

Лабораторна робота №2.

ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ПІД ЧАС ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Мета: визначити особливості функціонального стану кардіореспіраторної системи при фізичному навантаженні.

Обладнання: скакалка, метроном, спірометр, спирт, вата.

Кровообіг - один з найважливіших фізіологічних процесів, який підтримує гомеостаз, забезпечує всім органам і клітинам організму необхідні для їх існування поживні речовини і кисень, видаляє вуглекислий газ і інші продукти обміну, забезпечує процеси імунологічного захисту і гуморальної регуляції фізіологічних функцій.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) залежить від багатьох факторів, в тому числі статі людини, умов довкілля, функціонального стану, положення тіла. ЧСС вище у вертикальному положенні ніж у горизонтальному, зменшується з віком, підлягає добовим коливанням (біоритмам). Під час сну вона знижується на 3-7 ударів і більше, після їжі підвищується, особливо, якщо їжа багата на білки, що пов'язано із збільшенням кровопостачання до органів черевної порожнини. Температура оточуючого середовища впливає на ЧСС у лінійній залежності.

У спортсменів ЧСС у спокою нижче ніж у нетренованих людей і складає 50-55 ударів за хвилину. У спортсменів екстра-класу (марафонців-бігунів, лижників-гонщиків) ЧСС складає 30-35 уд./хв. Фізичне навантаження сприяє збільшенню ЧСС, що необхідно для забезпечення зростання хвилинного об'єму серця. Причому існує ряд закономірностей, які дозволяють використати цей показник як один з найважливіших при проведенні тестів на навантаження. Відмічається лінійна залежність між ЧСС і інтенсивністю роботи в межах 50-90% витривалості максимального навантаження. Але є індивідуальні різновиди, які пов'язані із статтю, фізичною підготовленістю та умовами середовища.

Під час малих фізичних навантажень ЧСС спочатку значно збільшується, а потім поступово знижується до рівня, який зберігається на протязі всієї роботи. До 30 років максимальна ЧСС - близько 200 уд./хв, а до 60 років знижується близько 160 уд./хв. у зв'язку з загальним зниженням біологічних функцій людини.

ЧСС збільшується пропорційно величині м'язової роботи. При навантаженні 1000 кг/хв. ЧСС досягає 160-170 уд./хв, а при подальшому збільшенні навантаження серцеві скорочення прискорюються менше і поступово досягають максимальної величини 170-200 уд./хв. Подальше підвищення навантаження вже не супроводжується збільшенням ЧСС.

Слід зауважити, що робота серця при дуже значній частоті скорочень стає менш ефективною, тому що значно скорочується час наповнення шлуночків кров'ю і зменшується ударний об'єм.

Дихання – це єдиний процес, що виконується цілісним організмом і складається з трьох ланок:

а) зовнішнього дихання, тобто газообміну між зовнішнім середовищем і кров'ю легеневих капілярів;

б) переносу газів системою кровообігу;

в) внутрішнього дихання (тканинного), тобто газообміну між кров'ю та клітинами організму.

Працездатність людини визначається в основному тією кількістю кисню, що забрано із зовнішнього повітря в кров легеневих капілярів і забезпечує тканини і клітини. Дослідження функцій зовнішнього дихання разом із системою кровообігу дозволяє оцінити функціональний стан людини.

Об'єм легень під час вдиху не завжди однаковий. Об'єм повітря, який вдихується при звичайному вдиху і видихується при звичайному видиху, називається дихальним повітрям (ДП).

Частота дихання (ЧД) - кількість дихань за 1 хвилину. Середня частота дихання у здорових осіб - 16-18 за хвилину. В умовах максимального навантаження ЧД збільшується до 40-60 за хвилину.

Глибина дихання (ДО) - об'єм повітря спокійного вдиху або видиху під час одного дихального циклу. Глибина дихання залежить від росту, ваги, статі і функціонального стану людини. У здорових осіб ДО складає 300-800 мл.

Повітря, яке можна вдихнути після спокійного вдиху при максимальному зусиллі - **додатковий об'єм повітря**. Він складає близько 1,5 л повітря А повітря, яке можна видихнути при найглибшому видиху (1,5л) - це **резервний об'єм повітря**. Дихальне, додаткове та резервне повітря становить життєву ємність легень.

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) - це найбільша кількість повітря, яку можна видихнути після найглибшого вдиху. Це один з основних показників фізичного розвитку людини. ЖЄЛ залежить від віку, статі, розміру тіла, розвитку дихальних м'язів, які особливо розвинені у тренуваних людей. В середньому ЖЄЛ складає у жінок - 2,5-4 л, а у чоловіків - 3,5-5 л. У добре тренуваних людей ЖЄЛ може становити 8 л.

