

Лабораторна робота № 5.

Тема: ВИМІРЮВАННЯ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ. ВИЗНАЧЕННЯ СИСТОЛИЧНОГО ТА ХВИЛИННОГО ОБ'ЄМІВ КРОВІ РОЗРАХУНКОВИМ МЕТОДОМ.

Мета: навчити студентів вимірювати артеріальний тиск крові людини.

Студент повинен знати:

1. Особливості будови та функцій серцево-судинної системи людини.
2. Основні закономірності руху крові по судинах.

Студент повинен вміти:

1. Вимірювати артеріальний тиск крові людини методом Короткова.
2. Розрізняти та аналізувати зміни артеріального тиску крові в різних функціональних станах.

При кожному скороченні серця в артерії викидається певна кількість крові, що називають систоличним або ударним об'ємом крові.

Серце, викидаючи кров в аорту й легеневу артерію під час систоли, створює в них тиск, необхідний для просування крові по всьому судинному руслу. Вільному пересуванню крові по судинах перешкоджає ряд факторів: опір периферичних судин, тертя часток крові об стінки судин.

Величина кров'яного тиску залежить головним чином від систоличного об'єму крові й діаметра судин. У свою чергу систоличний об'єм крові залежить від сили скорочень серця: чим сильніше скорочення, тим більше об'єм крові, що викидається. Тому тиск в артеріях буде тим вище, ніж сильніше скорочення серця.

Величина кров'яного тиску тим вище, чим вужче просвіт судинного русла. Кров'яний тиск неоднаковий в різних ділянках судинного русла. Найбільша величина кров'яного тиску в аорті, трохи менше - у великих артеріях. Кров'яний тиск по мірі віддалення судин від серця поступово знижується. Його величина тим менше, чим далі судина від артеріального відділу серця й чим ближче вона до венозного. У порожніх венах він іноді стає навіть нижче атмосферного.

Тиск в артеріях неоднаковий в різних фазах серцевого циклу. Він найбільший під час систоли й називається систоличним або максимальним тиском.

У стані спокою в дорослої людини систоличний тиск у плечовій артерії в середньому становить 120 мм рт. ст. Під час діастоли тиск крові найменший, він називається діастоличним або мінімальним тиском. В середньому в плечовій артерії він становить 70 мм рт. ст.

Різниця між систоличним і діастоличним тиском одержала назву пульсового тиску. Він є важливим показником функціонального стану серцево-судинної системи.

У людини можна визначити величину систоличного й діастоличного тиску методом Короткова за допомогою ртутного або пружинного манометра.

Знаючи величину систоличного (СТ), діастоличного (ДТ) і пульсового (ПТ) тиску крові, частоту серцевих скорочень (ЧСС), можна по формулі

розрахувати величину систоличного (у мл) і хвилинного (у л) об'ємів крові в людини.

1. Вимір артеріального тиску

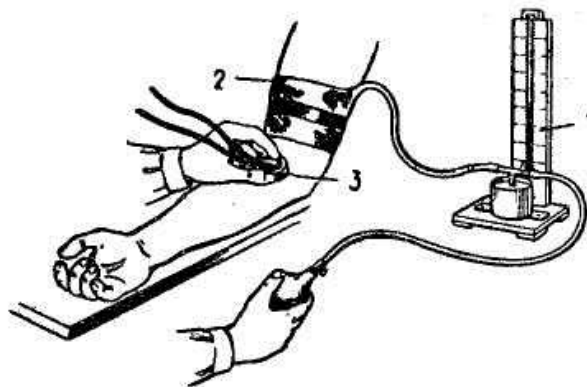


Рис. 120. Измерение кровяного давления по методу Короткова:
1 — ртутный манометр; 2 — манжетка; 3 — фонендоскоп.

Для роботи необхідні: манометр, фонендоскоп, секундомір.

Методика виконання роботи (робота проводиться вдвох)

Ознайомтеся із будовою приладу, застосовуваного для виміру кров'яного тиску (мал. 1).

