

Měření a monitoring vitálních funkcí

Mgr. et Mgr. Andrea Menšíková, Mgr. Marta Šenkyříková, PhD.
Ústav zdravotnických věd, LF MU Brno

Měření a monitoring vitálních funkcí

- Tělesná teplota
- Pulz
- Dech
- Krevní tlak
- Vědomí

- **Nepoužívat termín ~~fyziologické funkce!~~**
- Fyziologické funkce = naměřené hodnoty vitálních funkcí ve fyziologickém rozmezí

Kdy měříme vitální funkce?

- získání základních informací při příjmu pacienta do ZZ
- při změně zdravotního stavu
- dle ordinace lékaře
- před a po chirurgickém výkonu/invazivním vyšetření
- před a po podání léků ovlivňujících kardiovaskulární a respirační systém
- před/po změně léčebného režimu

1. Tělesná teplota (TT)

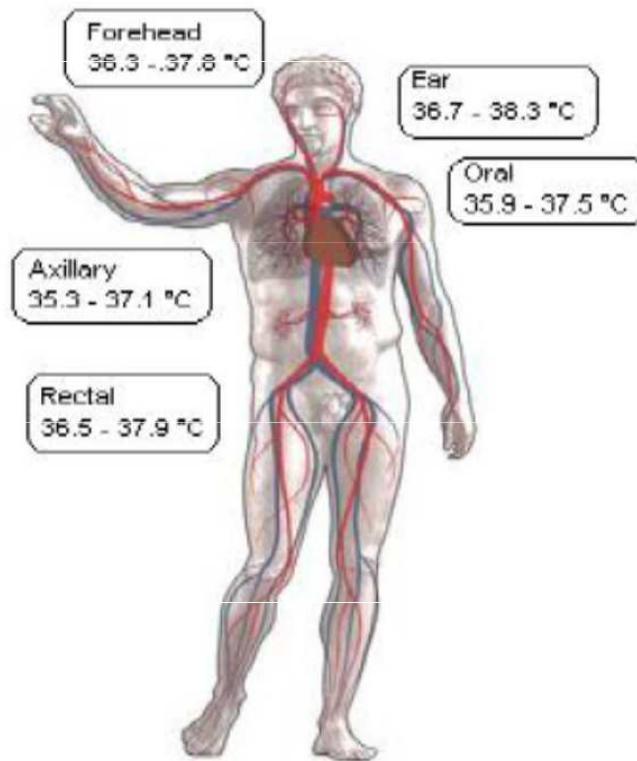
- označení pro přirozenou teplotu daného organismu, za které dochází k jeho obvyklému fungování
- norma TT 36 – 37° C
- termoregulační centrum v hypotalamu
- ↑ TT není nemocí – příznak nemoci
- nebezpečná není samotná teplota, ale její výše a doba trvání

Faktory ovlivňující TT

- věk (dítě – teplota okolí, u starších riziko hypotermie)
- denní doba
- tělesná aktivita (těžká práce nebo namáhavé cvičení)
- hormony (u žen ve dnech ovulace zvyšuje TT)
- stres (stimulace sympatiku – produkce epinefrinu a norepinefrinu
→ mtb aktivita a produkce tepla)
- tělesná aktivita
- okolní prostředí

Místa měření TT

- axila
- konečník, + 0,5 °C
- ústa, + 0,3 °C
- vagina + 0,5 °C
- ucho



Typy teploměrů

– Maximální lékařský teploměr



– Rychloběžný teploměr – teplotu odečítáme v době zavedení teploměru v místě měření

– Ušní infračervený teploměr



– Bezdotykový infračervený teploměr

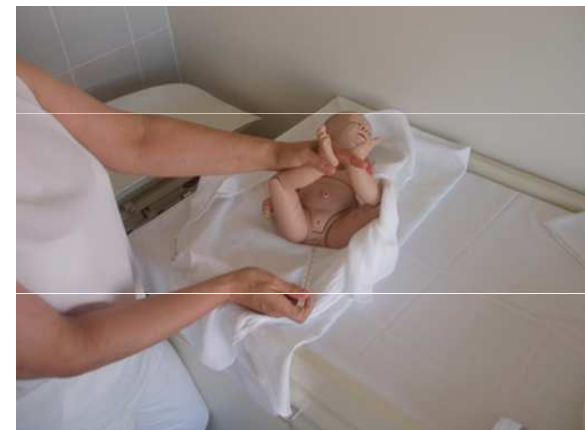


– Teplotní proužky s tekutými krystalky na kůži



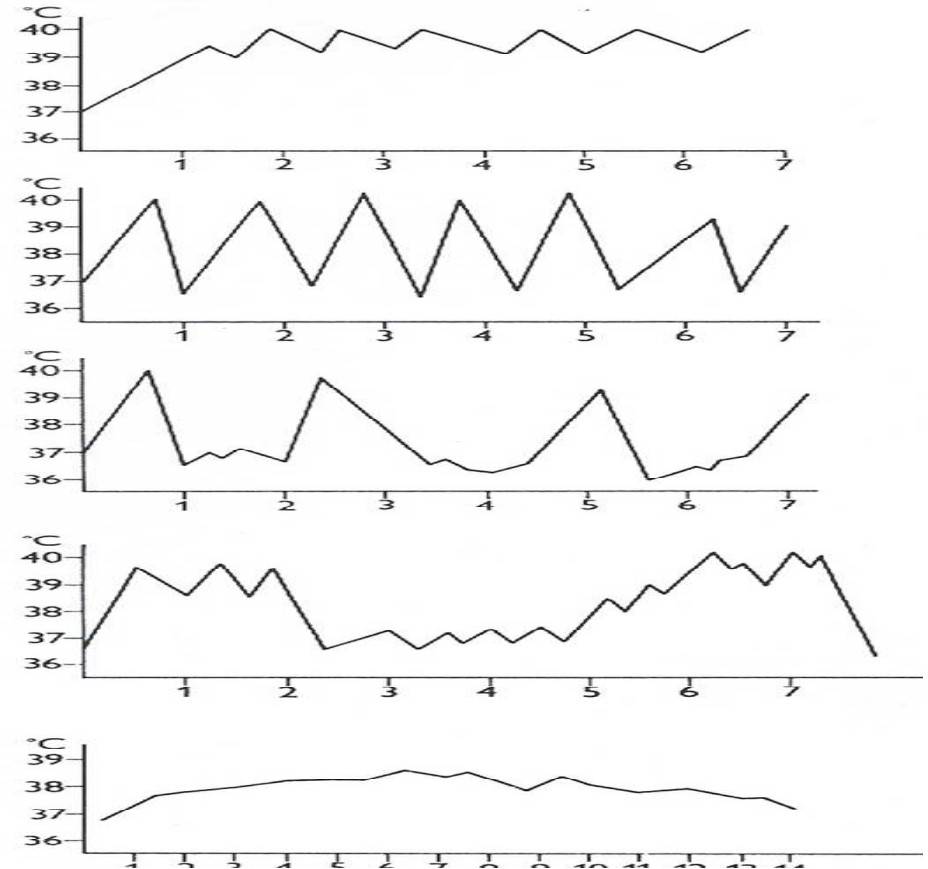
Měření TT u kojence

- Digitální teploměr v šidítku – orální měření – odečítáme $0,3^{\circ}\text{C}$
- Rychloběžný teploměr – rektální měření – odečítáme $0,5^{\circ}\text{C}$



