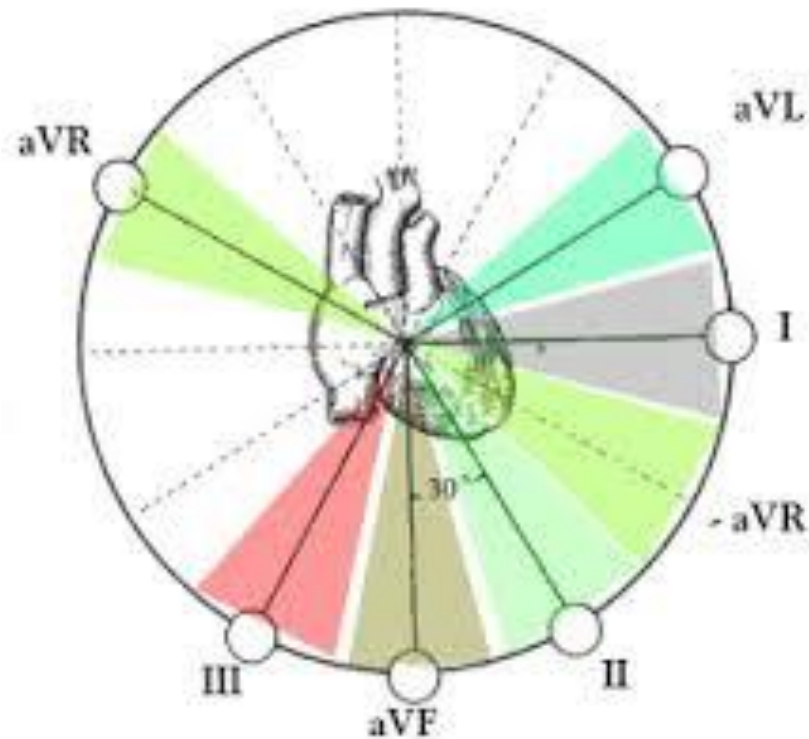


ZÁKLADY EKG

1. BLOK (ÚVOD)



Prof.MUDr.Otomar Kittnar,CSc.
Fyziologický ústav 1. LF UK v Praze

Willem Einthoven,

22.5.1860 - 29.9.1927



V roce 1924 předal Švédský král tři Nobelovy ceny: Karl M.G.Siegbahn převzal cenu za fyziku, Wladyslaw Stanislaw Reymont za literaturu a nejstarší z celé trojice **Willem Einthoven** za lékařství a fyziologii (ceny za mír a za chemii v onom roce uděleny nebyly). Zdůvodnění pro udělení Nobelovy ceny Willemu Einthovenovi znělo velmi prostě: „**Za vynález elektrokardiografu**“.

Augustus Waller, 1856 - 1922



V roce 1889 Einthoven podobně jako mnoho jeho jiných kolegů se zájmem sledoval demonstraci techniky snímání elektrických srdečních dějů pomocí **kapilárního elektrometru**, kterou prezentoval na svém pejskovi Jimmim britský fyziolog **Augustus Waller** na First International Congress of Physiologists v Basileji.

Wallerův trpělivý pejsek Jimmy

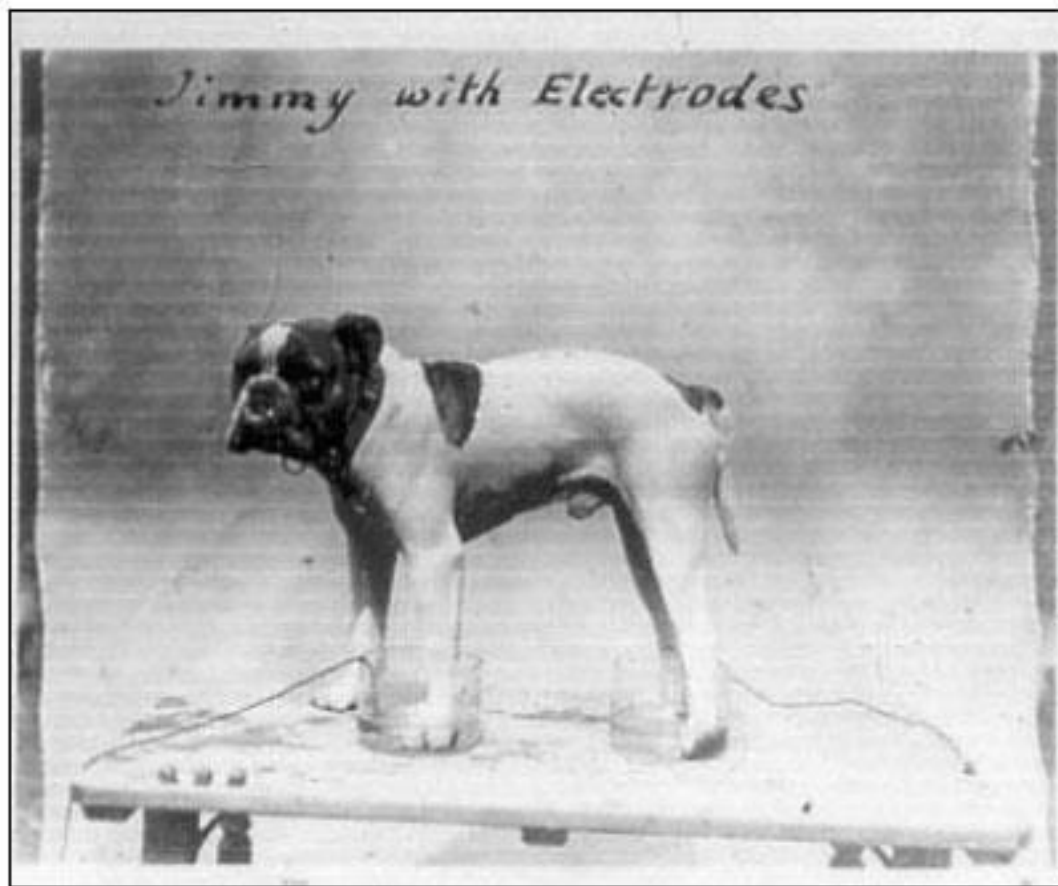
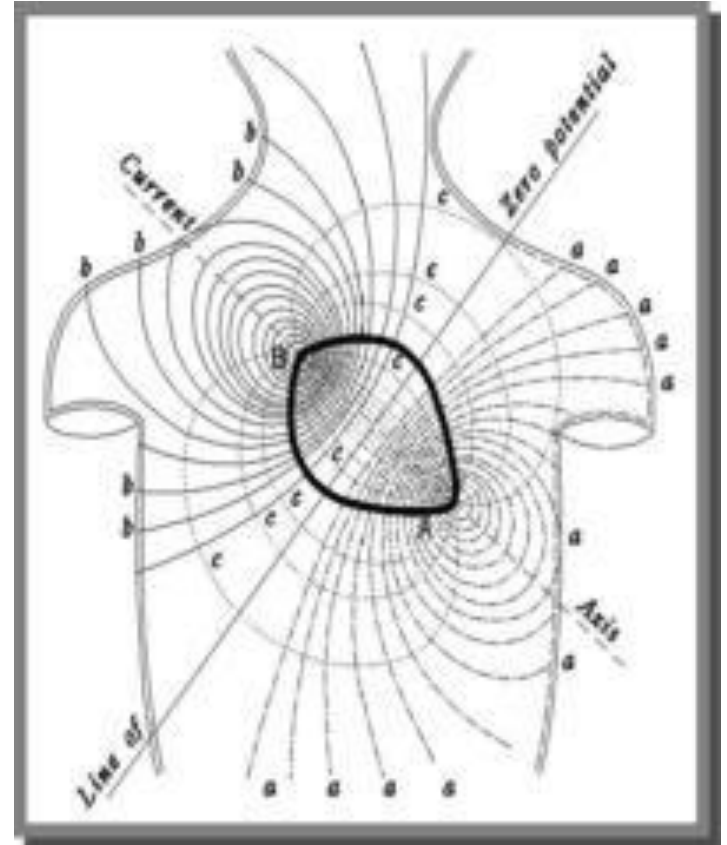


