області в загальному переліку.

Проаналізуйте побудовані діаграми та виокреміть в окремі групи області зі стійкими тенденціями до покращення або погіршення стану здоров'я населення та області зі стабільними показниками стану здоров'я населення.

Зробіть висновки до роботи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

Тема: КАРТОГРАФУВАННЯ ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНИ ЗА СТАНОМ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Мета і завдання: навчитись застосовувати метод картографування для характеристики регіональних відмінностей у стані здоров'я населення України.

Основні теоретичні відомості

Короткі теоретичні відомості

Карта – математична точна образно-знакова модель дійсності. Математична основа та масштаб дозволяють виконувати вимірювання явищ, що передані на карті та отримувати їх характеристики в кількісному виразі, завдяки чому такі карти можуть слугувати основою для створення інших моделей. Картографічна модель виконує три важливі функції: комунікативну, оперативну та пізнавальну. Комунікативна функція полягає в тому, що карта є однією з найкращих форм зберігання та поширення інформації про простір (знання про розміщення явищ та предметів у просторі, про їх стан, про їх просторові зв'язки, про їх просторову динаміку). Оперативна функція дозволяє безпосередньо за картами (чи з їх

допомогою) вирішувати практичні завдання, пов'язані з науковою організацією території. Пізнавальна функція полягає в можливості використання карт та картографічного матеріалу для просторового дослідження різних явищ природи та суспільства. Картографічний метод дослідження посідає одне з основних місць в роботах з медико-географічного вивчення територіальних антропоєкосистем. Він застосовується на всіх етапах дослідження: у період збору матеріалу, на етапі його аналізу, оцінки, інтерпретації та інтеграції, тобто стадії представлення результатів медико-географічної оцінки в узагальненому вигляді – у формі комплексного медико-географічного (або часткового екологічного) районування. За допомогою картографічних методів вирішують такі завдання: просторово-порівняльний аналіз території за географічними та медико-біологічними критеріями; вивчення структури ареалів хвороб людини: виявлення, аналіз та оцінка нормальної та аномальної складової в розвитку та розміщенні явищ; вирішення ряду завдань ґрунтується на використанні оперативної функції, яку виконують картографічні моделі.

Хід роботи

1. Взявши за основу дані з лабораторної роботи № 12 щодо поділу областей на групи з позитивною динамікою стану здоров'я населення, негативною динамікою стану здоров'я населення, виділити на карті України окремо області зі стійкими тенденціями до покращення стану здоров'я населення, окремо області зі стійкими тенденціями до погіршення стану здоров'я населення та області зі стабільними показниками стану здоров'я населення.

2. Взявши за основу дані з лабораторної роботи № 12 щодо поділу областей на регіони із задовільним, зниженим, низьким та дуже низьким станом здоров'я населення в них, виділіть на карті України окремо кожен регіон. Проаналізуйте закономірності в територіальній диференціації стану здоров'я населення.

Зробіть висновки до роботи.

Тема: ДОСЛІЖЕННЯ ВПЛИВУ РОЗУМОВОЇ ПРАЦІ НА ПОКАЗНИКИ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ.

Мета і завдання: з'ясувати, які зміни відбуваються у серцевій діяльності та судинній гемодинаміці людини при напруженій розумовій роботі в умовах нормального повсякденного навчання.

Обладнання та матеріали: тонометр, фонендоскоп, секундомір, комплект карток із завданнями, таблиці Анфімова.