Typy teplotních křivek

- febris continua (souvislá, trvalá horečka)
- febris remitens (kolísavá horečka)
- febris intermitens (střídavá horečka)
- febris recurrens (návratná horečka)
- febris undulans (vlnovitá horečka)



Příznaky horečky

- pocit chladu, tepla
- tachykardie
- hyperventilace
- třesavka, zimnice
- svalové napětí
- bledost, cyanóza
- studená/teplá kůže
- suchost v ústech, žízeň
- nevolnost, nechutenství

Pojmy identifikující změny TT

hibernace	podchlazení	pod 35 °C
hypotermie	podchlazení	od 35 – 35,9°C
normotermie	fyziologická teplota	36 – 36,9°C
subfebrilie	zvýšená teplota	37 – 37,9°C
febris	horečka	38 – 40°C
hyperpyrexie	nadměrná horečka	nad 40,1°C

Intervence při měření TT

- sleduj TT v pravidelných intervalech (3x denně)
- o změně informuj lékaře
- podávej medikaci dle ordinace lékaře a kontroluj její účinek
- dle potřeby aplikuj fyzikální terapii
- dbej na suchost a čistotu pokožky, osobního a ložního prádla

2. Puls (P, HR, TF)

- Puls = náraz krevního proudu na stěnu tepny při kontrakci levé srdeční komory

Fyziologické hodnoty - normokardie	
věk	průměr/min
novorozenec	125
6 let	100
12 let – chlapci	85
12 let – dívky	90
dospělý – muž	70
dospělý – žena	75

Faktory ovlivňující tepovou frekvenci

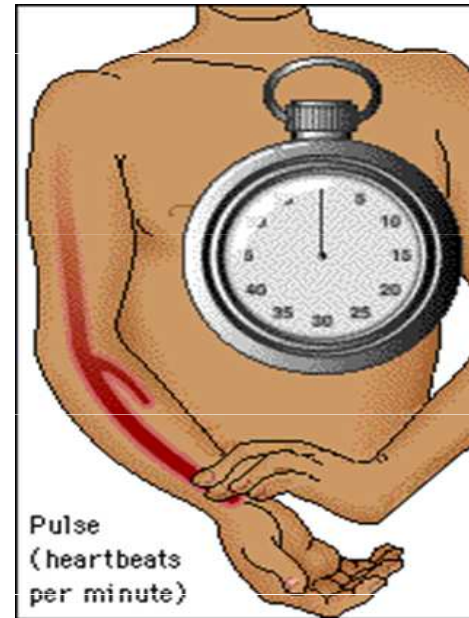
- věk, pohlaví
- tělesná kondice, aktivita
- stres, nervová stabilita
- horečka
- krvácení
- změna polohy
- léky

Hodnocení pulsu

- frekvence – bradykardie pod 60', tachykardie nad 90'
- rytmus – pravidelný, nepravidelný
- kvalita – tvrdý, plný, nitkovitý
- (rozdílnost – PHK, LHK)

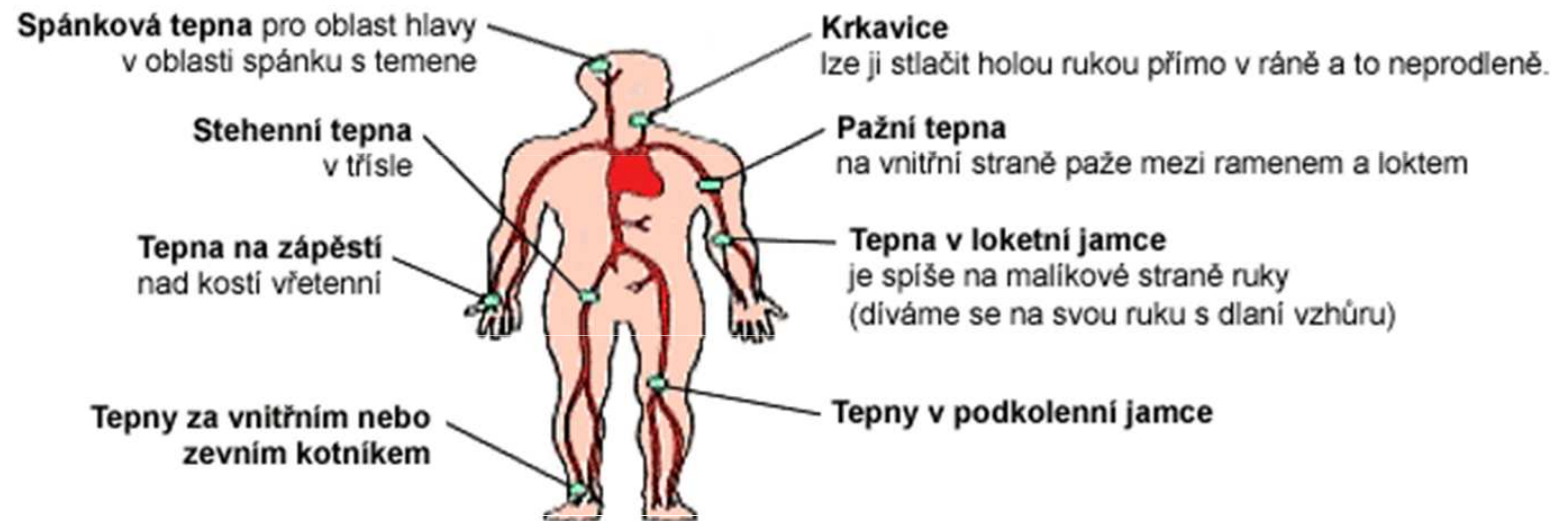
Měření pulsu

- Palpačně
- Auskultačně
- Elektrokardiograf (EKG)
- Oxymetr
- Digitální tonometr



Místa měření pulzu

- art. radialis
- art. carotis
- art. temporalis
- art. brachialis
- art. femoralis



Způsob měření

- před měřením musí být P/K 10 – 15 min v klidu
- poloha – P/K leží nebo sedí, pohodlná poloha
- vyhmatání tepu – lehký tlak, palpujeme arterii na periferii, min. 3 prsty
- sledujeme počet tepů za minutu (u diastoly pod 40 mmHg pulz nelze na periferii nahmatat)
- měříme 1 minutu (nebo 30 vteřin – počet pulzů vynásobit x2), u starších lidí měřit minutu, protože bývá puls často nepravidelný-arytmický- irregularis
- záznam do dokumentace modrou tužkou 78/min nebo 78´regularis (pravidelný), irregularis (nepravidelný)