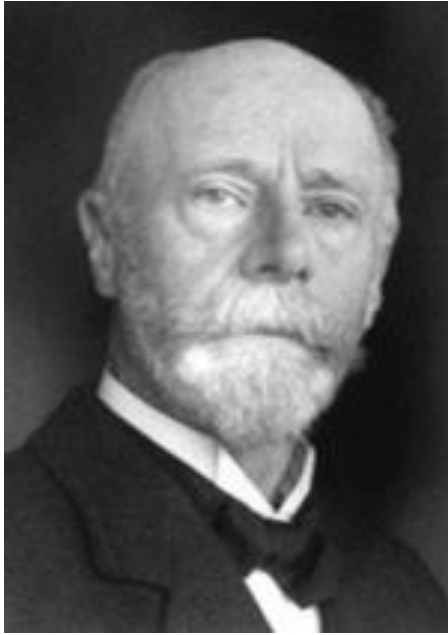
Fig. 3: Waller's dog, Jimmy, connected for electrogram with feet in saline.

Pejsek Jimmi vydržel celé hodiny trpělivě stát v nádobkách naplněných slanou vodou (jednoduché elektrody), což pro něj jistě nebylo nic příjemného.

Augustus Waller

Augustus Waller jako první zpodobnil uvedenou kresbou elektrické pole srdeční. Základní dipol je tvořen krajními body A a B a uvedené linie představují tzv. izopotenciály, tedy čáry spojující místa se stejným elektrickým potenciálem.



