

E-learning

Vitální funkce

Verze 20.4. 2021

Základní informace k lekci

Doporučený čas vymezený na přípravu před cvičením: **60 min**



Je vhodné doma nezapomenou **fonendoskop, hodinky s vteřinovou ručičkou/digitální a vhodné oblečení** (v některých částech cvičení je nutné se vysvléct do půl pasu, doporučujeme tričko s krátkým rukávem vhodné na měření tlaku).

Výukové cíle



- Student **definuje základní vitální funkce** (krevní tlak, srdeční frekvence, dechová frekvence, tělesná teplota, saturace O₂, stav vědomí) a význam jejich sledování.
- Student **zná zásady správného měření základních vitálních funkcí**.
- Student **rozliší fyziologické hodnoty vitálních funkcí od patologických**.
- Student **identifikuje možnou život ohrožující hodnotu vitálních funkcí**.
- Student **rozumí pojmům stabilita a nestabilita pacienta**.



Take home message

- Vitální funkce pacienta je třeba hodnotit jako celek v kontextu celkového stavu pacienta, nikoli jednotlivě.
- Změny vitálních funkcí často jako první upozorňují na možné zhoršení zdravotního stavu.
- Vitální funkce měřte při každé změně zdravotního stavu pacienta. Pomůžou Vám odhalit, co se s pacientem děje.

Kontaktní osoba: MUDr. Martin Janků, martin.janku@med.muni.cz



Vlastní e-learning k lekci

Úvodní slovo k lekci

Zhodnocení a měření vitálních funkcí musí ovládat každý lékař, neboť jejich měření je základem každého vyšetření a bude Vás provázet v průběhu celého studia i profesní kariéry. Zhodnocení vitálních funkcí může být klíčovým krokem v diagnostice stavu pacienta (sepsy, ...), rozhodnutí o léčbě (antibiotika, dechová podpora, ...) i hodnocení léčebné odpovědi (pokles tělesné teploty, ...). Přitom pouze dodržáním standardizovaného postupu získáte hodnoty, které Vás nesvedou na scestí. Lekce vitální funkce se zaměřuje na definici a měření základních životních funkcí člověka (stav vědomí, krevní tlak, tepová a dechová frekvence, tělesná teplota, saturace O₂). Pokládá základy dovedností (měření krevního tlaku, ...) a znalostí, které budete rozvíjet po celý život.

Zamyslete se. Víte, kdy měřit vitální funkce? Umíte změřit tlak auskultační metodou? Dokážete rozlišit křivky na obrazovce kontinuální monitorace?

Obsah

Základní informace k lekci	1
Výukové cíle	1
Take home message.....	1
Vlastní e-learning k lekci	2
Úvodní slovo k lekci.....	2
Kapitola 1: ISBAR – Úvod do předávání informací	3
Kapitola 2: Vitální funkce	5
Podkapitola 1: Stav vědomí.....	5
Podkapitola 2: Krevní tlak	6
2.1 Měření krevního tlaku.....	7
2.2 Intepretace měření krevního tlaku	9
Podkapitola 3: Tepová frekvence.....	9
3.1 Měření tepové frekvence	10
3.2 Intepretace naměřené tepové frekvence.....	10
Podkapitola 4: Dechová frekvence.....	11
Podkapitola 5: Tělesná teplota	11
5.1 Měření tělesné teploty	12
5.2 Intepretace změřené tělesné teploty	13
Podkapitola 6: Pulzní oxymetrie – saturace	17
Podkapitola 7: Checklist – Měření vitálních funkcí	18
Kapitola 3: Kontinuální monitorace	19
Shrnutí lekce	23
Take home message.....	23
Zdroje externích materiálů	23

Kapitola 1: ISBAR – Úvod do předávání informací

Strukturované, věcné a srozumitelné předávání informací je v medicíně zásadní, protože jakýkoliv vzniklý informační šum a rozhodování na základě neúplných nebo nepřesných informací může mít až fatální následky, obzvláště pokud jde právě o vitální funkce. Také z hlediska efektivní práce a úspory času je důležité si utříbit a zažít systém, v jakém informace předávám.