Pojmy identifikující změny P

normokardie	fyziologická tepová frekvence
bradykardie	zpomalený puls
tachykardie	zrychlený puls
arytmie	vynechání pulsu
dysrytmie	poruchy rytmu
pulsus durus	tvrdý tep
pulsus mollis	měkký tep
pulsus filiformis	nitkovitý tep
pulsus magnus	velký tep

Intervence při měření P

- sleduj tepovou frekvenci v pravidelných intervalech
- o změně informuj lékaře
- podávej medikaci dle ordinace a kontroluj její účinek

3. Dech

- dýchání (ventilace) = výměna plynů
- výměna plynů mezi vzduchem a krví (zevní dýchání)
- výměna plynů mezi krví a tkáněmi (vnitřní dýchání)
- dýchání zajišťuje příjem kyslíku a výdej CO_2
- centrum dechu je v prodloužené míše

Faktory ovlivňující dech

- věk
- tělesná kondice, aktivita
- onemocnění, horečka, bolest
- stres, nervová stabilita
- nadmořská výška
- prostředí
- léky
- životní styl

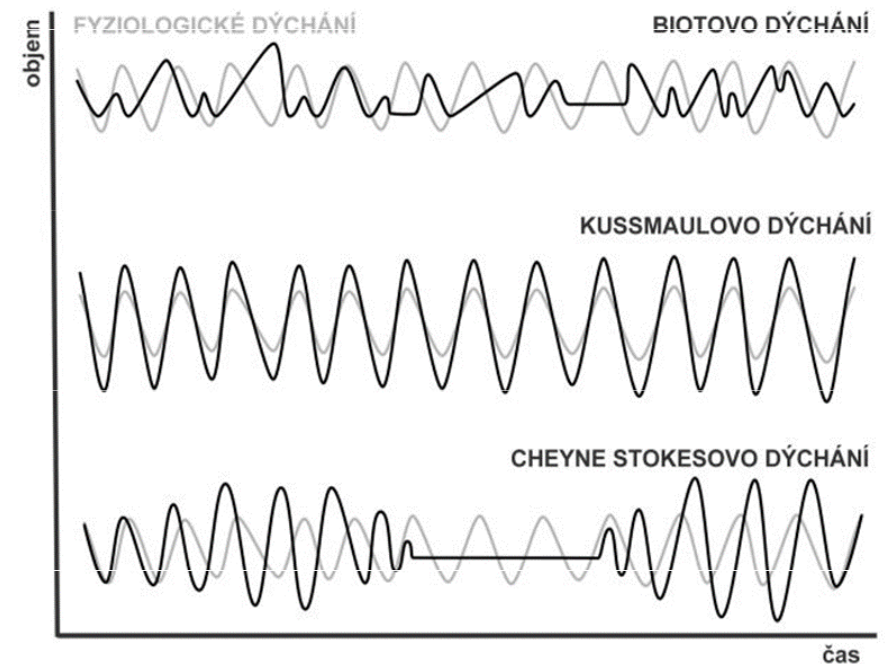
Hodnocení dechu

- frekvence (počet)
- hloubka
- rytmus
- charakter (poslechové fenomény)

novorozenec	55 dechů / min.
kojenec	25 dechů / min.
dítě 10 let	20 dechů / min.
dospělý	16 – 18 dechů / min.

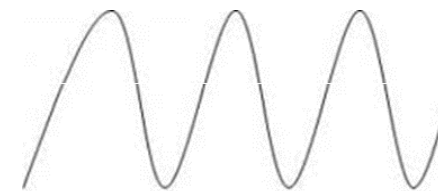
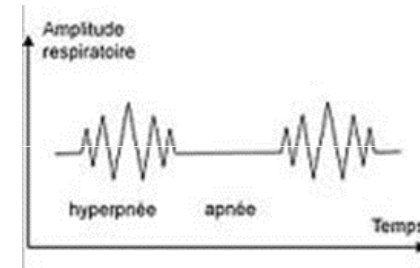
Pojmy identifikující změny D

hypoxemie	↓ koncentrace O ₂ v krvi
hypoxie	↓ koncentrace O ₂ v tkáních
anoxemie	O ₂ v krvi zcela chybí
anoxie	O ₂ chybí ve tkáních
hypoventilace	povrchové dýchání
hyperventilace	hluboké dýchání



Druhy patologického dýchání

- Cheyne – Stokesovo dýchání (poškození DC)
- Biotovo dýchání (otravy alkaloidy, meningitis, encefalitis)
- Kussmaulovo dýchání (DM, MAC)



Vlastní měření dechu

- dýchání je velmi snadno ovlivnitelné
- klientovi nesdělujeme, že měříme dech
- měříme puls, při čemž sledujeme a počítáme pohyby hrudníku
- zároveň hodnotíme jeho hloubku, rytmus, charakter

Pojmy identifikující změny D

eupnoe (normopnoe)	fyziologická dechová frekvence
bradypnoe	nižší dechová frekvence
tachypnoe	vyšší dechová frekvence
dyspnoe	dušnost
apnoe	zástava dechu
hypoxie	snížená koncentrace kyslíku ve tkáních
hypoxemie	snížená koncentrace kyslíku v krvi
anoxie	kyslík ve tkáních zcela chybí
anoxemie	kyslík v krvi zcela chybí
hypoventilace	povrchové dýchání
hyperventilace	hluboké dýchání

Intervence při měření D

- sleduj dechovou frekvenci a saturaci kyslíkem v pravidelných intervalech (+ hodnocení námahy, kterou člověk na dýchání vynakládá, zvuky při dýchání)
- norma: bez námahy a bez zvuků, je tiché
- namáhavé dýchání = dušnost = dyspnoe (obstrukce DC – cizí těleso, křeče)
- o změně dýchání a případných dechových fenoménech informuj lékaře (lékař zvukové efekty hodnotí auskultací, perkusí = poklepem)
- podávej medikaci dle ordinace a kontroluj její účinek

4. Krevní tlak (TK)

- tlak krve v artériích
- srdeční výdej, odpor cév, náplň krevního řečiště

Význam kontroly tlaku krve

- předcházení mnoha rizikovým onemocněním (ICHS, CMP, selhání ledvin, oční poruchy ...)
- prevalence v dospělé populaci 15 – 20 %, nad 60 let 30 – 40 %
- velmi dlouhou dobu žádné symptomy – „tichý zabiják“
- jednotka měření tlaku krve je 1 mmHg ~ 133,322 Pa

Faktory ovlivňující TK

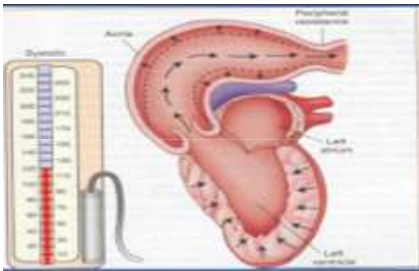
- věk: ↓ poddajnosti cév = ↑ dTK
- tělesná aktivita, cvičení, pohyb, fyzická práce
- stres: stimulace sympatiku ↑ srdeční výdej, vede k vazokonstrikci = ↑TK, velká bolest může vyvolat vazodilataci = ↓TK
- rasa: muži černé rasy středního věku mají ↑ TK než stejně staří běloši
- pohlaví: ženy mají ↓ TK (vliv estrogenu), po menopauze se ženám TK obvykle zvyšuje