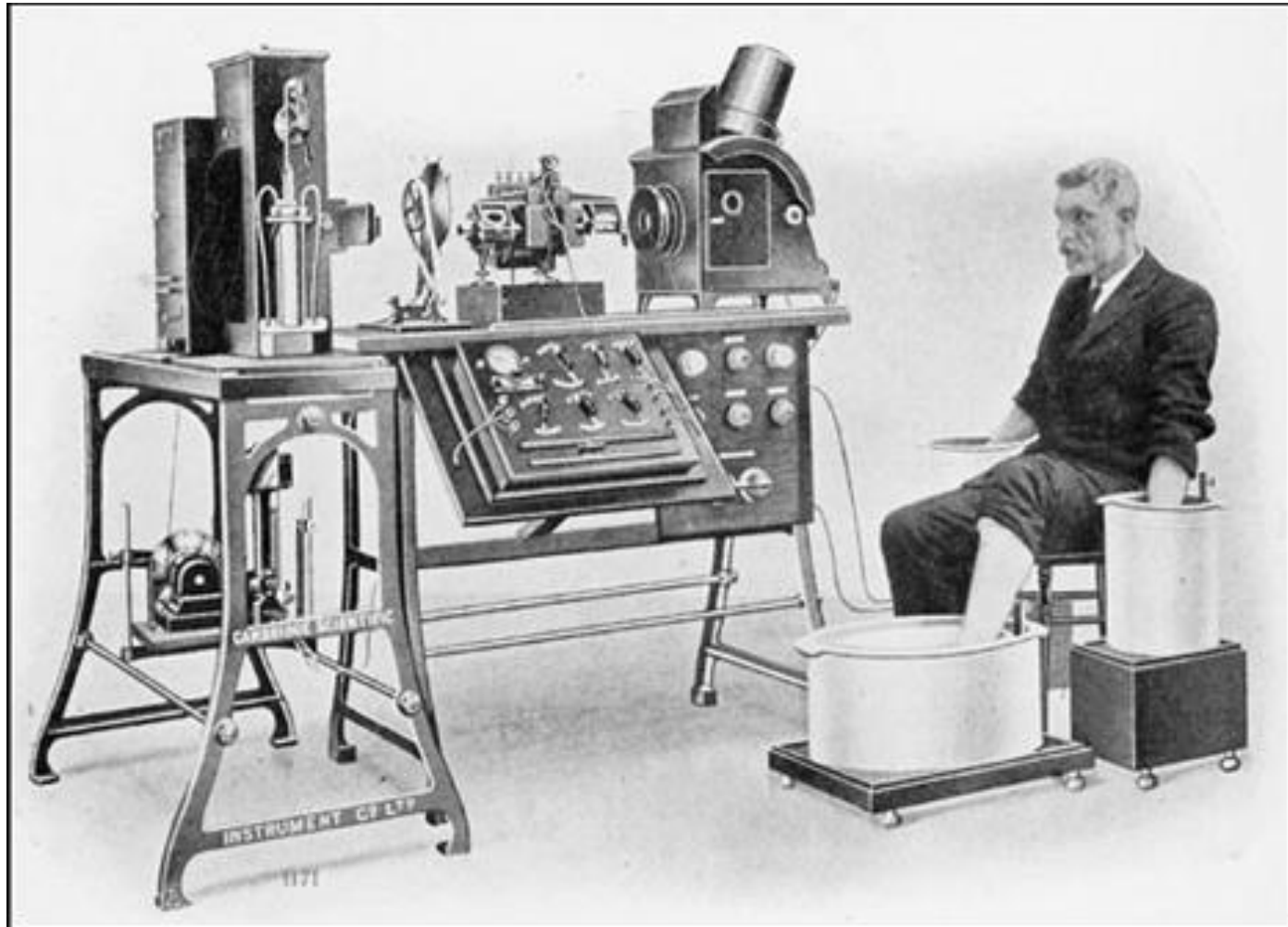


V roce 1901 sestrojil **Willem Einthoven** první v praxi použitelný elektrokardiograf. Využíval pouze končetinové svody, kdy končetiny byly umístěny v nádobách se slanou vodou, které představovaly snímací elektrody: levá a pravá ruka, levá noha – uzemnění přes pravou nohu nebylo použito, i tak byl záznam (byť více zašuměný) použitelný a Einthoven s jeho využitím popsal všechny základní patologie elektrických dějů v srdci (arytmie, blokády, ischemie, hypertrofie).

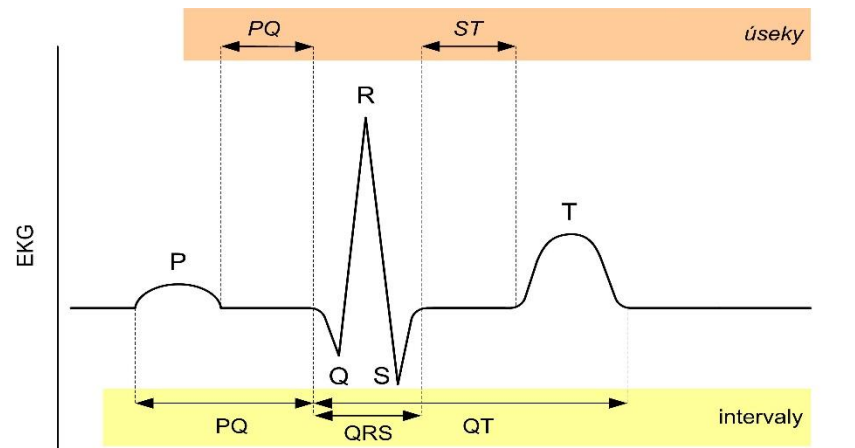
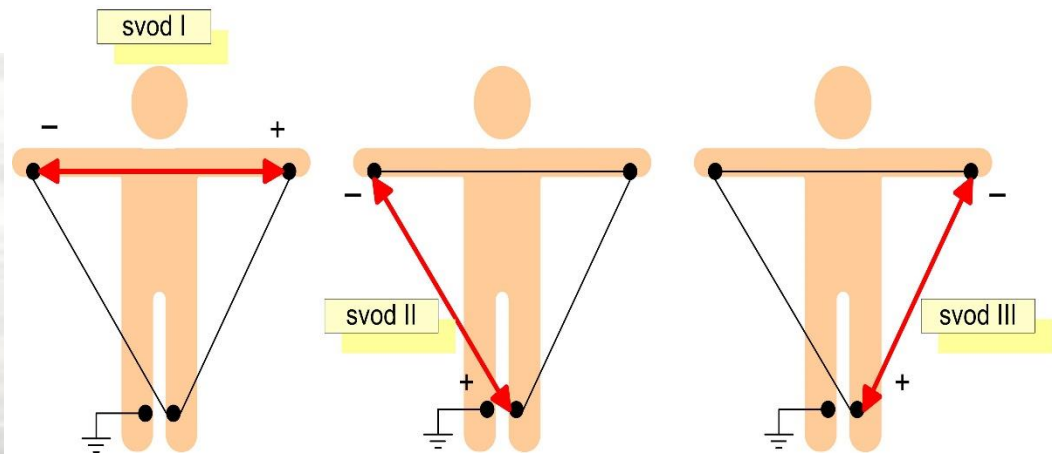
Willem Einthoven rovněž jako první použil pro tuto metodu název **elektrokardiografie** a také jako první použil zkratku **EKG**. Nicméně jako čestný vědec vždy zdůrazňoval, že název elektrokardiografie nevymyslel sám, ale že mu ho poradil Augustus Waller.

Einthoven také nazval jednotlivé kmity písmeny P, Q, R, S a T.

