

Základy EKG

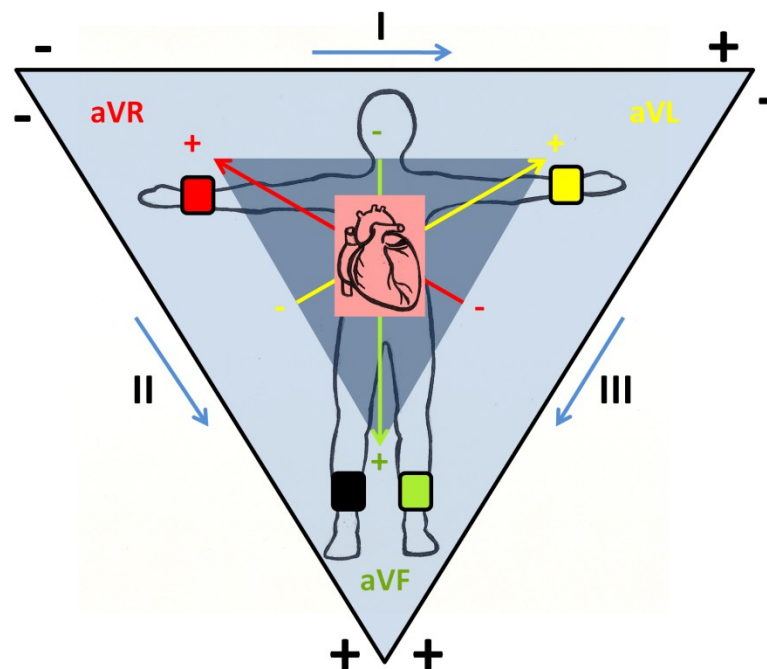
MUDr. Eva Medová

EKG princip

- Jejím principem je snímání elektrické srdeční aktivity a v podobě **elektrokardiogramu**
- Pomocí elektrod měříme rozdíl napětí jako projev šíření akčního potenciálu myokardem
- Během šíření akčního potenciálu myokardem vznikají v oblastech rozhraní rozdílného potenciálu místní elektrické proudy, to vede ke vzniku elektromagnetického pole
- Tělesné tekutiny fungují jako dobré vodiče, čímž lze snímat změny srdečních potenciálů i z povrchu těla

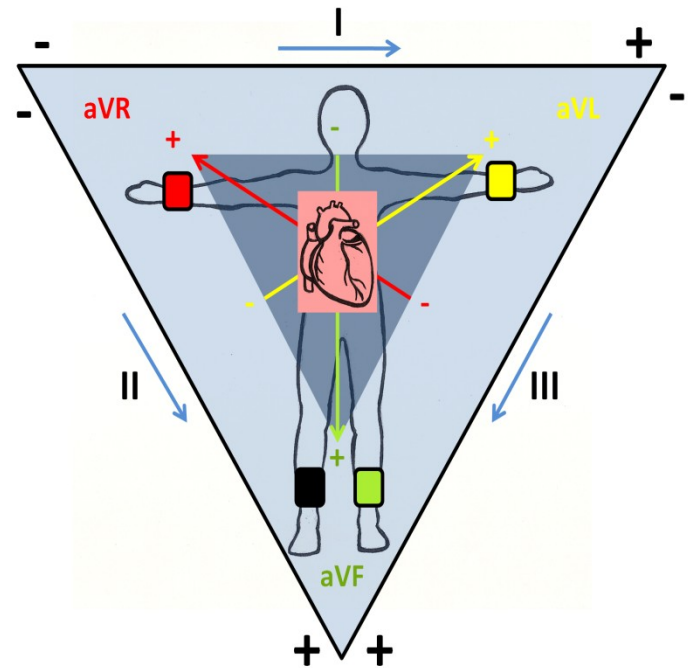
EKG svody bipolární

- bipolární končetinové svody **Einthovenovy**
- Měří se rozdíl potenciálů mezi 2 aktivními elektrodami
- I, II, III
- + el registruje kladnou hodnotu, je-li rozdíl potenciálů kladný
- - elektroda v tomto případě registruje zápornou hodnotu