Короткі теоретичні відомості

Розумова робота включає мислительний та емоційний компоненти. Мислительний компонент переважає, коли робота перш за все вимагає використання інтелектуальних здібностей, спрямованих на обдумування і концентрацію уваги або на виявлення та обробку сигналів. Розумова робота, у якій переважають емоційні компоненти, пов'язана з конкретними реакціями вегетативної нервової системи і проявляється у настрої людини. За даними досліджень, вирішення складних арифметичних завдань викликає тривале підвищення артеріального тиску та суттєві відхилення серцевої діяльності аж до порушення ритму. Навіть при такій діяльності, як «читання про себе», в організмі підвищується обмін речовин на 16 %, а при читанні вголос – на 46 %. Розумова робота, пов'язана з нервово-емоційним напруженням (наприклад, відповідь з місця, відповідь біля дошки або на іспиті, виконання контрольної роботи і т. п.), викликає підвищення систолічного тиску на 20–30 мм. рт. ст., прискорення пульсу на 15–30 ударів за хвилину, підвищення цукру в крові на 30–40 мг%. Зміни серцевої діяльності й артеріального тиску під час напруженої розумової діяльності залежать від багатьох чинників, у тому числі від емоційного стану людини, реактивності його нервової системи, вихідного функціонального стану серця та судин, а також від мотивації до швидкого і вірного рішення поставлених завдань, ступеня їх складності та, особливо, від часових обмежень. Слід відмітити, що

такі зміни є не лише показниками емоційного стресу, але й наслідком адаптаційної перебудови системи крові відповідно до характеру розумової діяльності. Відомо, що у процесі засвоєння нового матеріалу у студентів частота серцевих скорочень зростає на 6–18 %.

Хід роботи

Робота 1. Дослідження впливу напруженої розумової праці на серцево-судинну систему.

Роботу виконують парами, з умовою, що кожен по черзі має виконати роль досліджуваного та експериментатора.

Завдання 1. Визначте у досліджуваного частоту серцевих скорочень, показники систолічного та діастолічного тиску крові у стані спокою.

Попередьте досліджуваного, що через дві хвилини він буде виконувати складне завдання (перемножити два двозначних числа за дві хвилини), після цього повідомлення виміряйте ЧСС, СТ, ДТ.

Предъявіть досліджуваному картку з завданням (перемножити два двозначних числа). Час експозиції картки 15 с. На виконання завдання відводиться 2 хвилини. Це обмеження у часі визначає стесову ситуацію. Досліджувані параметри визначте на початку вирішення завдання та в кінці 2 хвилини.

Надайте досліджуваному можливість відпочити протягом 2–3 хвилин і знову виміряйте ЧСС, СТ, ДТ.

Завдання 2. Попередьте досліджуваного про майбутнє вирішення задачі і визначте досліджувані параметри.

Предъявіть картку з другим завданням (перемножити тризначне число на двозначне). Час експозиції карточки складає 15 секунд, час для вирішення завдання – дві хвилини.

Досліджувані параметри слід визначити на початку вирішення завдання та в кінці другої хвилини. Надайте досліджуваному можливість відпочити протягом 2–3 хвилин і знову виміряйте ЧСС, СТ і ДТ.

Завдання 3. Попередьте досліджуваного про наступне завдання і знову виміряйте досліджувані параметри.

Предьявіть досліджуваному картку з лінгвістичним завданням (скласти зв'язне речення із слів, які починаються на задані літери). Час вирішення задачі – дві хвилини. Як і в попередніх роботах, досліджувані параметри слід реєструвати на початку, вкінці виконання завдання та після 2–3 хвилинного відпочинку.

Завдання 4. Користуючись формулою Стара, визначити величину систолічного та хвилинного об'ємів крові:

$$\text{СОК}=100+0,5\text{ПТ}-0,6\text{ДТ}-0,6\text{В}$$

$$\text{ХОК}=\text{СОК}\times\text{ЧСС},$$

де СОК – систолічний об'єм крові в мл, ХОК – хвилинний об'єм крові в мл, ПТ – пульсовий тиск у мм. рт. ст, ДТ – діастолічний тиск у мм. рт. ст, В – вік у роках, ЧСС – частота серцевих скорочень в уд/хв, 100 – константа, 0,5 і 0,6 – поправочні коефіцієнти.

