

### СПОСІБ НЕІНВАЗИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ В'ЯЗКОСТІ КРОВІ

Біологічні рідини становлять основну частину маси людини, і завдяки своїй текучості забезпечують обмін речовин і постачання кисню клітинам. І хоча вільне переміщення рідини в організмі обмежене, питання реології рідких біологічних матеріалів має велике значення для медицини. Реологічні властивості крові визначають опір, який повинен бути переборений роботою серця – помпою кровообігу. Патологічні зміни реологічних властивостей крові лежать в основі виникнення і розвитку широкого кола захворювань. Особливо це стосується захворювань артерій і вен. Методи контролю реологічних властивостей крові, що використовуються в медицині, вимагають її забору, не дозволяють проводити самоконтроль для своєчасного виявлення показань до профілактичного лікування, що є причиною пізнього звернення пацієнтів, а також важких ускладнень атеросклерозу.

Одним з найважливіших реологічних параметрів крові є в'язкість. Підвищення в'язкості крові є найважливішою причиною збільшення периферичного судинного опору, зниження венозного повернення і внаслідок цього зменшення продуктивності серця. Підвищена в'язкість крові, що виникла в результаті порушень в роботі кровотворної системи, підвищує ризик утворення тромбів у серці і судинах. Це, у свою чергу, може призвести до їх закупорки і спричинити за собою серйозні ускладнення.

Для визначення в'язкості крові на сьогоднішній день використовують кілька способів. Найбільшого поширення отримали дві принципові схеми віскозиметрів: капілярна і ротаційна. Основним недоліком використовуваних на сьогоднішній день способів визначення в'язкості крові є інвазивність (необхідний забір крові). Крім того, при проведенні досліджень слід враховувати можливість руйнування еритроцитів, а також робити поправку на температуру, оскільки температурний режим робить значний вплив на в'язкі характеристики крові, що істотно знижує точність вимірювань. Тому, пропонується спосіб, який дозволяє неінвазивним шляхом виміряти в'язкість крові, а саме – за допомогою параметрів пульсової хвилі. Для цього у пацієнта реєструють пульсову хвилю на двох рівнях кінцівки, визначають амплітуду пульсової хвилі, тривалість заднього фронту, час поширення пульсової хвилі від одного реєстратора пульсової хвилі до іншого, відстань між реєстраторами. Вимірюють систолічний та діастолічний артеріальний тиск і розраховують в'язкість крові за певною формулою.

На рисунку 1 представлена пульсова хвиля, амплітуда якої  $A$ , тривалість заднього фронту –  $\Delta T$ .

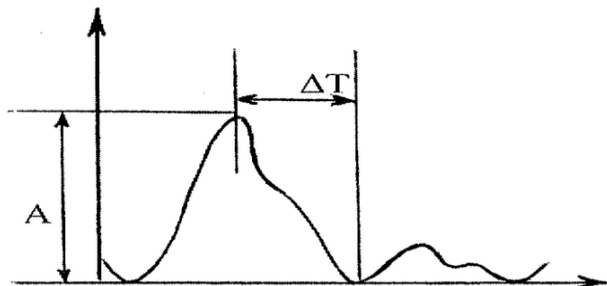


Рис.1. Зображення пульсової хвилі

При дослідженні параметрів пульсової хвилі та показника в'язкості крові, що виміряний в клінічних умовах, був виявлений певний взаємозв'язок. На підставі даних про амплітуду пульсової хвилі  $A$  (В), тривалість заднього фронту пульсової хвилі  $\Delta T$  (мс), систолічному  $P_s$  і діастолічному  $P_d$  артеріальному тиску (мм рт.ст.), швидкості поширення пульсової хвилі, яка визначається за часом її поширення від одного реєстратора пульсової хвилі до іншого  $T_v$  (мс), і відстані між реєстраторами  $L$  (см), в'язкість крові  $V$  (в.од.) можна розрахувати за формулою:

$$V = 1,0285 \frac{1,872}{\left( \Delta T \cdot \frac{66,03}{A^{-0,41}} \cdot P_s \cdot P_d \cdot \frac{T_v}{L} \right)^{-0,2}} + 1.$$

Запропонований спосіб відкриває перспективи визначення в'язкості крові неінвазивним шляхом та створення приладів неінвазивного її моніторингу.