Faktory ovlivňující TK

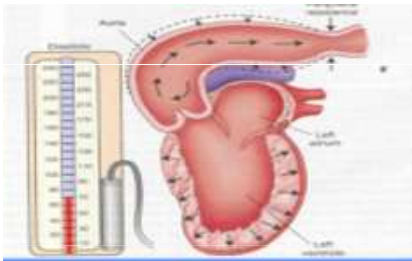
- léky: kardiotonika, vazodilatancia
- denní doba: ráno je TK ↓ (vliv má zřejmě hladina metabolismu)
- horečka: ↑TK díky zvýšené hladině metabolismu
- obezita: zvyšuje se periferní odpor= ↑TK
- krvácení: ↓obejmu krve= ↓TK
- zevní teplo: vazodilatace=↓ periferní odpor=↓TK
- zevní chlad: vazokonstrikce=↑ periferní odpor ↑ TK

Krevní tlak

Systolický tlak = kontrakce komor



Diastolický tlak = relaxace srdce



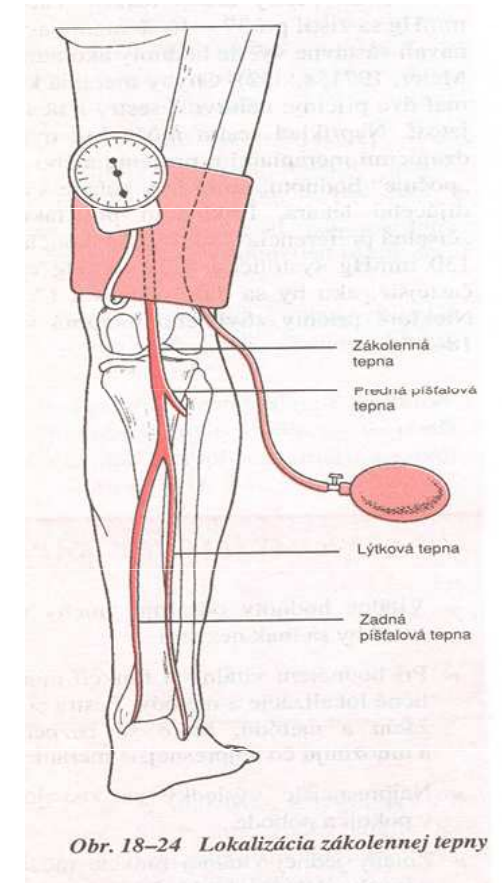
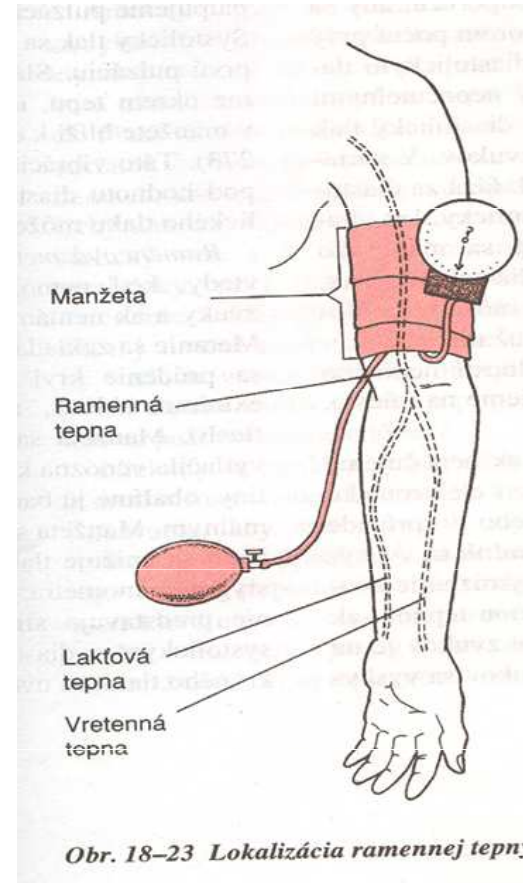
Metody měření TK

- invazivní – kanylace tepny X neinvazivní – auskultační, palpační
- druhy tlakoměrů -



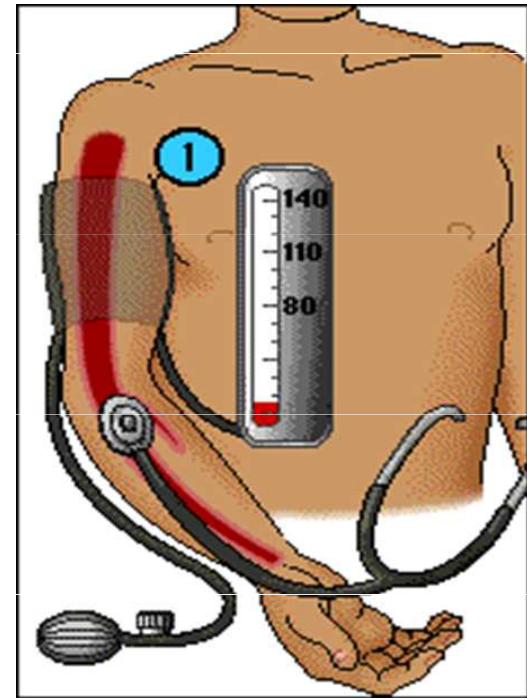
Místa měření

- horní končetina paže
- horní končetina předloktí
- dolní končetina



Postup měření

- edukace klienta
- u sedícího pacienta po 10 min. uklidnění
- na dominantní paži s volně podloženým předloktím
- tonometr ve výši srdce
- rtuťový sloupec ve výši očí
- přiměřeně široká a dlouhá manžeta
- omotaná 2,5 cm nad jamkou pažní



Podmínky pro správné měření TK

- paže nesmí být stažena, neměříme na končetině s AV shuntem, se zavedeným invazivním vstupem (PŽK), stp. ablaci prsu
- před vyšetřením by neměl mít P/K námahu, být po jídle, po kouření nebo být vystaven chladu
- měřit v místnosti, kde není hluk
- vhodná šířka manžety (standard šíře je 12,5 cm, u dětí a obézních se šířka mění a má krýt 2/3 paže)

U dětí mladších 1 roku	2,5 cm
U dětí 1 až 4 roky	5 – 6 cm
U dětí 4 až 8 let	8 – 9 cm
U dospělých osob	12,5 cm
U obézních osob	14 cm

Pojmy identifikující změny TK

normotenze	fyziologická hodnota tlaku
hypotenze	nízký TK
hypertenze	vysoký TK
primární hypertenze	neznáme konkrétní etiologii
sekundární hypertenze	kompensační mechanismus
pružníková hypertenze	↑ TK u starších osob s aterosklerózou
hypertenzní krize	život ohrožující stav, diastola nad 130 mmHg, systola nad 210 mmHg