Завдання 5. Загальнопериферичний опір кровоносних судин (ЗПО) визначити за формулою:

$$\text{ЗПО}=[(\text{АТ}_{\text{середній}} \times 1333)/\text{ХОК}] \times 60,$$

де $\text{АТ}_{\text{середній}}$ визначається за формулою: $\text{АТ}_{\text{середній}} = 0,4 \text{ ПТ} + \text{ДТ}$, де ПТ – пульсовий тиск, ДТ – діастолічний тиск.

Робота 2. Опрацювання отриманих експериментальних даних

Результати обробки внести до таблиці, у якій показати зміни серцевої діяльності судинної гемодинаміки під час напруженої розумової діяльності.

Проаналізуйте результати таблиці і визначте, який у досліджуваного тип реакції серцево-судинної системи.

Оцінка результатів: під час вирішення складних завдань в умовах дефіциту часу виділяють три типи можливих реакцій серцево-судинної системи. Для першого типу характерне прискорення частоти серцевих скорочень, підвищення артеріального тиску, підвищення загального периферичного опору кровоносних судин, зниження ударного об'єму серцевого викиду крові.

Для другого типу змін серцево-судинної системи під час розумової роботи також характерне прискорення серцебиття і

підвищення артеріального тиску, але при цьому ЗПО не зростає, а знижується.

Третій тип реакції характеризується тим, що в процесі напруженої розумової діяльності другий, більш адаптивний тип, змінюється першим. На початку виконання завдання ЗПО знижується, підвищення артеріального тиску відбувається за рахунок зростання хвилинного об'єму крові, а потім ЗПО зростає, підвищується артеріальний тиск за рахунок зростання тонуусу судин, знижується хвилинний об'єм крові.

Робота 3. Вивчення впливу розумової роботи на серцево-судинну систему за допомогою коректурних таблиць

Завдання 1. Одним з об'єктивних методів, який дозволяє визначити ступінь розумової працездатності є застосування коректурних таблиць. За кількістю опрацьованих знаків можна судити не лише про об'єм та напруженість розумової працездатності, але й про функціональний стан організму.

У досліджуваного визначити частоту серцевих скорочень (ЧСС), систолічний (СТ) та діастолічний тиск (ДТ) крові у стані спокою.

Запропонувати досліджуваному під час опрацювання коректурної таблиці викреслювати, наприклад, літеру «К» протягом 10 хвилин. На 5 та 10 хвилинах визначити ЧСС, СТ і ДТ.

Потім запропонувати досліджуваному продовжити викреслювати літеру «К», але у тих випадках, коли перед «К» «стоїть» літера «С» – літеру «К» не викреслювати, а підкреслювати. На 5 і 10 хвилинах знову визначити ЧСС, СТ і ДТ.

Підрахувати кількість опрацьованих слів у першому та другому виконаному завданнях.

Підрахувати систолічний та хвилинний об'єми крові, загально-периферичний опір кровоносних судин під час виконання першого і другого завдань, результати внести до таблиці.

Користуючись шкалою оцінки ступеня напруженості розумової роботи (за І. А. Кулаком) оцінити працездатність досліджуваного під час виконання першого та другого завдань.

Оцінка результатів:

До ненапруженої розумової роботи відносять діяльність, у період якої зміни серцево-судинної не перевищують 5 %. Під час малонапруженої – зміни складають від 6 до 15 %, під час дуже напруженої – більше 25 %.

**Перелік питань для самопідготовки з курсу
«Екологічна фізіологія людини»**

Тема 1. Вступ до екологічної фізіології

1. Поняття про екологічну фізіологію людини, предмет її вивчення, напрями дослідження та значення.
2. Історія формування екологічної фізіології людини як самостійної науки.
3. Зв'язок екологічної фізіології людини з іншими науками. Методи екологічної фізіології людини.