Úroveň a kultura předávání informací se liší pracoviště od pracoviště a je závislá často na vedoucích pracovnících, kteří tento systém nepřímo vytváří. Mladí lékaři pak po nástupu přebírají většinou systém komunikace, který již v daném zařízení „funguje“.

Pro inspiraci si představíme systém komunikace mezi zdravotníky zvaný **ISBAR**, který se se soustředí na předávání důležitých informací v limitovaném čase. Původní SBAR se začal používat jako komunikační rámec v americké armádě, konkrétně v námořnictví, v nukleárních ponorkách. Nyní se v adaptované formě ISBAR používá napříč zdravotnickými zařízeními po celém světě.

I	Introduction, Identify	<ul style="list-style-type: none"> • Představení se... (jméno a role). • Volám z... (oddělení). • Volám, protože... (potřebuji radu, překlad, konzilium, ARO, atd.).
S	Situation	<ul style="list-style-type: none"> • Situace je taková, že... (popiš situaci, krátce jednou větou). • Mám pacienta... (jméno, věk nebo ročník narození). • A jeho stav je momentálně: <ul style="list-style-type: none"> ○ Stabilní, nestabilní, rychle/pomalou se zhoršuje... ○ Symptomy... ○ Vitální funkce... ○ Nyní jsem udělal, dělám...
B	Background	<ul style="list-style-type: none"> • Historie pacienta je taková, že... (vybrané z následujících, <u> které vím a které jsou v daném kontextu důležité </u>): <ul style="list-style-type: none"> ○ Datum a důvod přijetí, popř. krátce průběh hospitalizace. ○ Terapeuticko-diagnostický plán (po operaci atd.). ○ Výsledky provedených vyšetření, dosud stanovené diagnózy. ○ Poslední známé vitální funkce, laboratorní odběry atd. ○ Aktuální léky, alergie. ○ Infekčnost pacienta. ○ Osobní anamnéza atd. ○ Přání pacienta, rodiny, DNR.
A	Assessment, Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • Na základě řečeného si myslím... <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktuální diagnóza/diferenciální diagnostika/nevím. ○ Hrozí to a to...
R	Recommendations, Responsibility	<ul style="list-style-type: none"> • Vysvětlí, co potřebuješ a vyjasní další plán, ověř si, že zásadním informacím a výstupu z komunikace porozuměli stejně obě strany, ověř, kdo udělá co, kdo je za co zodpovědný: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pacient potřebuje/Myslím, že bych měl... překlad/vyšetření/konzilium/... ○ Kdy... (hned, do hodiny, zítra, časový rámec). ○ Dobře? ○ Takže já udělám..., popř. vy uděláte... ○ Rozloučení.

Výhody ISBAR:

- zaručuje úplnost předávaných informací a snižuje riziko informačního šumu;
- jakmile se systém zažije na obou komunikujících stranách, je jednoduché očekávat, jaké informace a jak budou komunikovány;
- vytváří předpoklad, že doporučení a další postup budou jasně komunikovány;
- dává jistotu začínajícím lékařům v předávání informací;
- soustředí se na problém, který je komunikován, ne na toho, kdo komunikuje.

Více o ISBAR:

<https://www.youtube.com/watch?v=h0O16CiJAZw>

https://www.youtube.com/watch?v=1Wl9qogPw1E&feature=emb_logo

Kapitola 2: Vitální funkce

Mezi vitální funkce (VF) patří **krevní tlak, tepová a dechová frekvence, tělesná teplota, saturace O₂ a stav vědomí**. Poskytují cenné informace, které ovlivňují další rozhodování o pacientovi. Změny vitálních funkcí často jako první upozorňují na možné zhoršení zdravotního stavu. Musí být vždy **hodnoceny jako celek**, každá samostatně poskytuje pouze zlomek informací, které můžeme o pacientovi získat. Hodnoty vitálních funkcí mohou být **fyzilogické** (normální), **patologické** (mimo fyziologické rozmezí) nebo život ohrožující (většinou extrémní hodnoty). Významná je také dynamika změn VF. Pokud se VF nemění, je stav pacienta **stabilní**. Pokud se mění (většinou ve smyslu zhoršení), hodnotíme pacientův stav jako **nestabilní**. Ne/stabilitu pacienta je možné posuzovat z různých hledisek (např. hemodynamická stabilita), abychom se vyhnuli chybné interpretaci vždy zapíšeme i konkrétní VF.