Einthovenův strunový galvanometr 1901

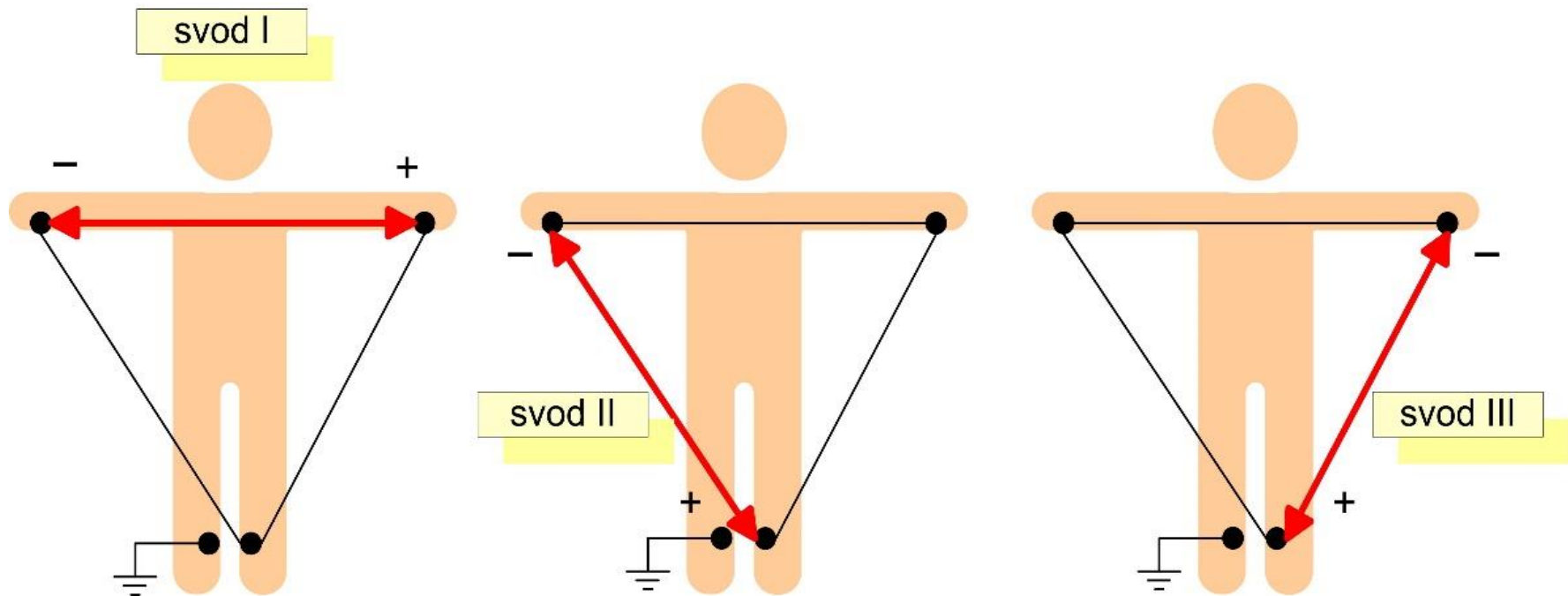


Einthovenův trojúhelník



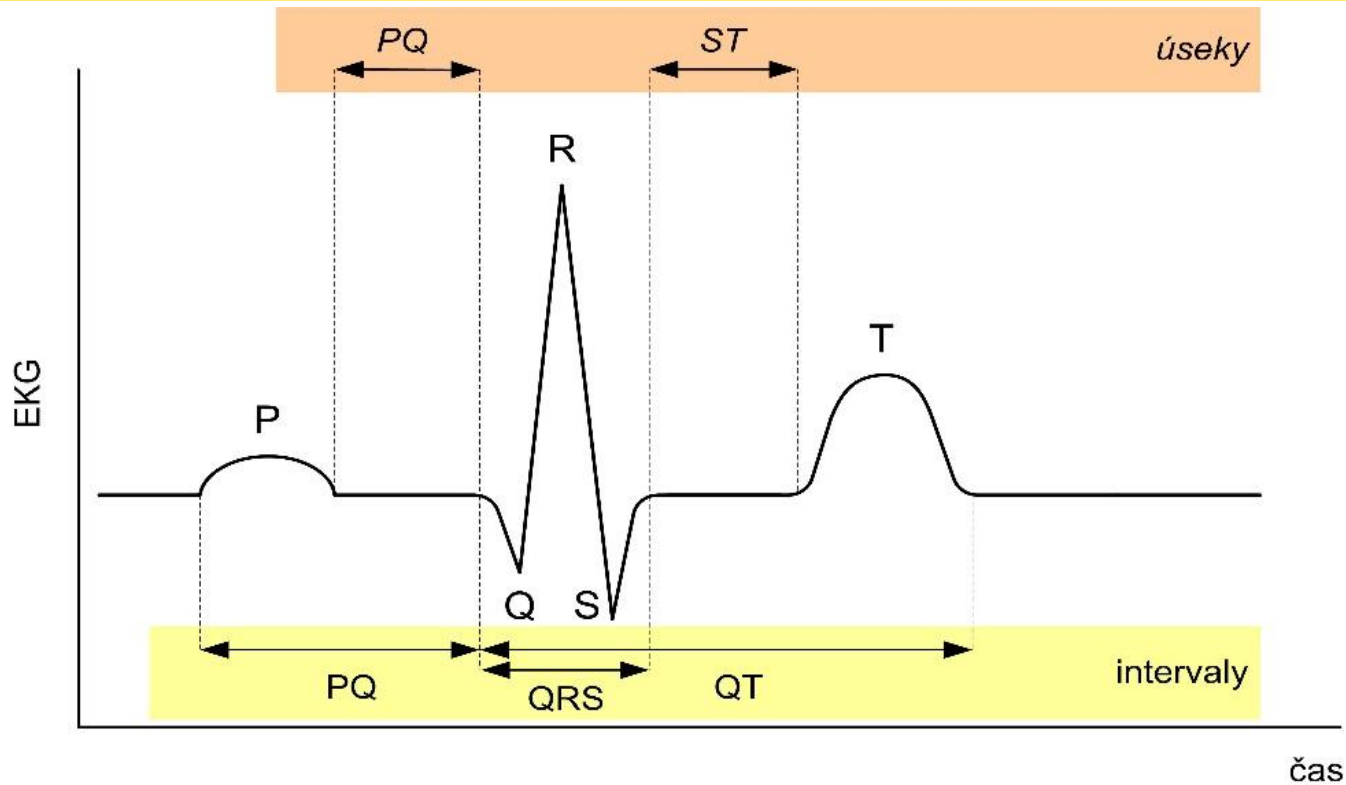
čas

Einthovenův trojúhelník



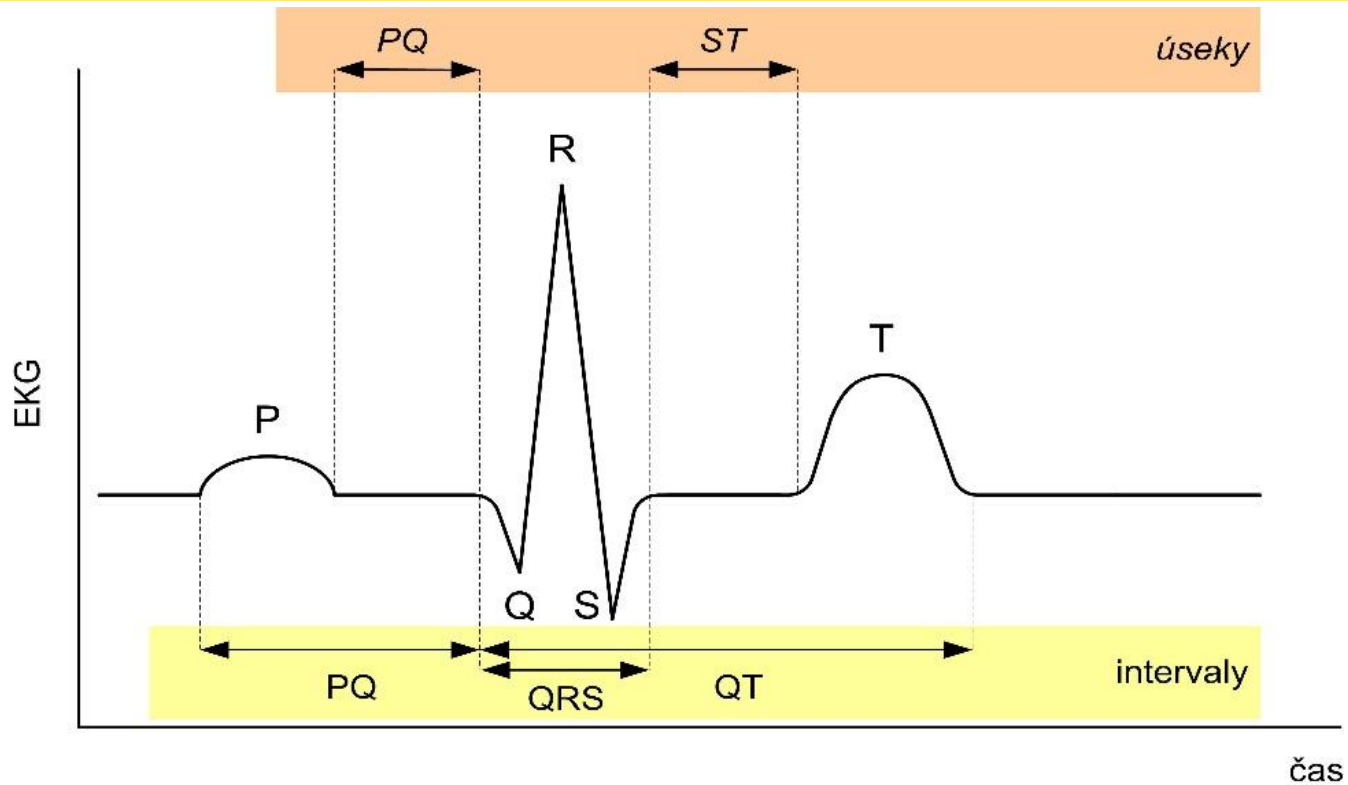
Bipolární končetinové svody podle Einthovena.

EKG křivka



Na základní křivce hodnotíme amplitudu, orientaci a tvar jednotlivých vln a kmitů, trvání intervalů, na celé křivce primárně rytmus (frekvenci, pravidelnost a původ).

EKG křivka



Normální hodnoty:

