

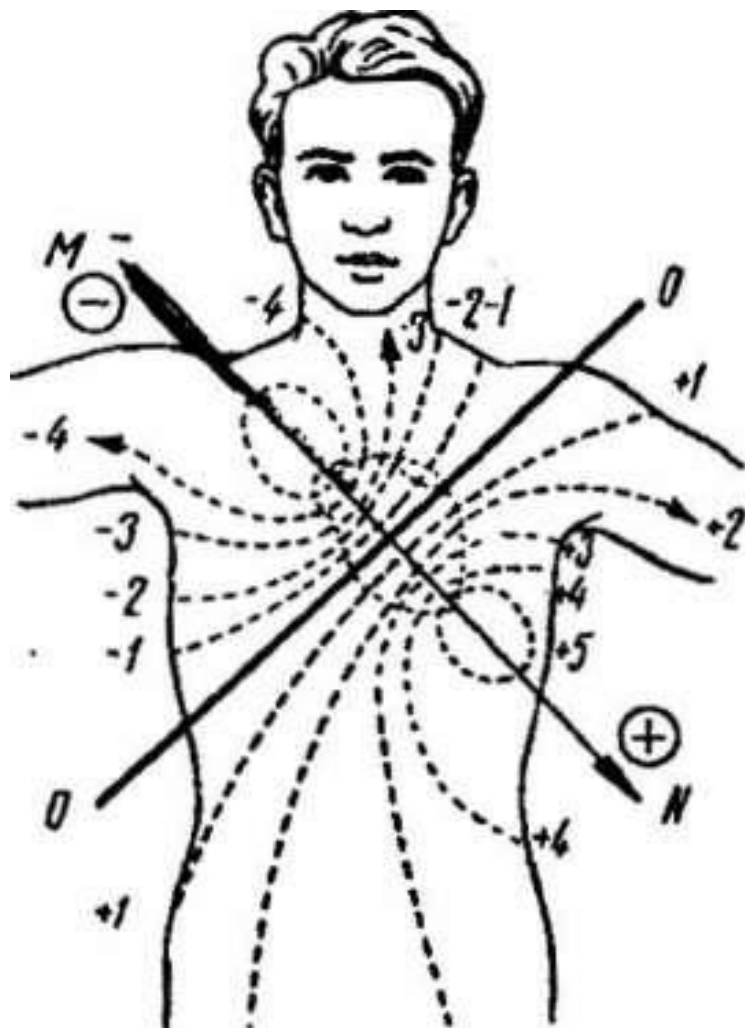
## Лекція 7

# Основні типи біосигналів, що використовуються в медичній практиці

## Ч.2. Біосигнали серця. ВКГ та інші.

# Електрична вісь та електричний вектор серця

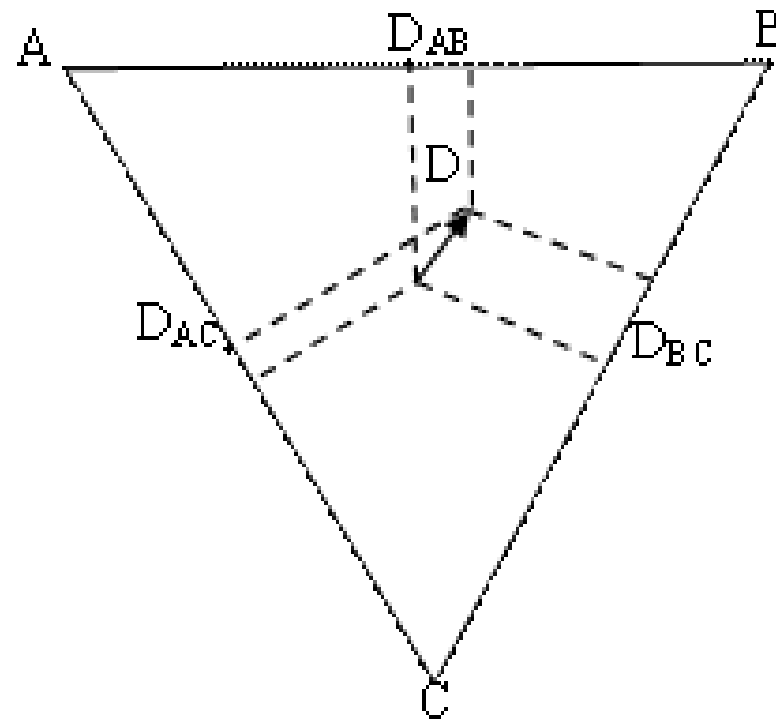
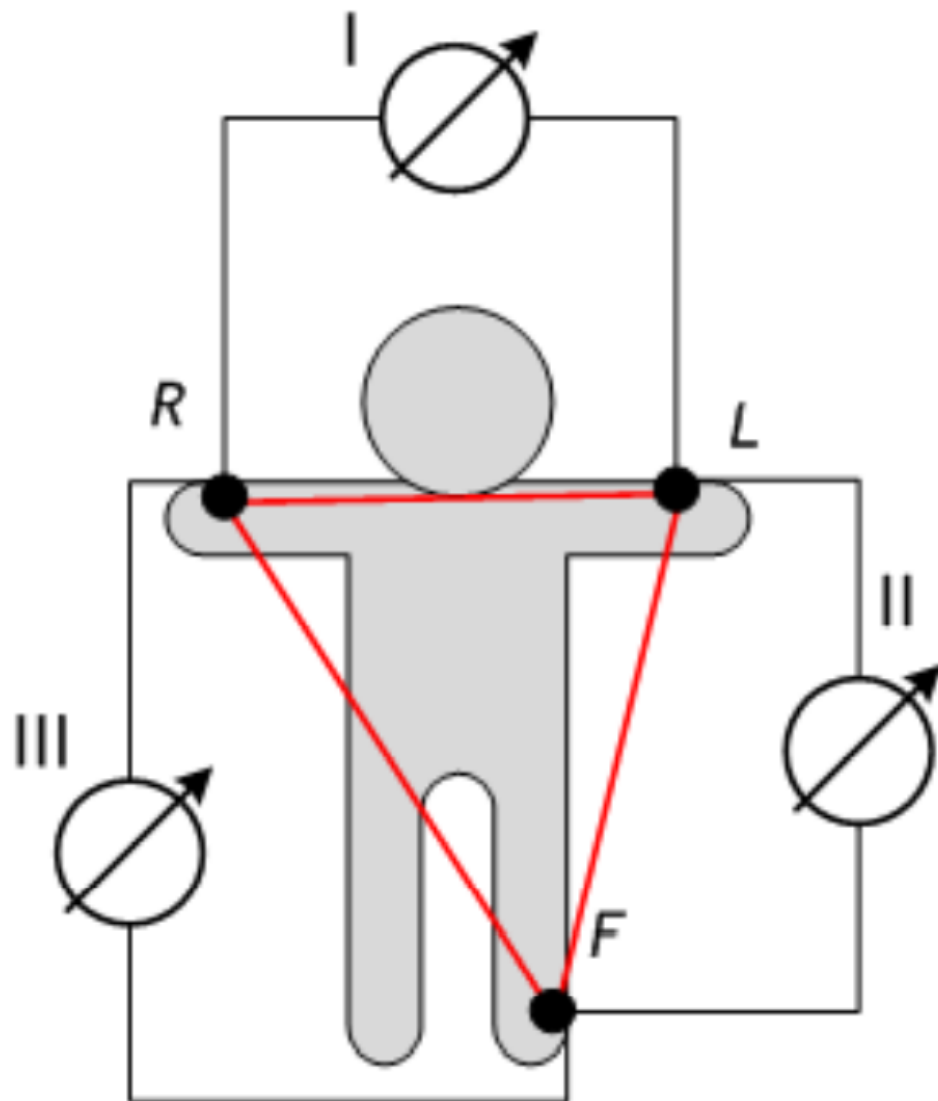
## Теорія Ейнтховена