Тема 2. Загальні закономірності взаємодії організму та оточуючого середовища

1. Фізіологічна адаптація.
2. Екологічні правила адаптації.
3. Фенотипічна адаптація. Генотипічна адаптація. Норма реакції.
4. Адаптивні форми поведінки.
5. Неспецифічна адаптація.
6. Загальний адаптаційний синдром, його стадії.
7. Специфічна адаптація.
8. Складна і перехресна адаптація.
9. Зворотність процесів адаптації.

Тема 3. Механізми адаптації

1. «Аварійна фаза адаптації».
2. Фаза переходу до стійкої адаптації.
3. Фаза стійкої або довгострокової адаптації.
4. Механізми адаптації.
5. Ознаки досягнення адаптації.
6. Ефективність адаптації. Екологічні аспекти захворювань.
7. Критерії оцінки адаптаційних процесів.
8. Неспецифічні методи підвищення ефективності адаптації. Адаптогени.
9. Специфічні методи підвищення ефективності адаптації.

10. Особливості адаптаційних процесів у людей, що різні періоди проживають у змінених умовах середовища.

Тема 4. Аборигени. Фізіологічні механізми пристосування аборигенів до середовища. Адаптивні типи і середовище

1. Залежність конституції тіла і расових особливостей людини від клімато-географічних умов її життя.
2. Адаптивні типи людини.
3. Конституційні типи, екологічний портрет людини.

Тема 5. Адаптогенні фактори середовища

1. Визначення та класифікації адаптогенних факторів.
2. Механічні та термічні адаптогенні фактори та адаптація до них.
3. Вплив шумів, іонізуючого випромінювання, електричної енергії на організм людини.
4. Вплив змін барометричного тиску. Гіпоксія і гіпероксія.
5. Хімічні адаптогенні фактори середовища.
6. Біологічні фактори середовища.
7. Соціальні фактори середовища.

Тема 6. Вплив фізичних параметрів будови Землі, процесів її внутрішньої геодинаміки на людський організм

1. Характеристика різних видів зовнішньої енергії. Спектр Сонця.
2. Радіаційний пояс, природне магнітне поле Землі.
3. Вплив електромагнітного оточення на організм людини.
4. Вплив коливань геомагнітного поля на живі організми.
5. Штучні магнітні поля.

Тема 7. Метеорологічні фактори і їхній вплив на організм людини

1. Адаптація людини до зниження температури оточуючого середовища.
2. Адаптація людини до підвищення температури оточуючого середовища.

3. Адаптація людини до змін вологості повітря.
4. Адаптація людини до коливань атмосферного тиску.
5. Адаптація людини до вітру.
6. Метеопатологія.

Тема 8. Загальна характеристика адаптації людини до екстремальних умов середовища

1. Визначення екстремальних факторів та екстремальних станів.
2. Критерії виділення екстремальних факторів.
3. Етапи розвитку екстремального стану.
4. Еколого-фізіологічні аспекти індивідуально-типологічних відмінностей адаптації.
5. Характеристика екстремальних умов з позицій психічного сприйняття.

Тема 9. Реакція-відповідь систем організму на дію екстремальних факторів середовища

1. Реакція нервової системи на вплив екстремальних чинників.
2. Реакція ендокринної системи на вплив екстремальних чинників.
3. Реакції з боку крові і кровообігу на вплив екстремальних чинників.
4. Порухення дихання при впливах екстремальних факторів середовища.
5. Травна і видільна системи при екстремальних станах.
6. Характер обміну речовин при екстремальних станах.

Тема 10. Адаптація людини до жорстких клімато-географічних умов середовища

1. Біокліматичні умови високих широт.
2. Адаптивні реакції організму людини до високих широт.
3. Адаптація аборигенів Арктики до жорстких клімато-географічних умов.
4. Біокліматичні умови аридної зони.
5. Адаптивні реакції організму людини до клімату аридної зони.