Hodnoty krevního tlaku

Fyziologické hodnoty TK	
Kojenec	80/40 mmHg
Dítě 10 let	110/70 mmHg
Dospělý	120/80 mmHg

Patologické hodnoty TK	
hypotenze	pod 100/60 mmHg
hypertenze	nad 140/90 mmHg

Intervence při měření TK

- sleduj hodnoty TK v pravidelných intervalech
- o změně informuj lékaře
- lékaři vždy hlásit systolu ↓ 100 nebo ↑ 160 , diastolu ↓ 50 nebo ↑ 100
- podávej medikaci dle ordinace a kontroluj její účinek
- zápis do dekurzu/teplotní tabulky: př. 120/80 mmHg (tlak systolický/tlak diastolický v milimetrech rtuťového sloupce)

5. Vědomí

- aktivní stav lidské psychiky
- vztah jednoty a souvislosti vlastní osoby s okolním světem (orientace v čase, místě, situaci, osobě)
- vnímání podnětů z okolí, přiměřená reakce na ně, komunikace

Poruchy vědomí

- **Kvantitativní poruchy** = je narušená vigilita = bdělost
(fyziologickou kvantitativní změnou vědomí je spánek)
- př.: somnolence, sopor, kóma

- **Kvalitativní poruchy** = je narušená lucidita = orientovanost, jasnost vědomí
- př.: delirium, amence

Kvantitativní poruchy vědomí

Somnolence

- spavost (usíná např. u jídla)
- reakce na oslovení zachovalá
- odpovědi přiléhavé

Sopor

- hluboký spánek
- reakce až na silnější podnět, bolestivý (stisk ruky)
- odpověď na podnět motorická (zamrkání, pohyb ruky), slovní odpověď chybí/s latencí

Koma

- pasivní zaujímání polohy, bezvládnost, zpomalený dech
- mělké – reakce na silné bolestivé podněty, pomalejší reakce zornic na osvit
- hluboké – nereaguje na bolestivé podněty, zornice nereagují na osvit
- nutnost zajištění vitálních funkcí

Glasgow Coma Scale

GCS	por. vědomí
8 a méně	těžká / kóma
9 - 12	střední
13 a více	lehká

Otevírání očí	
4	spontánní
3	na výzvu
2	na algický podnět
1	neotevívá
Motorické projevy	
6	uposlechne příkazů
5	lokalizuje bolest
4	uhýbá od algického podnětu
3	dekortikační (flekční) rigidita
2	decerebrační (extenční) rigidita
1	žádná reakce
Verbální reakce	
5	orientovaný a konverzuje
4	dezorientovaný, zmatený, ale komunikuje
3	neadekvátní či náhodně volená slova, žádná smysluplná konverzace
2	nesrozumitelné zvuky, žádná slova
1	žádné verbální projevy

Pojmy identifikující změny vědomí

vigilita	bdělost
lucidita	orientovanost
delirium	dezorientace
amence	zmatenost
obnubilace	mráкотy
somnambulismus	náměsíčnictví
agónie	zastřené vědomí
synkopa	ztráta vědomí
kolaps	zhroucení
somnolence	zvýšená ospalost
sopor	spánek
koma	bezvědomí

Intervence při hodnocení vědomí

- sleduj stav vědomí v pravidelných intervalech
- o změně informuj lékaře
- podávej medikaci dle ordinace a kontroluj její účinek

Pulzní oxymetrie

- umožňuje zhodnocení stupně sycení tkání kyslíkem a tím i okysličovací funkce plic a funkce oběhového aparátu (srdce a cév)
- neinvazivně měří saturaci hemoglobinu kyslíkem v arteriální části krevního řečiště
- senzor pulzního oxymetru vyzařuje světlo dvou vlnových délek, které proniká tkání (většinou prstem)

Pulzní oxymetrie

- přístroj vyhodnocuje, kolik kterého světla bylo během pulzní vlny procházející tkání absorbováno
- obě vlnové délky jsou deoxyhemoglobinem a oxyhemoglobinem absorbovány odlišně



Hodnoty SpO2

- fyziologické hodnoty 95 – 98%
- hodnoty pod 80% – oxygenoterapie

Výpočet saturace pO2

- výpočet saturace podle následujícího vzorce:
$$\text{SpO}_2 = \text{HbO}_2 / (\text{HbO}_2 + \text{Hb})$$
- HbO2 je oxyhemoglobin
- Hb je deoxyhemoglobin

Ovlivnění hodnoty měření pO₂

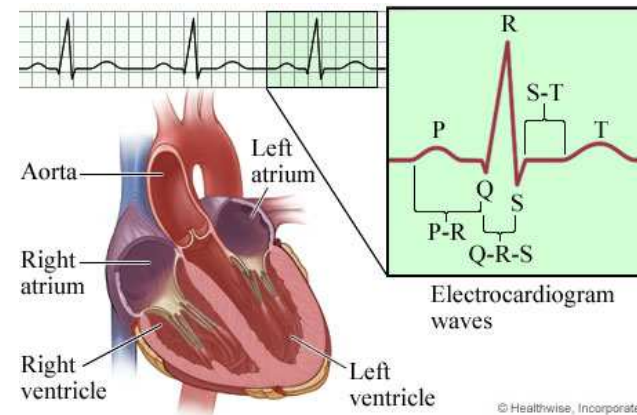
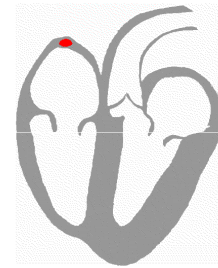
- nízká perfuze místa měření → hypotenze, nízký srdeční výdej, hypotermie
- závažná anémie
- nadměrná intenzita okolního světla
- nesprávná poloha senzorů
- pohyb senzoru
- nalakované nehty

Detekce falešných hodnot

- při anemii detekujeme falešně vysokou hodnotu SaO_2 , neboť při nízké koncentraci erytrocytů jsou tyto výborně saturovány
- při intoxikaci oxidem uhelnatým vzniká karboxyhemoglobin (COHb), který má prakticky stejnou schopnost absorbovat světlo jako oxyhemoglobin, a proto standardní oxymetry udávají falešně vysokou hodnotu SaO_2

Elektrokardiografie – EKG

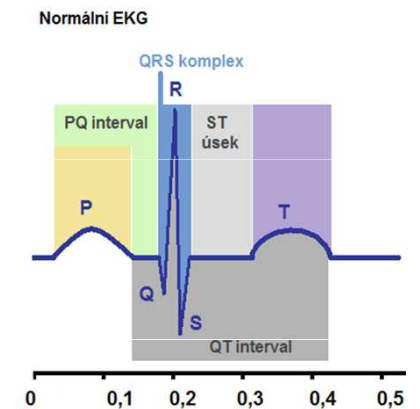
- patří k základním vyšetřovacím metodám
- principem je snímání elektrické srdeční aktivity
- většinou je neinvazivní