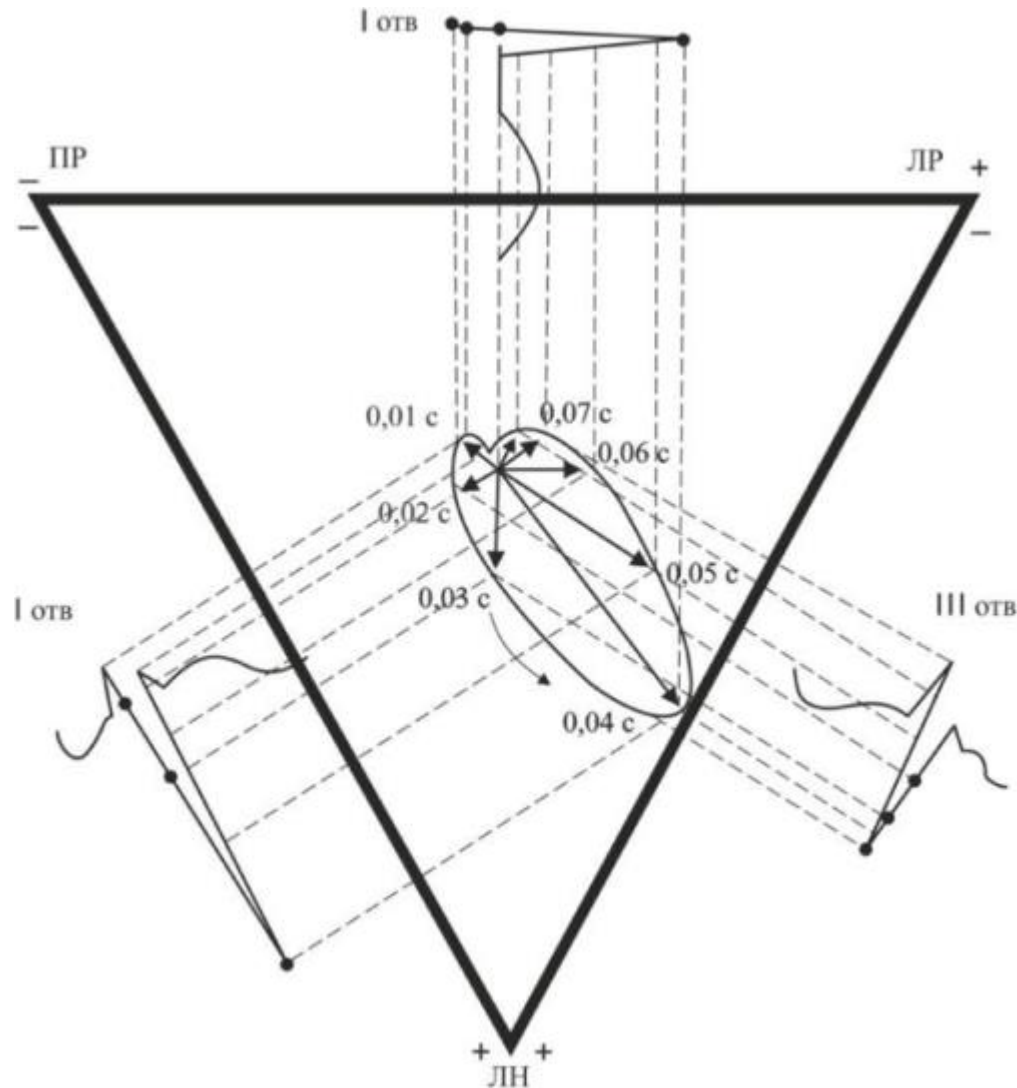
Основні положення теорії Ейнтховена

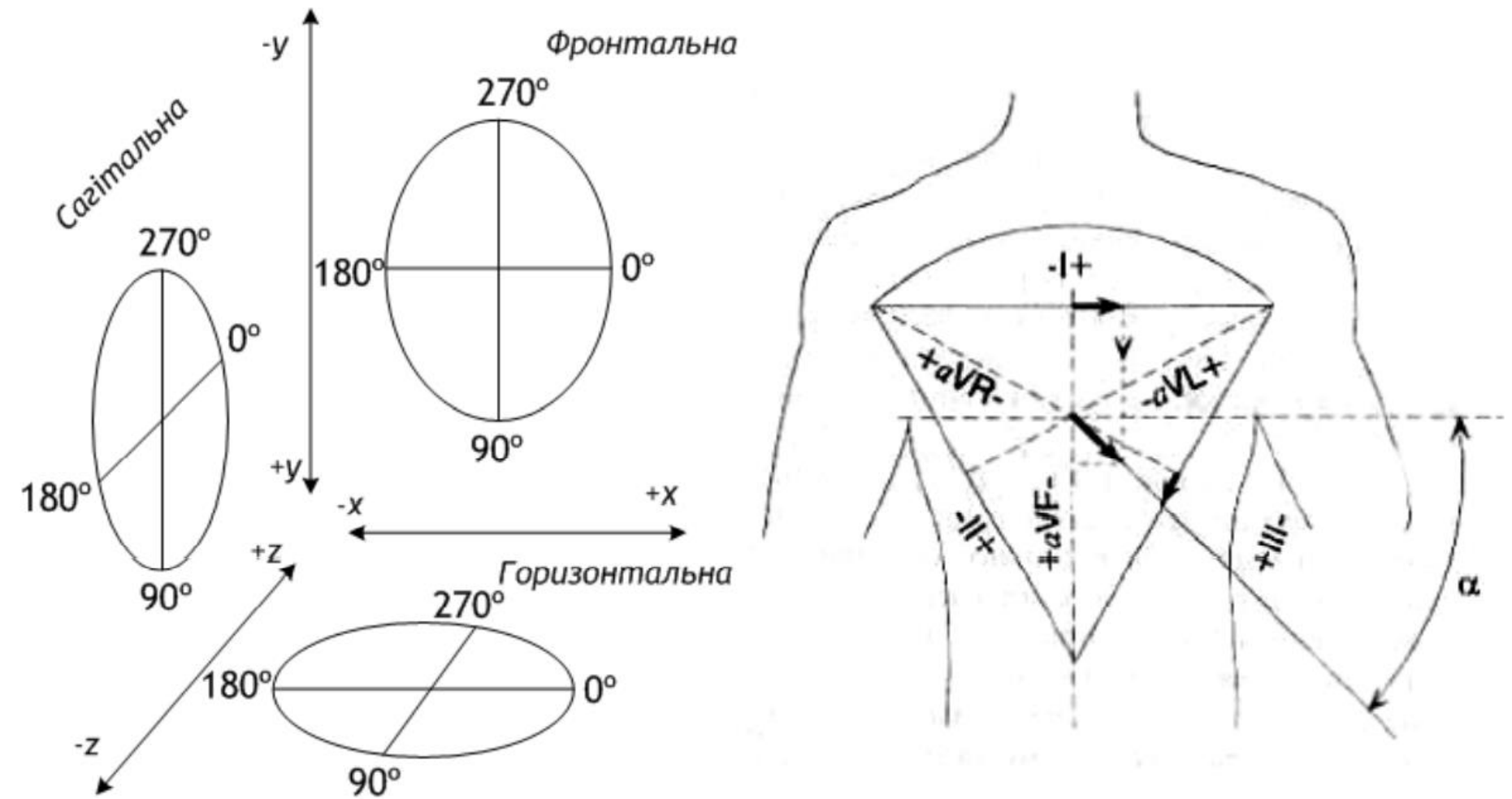
1. Серце являє собою генератор струму.
2. Генератор струму розміщений в однорідному провіднику нескінченно великих розмірів.
3. Електричну активність серця запропоновано розглядати у вигляді точкового джерела струму-диполя, що розміщений в центрі трикутника
4. Опір органів і тканин на шляху від серця до кожної точки відведення вважати однаковим
5. Вважати, що серце і кінцівки розміщені в одній площині яка майже збігається з фронтальною площиною тіла.

Таким чином, теорія Ейнтховена встановлює зв'язок між різницею біопотенціалів серця і різницями потенціалів, що реєструються у відповідних відведеннях.



