

X. ELEKTROKARDIOGRAFIE

Klíčová slova:

Elektrokardiografie, vlna P, komplex QRS, vlna T, akční potenciál pracovního myokardu a sinoatriálního uzlu, převodní systém srdeční, srdeční automacie, unipolární a bipolární svody, končetinové a hrudní svody, zóna přechodu, Einthovenův trojúhelník, Holterovo monitorování EKG.

Cíl cvičení:

Prakticky zvládnout provedení elektrokardiografického záznamu, jeho vyhodnocení a interpretaci výsledků pro potřeby klinické praxe.

Úvod:

Elektrokardiografie (EKG) zachycuje a graficky zaznamenává elektrické potenciály vznikající v srdečním svalu pomocí elektrod umístěných na povrchu těla. Ke snímání se užívá buď jedné aktivní (explorativní) elektrody s indierentní elektrodou na nulovém napětí (unipolární snímání) nebo dvou aktivních elektrod (bipolární snímání). V klinické praxi používáme 12svodové EKG: 3 standardní končetinové svody bipolární (I, II, III) + 9 unipolárních svodů: 3 končetinové (aVR, aVL, aVF) a 6 hrudních (V1–V6). Jelikož standardní bipolární svody poskytují záznam napěťového rozdílu mezi dvěma body, výchylka v každém z těchto svodů ukazuje v každém okamžiku velikost a směr srdcem generované elektromotorické síly v ose svodu (srdeční vektor). V klinické praxi se nejčastěji užívá stanovení tzv. středního vektoru QRS (elektrické osy srdeční), který se vynáší jako průměrná výchylka komplexu QRS v každém svodu. Průměrné výchylky by se měly měřit integrací komplexů QRS. Mohou však být aproximovány tak, že se změří rozdíl mezi pozitivními a negativními výchylkami komplexu QRS. Za fyziologický směr středního vektoru QRS se považuje hodnota -30° až $+110^\circ$. K vychýlení do abnormálních hodnot může dojít jak při pouhé změně polohy srdce, tak při hypertrofii jedné z komor či patologickém šíření vzruchu srdcem.

EKG je významná diagnostická metoda, která napomáhá diagnostice nejčastějších srdečních onemocnění jako jsou arytmie (poruchy tvorby nebo vedení vzruchu), poruchy prokrvení srdečního svaly (ischemická choroba srdeční, infarkt myokardu) i metabolické poruchy myokardu (změny plazmatických koncentrací draslíku nebo vápníku).

Potřeby:

Sada standardních končetinových elektrod, pro hrudní svody - sada samolepících elektrod na jedno použití se spojkami ke kabelům nebo sada přísavných elektrod, spojovací kabely, PC, EKG gel, buničitá vata, lehátko, EKG pravítko.

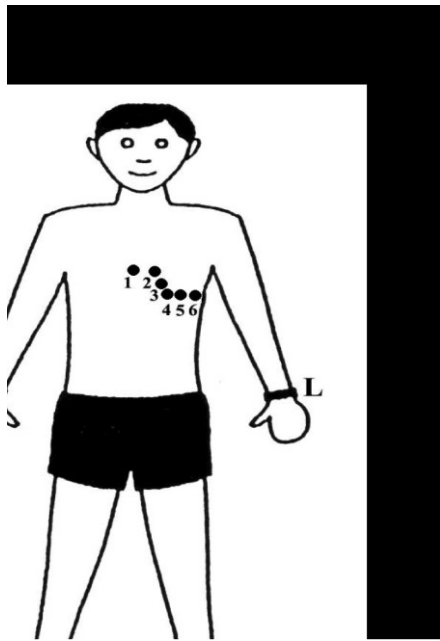
Postup práce:

- Končetinové elektrody potřete EKG gelem a přiložte na končetiny podle obr. 17. Jednorázové elektrody pro hrudní svody nalepte na odpovídající místa. Pokud nejsou jednorázové elektrody k dispozici, použijte buď elektrody přísavné či kovové elektrody umístěné na gumovém upínacím pásu. Vše propojte spojovacími kabely, které jsou označeny příslušným písmenem a u končetinových elektrod i barvou.