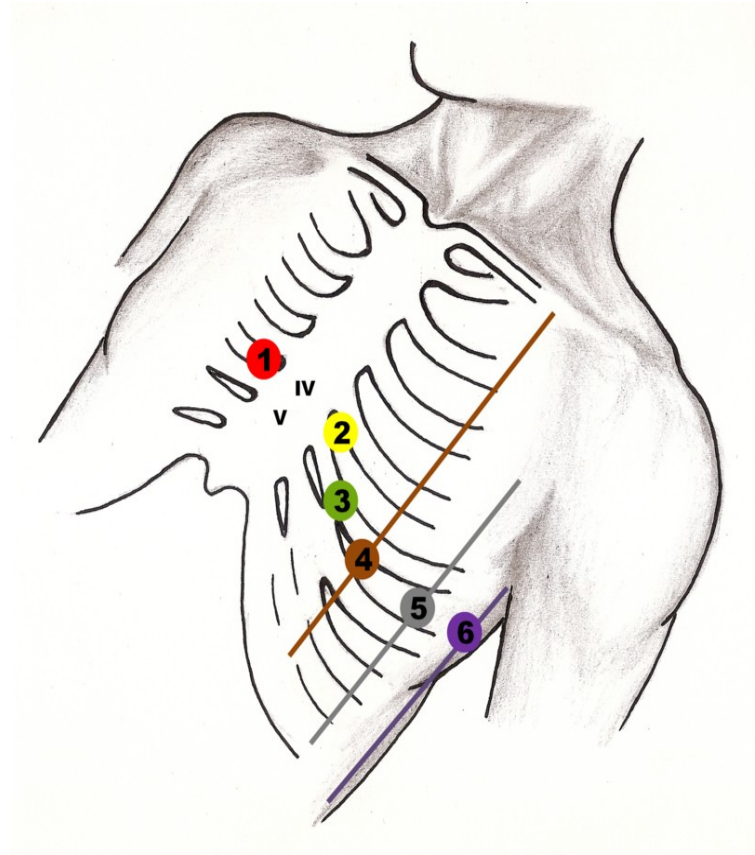
EKG svody unipolární

- Unipolární končetinové svody dle Goldbergera
- vznikají spojením aktivní elektrody s indiferentní elektrodou, kt. Nemá nulový potenciála proto je amplituda záznamu zvýšena
- aVR, aVL, aVF



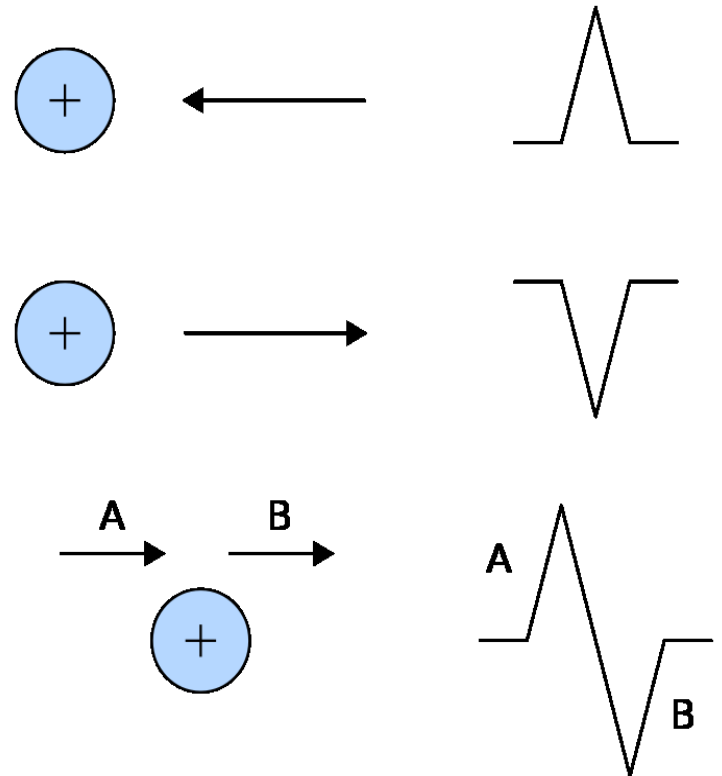
EKG - hrudní svody

- Unipolární svody
- vznikají spojením aktivní elektrody s indiferentní elektrodou – **Wilsonovou svorkou**, která by díky připojení odporů měla mít trvale nulovou hodnotu
- zaznamenáváme skutečnou velikost potenciálu