# Трикутник Ейнтховена та його зв'язок з ЕКГ





Для визначення електричної вісі серця знаходять суму векторів горизонтальної

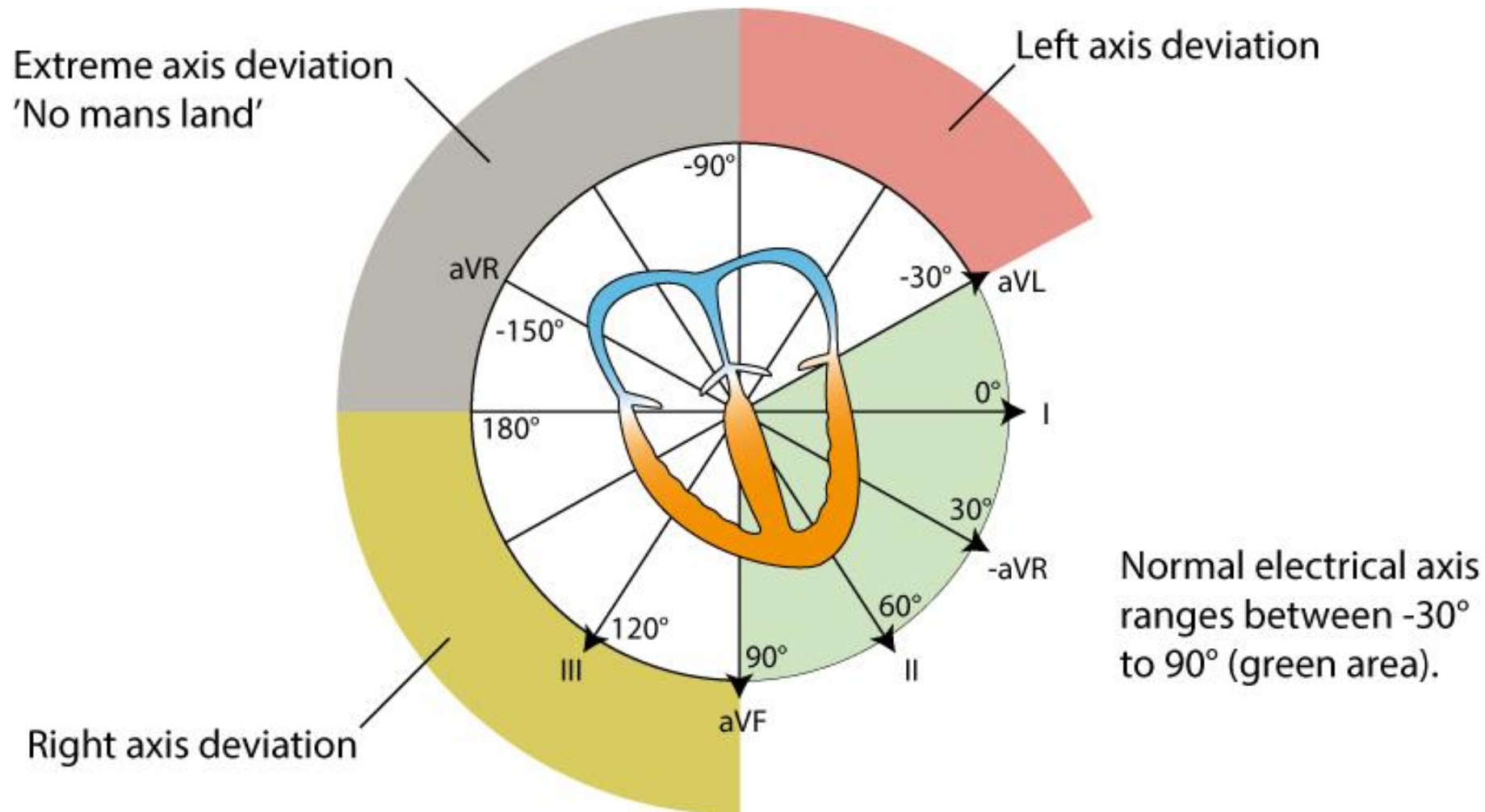
$$H = 1,15 (R_I - S_I - Q_I)$$

та вертикальної

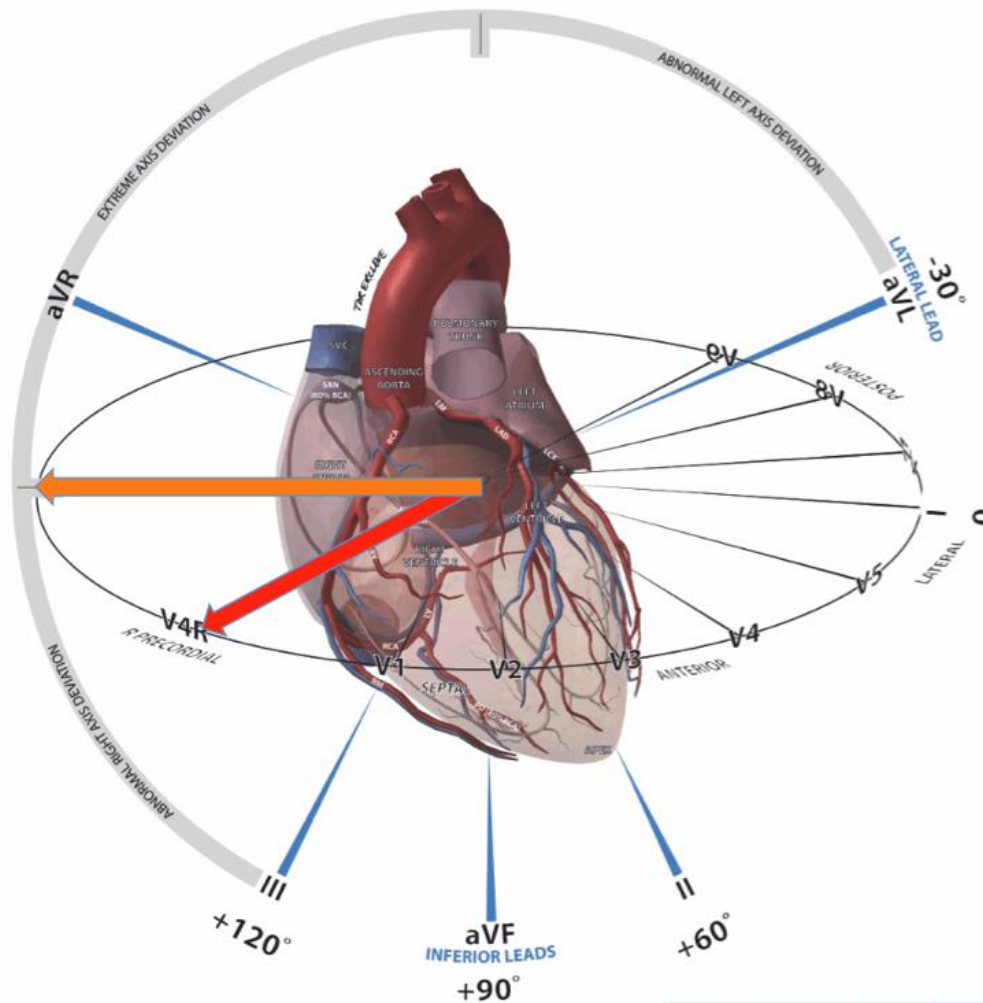
$$V = 1,15 (R_{aVF} - S_{aVF} - Q_{aVF})$$

складових. Тоді кут  $\alpha$  можна визначити як

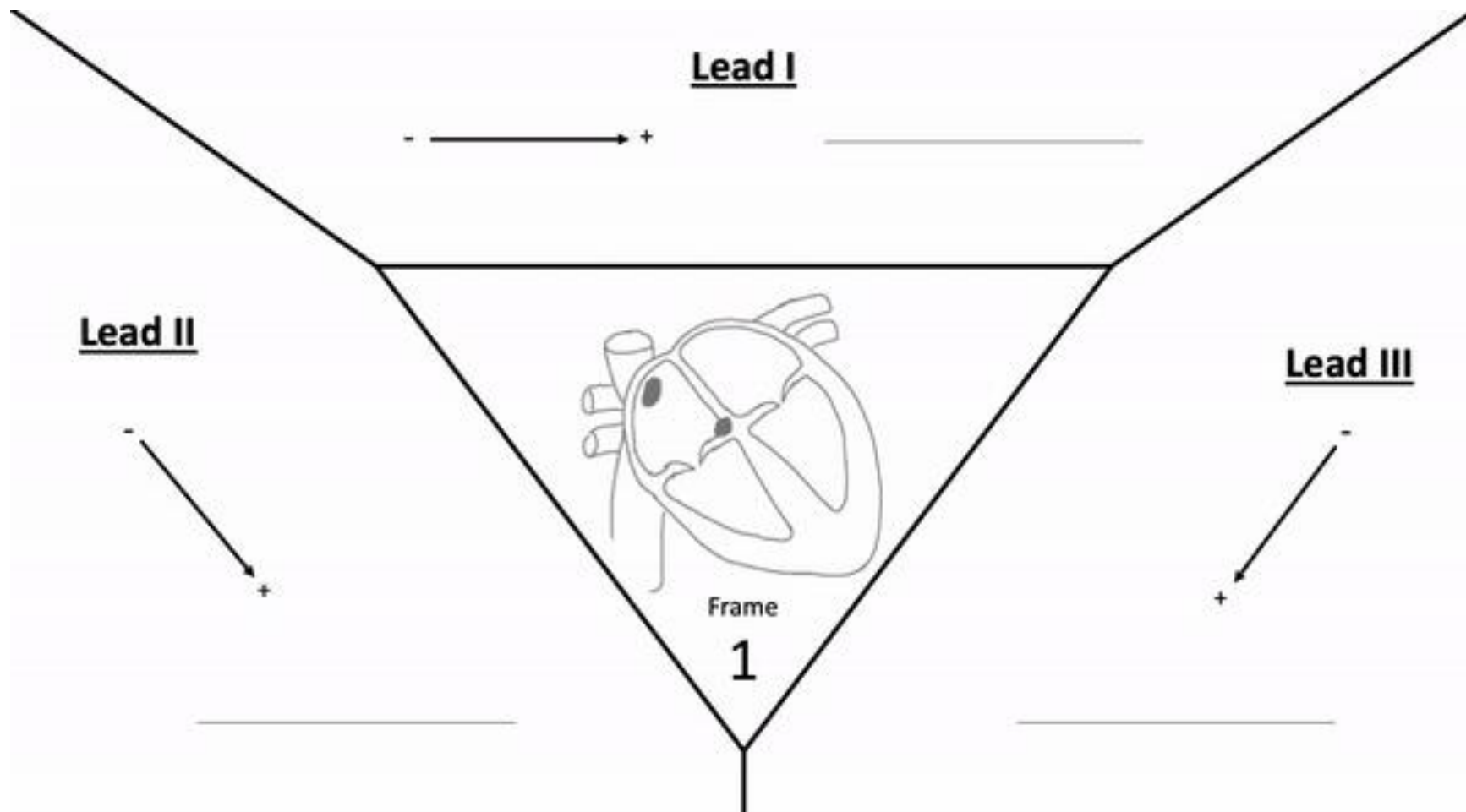
$$\alpha = \arctg \left( \frac{V}{H} \right).$$



## ST vector generated by massive PE

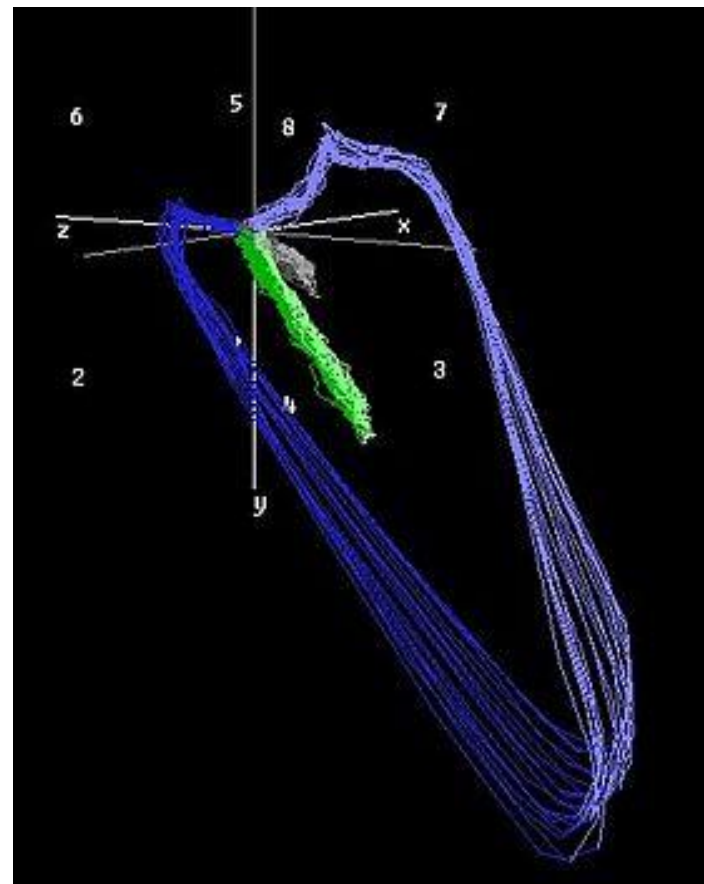
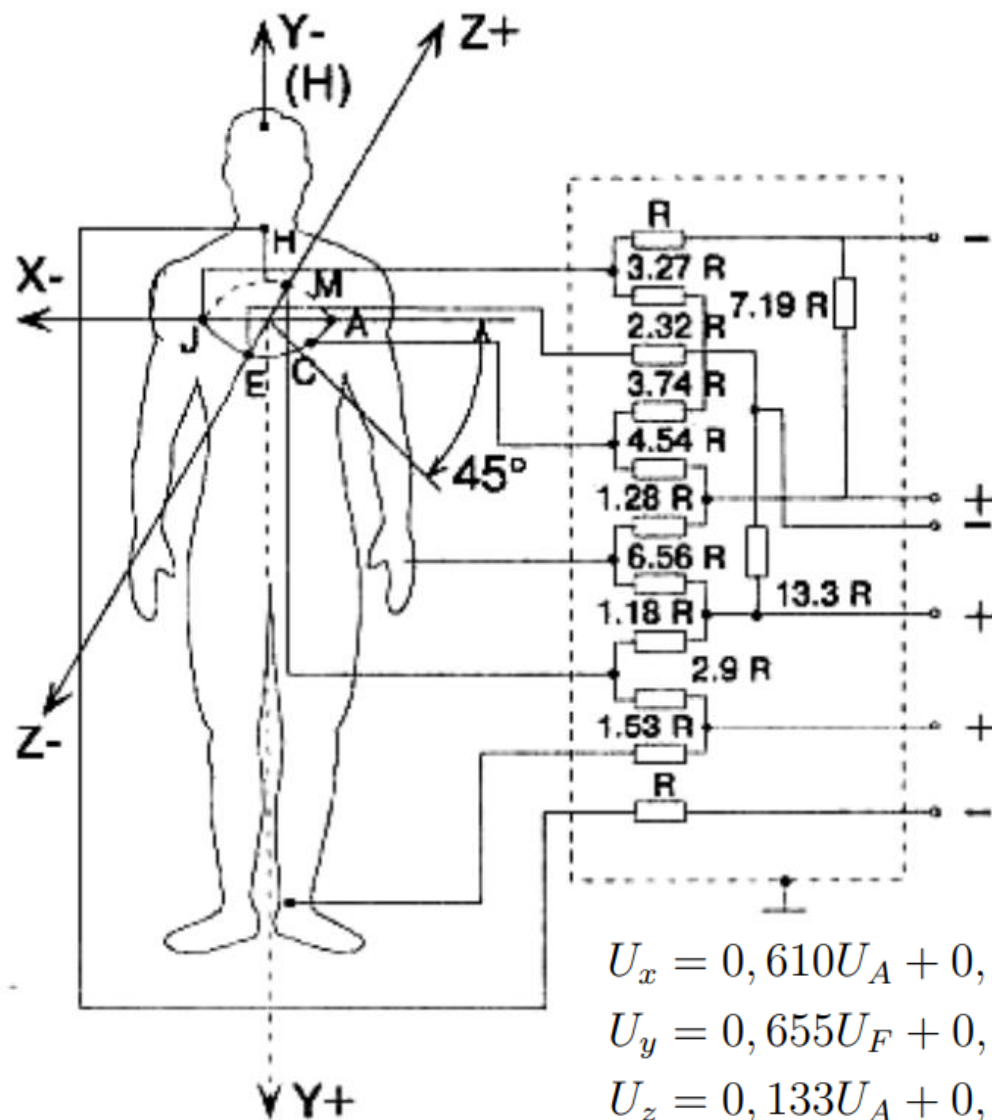






