

Лабораторна робота № 4

Тема: ПУЛЬСОТАХОМЕТРІЯ ТА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКА

Мета: ознайомитися з методикою підрахунку пульсу, характерними рисами сфігмограми.

Завдання: дослідним шляхом установити вплив на показання пульсу фізичних навантажень.

Студент повинен знати:

1. Мати поняття про пульс, фізіологічну природу його виникнення, характерні ознаки пульсу.
2. Принцип дії сфігмографа, розшифровувати криву запису пульсу-сфігмограми.

Студент повинен вміти:

1. Вимірювати пульс пальпаторним методом.
2. Характеризувати та аналізувати зміни пульсу в різних функціональних станах.

Обладнання: секундомір, таблиці з зображенням сфігмографа і сфігмограми.

План роботи:

1. Теоретичне обґрунтування поняття про пульс, фізіологічну природу його виникнення, характерних ознак пульсу.
2. Вивчення таблиць і знайомство з принципом дії сфігмографа, розшифровка кривої запису пульсу-сфігмограми. Замальовка сфігмограми.
3. Підрахунок пульсу в спокої і після фізичних навантажень. Порівняльна характеристика отриманих даних.
4. Обговорення і запис висновку.

I. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Пульсом називають періодичні коливання стінок кровоносних судин і зміну їхнього просвіту, що виникають у зв'язку з поширенням хвиль тиску, обумовлених діяльністю серця.

Походження пульсу вперше було пояснено Вебером (1920р.).

Пульсова хвиля не зв'язана зі швидкістю плину крові і випереджає струм крові приблизно в 18 разів. По пульсу судять про серцеву діяльність і її порушення. Пульс характеризується частотою, величиною, швидкістю, напругою. Частота пульсу (число поштовхів пульсу) указує на частоту серцевих скорочень.

Розрізняють пульс частий і рідкий. Величина пульсу визначається по підйому пульсової хвилі (амплітуді коливань). Розрізняють пульс високий і низький. Висота пульсу відображує систолічний об'єм крові: зі зменшенням систолічного об'єму висота пульсу знижується.

Швидкість пульсу визначає швидкість підйому і швидкість падіння пульсової хвилі.

Пульс буває швидкий і повільний. Швидкий підйом і швидке падіння пульсу відзначається, наприклад, при недостатності клапанів аорти, коли в кожен систолу в аорту надходить велика кількість крові, але частина цієї крові повертається під час діастоли назад у лівий шлуночок, чим обумовлене швидке звуження стінок аорти і великих судин.

Напруга пульсу визначається силою, яку необхідно прикласти при здавлюванні артерії, щоб пульс зник. Напруга залежить від величини кров'яного тиску.

Розрізняють пульс твердий (напружений) і м'який. Напружений пульс, наприклад, буває при гіпертонічній хворобі. Слабкість і м'якість пульсу звичайно свідчить про слабку роботу серця і невелику величину кров'яного тиску. Швидкість поширення пульсової хвилі дорівнює 6-12 м на сек, що перевищує лінійну швидкість кровотоку в артеріях у 5-10 разів.

У великих, близьких до серця венах, можна уловити коливання тиску, пов'язані діяльністю серця, які викликають коливання венозних стінок. Ці коливання позначаються як венозний пульс.

Крива венозного пульсу відображає коливання тиску в передсердях. Називається цей запис флебограма.

Артеріальний пульс записується приладом сфігмографом, запис його називають сфігмограмою.

II. ПРИНЦИП РОБОТИ СФІГМОГРАФА

Сфігмографів багато, але в більшості з них істотною частиною є система важелів, що забезпечують передачу коливань стінок кровоносних судин, які виникають при проходженні пульсової хвилі, на закопчену поверхню.

Сфігмограф і рух важелів зображені схематично на малюнку 1

Р- пеллота,
- важелі,
- пружина,
-писчик,
А - папір

Пеллота (Р) рухається завдяки пульсові, при цьому її рух передається ламаному важелю F₁ через з'єднання "а", потім через з'єднання "в" - важелю F₂ і зв'язаному з ним важелю S, що несе на кінці писчик, що скочаючи по закопченому папері А, записує рух. Пружина F₃ притискає пеллоту до обраної ділянки артерії.

У металевій коробці апарата розміщений годинниковий механізм, що приводить у рух два ребристі валики, між якими простягається смужка закопченого паперу.

Колесо К- слугує для заведення годинникового механізму, а важіль Н - для пуску його в хід або зупинки.

