

# Pomocné vyšetřovací metody při onemocněních srdce

Mezi pomocné vyšetřovací metody při onemocnění srdce řadíme EKG, rentgen, magnetickou rezonanci, ultrazvuk, echokardiografii, radionuklidové metody a srdeční katetrizaci. Pomocné vyšetřovací metody dělíme na *neinvasivní* a *invasivní*. Při invazivních vyšetřovacích metodách se do srdce zavádí katetr nebo elektrody, zavádí se buď do levého nebo pravého srdečního oddílu. Patří sem pravostranná a levostranná srdeční katetrizace, koronární angiografie, invazivní elektrofyziologická vyšetření, biopsie myokardu a intravaskulární ultrazvukové vyšetření. Pomocí těchto metod jsme schopni změřit nitrosrdeční tlaky, vyšetřit věnčité tepny, atd.

## Rentgenové vyšetření srdce

Zhotovuje se přehledný snímek hrudníku v zadopřední a bočné projekci, na kterém hodnotíme tvar, polohu a velikost srdce. Můžeme také zhodnotit velké cévy, kalcifikaci nebo kontrastní útvary (cévní stenty, náhrady chlopní). Hodnotíme celkový srdeční stín. Na snímku také pozorujeme snímek plic, můžeme pozorovat například plicní edém, pneumotorax či výpotek.

## Koronární angiografie

**Koronarografie** je dnes nejčastěji prováděným invazivním vyšetřením v kardiologii. Využívá se ke zjištění ischemické choroby srdeční. Provádí se v lokální anestezii. Katétr se zavádí přes arteria femoralis a do věnčité tepny se vstříkne 5 až 10 ml kontrastní látky. Následně se provedou snímky a věnčité tepny se vyšetřují v různých projekcích.

## Levostranná srdeční katetrizace

Katétr se zavádí do arteria femoralis nebo arteria brachialis a pak se dostává do aorty a dál do levé komory. Využívá se k měření tlaků, k prokázání aortální a mitrální stenózy. Levostranná srdeční katetrizace je nejpřesnější vyšetřovací metoda ischemické choroby srdeční.

## Pravostranná srdeční katetrizace

Katétr se zavádí transkutánně do vena femoralis a odtud se dostává přes dolní nebo horní dutou do pravé síně. Pravostranná srdeční katetrizace může být využita k diferenciální diagnostice a definitivnímu potvrzení diagnózy plicní hypertenze. Můžeme pomocí ní hodnotit tlak v arteria pulmonalis nebo měřit tlak v zaklínění.

## Magnetická rezonance

Magnetická rezonance umožňuje zobrazení srdce v různých fázích srdečního cyklu, můžeme tak hodnotit kontrakci myokardu, perfuzi srdce, stav aorty (přítomnost aneuryzma) a pohyby chlopní.



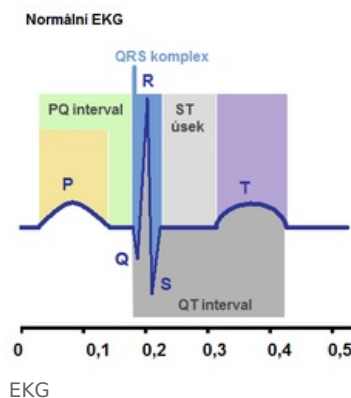
Srdce

## Elektrokardiografické vyšetření (EKG)

EKG je základní vyšetřovací metoda v kardiologii. Jejím principem je snímání elektrické srdeční aktivity a v podobě elektrokardiogramu (časový záznam EKG křivek) umožňuje její hodnocení. EKG vyšetření je většinou neinvasivní, pomocí elektrod umístěných na kůži (ale i na stěně jícnu či přímo v srdci) měříme rozdíl napětí jako projev šíření akčního potenciálu myokardem. Protože je elektrická aktivita srdce podmínkou mechanické, má EKG důležitou diagnostickou roli u řady srdečních chorob. 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.

Snímání těchto potenciálů zavedl na počátku 20. století holandský fyziolog Willem Einthoven. Byly to dnešní 3 standardní **bipolární končetinové svody** (I, II, III) tvořící tzv. Einthovenův trojúhelník, v jehož pomyslném těžišti leží srdce. Principem těchto svodů je zapojení vždy dvou aktivních elektrod s danou polaritou. Jednotlivé svody poté zaznamenávají rozdíl potenciálu mezi elektrodami a udává výslednou amplitudu.