# Векторкардіографія

## Класична схема підключення за Франком



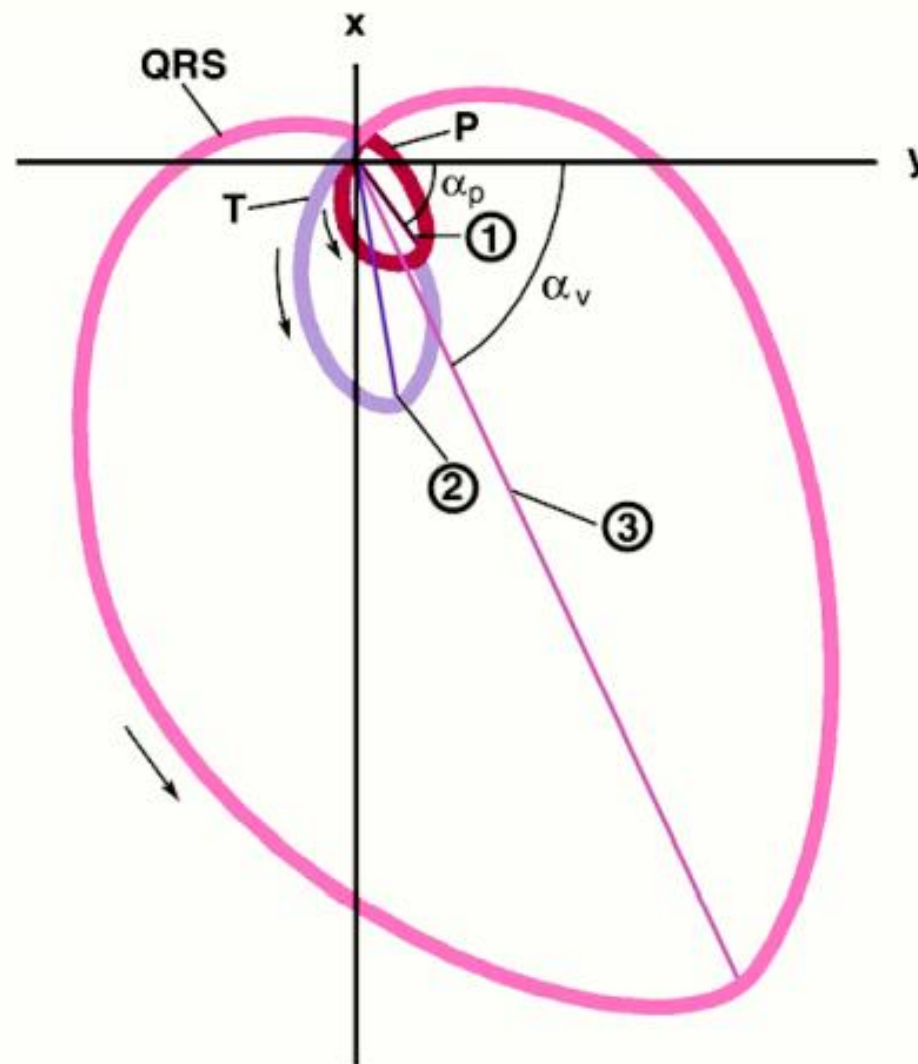
$$U_x = 0,610U_A + 0,171U_C - 0,781U_J$$

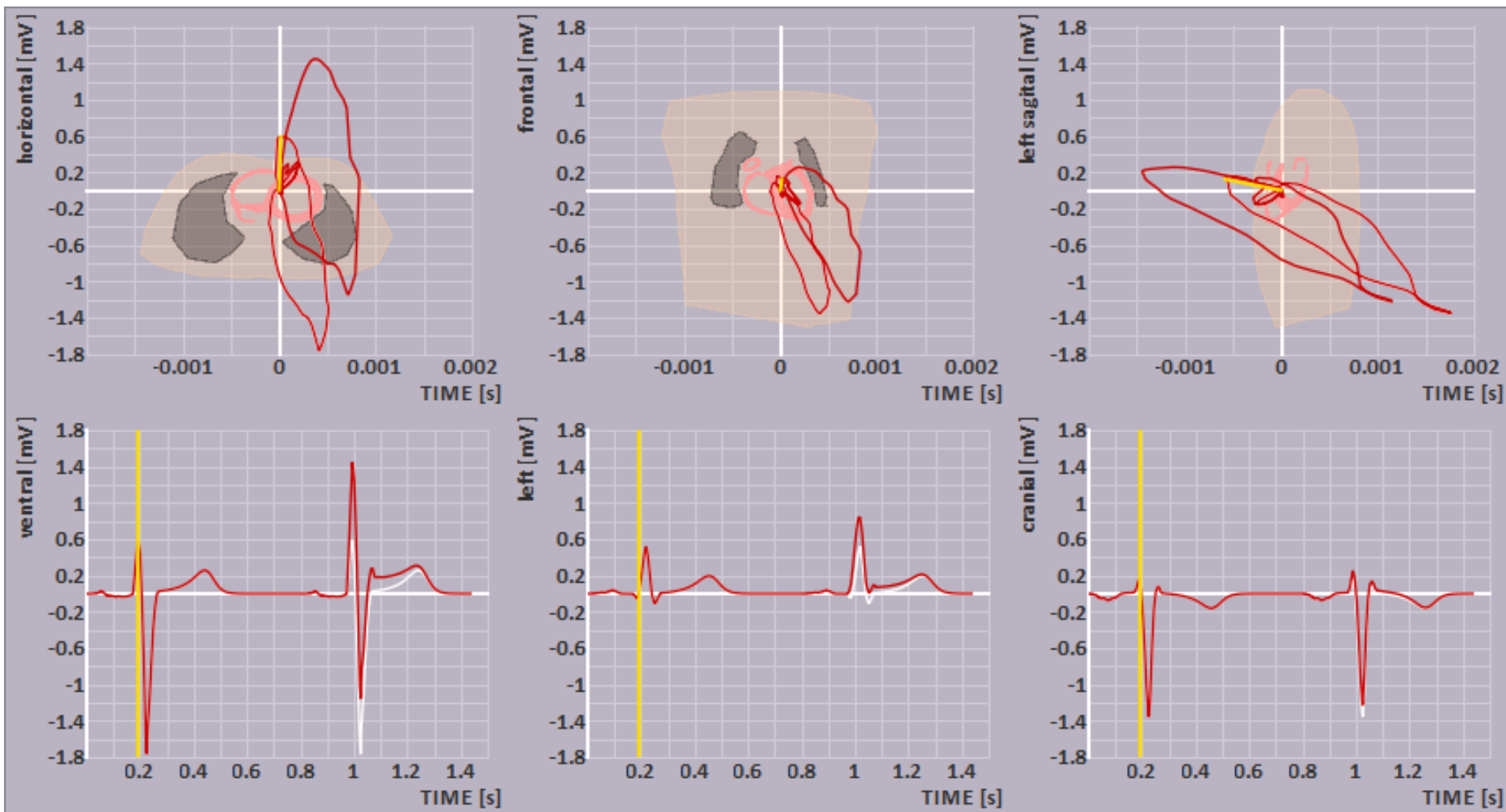
$$U_y = 0,655U_F + 0,345U_M - 1,000U_H$$