6. Адаптація аборигенів аридної зони до жорстких клімато-географічних умов.
7. Біокліматичні умови тропіків.
8. Адаптивні реакції організму людини до клімату тропіків.
9. Адаптація аборигенів тропіків до жорстких клімато-географічних умов.
10. Біокліматичні чинники високогір'я.
11. Адаптивні реакції організму людини до умов високогір'я.
12. Адаптація аборигенів високогір'я до жорстких клімато-географічних умов.

Тема 11. Адаптація людини до окремих екстремальних умов середовища

1. Гравітація. Фізіологічна система антигравітації.
2. Реакції людського організму на невагомість.
3. Механізми дії прискорень та перевантажень.
4. Межі здатності організму до перевантажень.
5. Ударні прискорення та ударні перевантаження.
6. Вплив вібрацій на організм людини.
7. Вплив на організм людини тривалих і інтенсивних звукових навантажень.

Тема 12. Адаптація людини до соціальних факторів середовища

1. Раціональна організація навчального і трудового процесу.
2. Адаптація до різних видів рухової активності.
3. Професійний відбір.
4. Фактори ризику здоров'я людини.
5. Тератогенність, канцерогенність та алергенність.
6. Вплив алкоголю на організм людини.
7. Вплив наркотичних речовин на організм людини.
8. Специфіка адаптації до психогенних факторів.
9. Адаптація до дефіциту інформації.
10. Основні поняття екологічної фізіології.

Задачі

1. У багатьох бігунів через якийсь час після початку бігу настає «мертва точка» – відчуття різкої втоми. Однак незабаром настає «друге дихання» – покращення стану, і бігун може нормально продовжувати біг. Яка причина цих станів?
2. Чемпіони по пірнанню занурюються на глибину до 100 м без акваланга і повертаються через 4–5 хвилин. Чому у них не виникає кесонна хвороба?
3. Чи доцільно у спекотну погоду людині споживати велику кількість м'яса?
4. Температура повітря $+38^{\circ}\text{C}$. Роздягнена людина застосовує наступні методи боротьби з перегріванням: а) лежить, згорнувшись калачиком; б) знаходиться у воді такої ж температури; в) загортається у мокроє простирадло; г) стоїть. Розмістіть ці методи у порядку зниження ефективності. Відповідь обґрунтуйте.
5. Чому за однакової температури повітря ми більше мерзнемо у вологу погоду, жін у суху?
6. Чому особливо ризикує замерзнути людина, яка перебуває на морозі у стані алкогольного сп'яніння?
7. У людей, адаптованих до теплових впливів, у поті зростає кількість жирних кислот. Яке пристосувальне значення цих змін?
8. Якщо людина вимушена працювати за високих температур середовища та 100 % вологості повітря, то за цих умов всі механізми терморегуляції виявляються неефективними. Якщо робота триває довго, то може настати небезпечне для життя перегрівання. Як

допомогти системі терморегуляції штучним шляхом, не використовуючи захисних костюмів?

9. Існують кліматичні курорти, на яких лікують захворювання нирок. Якими мають бути особливості клімату на цих курортах?

10. Як відомо, тривала гіпокінезія призводить до появи ряду порушень в організмі. За інших рівних умов, де гіпокінезія більш небезпечна – на Землі чи в космічному кораблі? Відповідь обґрунтуйте.

11. Людину необхідно адаптувати до температури $+60^{\circ}\text{C}$. Однак, коли її помістили в камеру за такої температури, настали прояви виснаження, дослід був припинений. У подальшому був розроблений режим такого тренування, який дозволив досить швидко досягнути необхідного рівня теплової стійкості. На якому принципі базувався застосований режим тренування?

12. Після перельоту з пункту А в пункт Б людина протягом декількох днів відчувала різноманітні дискомфортні стани. Чи може переліт викликати такий тривалий ефект?

13. Чи можна вважати «тренуванням» організму щоденні зміни концентрації отруйних речовин, які потрапляють до організму з їжею, водою, повітрям? Чому?

14. Чи можна застосувати закон «оптимуму» до отрут, які максимально діють на людину? Обґрунтуйте свою відповідь.