Dnes je měření EKG zdokonaleno přidáním dalších svodů. Jsou to unipolární svody, které vznikají spojením aktivní elektrody s indifferenční elektrodou (Wilsonovou svorkou), která by díky připojení odporů měla mít trvale nulovou hodnotu. Tak získáme další končetinové (VR, VL, VF) a **hrudní (V1–V6) svody**. Záznam z končetinových **unipolárních svodů** lze zesílit, pokud odpojíme aktivní elektrodu od nulové svorky, poté měříme potenciál mezi



odpojenou a dvěma zbylými elektrodami. Získáme tak tzv. zvýšené (augmented) končetinové svody (aVR, aVL, aVF). Nejběžnější EKG záznam je tedy v současnosti 12-svodový. Šíření depolarizace myokardem se zobrazuje rozdílně vzhledem k tomu, který svod potenciál snímá, to znamená ve kterém směru a ve které rovině je umístěn vzhledem k srdci.

Dráha šíření potenciálu v srdci má typický charakter a vytváří tak typické výchylky – vlny, kmity a linie, které odpovídají určité fázi elektrického srdečního cyklu. P vlna popisuje depolarizaci síní. PQ interval je převod vzruchu ze síní na komory. QRS komplex popisuje depolarizaci komor. Vlna T je repolarizace komor. U vlna není konstantní, její původ není úplně jasný.

Vyhodnocení EKG záznamu se skládá z deseti bodů: srdeční akce, srdeční rytmus, srdeční frekvence, vlna P, PQ interval, QRS komplex, ST úsek, vlna T, QT interval a osa srdeční.

## Echokardiografie

**Echokardiografie** je ultrazvukové vyšetření srdce. Principem je detekce odrazu ultrazvuku vznikajícího na rozhraní srdečních struktur o různé denzity. Ultrazvukový signál vzniká v piezoelektrickém krystalu změnou elektrických impulzů na mechanické vlnění, měnič v sondě slouží jako vysílač i přijímač signálu.

### Dvourozměrná echokardiografie (2D)

Ukazuje plošné „řezy“ srdcem se zachováním skutečného pohybu jednotlivých struktur. Využívá se k průkazu patologických srdečních struktur (jako jsou například tromby, tumory), k posouzení struktury a pohybu chlopní (při postrevmatických a vrozených vadách chlopní, při prolapsu mitrální chlopně nebo infekční endokarditidy), k hodnocení systolické funkce komor, atd.

### Dopplerovská echokardiografie

Podstatou dopplerovské echokardiografie je Dopplerův jev. V medicíně používáme dva způsoby transmise Dopplerova signálu. Buď je ultrazvuk kontinuálně vyslán i přijímán (kontinuální DE), nebo se tak děje v krátkých časových intervalech (pulzní DE).

#### Kontinuální dopplerovská echokardiografie

Pomocí této metody máme možnost přesně zachytit vyšší rychlosti krevního proudu v srdci. Využívá se k hodnocení tlakových gradientů v místech zúžení (mitrální či aortální stenóza, obstrukční kardiomyopatie).

#### Pulzní dopplerovská echokardiografie

Využívá se k posouzení charakteru diastolického plnění komor (nepřímé hodnocení diastolické funkce komor), k průkazu regurgitace chlopní či patologických zkratů u vrozených srdečních vad.

#### Barevná dopplerovská echokardiografie

Tato metoda přiřazuje určitou barvu určitému směru a rychlosti krevního toku (červená – krev směrem k měniči, modrá – od něj). Relativní rychlost proudění vyjadřují odstíny příslušné barvy. Změna laminárního proudění v turbulentní (stenózy, regurgitace) vede ke vzniku barevné mozaiky s možností kvantifikace regurgitací.

## Odkazy

### Související články

- levostranná srdeční katetrizace
- pravostranná srdeční katetrizace
- EKG vyšetření
- vyšetření srdce

### Použitá literatura

- CHROBÁK, Ladislav, et al. *Propedeutika vnitřního lékařství*. 2. vydání. Grada, 2003. ISBN 80-247-0609-1.