

## Розділ 12.7. ВЕНОЗНА СИСТЕМА

**Вени** – судини, які несуть кров з органів, тканин до серця в праве передсердя. Виняток складають легеневі вени, які несуть артеріальну кров від легенів в ліве передсердя.

Сукупність всіх вен складає венозну систему.

Розрізняють:

**поверхневі вени** (шкірні) – розміщені в підшкірно-жировій клітковині.

**глибокі вени** – супроводжують артерії, чому і отримали назву *вен-супутниць*.

Для вен характерна висока здатність до розтягнення і відносно низька еластичність. Внутрішня поверхня більшості вен, за винятком дрібних венул, вен ворітної системи і порожнистих вен, має складки внутрішньої оболонки – клапани. Кров у венозній системі рухається проти сили тяжіння, що сприяє розвитку застою.

У венозній системі широко розвинута система комунікацій (з'єднань) і венозних сплетень. При затрудненому відтоку венозної крові вони забезпечують колатеральний шлях крові, скажімо, з поверхневих у глибокі. Особливо важливе функціональне значення має комунікація внутрішньочерепних вен з позачерепними венами. Венозні сплетення є своєрідним депо крові.

### **МЕХАНІЗМИ, ЯКІ РЕГУЛЮЮТЬ РУХ КРОВІ У ВЕНАХ.**

1. Рух крові обумовлений **різницею тиску у венозній системі**. Кров тече з області високого тиску, що створюється **роботою серця**, енергією серцевого викиду, в область більш низького тиску.

2. Велика роль у забезпеченні руху крові у венах належить **негативному тиску в грудній клітці**. При вдиху збільшується об'єм грудної клітки і розширюються порожнисті вени. Цим самим полегшується приток венозної крові до серця. Вплив дихальних рухів на венозний кровообіг називається *дихальною помпою*.

3. **Клапани ендотелію вен** забезпечують рух крові в одному напрямку до серця

4. **Скорочення скелетних м'язів**, що стискають вени. При цьому тиск в них підвищується і завдяки наявності клапанів, які попереджують відтік крові до капілярів, кровотік має напрямок до серця. Це явище отримало назву *м'язової венозної помпи*.

5. **Діафрагмальна помпа**. Під час вдиху діафрагма скорочується і тисне на внутрішні органи. З них витискається кров у ворітну вену і далі тече в порожнисту вену.

6. У русі крові у венах відіграють певну роль і **перистальтичні скорочення стінок деяких вен**. У венах печінки такі скорочення виникають з частотою 2-3 за хвилину.

## **ВЕНОЗНИЙ ТИСК**

**Венозний тиск (ВТ)** – це тиск крові, циркулюючої у венах.

Величина венозного тиску коливається від 150 мм вод. ст. (На відміну від АТ, рівень ВТ зазвичай вказують не в міліметрах ртутного стовпчика, а в міліметрах водного стовпчика) у венулах, до практично нульового або негативного при вдиху, у порожнистих венах біля передсердя. У дорослої людини в горизонтальному положенні у венах розміщених поза грудною кліткою венозний тиск дорівнює 45-120 мм вод. ст.

**Фактори, що впливають на величину венозного тиску:**

1. Об'єм крові, що поступає у венозну систему. Коли збільшується притік крові, наприклад, при фізичному навантаженні, то зростає венозний тиск.
2. Тиск, який створюється в правому серці.
3. Ємкість венозного русла.

У людини венозний тиск в горизонтальному положенні практично однаковий у верхніх і нижніх кінцівках; у вертикальному положенні венозний тиск у нижніх кінцівках підвищується на величину гідростатичного тиску (тиск, створюваний вагою води-рідини).

Підвищення венозного тиску в фізіологічних умовах спостерігається при виконанні фізичної роботи. Венозний тиск, як правило, високий в дітей раннього віку. Це обумовлено відносно великою кількістю циркулюючої крові, а також більш вузьким просвітом венозних судин, що визначає меншу ємкість венозного русла в дітей. Під час відпочинку і сну венозний тиск знижується.

Вимірювання венозного тиску (*флебтонометрія*) дає інформацію про діяльність правого шлуночка.

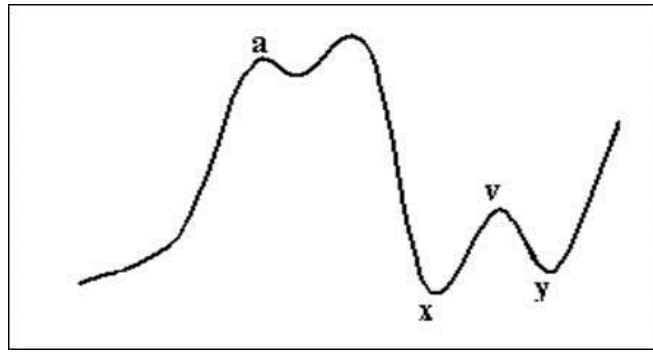
## **ШВИДКІСТЬ КРОВОТОКУ У ВЕНАХ**

Існує залежність між просвітом судинного русла і швидкістю кровотоку. Найбільший просвіт судинного русла створюють венули, а швидкість кровотоку найменша. У венах середнього калібру швидкість кровотоку складає 7-14 см/с, а в порожнистих венах вона дещо вища – до 20 см/с. У дрібних венах кровотік, як правило, має постійний характер. У великих венах спостерігаються коливання швидкості кровотоку в залежності від дихання і серцевих скорочень.

## **ВЕННИЙ ПУЛЬС**

**Венний пульс** – це коливання стінок великих вен, зв'язані з серцевою діяльністю. Ці коливання в здорових людей можна побачити в великих судинах, розміщених близько серця.

Причиною венного пульсу, на відміну від артеріального, є припинення відтоку крові з вен до серця під час систоли передсердь і шлуночків. У цей момент потік крові у великих венах затримується і тиск в них зростає.



**Рис. Флебограма**

Досліджують венний пульс шляхом огляду і методом *флебографії* з реєстрацією флебограми.

Нормальна флебограма складається з трьох позитивних хвиль – а, с, v – тобто коли має місце наповнення вен і двох негативних – х, у – коли спостерігається спадання вен.

**Хвиля а** – передсердна – обумовлена скороченням правого передсердя, під час чого припиняється відтік крові з вен.

**Хвиля с** – обумовлена передачею пульсації сонної артерії на вену на початку систоли.

**Хвиля х** – виникає під час систоли шлуночків, коли наповнюється праве передсердя і вени спорожнюються і спадаються.

**Хвиля v** – шлуночкова – виникає при наповнених передсердях кров'ю, що перешкоджає спорожненню вен. Це відмічається при ізометричному розслабленні шлуночків.

**Хвиля у** – обумовлена поступленням крові в праве передсердя, внаслідок чого виникає спадання вен.