

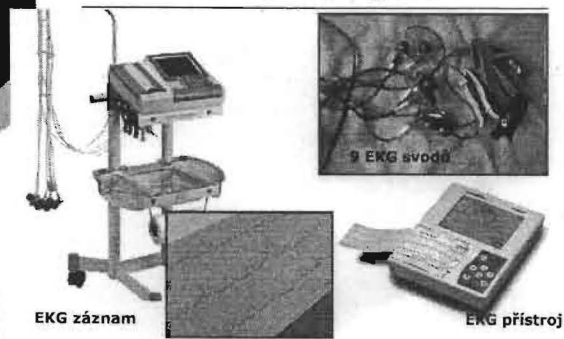
Základy funkčního vyšetření

PhDr. Ludmila Hanáková
duben 2010

Přehled vyšetření

- **Vyšetření srdce** (EKG, Holterovo monitorování, ergometrie)
- **Vyšetření plic** (spirometrie)
- **Vyšetření mozku** (EEG)
- **Vyšetření tenkého střeva** (absorpční testy)
- **Vyšetření ledvin** (creatinová clearance, koncentrační test)
- **Vyšetření slinivky břišní** (oGTT)

EKG - Elektrokardiografie



Princip EKG

Převodní systém srdeční
(automacie srdeční) tvoří
70x/min el. vzruchy -
potenciály, které se šíří po
srdci a jsou pro myokard
podnětem k jeho smršťování
(systola).

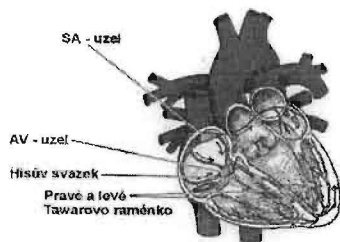
Podrážděním buněk myokardu
dochází v jednotlivých
buněkách ke změně
elektrického napětí. Vznikají
elektrické proudy, které se šíří
všemi směry do okolí.

Tyto proudy je možné
registrovat i na povrchu těla.
EKG elektrody zaznamenávají
a převádějí elektrickou aktivitu
k přístroji, který el. potenciál
zesiluje a převádí na křivku.

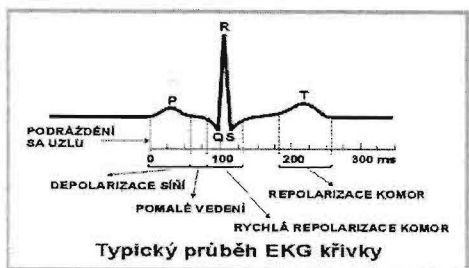


Princip EKG

F. CELKOVÁ ELEKTRICKÁ AKTIVITA MYOKARDU

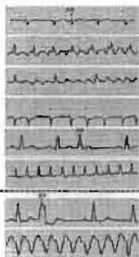


Křivka EKG - fyziologie



Křivka EKG - patologie

1. Síňová extrasystola
2. Síňová tachykardie (blok 2:1)
3. Kmitání (flutter) síní
4. Mlhání (fibrilace) síní
5. Nodální extrasystola
6. Nodální tachykardie
7. Komorová extrasystola
8. Komorová tachykardie



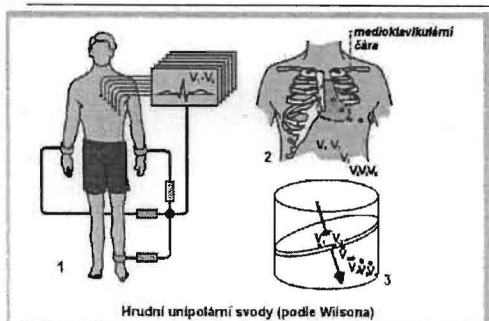
EKG při arytmiích

EKG – indikace k vyšetření

- bolesti na hrudi
- dušnost
- nepravidelnosti rytmu a bušení srdce

Záznam elektrické aktivity srdce ukáže odchylky od pravidelného rytmu a poruchy tvorby nebo převodu vzruchu v srdečním svalu.
Upozorní na ischemii srdce a odhalí i starší poškození svalů (infarkt myokardu).