Končetinové svody:

červená elektroda: zápěstí pravé ruky (R), žlutá elektroda: zápěstí levé ruky (L), zelená elektroda: bérce levé nohy (F), černá elektroda: bérce pravé nohy (N)

Obr. 17. Schéma zapojení elektrod u EKG



Hrudní svody:

V1 4. mezižebří parasternálně vpravo (1)

V2 4. mezižebří parasternálně vlevo (2)

V4 5. mezižebří v levé medioklavikulární čáře (4)

V3 mezi V2 a V4 (3)

V5 5. mezižebří v levé přední axilární čáře (5)

V6 5. mezižebří v levé střední axilární čáře (6)

- Počítač je vybaven standardním programem pro ambulantní snímání EKG Systém Windows XP (pro ovládání programu používejte klávesnici nebo myš – v prvním případě klikněte na tlačítka označená zkratkami, která jsou v níže uvedeném postupu zvýrazněny tučně; myši pak na popsané ikony v závorce):

- Spusťte program EKG-Seiva (na ploše ikona se srdcem).

- Stiskněte klávesu Ins (2. ikona zleva-hlava pacienta) a zadejte jméno a příjmení vyšetřované osoby; další údaje nejsou pro praktika nutné. Potvrďte stiskem kláves Ctrl+Enter (klik na OK). 2krát klikněte „Beru na vědomí“.

- Stiskem F4 (ikona srdce v horní pravé části obrazovky) aktivujte režim pro snímání EKG.

- Dalším stiskem F4 (ikona „srdce se zásuvkou“ na horní liště, zleva v pořadí 4.) spustíte snímání 10s záznamu EKG, při kterém je nutno zachovat naprostý klid vyšetřované osoby. Registrace se automaticky ukončí.

- Vytisknutí záznamu provedte stiskem F6 (ikona tiskárny).

- Stiskem Alt+F4 se vrátíte do hlavního menu programu. Pro vyšetření další osoby opakujte postup od bodu 2.
- Ukončení programu provedete opětovným stiskem Alt+F4.

Hodnocení záznamu:

Z EKG křivky určete:

- pravidelnost či nepravidelnost rytmu (dle vzdálenosti RR intervalů),
- odkud rytmus vychází (např. sinusový rytmus = každý komplex QRS je předcházen vlnou P o frekvenci 50–100/min; sledujte přítomnost vlny P ve všech svodech),
- frekvenci srdce (3 možnosti zjištění: počítačem, výpočet podle rychlosti posunu záznamu nebo pomocí stupnice na EKG pravítku),
- délku trvání vlny P, úseku PQ, intervalu PQ, komplexu QRS a intervalu QT- např. ve II. svodu,
- konfiguraci vlny P, komplexu QRS, úseku ST a vlny T dle klinické praxe ve všech svodech.

Do předtištěného Einthovenova rovnostranného trojúhelníka sestrojte elektrickou srdeční osu ze dvou končetinových svodů (nejčastěji z I. a II.) a určete její úhel v rovině frontální. Dle hrudních svodů určete její směr v rovině horizontální.

Protokol:

Definujte klíčová slova, cíl cvičení a stručně popište princip použité metody. Přehledně zpracujte měřené parametry.

Vložte předtištěný Einthovenův trojúhelník se zakreslenou srdeční osou. Do tabulky zaznamenejte konfiguraci vlny P a T (pozitivní, negativní nebo bifázická), QRS komplexu (označení malými písmeny pokud výchylka od izoelektrické linie je menší nebo rovna 4 mm, větší výchylka se značí velkým písmenem; q(Q) je definován jako první negativní kmit, r(R) jako první pozitivní kmit, s(S) jako negativní kmit následující po pozitivním) a úseku ST (izoelektrický, s depresí, s elevací) ve všech 12 svodech.

Interpretace a závěry:

V jedné větě se vyjádřete k pravidelnosti a původu rytmu, srdeční frekvenci. Porovnejte měřené parametry a směr srdeční osy s fyziologickými hodnotami.