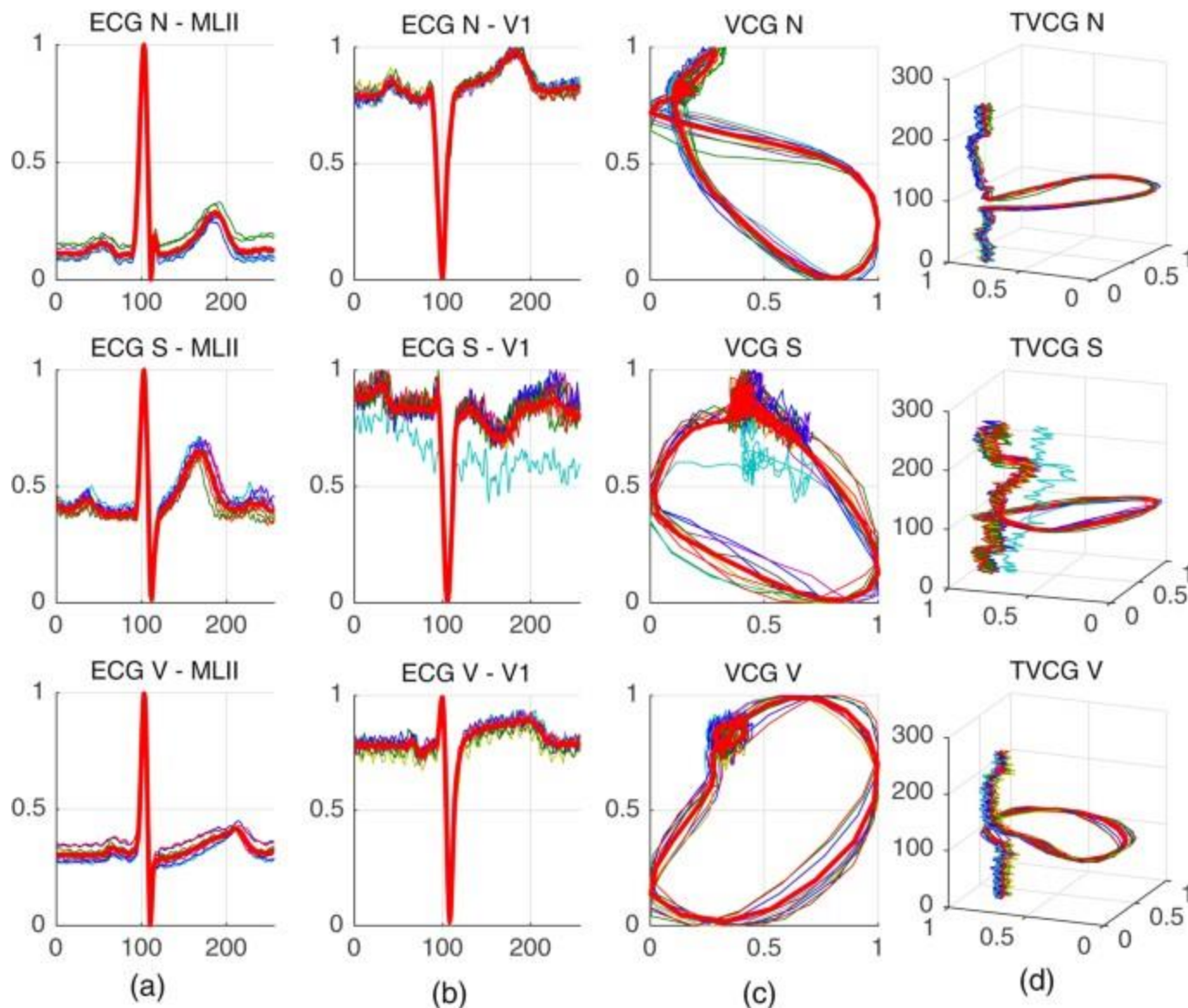
$$U_z = 0,133U_A + 0,736U_M - 0,264U_J - 0,374U_E - 0,231U_C$$

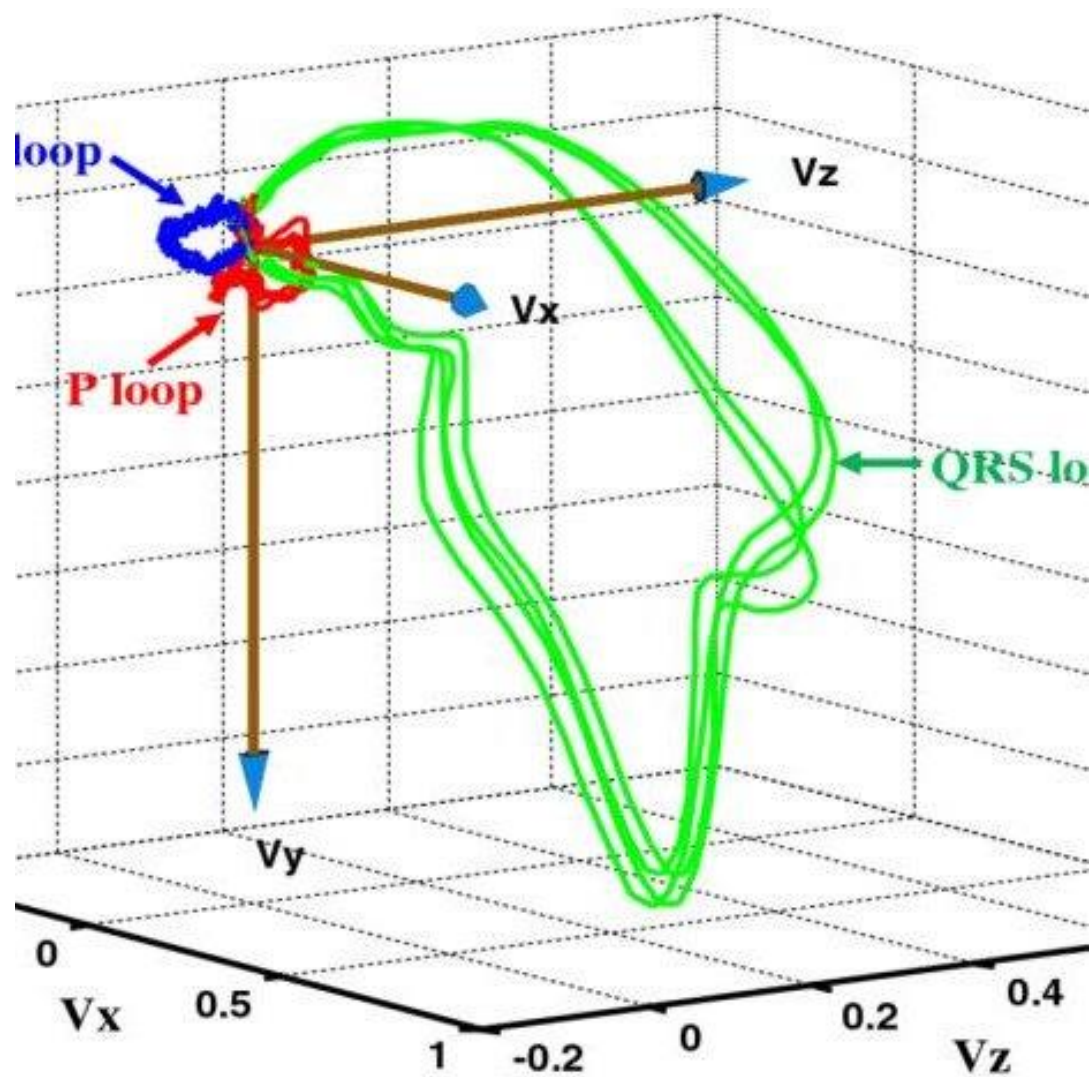
Векторкардіограма складається з трьох петель, відповідних зубцям P, T і комплексу QRS на електрокардіограмі. Найбільша петля QRS, зміни якої мають для діагностики велике значення, записується за допомогою векторкардіоскопа найвиразніше. Невеликі петлі P і T вельми часто записуються невиразно, тому вивчення їх ускладнене.

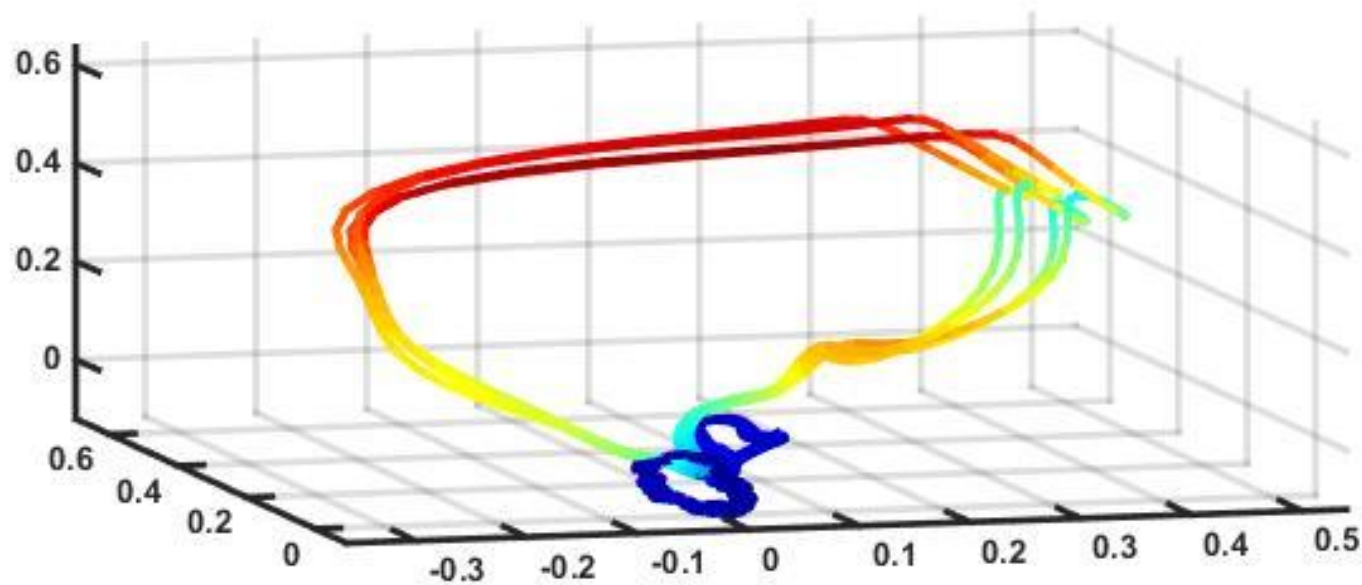
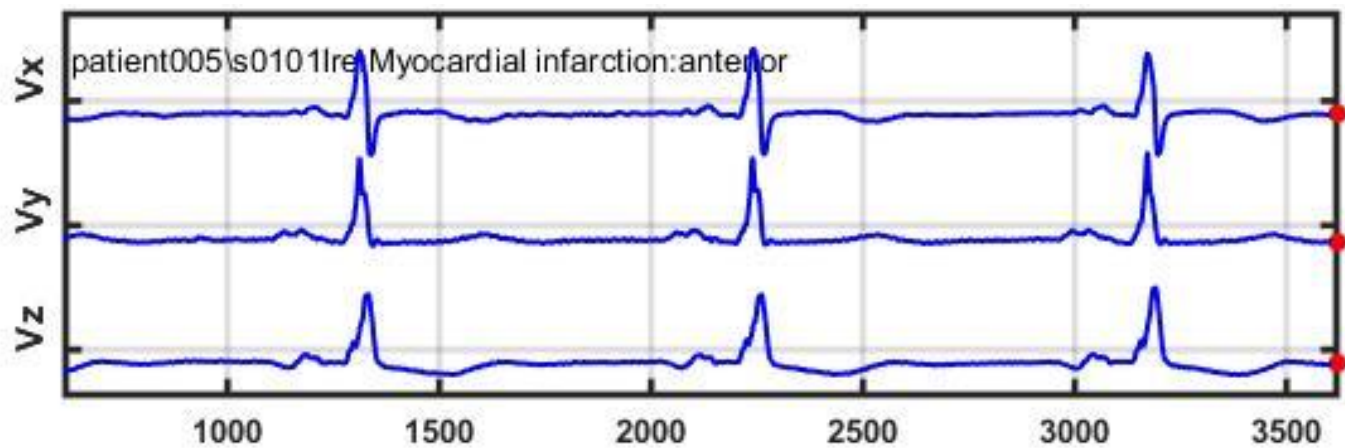
1. P-хвиля.
2. T-хвиля.
3. QRS-комплекс.