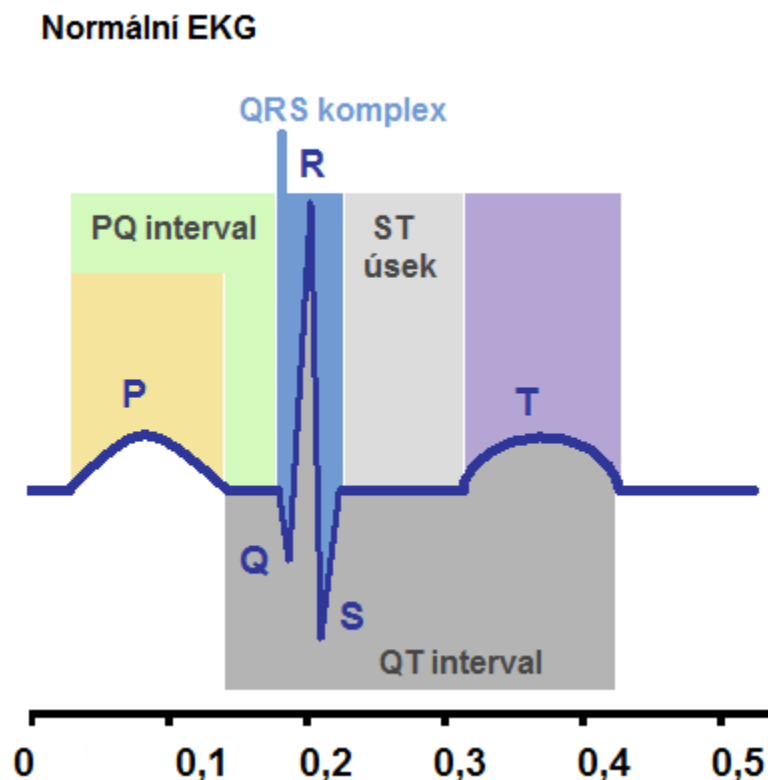


EKG svody

- **Správné umístění elektrod** je velice důležité, protože umožňuje správně odečítat výslednou EKG křivku vzhledem k umístění srdce jako celku i jednotlivých srdečních oddílů.
- Končetinové svody sledují změny potenciálu ve **frontální rovině**, hrudní svody v **transversální rovině**.
- U unipolárních svodů se šíření **depolarizace směrem k elektrodě** zaznamenává podle dohody jako **pozitivní výchylka**, **od elektrody** jako **negativní**. Při **repolarizaci** to platí **obráceně**. U bipolárních svodů je polarita obou elektrod definována předem.



EKG křivka



- **P vlna** – [depolarizace](#) síní,
- **PQ interval** – převod vzruchu ze síní na komory,
- **QRS komplex** – depolarizace komor,
 - kmit Q = negativní kmit předcházející kmitu R,
 - kmit R = každý pozitivní kmit QRS komplexu,
 - kmit S = negativní kmit následující za kmitem R,
- **T vlna** – [repolarizace](#) komor,
- **U vlna** – není konstantní, její původ není úplně jasný.

Popis EKG

- EKG se snímá na milimetrový papír. Pro správně odečtení hodnot musíme mít stanovený:
- tzv. **cejch 1mV** (odpovídá amplitudě) obvykle = **10 mm**
- rychlost **posunu papíru** buď **50 mm/s** ($1\text{ mm} \rightarrow 0,02\text{ s}$) nebo **25 mm** ($1\text{ mm} \rightarrow 0,04\text{ s}$)
- **Vyhodnocení EKG záznamu se skládá z deseti bodů – tzv. DESATERO:**
- **srdeční akce, srdeční rytmus, srdeční frekvence, vlna P, PQ interval, QRS komplex, ST úsek, vlna T, QT interval, osa srdeční**

Srdeční akce

- zkoumáme **pravidelnost** srdeční akce
- měříme vzdálenosti mezi zvoleným bodem komorového komplexu (nejčastěji kmit R) v každém cyklu v celém EKG
- Pravidelná/nepravidelná
- Ojedinělé extrasystoly jsou fyziologické
- Respirační arytmie