Interval PQ

120-200 ms

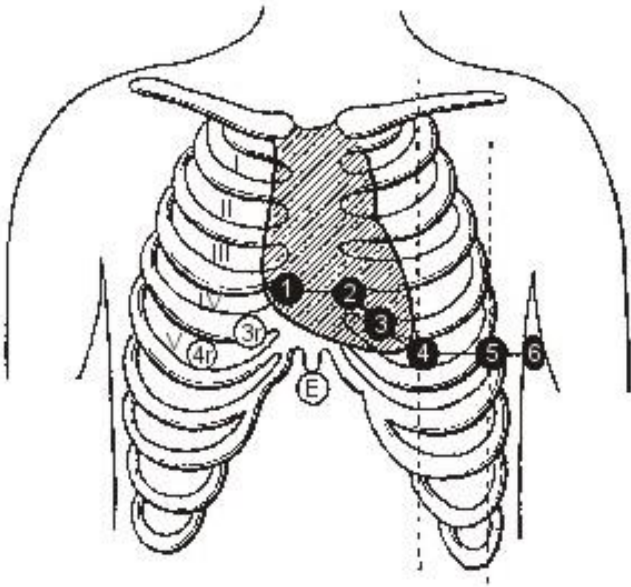
Interval QRS

60-100 ms

Interval QT

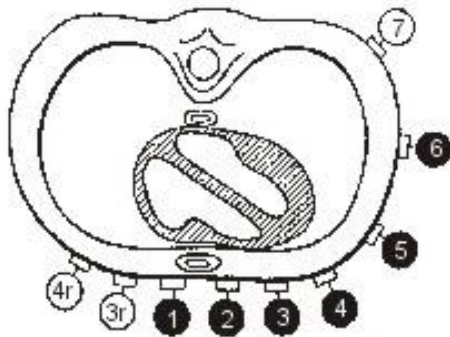
závisí na frekvenci

Elektrické pole srdeční

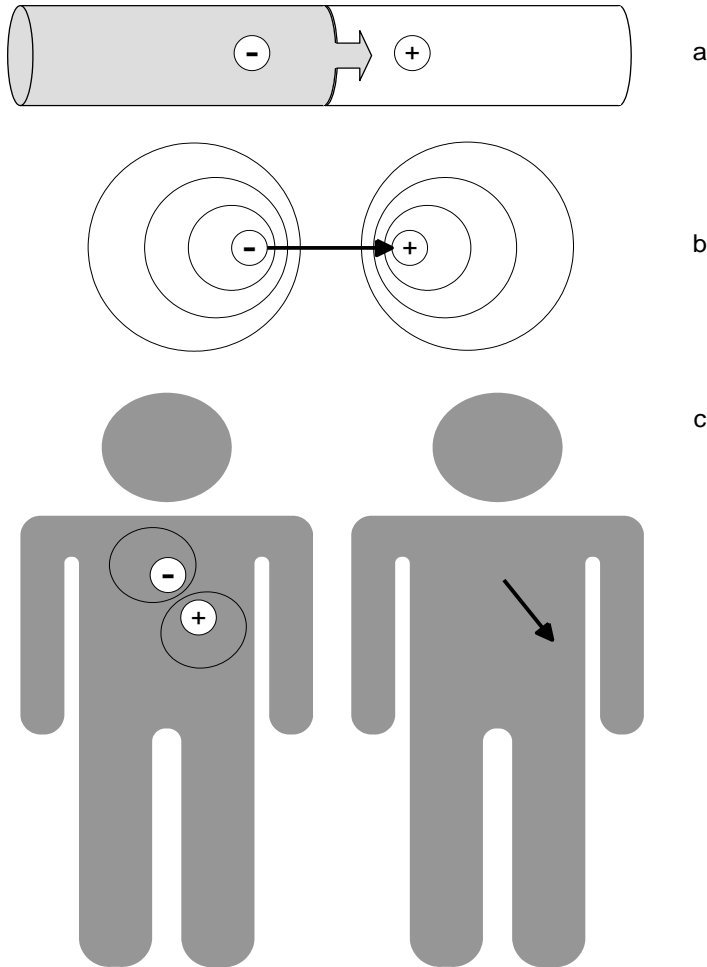


Z povrchu těla zaznamenáváme elektrické signály ze zdroje ležícího uvnitř těla

1. Zdroj leží asymetricky v hrudníku
2. Mezi zdrojem a povrchem těla jsou různé tkáně o různé vodivosti
3. Zdroj je komplexní útvar, jehož el. pole vzniká sumací elektrických polí jednotlivých buněk myokardu



Elektrické pole srdeční



Elektrické pole srdeční je vytvořeno sumací mnoha elementárních elektrických polí, vzniklých v jednotlivých buňkách myokardu v průběhu akčního potenciálu tak, že část buňky je již depolarizována a část ještě ne.

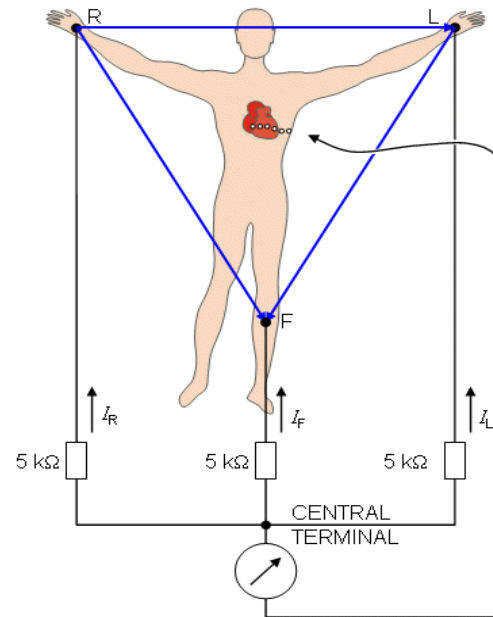
Výsledné elektrické pole pak můžeme sumárně charakterizovat okamžitým vektorem elektrického pole srdečního.