Обнажить ліву руку випробуваного. Оберніть манжету щільно навколо середини плеча випробуваного так, щоб її нижній край перебував на 2,5-3 см вище ліктьового згину.

Манометр не повинен перебувати в полі зору випробуваного. Рівень ртуті в ньому (або положення стрілки пружинного манометра) повинен відповідати нулю. В області ліктьового згину на променевій артерії встановіть фонендоскоп. Нагнітайте повітря в манжету доти, поки манометр покаже 160-180 мм рт. ст. (до повного зникнення пульсу).

Повільно випускайте повітря з манжети. Знижуючи тиск у манжеті, уважно прослуховуйте фонендоскопом пульс і з появою першого звуку зафіксуйте показання манометра. Це буде величина максимального (систоличного) тиску, тобто в цей момент тільки під час систоли кров проштовхується через здавлену ділянку судини.

Продовжуйте прослуховувати пульсові поштовхи.

Вони поступово загасають, і в момент повного зникнення звуку знову зафіксуйте показання манометра. Ця величина відповідає мінімальному (діастолічному) тиску. У цей час тиск у манжеті дорівнює діастолічному й кров безшумно починає протікати під манжетою не тільки під час систоли, але й під час діастоли.

Дослідіть вплив фізичного навантаження на величину кров'яного тиску й пульс. Для цього запропонуйте випробуваному зробити 20 присідань (глибоких і швидких), після чого протягом 10 с підрахуйте його пульс і відразу ж визначите величину кров'яного тиску. Розрахуйте частоту серцевих скорочень (ЧСС) за 1 хв, для чого отримане число ударів за 10 с помножьте на 6. Це число вам знадобиться надалі для розрахунку хвилинного об'єму крові.

Повторіть підрахунки пульсу й визначення артеріального тиску після 30 присідань. Зрівняйте отримані дані. Зробіть висновок про вплив фізичного навантаження на частоту пульсу й величину кров'яного тиску.

2. Визначення систоличного й хвилинного об'ємів крові розрахунковим методом

У зв'язку з неможливістю широко використати існуючі лабораторні методи визначення систоличного (СО) і хвилинного (ХОК) об'ємів крові в мілілітрах різні дослідники на підставі експериментальних даних вивели формули для їхнього розрахунку.

Широке застосування одержала формула Старра:

$$CO = [(101 + 0,5 \times PT) - (0,6 \times DT)] - 0,6A$$

де СО - систоличний об'єм; ПТ - пульсовий тиск; ДТ - діастолічний тиск; А - вік випробуваного.

Встановлено, що розрахункові величини СО, отримані за допомогою цієї формули, добре збігаються з даними, добутими класичними методами.

Використовуючи отримані вами дані при визначенні артеріального тиску, розрахуйте по формулі Старра величину СО у спокої й після виконання фізичного навантаження.

Розрахуйте також хвилинний об'єм крові в спокої й після роботи, для чого величину СО помножьте на число скорочень серця за 1 хв:

$$ХОК = СО \times ЧСС.$$

Отримані дані занесіть у таблицю (табл. 1). Проаналізуйте їх, зробіть висновки.

Таблиця 1. Зміни частоти серцевих скорочень та кров'яного тиску при різних фізичних навантаженнях

Показники	Спокій	Після 20 присідань	Після 30 присідань
ЧСС			
Систоличний тиск			
Діастолічний тиск			
Пульсовий тиск			
Систоличний об'єм			
Хвилинний об'єм крові			

Контрольні питання:

1. Визначте особливості будови серцево-судинної системи людини.
2. Які чинники впливають на рух крові по судинах?
3. Від чого залежить тиск крові в судинах?
4. Як змінюється швидкість руху крові по судинах?
5. Що впливає на зміни систоличного та хвилинного об'ємів крові?
6. Дайте визначення поняттям гіпотонії та гіпертонії.
7. Які чинники впливають на зміни артеріального тиску людини?

8. Простежте вікову динаміку змін артеріального тиску людини.
9. Дайте характеристику лімфатичній системі людини.
10. Які існують механізми регуляції кровообігу в організмі 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.