Ukládání hrudních svodů



Ergometrie – zátěžové EKG

- automatické řízení zátěže na bicyklometru a měření krevního tlaku
- EKG záznam – monitorování, tisk, archivace



příprava:

2 h. před lačnit, nekouřit,
redukce kofeinu a některých
léků ovlivňujících oběh
(betablokátory)

s sebou ručník, sportovní oděv
a obuv

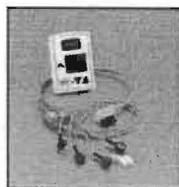
Holterovo monitorování

- **dlouhodobý záznam srdeční aktivity** používá se především k diagnostice poruch srdečního rytmu (odchylky od pravidelného rytmu a poruchy tvorby nebo převodu vzruchu v myokardu)
- vzdálené monitorování pacientů (doma, ale i hospitalizovaných pacientů)
- předpokládá záznam běžných denních činností pacientem



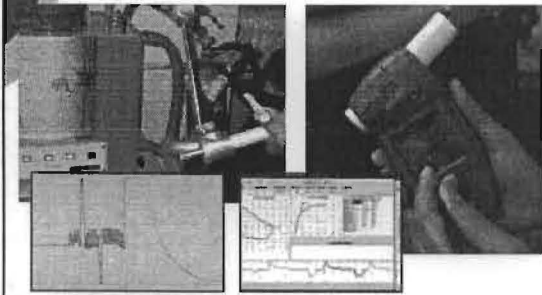
Holterovo monitorování

- dlouhodobému sledování elektrické aktivity srdce (EKG) pomocí miniaturizovaného přenosného EKG přístroje vybaveného záznamovým zařízením. Tvoří jej přístroj a elektrody, které se připevňují na tělo.

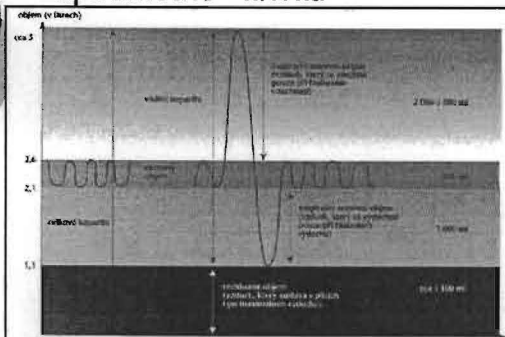


Spirometrie

Měření dechových objemů a kapacit



Spirometrie - křivka



Spirometrie - hodnoty

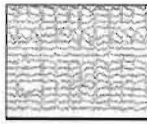
- Dechový objem VT asi 500 ml
- Dechová frekvence f mezi 10-18 za minutu (expirační část dechového cyklu je přibližně 1,2× delší než inspirační)
- Minutová ventilace VE asi 5 - 8 l · min⁻¹
- Inspirační rezervní objem IRV je asi 60 % VC
- Expirační rezervní objem ERV je asi 2× VT
- Vitální kapacita VC - představuje nejzávažnější parametr při spirometrickém měření. K výpočtu hodnoty náleží VC můžeme též použít rovnici, kdy jsou respektovány výška, věk a pohlaví:
 $VC \text{ (muži)} = [27,63 - (0,112 \times \text{věk})] \times \text{výška v cm}$
 $VC \text{ (ženy)} = [21,78 - (0,112 \times \text{věk})] \times \text{výška v cm}$
- Inspirační kapacita IC je přibližně 75 % VC
- Celková plicní kapacita TLC je součet všech objemů: VT+IRV+ERV+RV (kolem 6 l)
- Funkční reziduální kapacita je součet ERV+RV (kolem 2,5 l)
- FEV1 (forced expiratory volume in 1 sec): objem vydechnutý maximálním úsilím za jednu vteřinu
- FVC (forced vital capacity): objem vydechnutý s nejvyšším úsilím z polohy nejvyššího nádechu do maximálního vydechu
FEV1 je u zdravých osob vyšší než 80% FVC. Pokud je tato hodnota snížena, je to většinou známkou obstrukce dýchacích cest. Rovněž trvání manévru FVC by nemělo být delší než 5 vteřin. Některé poruchy průchodnosti dýchacích cest se projeví i rozdílnou hodnotou FVC proti vydechu VC bez úsilí. Pokud je FVC menší než VC, je to většinou způsobeno obstrukcí dýchacích cest. Naopak u mladých lidí bývá FVC větší než pomalu provedená VC.