МЕТОДИКА ЗАПISУ:

Випробуваний ліву руку кладе на край столу в положенні супінації. Відшуковують місце, де найкраще пульсує променева артерія, відзначають його кольоровим олівцем і встановлюють на ньому пелотту сфігмографа. Як тільки буде помітний рух пишучого важільця, сфігмограф закріплюють на руці за допомогою стрічок або спеціальної манжетки. Потім між валиками вставляють закований папір і просувають його вперед настільки, щоб пишучий важілець виявився на його поверхні. Якщо рух важільця добре помітно, то пускають у хід годинниковий механізм і записують криву.

Сфігмограма променевої артерії.

1. Анакротичний підйом.
2. Катакротичний спуск.
3. Дикротичний підйом.

Анакротичний підйом - результат розширення стінок аорти під час систоли серця.

Катакротичний спуск - відповідає закінченню систоли; зниженню тиску в аорті при діастолі серця.

Дикротичний підйом - відповідає моментові діастолі серця і рухові крові з аорти в серце, де зупиняється напівмісячними клапанами. Тиск в аорті в цей час піднімається.

У молодому віці, при гарній еластичності кровоносних судин, на катакроте відзначається не один, а кілька зубців – полікротія.

ЗАВДАННЯ СТУДЕНТАМ:

Замалювати пульсову криву, позначити її складові й описати, з якими явищами вони пов'язані.

III. Підрахунок пульсу в спокої і при фізичних навантаженнях

Артеріальний пульс легко прощупується на артеріях, розташованих поверхнево, у практиці - найчастіше на променевій артерії, рідше - на скроні, у паху, біля щиколотки. Цей метод називається пальпаторним.

При пальпаторному методі підрахунку пульсу в спокої дослідник знаходить пальцями лівої руки пульс на променевій артерії лівої руки випробуваного. Пульс нащупують трьома пальцями - другим, третім, четвертим. Підрахунок його починають з моменту пуску секундоміра, протягом кожних наступних 10 сек. записують частоту пульсу попереднього 10 секундного відрізка.

Якщо при підрахунку пульсу випробуваний лежить на спині, експериментатор повинний сидіти обличчям ліворуч до нього. Якщо випробуваний сидить, його ліва рука повинна лежати на столі, а експериментатор сидить або стоїть обличчям до випробуваного.

Якщо випробуваний стоїть, експериментаторові зручно робити підрахунок, підвісивши секундомір на петлі, перекинутій через шию, щоб можна було, опускаючи його, записувати дані дослідження.

Підрахунок пульсу здійснюється при наступних умовах:

1. У спокої частота пульсу підраховується за 10 сек., відрізки часу з 3-и кратним повторенням: у положенні лежачи, сидячи, стоячи. Необхідно установити розходження в частоті пульсу в залежності від положення тіла, дати характеристику пульсу по його основних показниках.

2. При фізичних навантаженнях пульс підраховується після бігу на місці протягом 3 хвилин у темпі 180 кроків у I хвилину (регулюється метрономом).

Відразу після навантаження в положенні стоячи вимірюється пульс по 10-ти сек. відрізках часу протягом 3-5 хв. Отримані дані записуються в зошит у таблицю:

Положення тіла	Пульс до роботи	Пульс після фіз.навантаження.(за 10сек) та відпочинку					% збудження пульсу (за 1хв.)
		1хв.	2 хв.	3 хв.	4 хв.	5 хв.	
Лежачи							
Сидячи							
Стоячи							
біг на місці							

IV. АНАЛІЗ ДАНИХ ПУЛЬСУ

1. Охарактеризувати якості пульсу по ознаках: частота, швидкість, ритм, напруга.

2. Визначити % збудження пульсу за формулою:

$$\% \text{ збудж.ЧП} = \frac{\text{Пр}-\text{Пд}}{\text{Пд}} \times 100$$

Пр - пульс після роботи;
Пд - пульс до роботи.

3. Визначити час відновлення пульсу після фізичного навантаження.

4. Вирахувати вплив фізичного навантаження на показники пульсу, користуючись методом тренд-аналізу пульсу:

$$T_0 = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3}$$

T_0 - тренд-аналіз

P_1 - пульс до навантаження (10")

P_2 - пульс відразу після бігу 1 хв. (10")

P_3 - пульс наприкінці відновлення (10")

5. Розрахувати тренд-аналіз після 3-и хвилинного бігу.

Через 10-15 хв. відпочинку повторити біг 3'. Розрахувати показники пульсу методом тренд-аналізу.