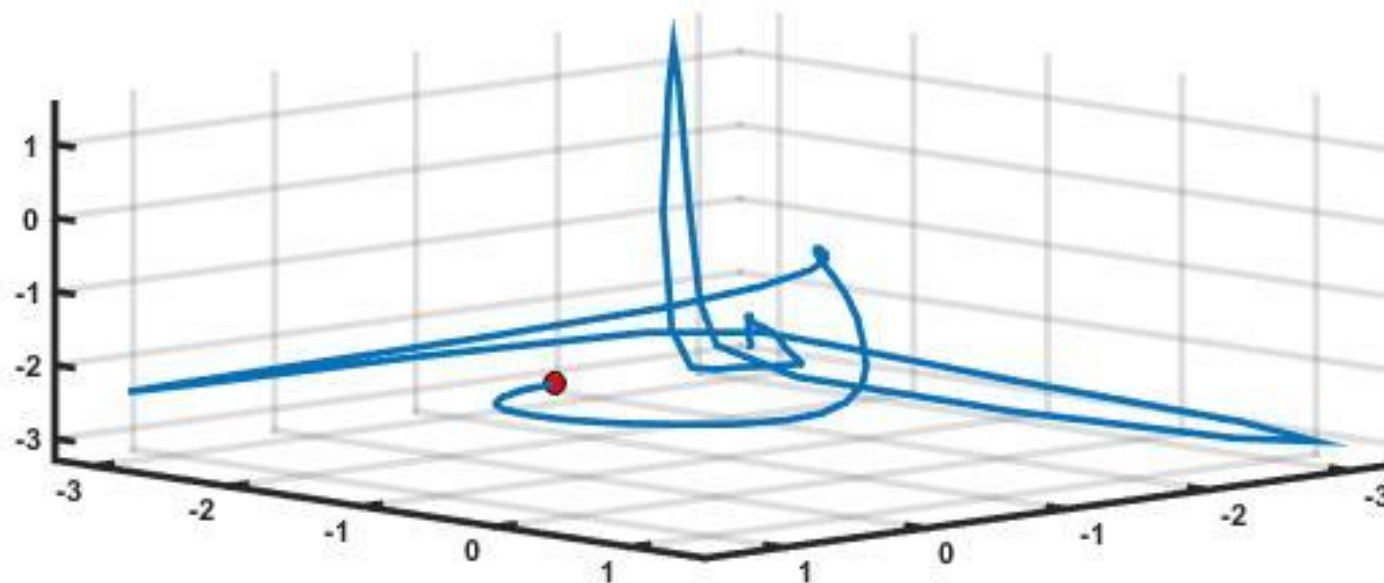
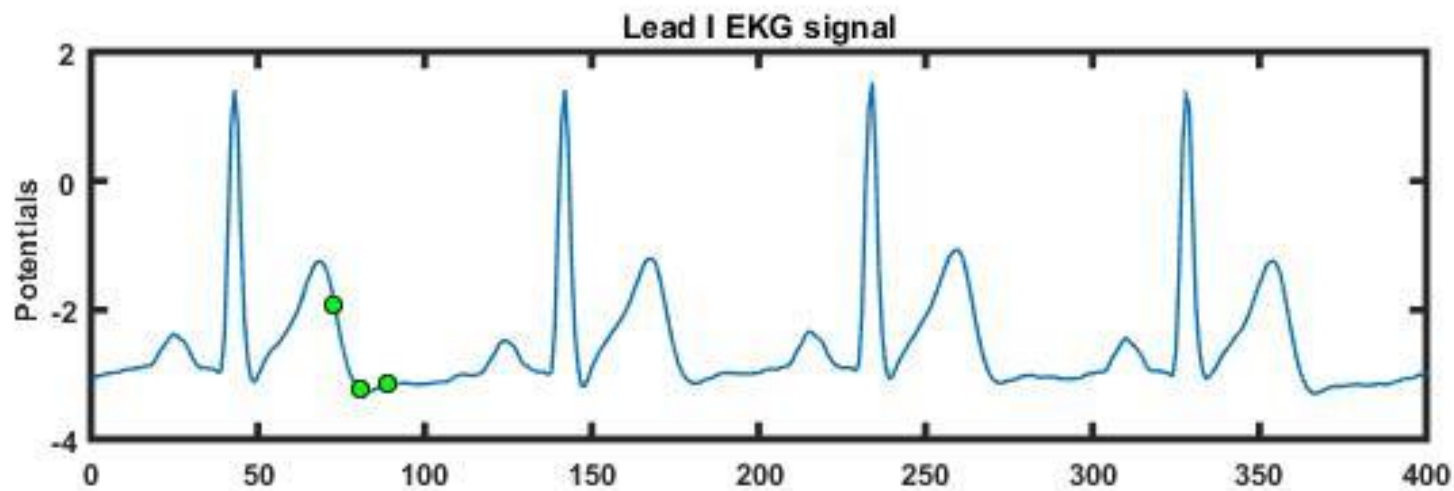