- Zdroj: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e5/ECG_principle_slow.gif

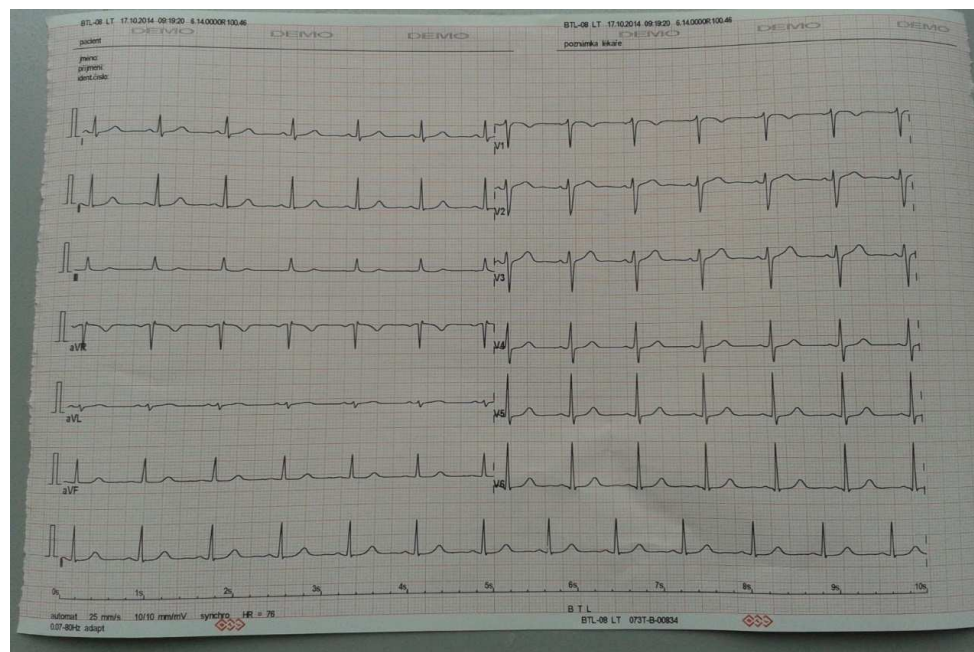
EKG

- srdeční akce – pravidelnost
- srdeční rytmus – sinusový rytmus (vlna P, komplex QRS)
- srdeční frekvence – bradykardie, tachykardie
- P vlna – pozit., negat. (v 1. a 2. svodu patol.), delší než 0,11 P mitrále (stenóza mitrální chlopně)
- PQ interval – prodloužený, zkrácený
- QRS komplex – doba trvání, přítomnost a trvání Q kmitu
- ST úsek – deprese, elevace (elevace ST úseku – Pardeeho vlna – u akutního IM)
- T vlna – repolarizace komorového myokardu, pozit., negat.
- QT interval – vzdálenost od začátku komorového QRS komplexu po konec vlny T



Elektrokardiogram

– časový záznam EKG křivek

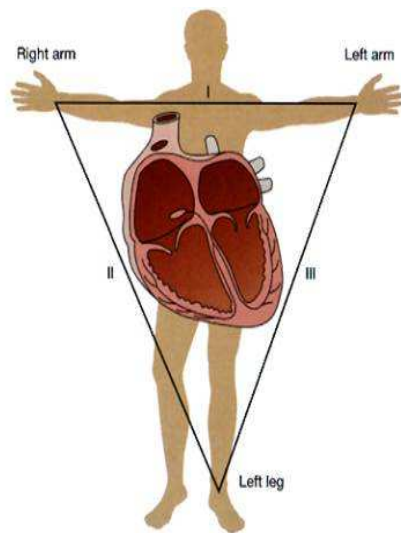


Umístění svodů

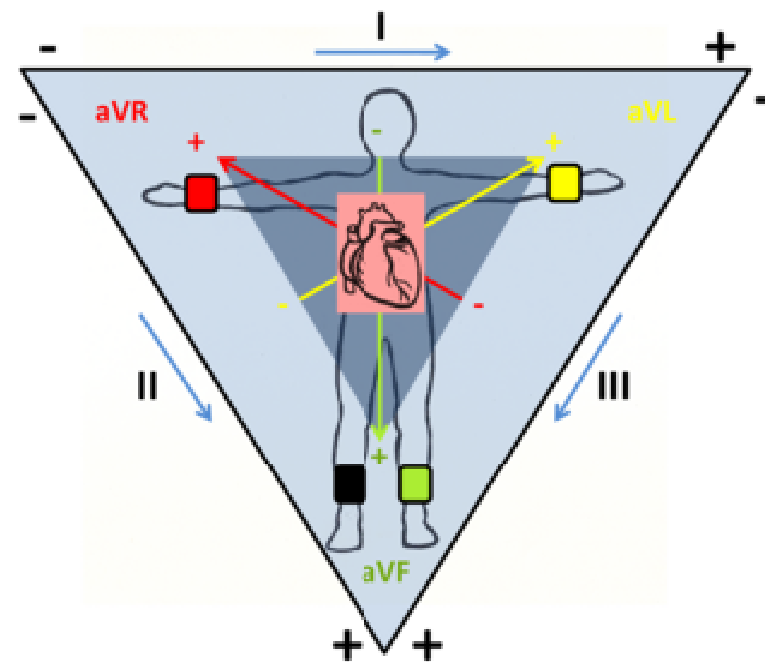
- zpravidla natáčíme tzv. 12 svodové EKG
- rozlišujeme svody unipolární a bipolární:
 - unipolární = hrudní – 6 svodů
 - bipolární = končetinové – 3 bipolární svody:
 1. I. svod: pravé rameno (-) a levé rameno (+)
 2. II. svod: pravé rameno (-) a levé stehno (+)
 3. III. svod: levé rameno (+) a levé stehno (-)