Хід роботи.

Завдання 1. Визначення індекса Руф'є та Руф'є – Діксона

Визначають пульс у сидячому положенні (P₁), Для цього піддослідний сідає на стілець і п'ять хвилин знаходиться у стані розслаблення. ЧСС визначається шляхом підрахунків ударів на променевій артерії. Для цього два-три пальці однієї руки покласти на нижню третину передпліччя іншої руки. Підрахунки роблять за 15 секунд, а потім перераховують на хвилину.

Потім обстежуваний присідає 30 разів за 40 секунд, ще 5 секунд дається на знаходження пульсової точки і за 15 секунд до хвилини в стоячому стані досліджуваний підраховує пульс, значення якого переводить на ЧСС у хвилину (P₂).

Третій підрахунок пульсу роблять за останні 15 секунд першої хвилини після навантаження у стоячому стані (P₃).

Індекс Руф'є розраховують за формулою:

$$IP = (P_1 + P_2 + P_3 - 200) : 10.$$

Індекс Руф'є-Діксона розраховується за формулою:

$$\text{IPД} = ((P_2 - 70) + (P_3 - P_1)) : 10$$

Функціональний стан серцево-судинної системи оцінюється за величинами індексів

Оціночна таблиця

Оцінка	Показник ІР	Показник ІРД
1	15 і більше	10 і більше
2	10-15	8-10
3	6-10	6-8
4	3-6	3-6
5	3 і менше	2,9 і менше

Завдання 2. Функціональний індекс за Квегом.

Методика включає комплексне навантаження, яке триває загалом 5 хвилин і складається з:

- 1) 30 присідань за 30 секунд,
- 2) максимальний біг на місці - 30 секунд,
- 3) біг на місці з частотою 150 кроків/хвилину - 3 хвилини,
- 4) підскоки із скакалкою - 1 хвилина.

Зразу ж після навантаження в сидячому положенні вимірюють ЧСС за 30 секунд (P_1), другий показник ЧСС вимірюють через 2 хвилини (P_2), а третій - через 4 хвилини (P_3).

Індекс Квега оцінюється за формулою:

$$(\text{тривалість навантаження (с)} \times 100) : (2 (P_1 + P_2 + P_3)),$$

Оціночна таблиця

Рівень	Оціночний результат
Високий	105 і більше
Вище середнього	99-104
Середній	93-98
Нижче середнього	85-92
Низький	84 і менше

Завдання 3. Проби Штанге та Генчі

За пробою Штанге вимірюють максимальний час затримки дихання (у секундах) після глибокого вдиху. При цьому ротова порожнина і ніс повинні бути закритими. Випробування проробити не менше двох разів і взяти для оцінки найкращий результат.

Норми оцінювання: менше 40 секунд - погано, 40-60 секунд – середній показник, більше 60 секунд - добре.

За пробою Генчі вимірюють час затримки дихання (у секундах) після видиху.

Випробування проробити не менше двох разів і взяти для оцінки найкращий результат. Оцінювання як і в попередньому випадку.

Спортсмени високої кваліфікації затримують дихання - до 5 хвилин, а спортсменки - 1,5-2,5 хвилини. З покращенням фізичної підготовки в результаті адаптації до рухової гіпоксії час затримки збільшується, що свідчить про покращення фізичного стану організму.

Завдання 4. Індекс Скибінської

За допомогою комбінованого тесту Скибінської проводять оцінку кардіореспіраторної системи за показниками вимірів ЖЄЛ та затримки дихання за пробою Штанге. Для розрахунків індексу Скибінської користуються формулою:

$$IS = (ЖЄЛ : 100 \text{ затримка дихання (с)}) : ЧСС \text{ спокою (хв.)}$$

Оцінка індексу	Показники індексу для чоловіків	Показники індексу для жінок
1	5 і менше	5 і менше
2	5-10	5-10
3	10-30	10-20
4	30-60	20-40
5	60 і більше	40 і більше

Контрольні питання:

- 1 Як відрізняється показник ЧСС у тренуваних і нетренуваних людей? Чому?
2. Які чинники впливають на величину ЧСС?
3. Як змінюється значення ЧСС при збільшенні фізичного навантаження?
- 4 Яка різниця між індексом Руф'є та індексом Руф'є-Диксона?
5. Що таке життєва ємність легень і з чого вона складається?
6. Яке значення має тренування дихальних м'язів?
7. Як відбувається саморегуляція дихальних рухів?
8. Чому тест Скибінської називається комбінованим?

Література

1. Шмалей С.В. Диагностика здоров'я. - Херсон, 1994.- 206 с.
2. Маліков М.В., Богдановська Н.В., Сватсьєв А.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Запоріжжя: ЗДУ, 2006. – 227 с.