Frank Norman Wilson

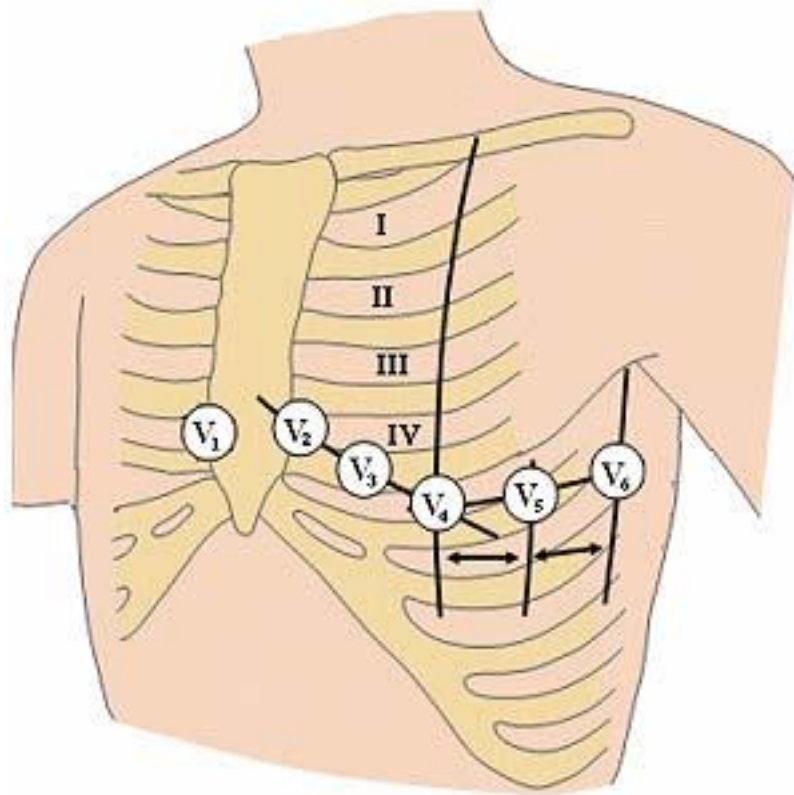
1890 - 1952



Ve 20.letech XX.století významným způsobem obohatil elektrokardiografii americký lékař **Frank Norman Wilson** vytvořením tzv. Wilsonovy svorky a zavedením hrudních svodů.

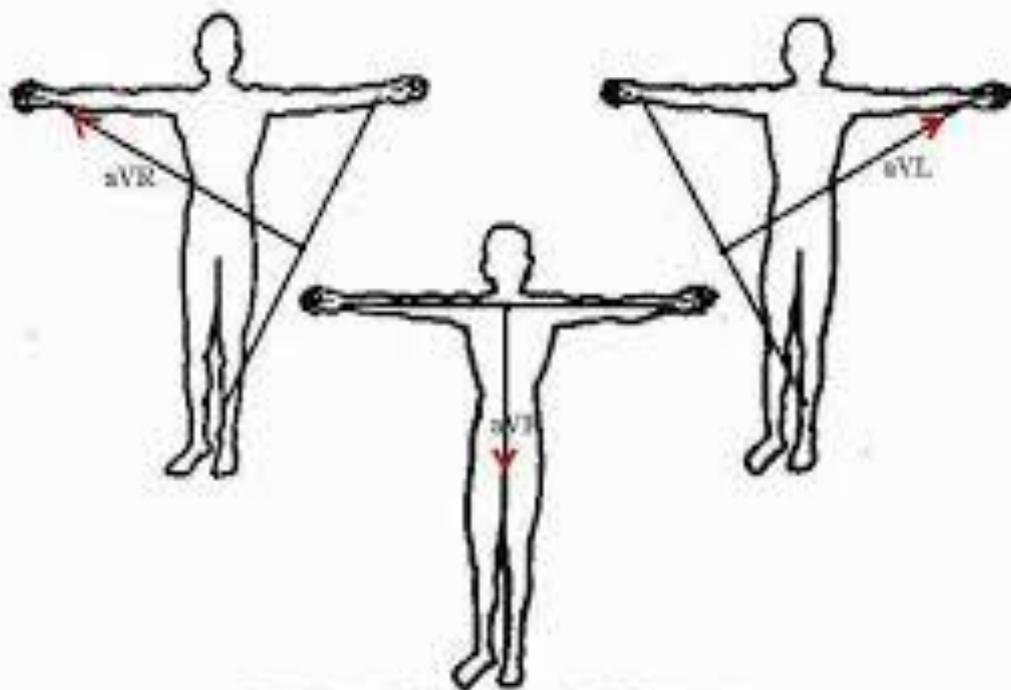


Hrudní svody



Unipolární hrudní svody podle Wilsona (někdy se též označují jako prekordiální): zatímco končetinové svody zobrazují elektrickou aktivitu srdce do frontální projekce, unipolární hrudní svody sledují elektrickou aktivitu srdce v horizontální rovině.