Srdeční rytmus

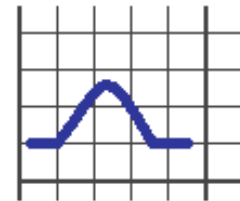
- Měříme vzdálenosti mezi zvoleným bodem komorového komplexu (nejčastěji kmit R) v každém cyklu **v celém EKG**
- **Sinusový rytmus** – SA uzel, fyziologický
- **Junkční rytmus** - řídicí vzruch vzniká v A-V uzlu nebo v Hisově svazku
- **Komorový rytmus** – vznik v převodním systému pod místem, kde se Hisův svazek dělí na Tawarova raménka, široké QRS nad 0,12s

Srdeční frekvence

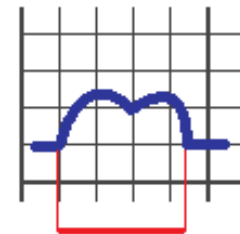
- Frekvence stahů komor
- Bradykardie, tachykardie
- $300 / \text{počet čtverců mezi 2 kmity R}$
- dg. arytmii

Vlna P

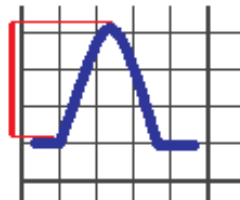
- Fyziologicky **P vlna** předchází každý QRS komplex
- hodnotíme **pozitivitu a negativitu, amplitudu a dobu trvání**
- amplituda P vlny **0,25 mV**, trvání **80ms**
- P pulmonale, P mitrale
- Poruchy A-V vedení



normální vlna P



P mitrale



P pulmonale

PQ interval

- od začátku P vlny do začátku komorového komplexu
- Fyziologické hodnoty se pohybují mezi 0,12–0,20 s
- **prodloužený** P-Q interval znamená delší dobu převodu řídicího impulsu ze síní na komory při poruchách v A-V části převodního systému
- **zkrácený** PQ interval znamená, že řídicí impuls se dostal na převodní systém komor dříve než normálně protože zpravidla obešel A-V uzel abnormálními spoji převodního systému

QRS komplex

- označení pro depolarizaci komor
- průběhu a směru elektrické aktivace myokardu komor
- **Q** – pouze první negativní kmit, kterým komplex začíná, tento kmit může v komplexu chybět
- **R** – každý pozitivní kmit komplexu
- **S** – všechny negativní kmity komplexu následující za R kmitem
- QRS komplex trvá do 0,11 s, delší=porucha nitrokomorového vedení

ST úsek

- fáze *plateau* - v myokardu fyziologicky nedochází k žádným elektrickým změnám
Proto je normálně úsek mezi QRS komplexem a vlnou T **v isoelektrické rovině**
- Její hladinu zjistíme z úseku mezi vlnou P a počátkem QRS komplexu
- elevace, deprese = poruchy depolarizace myokardu, nejčastěji při **hypoxii myokardu**

Vlna T

- repolarizaci komorového myokardu
- Fyziologicky je **konkordantní** (stejná polarita jako největší kmit QRS komplexu)
- Vždy pozitivní v I, II, V3-V6, negativní v aVR
- Někdy může být vlna T **bipolární**
- Trvání do 200ms, amplituda 2-8mm
- Odchytky T vlny se vyskytují, při hypoxii myokardu či iontové disbalanci

QT interval

- od začátku komorového QRS komplexu po konec vlny T
- délka odpovídá trvání depolarizace a repolarizace komorové svaloviny
- Normální hodnoty jsou od 0,25 s do 0,50 s
- Délka závisí na TF

Elektrická osa srdeční

- Elektrická osa je myšlená přímka, která u zdravého srdce vychází ze srdeční báze a směřuje k apexu
- Vektor el.aktivity srdce ve frontální rovině během depolarizace komor
- Lze podle ní přibližně určovat polohu srdce v mediastinu
- Význam pro posouzení blokád ramének, hypertrofie myokardu
- Pouze z končetinových svodů
- Normální rozsah EOS je od -30° do $+105^\circ$ = intermediální osa
 - horizontální – méně než -30°
 - vertikální - více než 105°

Elektrická osa srdeční