6. Вирахувати вплив фізичного навантаження на пульсові показники (ВФН) :

$$\text{ВФН} = T_{\text{після бігу 3'}} - T_0$$

Для орієнтування в показаннях ВФН користуватися наступною шкалою:

0-0,5 - незначна зміна;

0,6 - 1 - мала;

1,1 - 2 - середня;

2,1 - 3 - велика;

3 - надмірна

7. Визначення ХОС і СОС

$\text{ХОС} = \text{РАТ} \times \text{ЧСС у 1 хв.}$

$$\text{РАТ} - \text{редукц. арт. тиск} = \frac{(\text{max} - \text{min})100}{(\text{max} + \text{min}):2}$$

$$\text{СОС} = \text{ХОС} : \text{ЧСС у 1хв.} = \text{РАТ}$$

8. Після закінчення роботи записати середні кількісні показники частоти пульсу:

1. В спокої у здорових людей - 60-70 за 1 хв.

2. В спокої у тренуваних спортсменів - 40-60 за 1 хв.

3. Під час невеликих навантажень і після них - 110-130 за 1 хв.

4. Під час середніх навантажень і після них - 130-160 за 1 хв.

5. Під час великих навантажень і після них - 160-190 за 1 хв.

6. Час відновлення пульсу після навантажень до вихідних величин - 2-5 хв. і більше;

7. Різниця в частоті пульсу в положенні лежачи, сидячи, стоячи - збільшення на 5-15 за 1 хв.

В. ДОДАТКОВЕ ЗАВДАННЯ

Визначення тривалості одного серцевого циклу по пульсу.

- А. 1. підрахувати пульс за 5 сек. через кожні 30 сек. протягом 3 хв. (6 показників)
2. Скласти 6 показників і знайти середню величину ЧСС (по 6 сек.)
3. Розділити 5 на середню величину ЧСС.
Отримана цифра і відповідає часу тривалості одного серцевого циклу.
- Б. 1. Підрахувати ЧСС за 1 хв., розділити 60 сек. на отримане число ЧСС.
Отримане число відповідає тривалості одного серцевого циклу.

Контрольні питання:

1. Що таке пульс?
2. Про роботу якого органа ми судимо по пульсу?
3. Які якості має пульс?
4. Як змінюється пульс у залежності від пози тіла?
5. Який впливає на пульс фізичне навантаження?
6. Назвіть середні кількісні показники частоти пульсу.
7. Яким приладом вимірюють пульс людини?
8. Чим артеріальний пульс відрізняється від венозного?
9. Чим зумовлений анакротичний підйом сфінгограми?
10. Що відображає катакротичний спуск сфінгограми?
11. Про що свідчить дикротичний підйом сфінгограми?
12. Дати характеристику змін пульсу в залежності від віку та стану здоров'я людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Солодков А.В., Сологуб Е.Б. Физиология человека: Общая. Спортивная. Возрастная. - М.: «Терра – Спорт», «Олимпия – Пресс», 2001. - 520 с.
2. Бабский Е.Б., Зубков А.А., Косицкий Г.И., Ходоров Б.И. Физиология человека. - М.: «Медицина», 1992. - 655 с.
3. Кучеров І.С., Шабатура М.Н., Давиденко І.М. Фізіологія людини. – К.: «Вища школа», 1991. – 340 с.
4. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. - К.: «Вища школа». – 1991. - 320 с.
5. Фомин Н.А. Физиология человека. - М.: «Просвещение», 1982.
6. Физиология человека / Под.ред. Н.В. Зимкина./- М.: «Фізкультура и спорт», 1975. – 382 с.
7. Ноздрачев А.Д. Общий курс физиологии человека и животных, т.1,2 – М.: «Высшая школа», 1991. - 417 с.
8. Нормальная физиология / Под.ред. А.В.Коробкова./- М.: «Высшая школа», 1980. - 412 с.
9. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена - М.: «Просвещение», 1990. – 423 с.

10. Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма. М.: «Просвещение», - 1986. –278 с.
11. Старушенко Л.І. Анатомія та фізіологія людини.- К.: «Вища школа», 1992.- 378 с.
12. Хрипкова А.Г. Вікова фізіологія. – К.: «Вища школа» – 1982. – 290 с.
13. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. – М.: « Высшая школа.» – 1986.- 420 с.
14. Физиология человека / Под ред. Р.Г. Шмидта и Г. Тевса/ – М.: «Мир», 1985., Ч.1-4, - 530 с.