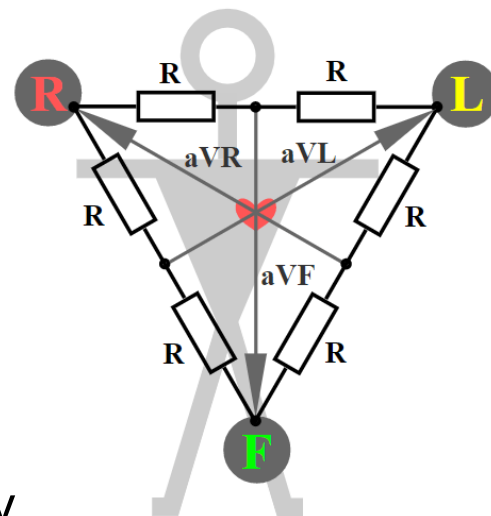
Zvětšené končetinové svody



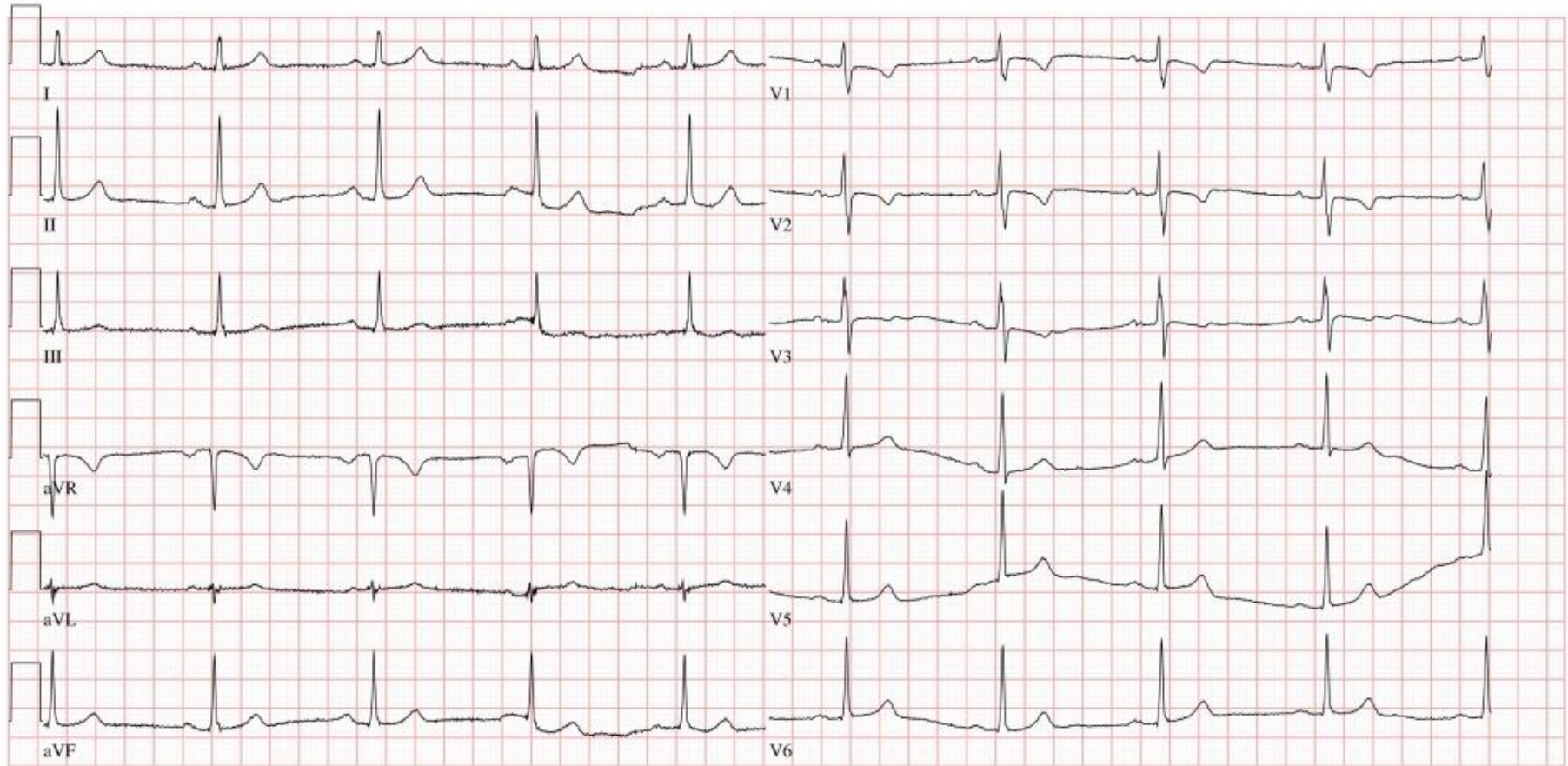
Uzipsokimá končetinové svody (Goldberger)

Zvětšení voltáže bylo docíleno zapojením pouze dvou neměřených končetin do svorky. Ve standardní Wilsonově svorce jsou zapojeny všechny 3 končetiny.

V roce 1942 zvětšil mírně odlišným zapojením Wilsonovy svorky **Emanuel Goldberger** voltáž Wilsonových svodů a vytvořil tak tzv. zvětšené končetinové svody **aVR**, **aVL** a **aVF**.



Dvanáctisvodové EKG

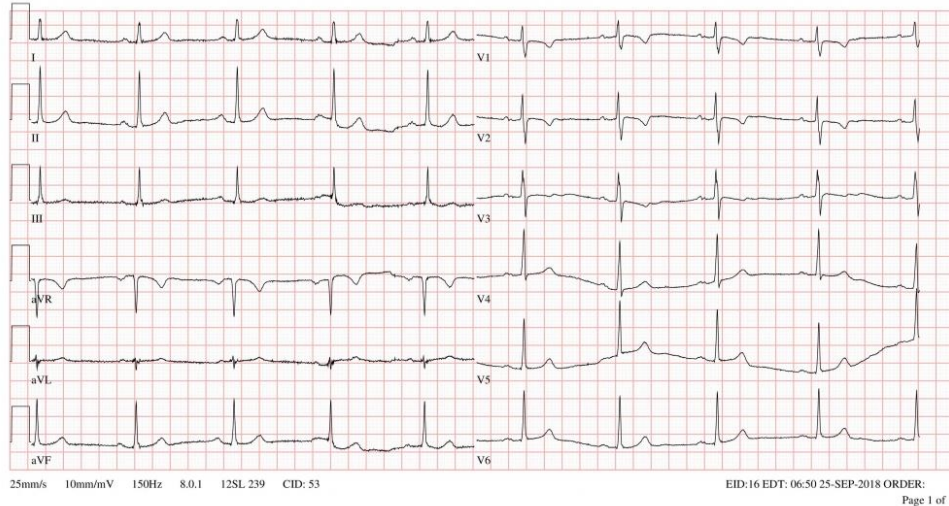


25mm/s 10mm/mV 150Hz 8.0.1 12SL 239 CID: 53

EID:16 EDT: 06:50 25-SEP-2018 ORDER:

Page 1 of 1

Dvanáctisvodové EKG



Rytmus: sinusový (= je z SA uzlu)

Frekvence: 55 tepů/min (norma- 60-100 tepů/min) -

PQ 190 ms

QRS 80 ms

QT 420 ms

normální
bradykardie

normální

normální

normální