SPIROMETRIE



EEG - ElektroEncefaloGrafie

snímání biopotenciálů mozkové kůry



EEG - ElektroEncefaloGrafie

- přístroj snímá elektr. aktivitu mozku a zaznamenávána ji v podobě křivek
- aktivita mozku má v bdělém stavu a ve spánku podobu vln, při změnách v mozkové tkáni dochází i k charakteristickým změnám vln
- Příprava: nepoužívat lak na vlasy, tužidlo
- personál připevní na hlavu pacienta dvacet elektrod
- délka vyšetření je individuální - může trvat minuty, ale také hodiny
- poloha pacienta; zpravidla vleže nebo dle pokynů personálu (zavírání a otevírání očí, střídání dechové frekvence, spánek)
- EKG po deprivaci -



EEG - indikace

v neurologii:
při diagnostice
záchvatovitých onemocnění
– epilepsie, cévních
mozkových příhod, nádorů,
poúrazových stavů apod.



EMG - ElektroMyoGrafie

snímání biopotenciálů z kosterních svalů

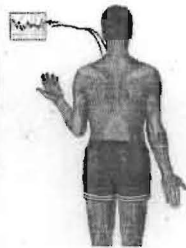
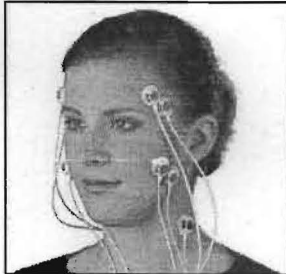


EMG - ElektroMyoGrafie

- o hodnotí inervaci a funkčnost pohybového systému
- o měří se rychlost vedení vzruchu ve stimulovaném nervu a velikost odpovědi na stimulaci ve svalu
- o speciální techniky umožňují měřit změny velikosti elektrické odpovědi ve svalu při opakované stimulaci - jehlová elektromyografie měří vzruchy na menších svalových oblastech na tzv. motorických jednotkách (motorická jednotka je soubor svalových vláken zásobených jedním nervovým vláknem)
- o výsledkem vyšetření je EMG křivka



EMG



Kreatinová clearance

o účel

- funkční vyš. ledvin – glomerulární filtrace (clear - vyčistit)
- množství krve, které se za jednotku času očistí od určité látky – tzv. endogenního kreatininu
- $C = U \cdot V / P$ (U= koncentrace kreatininu v moči
V= objem moči
P= koncentrace kreatininu v plazmě)

o příprava a postup



- řádně označit sběrnou nádobu a poučit klienta o zásadách sběru moče za 24 hodin
- před zahájením vyšetření odběr krve k určení hladiny kreatininu
- sběr moči do sběrné nádoby po dobu 24 hod.
- moč řádně promíchat, změřit hustotu, odebrat vzorek pro laborator
- po ukončení sběru kontrolní odběr krve k určení hladiny kreatininu

oGTT – orální GlukózoToleranční Test

- o vyšetření funkce Lanferhansových ostrůvků slinivky břišní – produkce inzulínu
- o neprovádí se u prokázané cukrovky
- o Příprava nemocného: od půlnoci nejíst, neplt, nekouřit
- o Postup:
 - nalačno vypít během 10 min 75g glukózy ve 300 ml čaje
 - za 1 a 2 hod od požití glukózy odběr kapilární krve a moče



oGTT – výsledky

Odběr		po 60 min	po 120 min
Normální glykémie		do 11,1 mmol/l	do 7,8 mmol/l
Porušená tolerance glykémie		nad 11,1 mmol/l	7,8 až 11,1 mmol/l
Patologická glykémie		nad 11,1 mmol/l	nad 11,1 mmol/l

Absorpční testy

○ ukazují na funkci tenkého střeva

○ xylózový zátěžový test u dospělých/ modifikace u dětí
D-xylóza- monosacharid (pentóza), který je ze 60% vstřebán v tenkém střevě, z oběhu se vylučuje ledvinami

Příprava: od půlnoci nejíst, nepít, nekouřit

naláčno odebereme krev a moč ke stanovení hladiny v séru a v moči
perorálně podáme 25 g xylózy ve 250 ml čaje

za 5 hodin po podání xylózy odběr moče ke stanovení hladiny xylózy v moči (norma za 5 hodin: 4 g xylózy)

○ varianta: xylózový dechový test