Umístění končetinových elektrod

Einthovenův trojúhelník

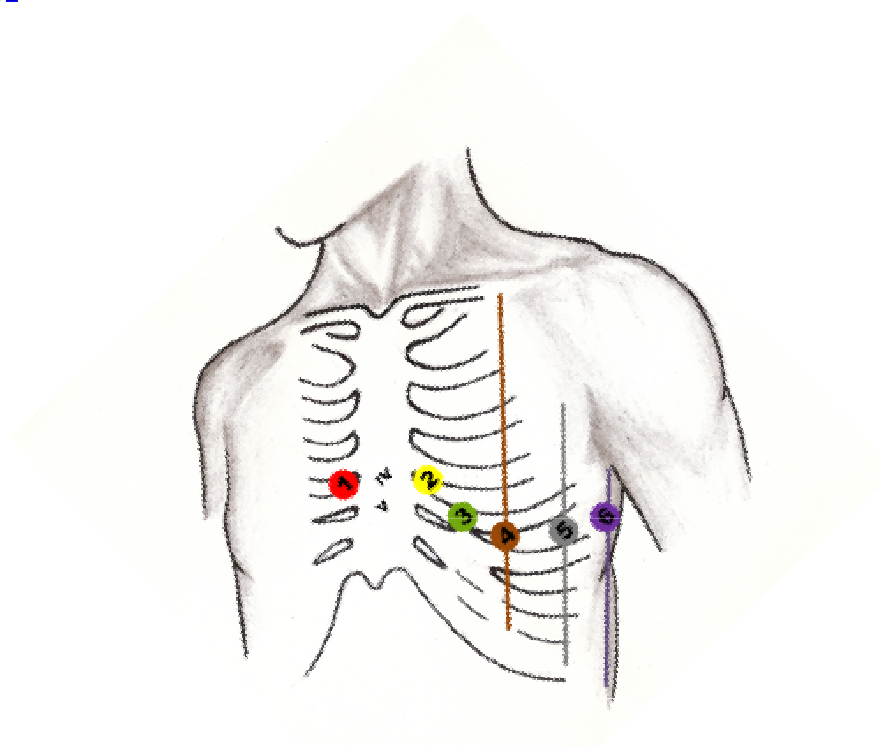


Zdroj: webs.wofford.edu



www.wikiskripta.eu

Umístění hrudních elektrod



Zdroj: www.apotheken-umschau.de

EKG přístroj a pomůcky



EKG přístroj – uložení



Příprava elektrod před umístěním na pacienta



Umístění hrudních elektrod v pořadí:

KLÍČOVÁ JE LOKALIZACE 4. MEZIŽEBŘÍ:

- **V1** – 4. mezižebří napravo od sterna
- **V2** – 4. mezižebří vlevo od sterna
- **V4** – 5. mezižebří ve střední medioklavikulární čáře
- **V3** doprostřed mezi V2 a V4
- **V5** – 5. mezižebří v horizontálním pokračování V4 v přední axilární čáře
- **V6** – střední axilární čára



Umístění končetinových elektrod



Natočení EKG krok 1



1.
Stisknete
tlačítko
On/Off

2. Při nutnosti
zadat iniciály
pacienta –
stisknout
žluté tlačítko
s postavou

Natočení EKG krok 2



Stisknete
tlačítko
Auto

Natočení EKG krok 3

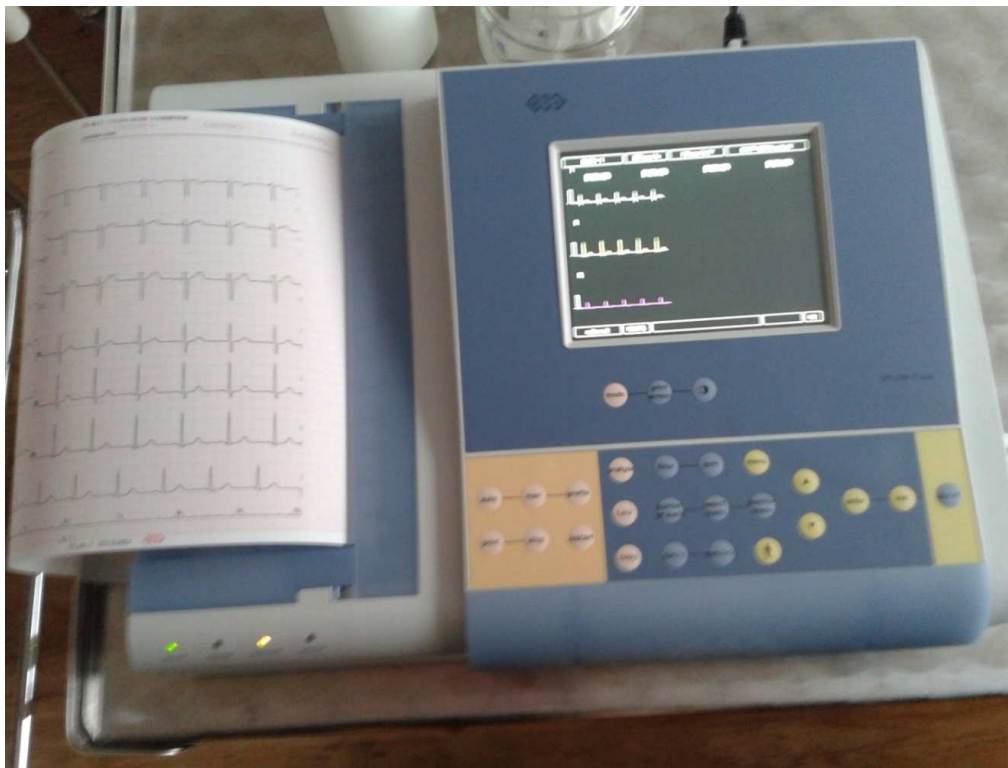


Stisknete
tlačítko
Print

Přístroj pracuje...