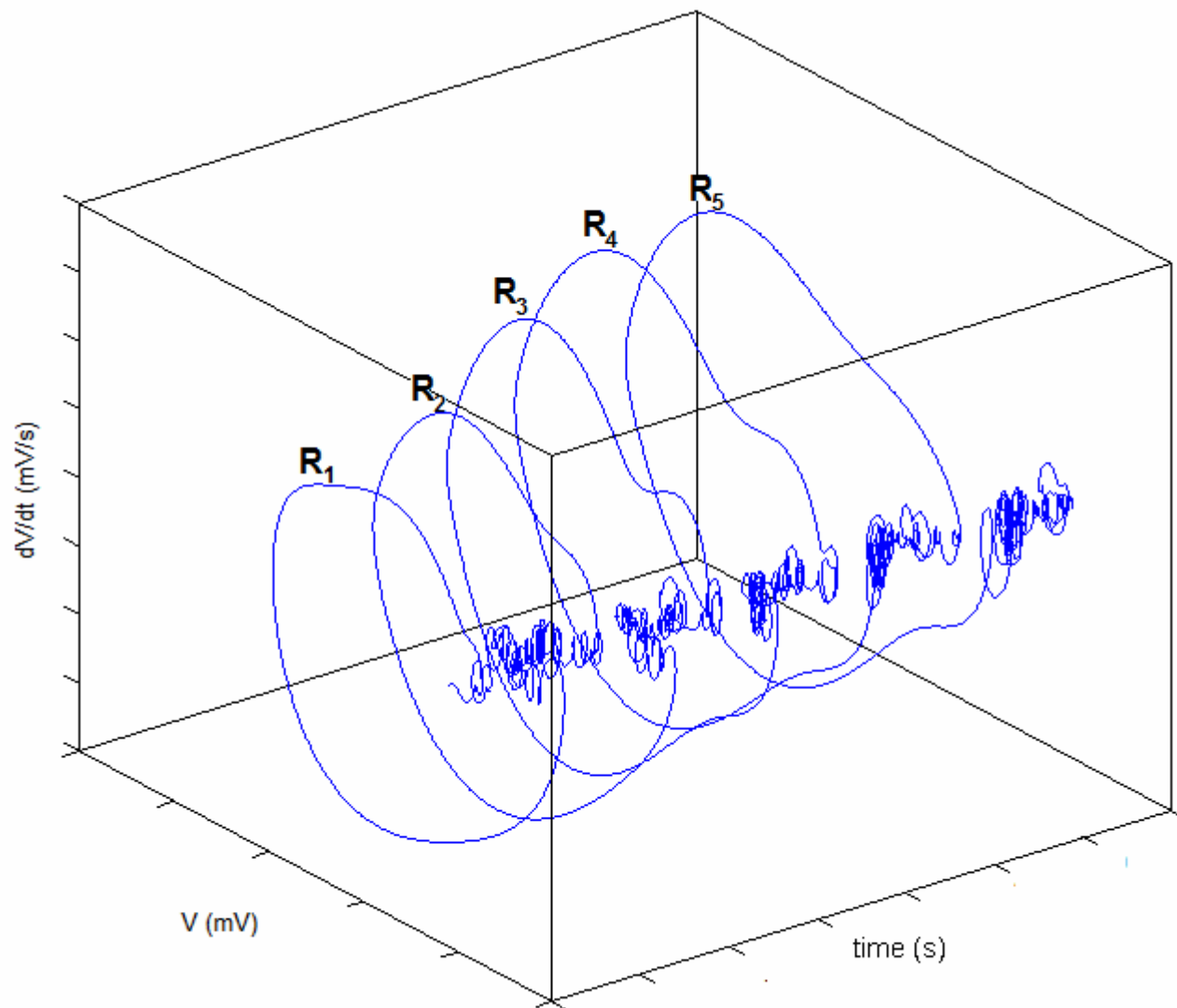
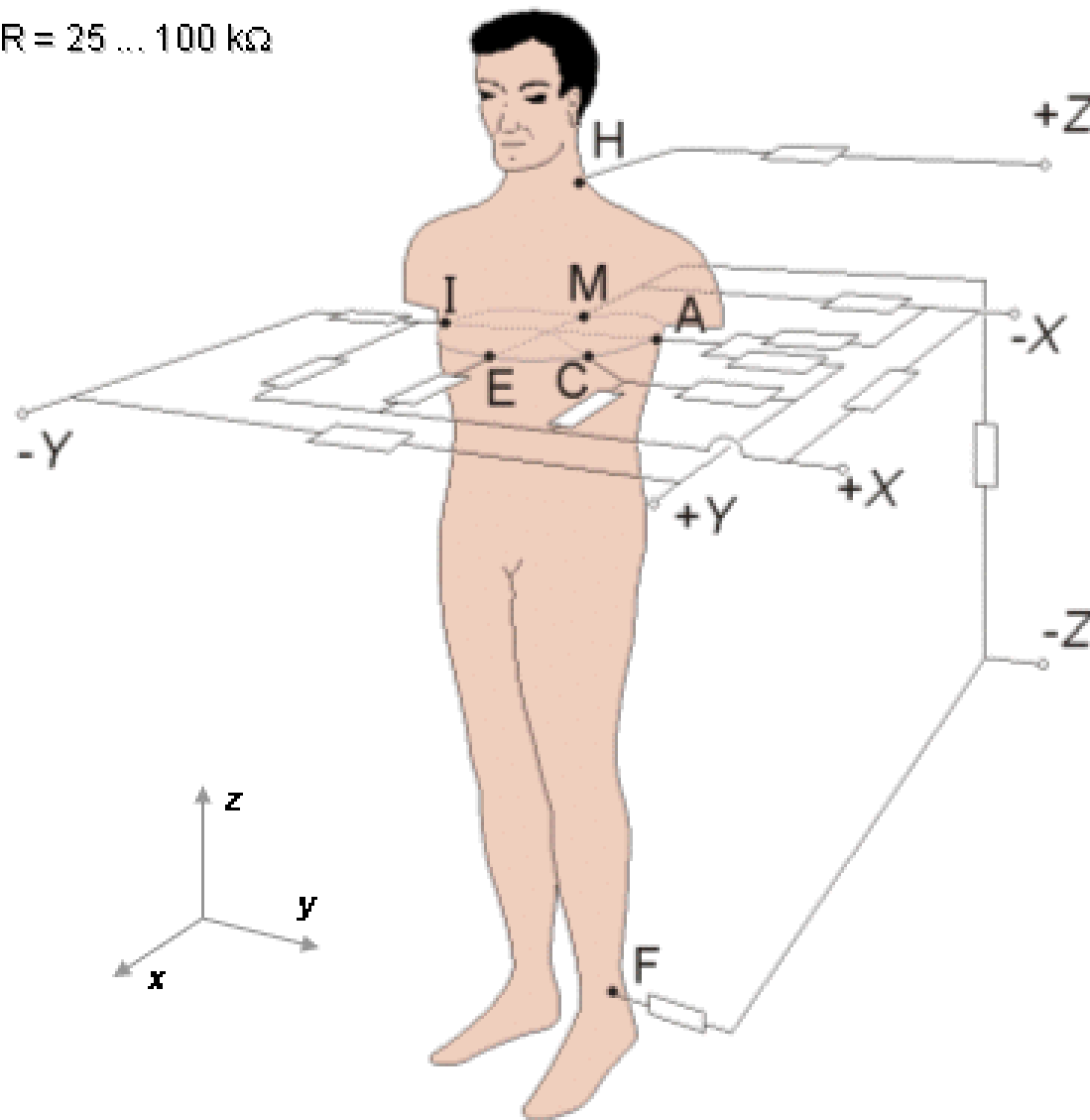
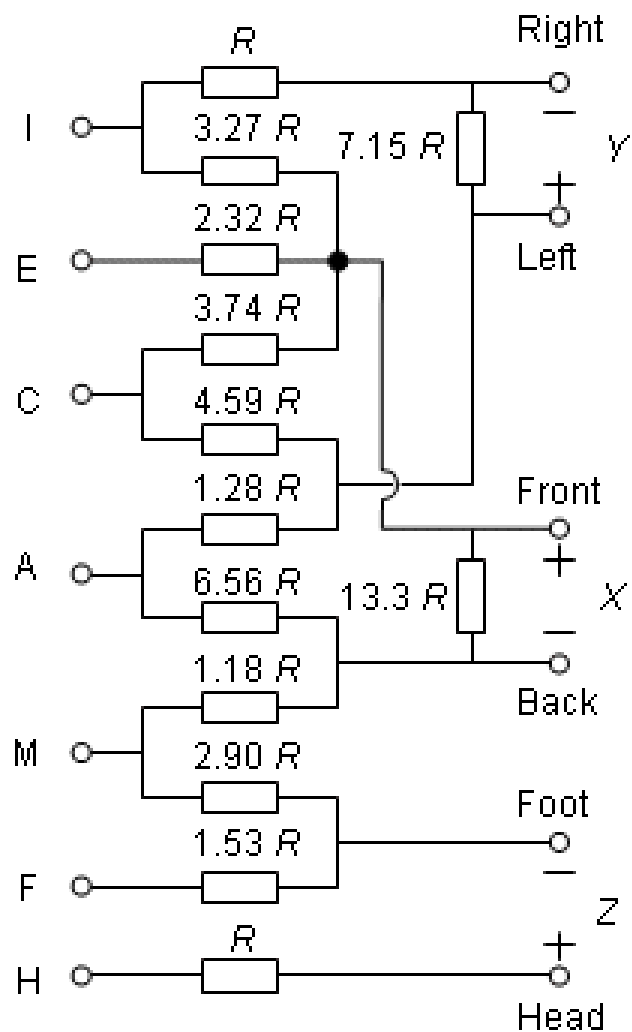
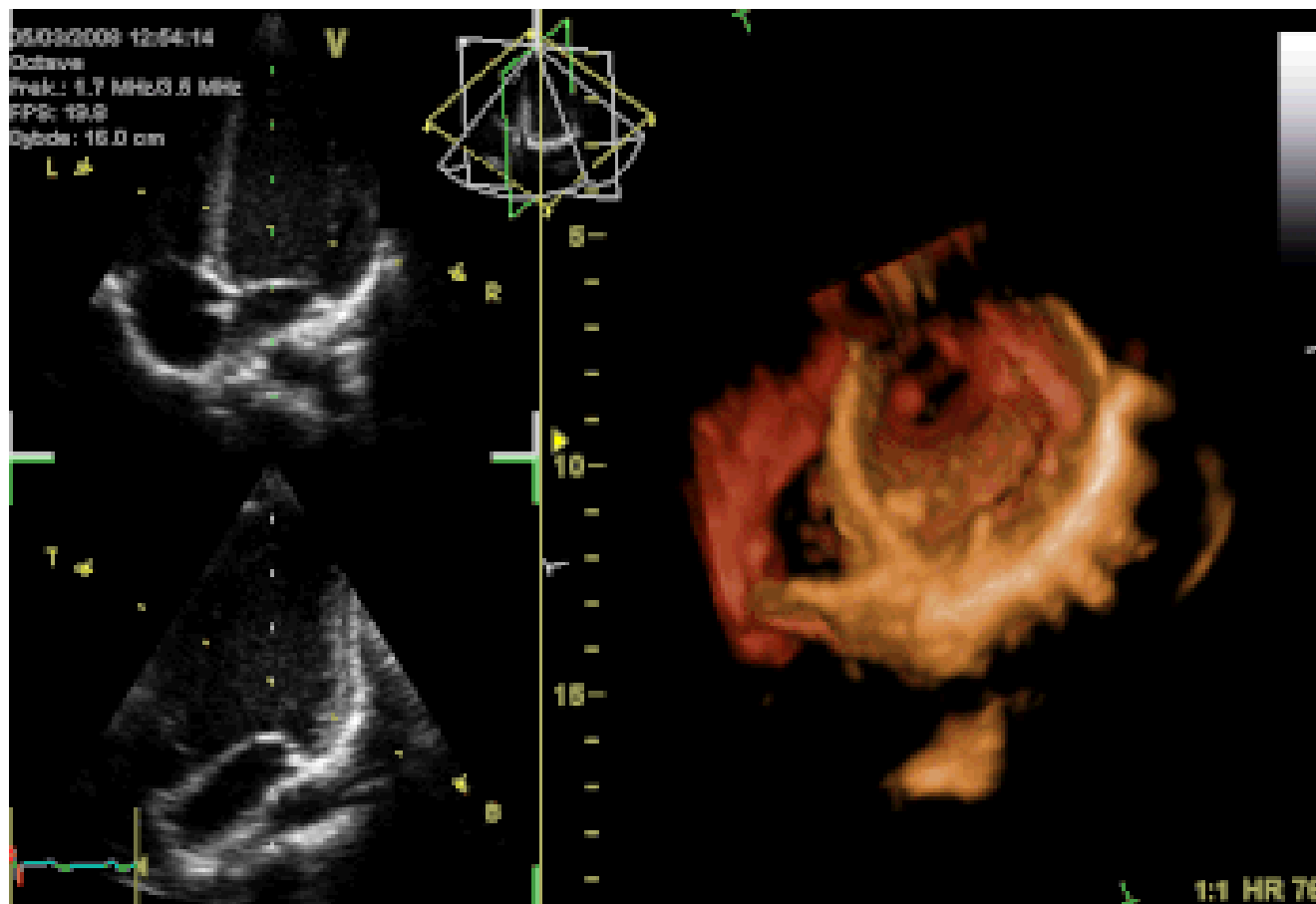


Figure 1 B

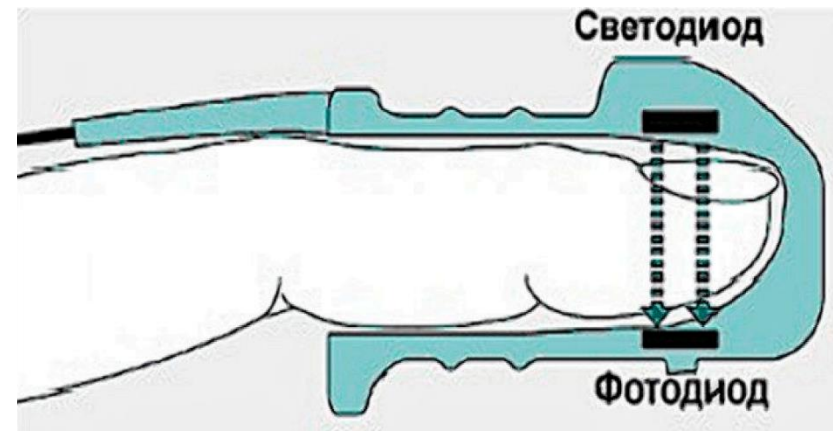
# Схема накладання електродів при ВКГ



Ехокардіографія – неінвазивний метод дослідження серця та магістральних судин за допомогою ультразвуку. Дозволяє візуалізувати анатомічні особливості та оцінити функцію серця та магістральних судин. У медицині застосовують ультразвук (УЗ) частотою 1-1,5 МГц.



