

## **Основи побудови та застосування БМА**

# **Вимірювання артеріального тиску**

## Показники артеріального тиску

Показники артеріального тиску:

- 1) діастолічний (мінімальний артеріальний тиск);
- 2) систолічний (максимальний артеріальний тиск);
- 3) середній динамічний;
- 4) бічний;
- 5) ударний;
- 6) пульсовий.

## Показники артеріального тиску

**Діастолічний тиск** (мінімальний артеріальний тиск,  $P_d$ ) – тиск крові у кінці діастолічного періоду.

**Систолічний тиск** (максимальний артеріальний тиск,  $P_s$ ) – величина, що виражає весь запас потенціальної та кінетичної енергії, який має маса крові, що рухається на даній ділянці судинної системи.

## Показники артеріального тиску

Серце перекачує приблизно 5 л крові за хвилину, а оскільки загальний об'єм крові у тілі дорослої людини змінюється у середньому від 5 до 6 л, то за спокійного стану кожен хвилину відбувається повний кругообіг крові.

**Систолічний тиск:** для дорослої людини перебуває у межах 95...140 мм. рт. ст., **середнє значення становить 120 мм. рт. ст.**

Ці значення можуть суттєво змінюватись залежно від віку, клімату, раціону харчування та інших факторів.

**Діастолічний тиск:** для дорослої людини перебуває у межах 60...90 мм. рт. ст., **середнє значення становить 80 мм. рт. ст.** Вимірюють його у брахіальній артерії руки.

**Для порівняння:** 130/75 (аорта), 130/5 (лівий шлуночок), 9/5 (ліве передсердя), 3/0 (праве передсердя), 25/12 (легенева артерія).

Формат даних: систолічний тиск / діастолічний тиск.

## Методи вимірювання артеріального тиску

### Методи вимірювання артеріального тиску:

- 1) прямий;
- 2) опосередкований.

При прямому методі вимірювання артеріального тиску до кровоносної судини (артерії) підключають безпосередньо рідинний манометр. При цьому коливання тиску всередині артерії безпосередньо передається на манометр. Метод є травматичним, тому на результат вимірювання накладається емоційний фактор, що спричиняє різке збільшення артеріального тиску. На сьогоднішній день практично не використовується.

## Опосередковані методи вимірювання артеріального тиску

### Опосередковані методи вимірювання артеріального тиску:

- 1) метод тонів Короткова;
- 2) ультразвуковий;
- 3) оптичний.

## Метод тонів Короткова

Вимірюють систолічний (при серцевому викиді) і діастолічний (при розслабленні серця) тиски.

Для вимірювання тиску перетискають ділянку тіла доти, доки один з тисків не зникне. Тиск, при якому перетискають цю ділянку тіла, вважають рівним кров'яному тиску.

Суть методу полягає у тому, що визначають моменти появи та зникнення специфічних звукових шумів (тонів Короткова), які виникають у судинах внаслідок різкого збільшення кінетичної енергії крові, що проходить через деформовану зовнішнім тиском судину. При цьому кров проникає у судину через перетиснуту ділянку та вдаряється об стінку судин.

Для цього використовують компресійну манжету, яку накладають на кінцівку (найчастіше плечеву артерію). У манжеті створюють тиск  $P_{манж}$ , при якому стискаються м'які тканини, а разом з ними стискається і розташована у них артерія. При  $P_{манж} > P_s$  рух крові нижче рівня манжети припиняється та зникає артеріальний пульс.

## Метод тонів Короткова

Потім тиск у манжеті поступово зменшують (декомпресія) та вислуховують момент появи тонів Короткова. **Тиск у манжеті, виміряний у момент появи цих тонів, відповідає систолічному тиску.**

При подальшій декомпресії амплітуда тонів збільшується, оскільки збільшується об'єм крові, який проходить через перетиснуту ділянку при кожній систолі.

Через деякий час (декомпресія при цьому ще триває) до основного тону додається шум, спричинений турбулентним рухом крові в артерії.

При подальшій декомпресії повітря у манжеті шуми зменшуються та переходять у гучний тон, який зникає на рівні діастолічного шуму. **Тиск у манжеті, виміряний у момент зникнення цих тонів, відповідає систолічному тиску.**



## Метод тонів Короткова

**Тони Короткова з'являються  
на рівні систолічного тиску та  
зникають на рівні  
дістолічного тиску.**

## Метод тонів Короткова

Механічний вимірювач артеріального тиску складається з:

- 1) манжета;
- 2) груша для накачування повітря;
- 3) клапан ручного керування для декомпресії повітря з манжети;
- 4) стетоскоп;
- 5) манометр.

Такий прилад доволі простий, але потребує певних навичок для правильного використання.

**Ідея:** замінити стетоскоп на мікрофон, а моменти появи та зникнення тонів визначатиме електроніка.

## Метод тонів Короткова

Автоматизований вимірювач артеріального тиску складається з:

- 1) манжета;
- 2) компресор для накачування повітря;
- 3) електроклапан для декомпресії повітря з манжети;
- 4) мікрофон;
- 5) електронний манометр;
- 6) блок керування.

## **Опосередковані методи вимірювання артеріального тиску**

Ультразвуковий метод використовує доплерівський зсув частот. Його перевага – менший вплив артефактів, більша точність, компактність.