15. У двох чоловіків (бухгалтера та робітника вугільної шахти) визначали зміни максимального об'єму кровотоку при фізичних навантаженнях малої та високої інтенсивності. У результаті в бухгалтера виявили зростання величини МОК при малих навантаженнях на 23 %, при високих – на 49 %, порівняно з вихідним

рівнем. У робітника вугільної шахти при малих навантаженнях МОК зріс на 36 %, при високих – знизився на 11 %, порівняно з вихідним рівнем. Хто з двох досліджуваних краще тренований? Відповідь обґрунтуйте.

16. Відомо, що помірна засмага викликає утворення у шкірі коричневого пігменту меланіну. Однак навіть помірний вплив сонця може призвести до утворення раку шкіри. Якими причинами можна пояснити різні наслідки помірних сонячних ванн?

Перелік використаних джерел

1. Алексеев С. В. Экология человека / Алексеев С. В., Пивоваров Ю. П., Янушанец О. И. – М. : Икар, 2002. – 770 с.
2. Гора Е. П. Экологическая физиология человека. В 2-х кн. Кн. 1. Общий курс экологической физиологии человека / Е. П. Гора. – М. : Инфра-М, 1999. – 244 с.
3. Губарева Л. И. Практикум по экологии человека (учебное пособие) / Губарева Л. И., Мизирева О. М., Чурилова Т. М. / Под ред. Л. И. Губаревой. – М. : Гуман.центр ВЛАДОС, 2003. – 112 с.
4. Екологія людини : лабораторний практикум / уклад. : Г. І. Архіпова, О. О. Вовк, О. В. Сидоров, О. М. Дехтяренко. – К. : Видво Нац. авіац. ун-ту«НАУ-друк», 2009. – 64 с.
5. Матюхин В. А. Экологическая физиология человека и восстановительная медицина / В. А. Матюхин, А. Н. Разумов. – М. : ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1999. – 336 с.
6. Основы физиологии человека / Под ред. Б. И. Ткаченко. – СПб, 1994. – 320 с.
7. Салтовський О. І. Основи соціальної екології: Навчальний посібник / О. І. Салтовський – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – СТОРІНКИ???
8. Физиология человека. В 3-х томах. Т. 3. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М. : Мир, 1996. – С. 711–722.
9. Агаджанян Н. А. Физиология человека / Агаджанян Н. А., Тель Л. З., Циркин В. И., Чеснокова С. А. – М. : Медицинская книга, 2001. – 526 с.
10. Булдаков Л. А. Радиоактивные вещества и человек / Л. А. Булдаков. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 160 с.
11. Вадзюк С. Н. Вплив погоди на психофізіологічний стан здорової людини / Вадзюк С. Н., Волкова Н. М., Микула М. М., Церковнюк Р. Г. – Тернопіль : Джура, 1998. – 144 с.
12. Колосова Т. С. Лабораторный практикум по экологии человека : Учебно-методическое пособие / Колосова Т. С., Морозова Л. В. – Архангельск : Поморский гос. ун-т, 2002. – 181 с.

13. Макаренко Н. В. Психофизиологические функции человека и операторский труд / Н. В. Макаренко. – К. : Наукова думка, 1991. – 216 с.

14. Мизун Ю. Г. Наше здоровье и магнитные бури / Мизун Ю. Г., Хаснулин В. И. – М. : Знание, 1991. – 192 с.

15. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Ф. З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М. : Наука, 1986. – С. 10–76.

16. Никберг И. И. Гелиометеотропные реакции человека / Никберг И. И., Ревуцкий Е. Л., Сакали Л. И. – К. : Здоров'я, 1986. – 144 с.

17. Общий курс физиологии человека и животных / Под ред. А. Д. Ноздрачева и др. – М. : Высшая школа, 1991. – 512 с.

15. Селье Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – Рига : Виета, 1992. – 109 с.