Сфигмографія є методом графічної реєстрації коливань стінок артерій при проходженні пульсової хвилі. Характер кривої, що утворюється, залежить від сили і швидкості серцевих скорочень, тонусу та еластичності стінок артерій. Реєстрована на сонних артеріях сфигмограма центрального пульсу має виражену схожість з кривою тиску в аорті, що широко використовують для фазового аналізу структури систоли лівого шлуночку. В той же час сфигмограма периферічного пульсу визначається головним чином особливостями розповсюдження пульсової хвилі в артеріях та еластичністю їх стінок



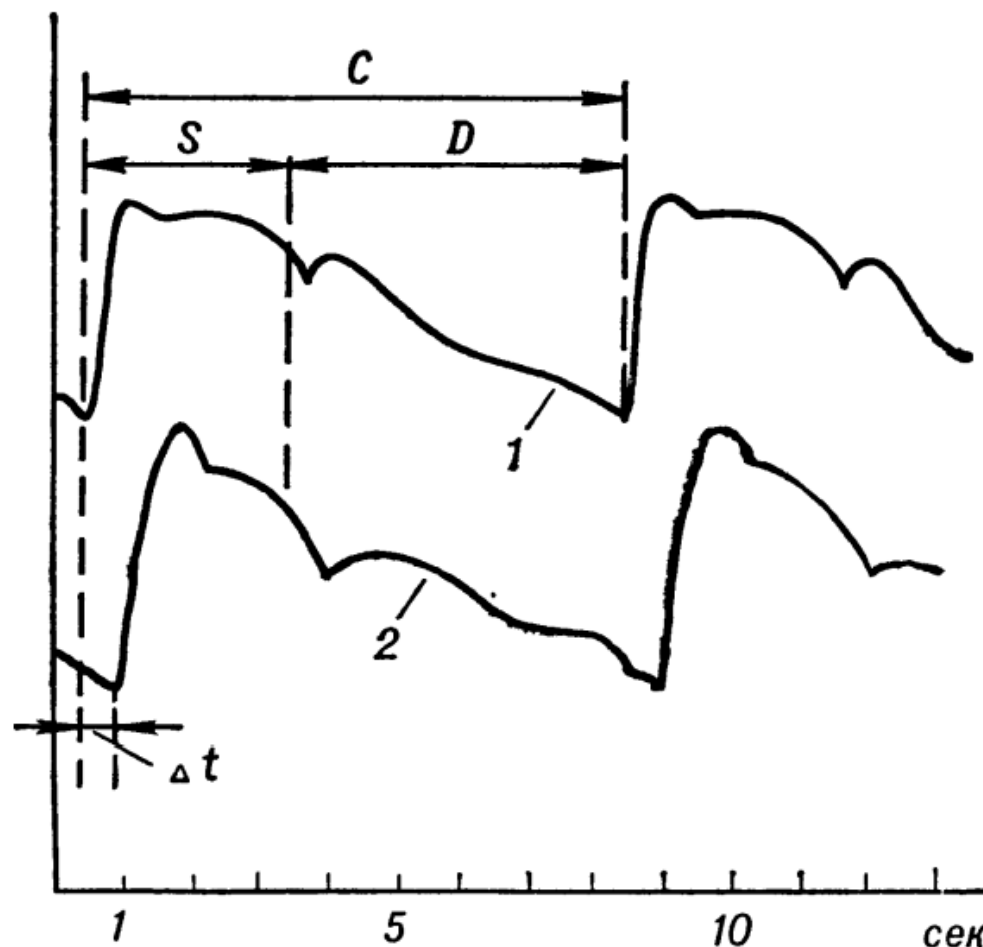
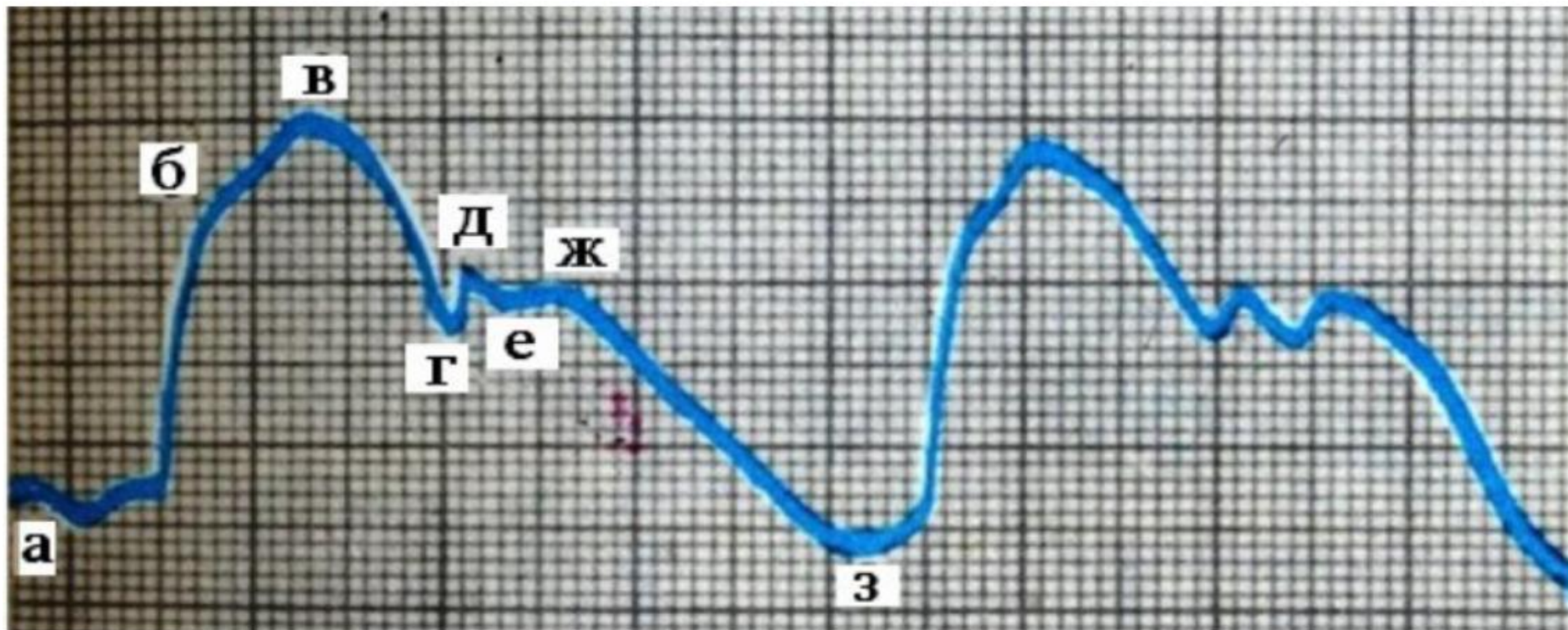


Рис. 4.13 – Схема визначення по каротидній (1) та стегновій (2) сфигмограмам основних фаз серцевого циклу



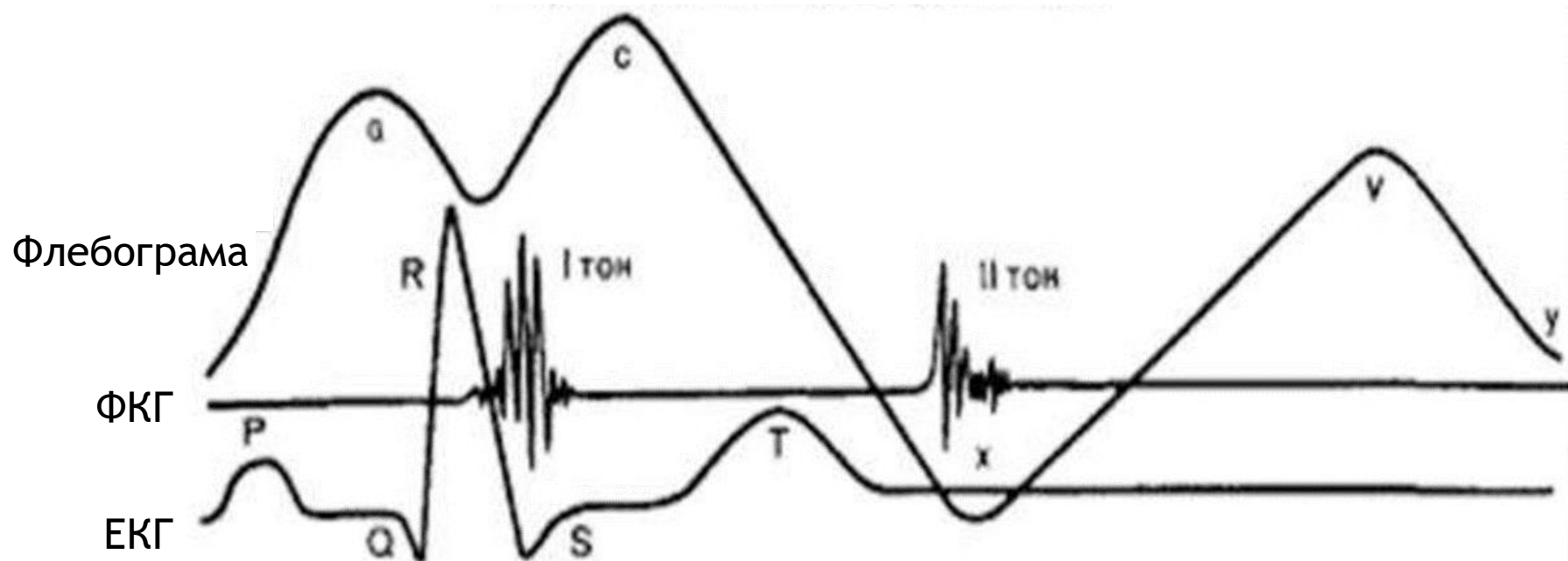
А - В - анакрота

Г - інцизура

Д - діакротичний зубець

Е - З - катакрота

Югулярна флебографія – це метод для визначення центрального венозного пульсу. У венах тиск підвищується укрій мало, і тому венозний пульс відбиває в основному зміни кровонаповнення вен. Тому при реєстрації венозного пульсу не можна чинити значного тиску на вени щоб уникнути спотворень флебограми



**...Основні типи біосигналів,  
що використовуються в медичній практиці  
Ч.3. Біосигнали мозку (ЕЕГ, ЕКоГ)**