Tisk záznamu

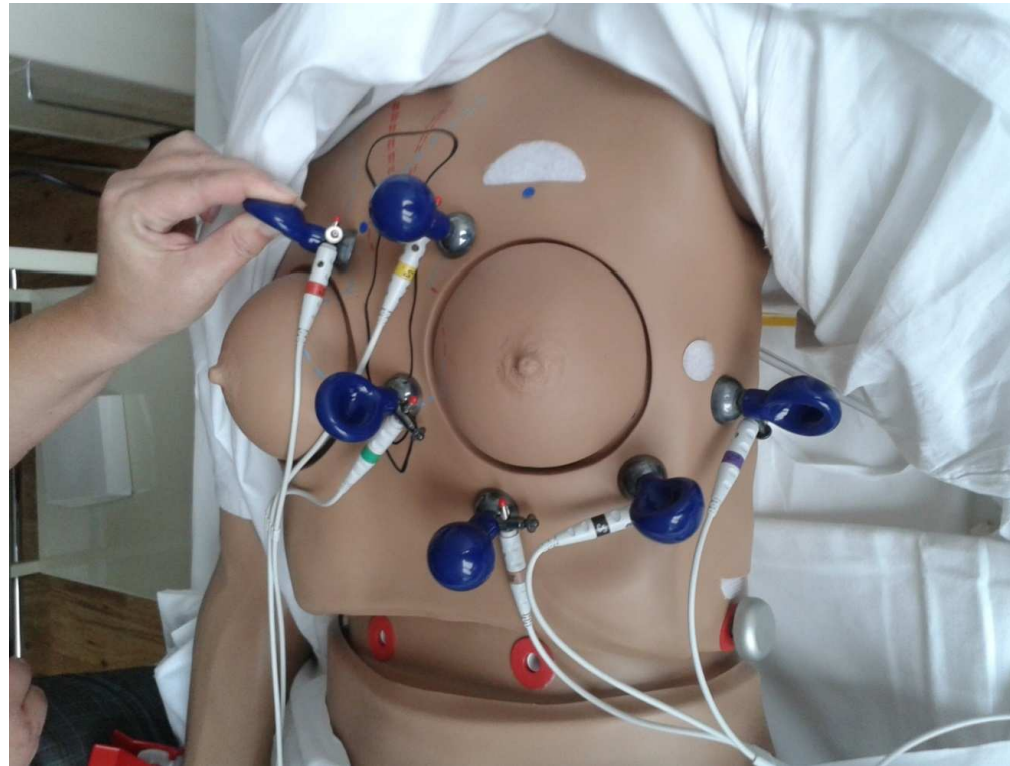


Při nutnosti
stejného tisku
záznamu –
stisknete
tlačítko COPY

Odtržení záznamu



Sejmutí elektrod



Úklid pomůcek



Nesprávně umístěné svody

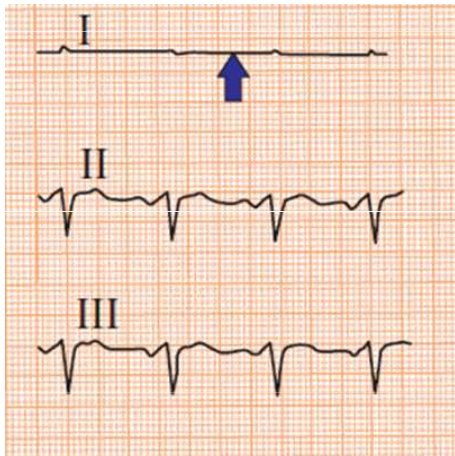
- Když přehodíte končetinové elektrody na HKK otočíte Eithovenův trojúhelník o 180° (příslušné EKG svody se tak zrcadlově změní)
- Když přehodíte elektrody na DKK (zelenou za černou), neovlivníte nijak EKG svody, protože nenarušíte Eithovenův trojúhelník
- Když přehodíte černou elektrodu za elektrodu na HK (červenou nebo žlutou) narušíte celý Eithovenův trojúhelník a centrální terminál

Nesprávně umístěné svody

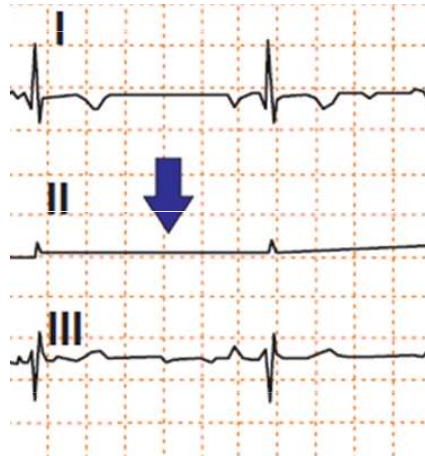
- Přehozené končetinové elektrody, které tvoří Einthovenův trojúhelník změní svody na EKG záznamu
- Když zapojíte do trojúhelníku neutrální elektrodu (LDK), tak vznikne v jednom Einthovenově svodě pseudo-asystola

Nesprávně umístěné svody

Pseudo-asystolie I –
přehozené
(PHK/PDK) a
(LHK/LDK)



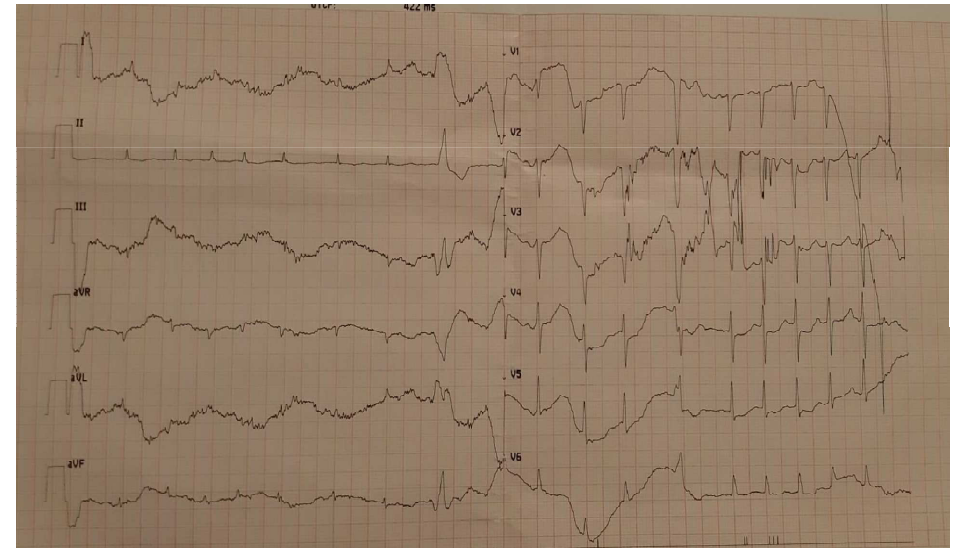
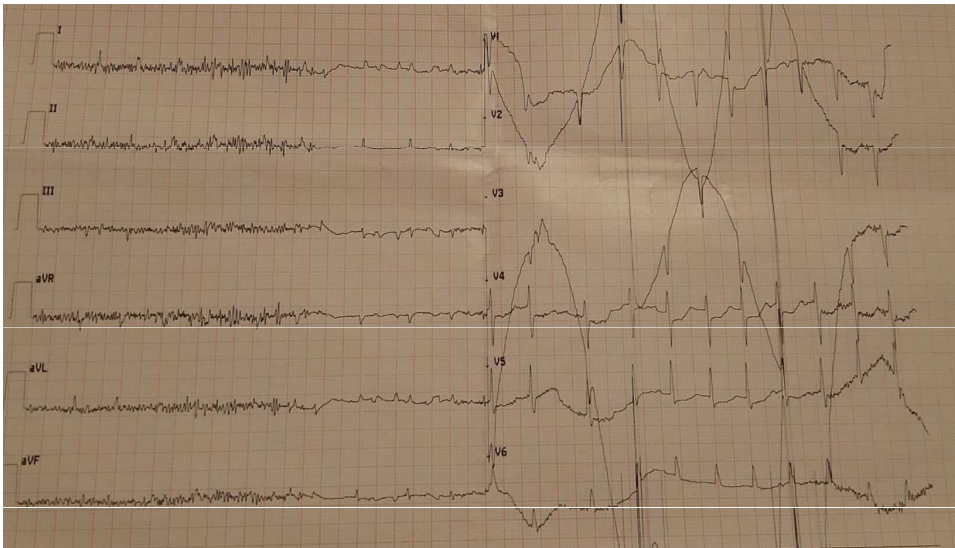
Pseudo-asystolie II –
přehozené
(PHK/PDK)



Pseudo-asystolie III –
přehozené
(LKH/PDK)



Artefakty



Literatura a zdroje

- Pokorná, A., Komínková, A., Menšíková, A., Šenkyříková, M. : Ošetrovatelské postupy založené na důkazech. Brno, Masarykova univerzita 2019.
- Beharková, N., Soldánová, D. : Základy ošetrovatelských postupů a intervencí. Elportál Brno, Masarykova univerzita 2019. [Základy ošetrovatelských postupů a intervencí | Lékařská fakulta Masarykovy univerzity \(muni.cz\)](#)

Děkuji za pozornost!

MUNI
MED