Způsob záznamu VF se liší podle pracoviště a klinické situace. Lékař rozhoduje, které VF a jak často měřit. Záznam zpravidla mají na starosti zdravotní sestry. Ptejte se vždy po dokumentaci pacienta, tzv. **teplotce**. Najdete v ní vývoj hodnot vitálních funkcí.

Základní vitální funkce jsou součástí **každého fyzikálního vyšetření** a měli byste si je vždy změřit či zjistit. Které vitální funkce patří mezi základní se liší podle pracoviště a klinické situace, například mezi ně může být řazena i glykemie (hladina cukru v krvi).

FOTKA Dokumentace, tzv. teplotka¹

Den	Měsíc	Pondělí 23.5.	Úterý 24.5.	Středa 26.5.	Čtvrtek 27.5.	Pátek 28.5.	Sobota 29.5.
Dieta	Režim	3	1	3	1		
°C	41°						
	40°						
	39°						
	38°	37.8	37.8	37.8			
	37°						
TK	3x	140/95	160/90	145/90	150/90	155/94	140/90
Puls		86'	84'	80'	82'	84'	78'
Příjem							
Výdej							
Stolice			1				
Výžka							
Váha							

(fotka teplotky, kde jsou vyplněné VF + teplotní křivka, vyplněné 2-3 dny, min. 2 dny volné)

Podkapitola 1: Stav vědomí

Činnost centrálního nervového systému (CNS) se promítá do stavu vědomí. Fyziologicky je vědomí **bdělé a jasné**. Může být kvantitativně sniženo a kvalitativně změněno. U **kvantitativních** poruch je narušena vigilita (bdělost), vědomí je zasaženo z hlediska množství a hloubky (např. kóma). U **kvalitativních** poruch je vědomí zasaženo z hlediska obsahu (např. delirium).

¹ BEHARKOVÁ, Natálie - SOLDÁNOVÁ, Dana. Neinvazivní měření vitálních funkcí. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2021-01-13]. ISBN 978-80-210-8607-4, 978-80-210-8608-1 (epub). ISSN 1802-128X. Elportál. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pics/02-01a_teplotni_tabulky.jpg

Vždy, ještě předtím, než cokoliv začnete dělat, proveďte **triage** – ujistěte se, zda pacient nepotřebuje neodkladnou lékařskou pomoc. Zkontrolujte stav vědomí pacienta např. dle škály **AVPU**:

- **Alert** – při vědomí, spontánně reaguje
- **Verbal** – reaguje jen na oslovení
- **Pain** – reaguje jen na bolestivý podnět
- **Unresponsive** – nereaguje na žádné podněty

Jakýkoliv jiný stav než A indikuje neodkladnou potřebu lékařské pomoci – není-li již poskytována, **přivolejte** lékaře, zdravotní sestru!

VIDEO AVPU triage

(video s pacientem a vyšetřujícím, jak reaguje/nereaguje na podněty

Na videu pacient v posteli + lékař, který vyšetřuje stav vědomí. 4 krátké scénky/záběry, kdy pacientův stav a reakce odpovídají jednotlivým stupňům AVPU + na konci každé scénky/záběru je text:

Alert (při vědomí, spontánně reaguje)

Verbal (reaguje jen na oslovení)

Pain (reaguje jen na bolestivý podnět)

Unresponsive (nereaguje na žádné podněty)

Podkapitola 2: Krevní tlak

Krevní tlak (TK) je tlak, kterým působí protékající krev na stěnu cévy. Jedná se o velmi proměnlivou veličinu, která odpovídá na aktuální vnitřní i vnější podněty. TK má **diurnální rytmus** (typický vývoj tlakové křivky, který se opakuje každých 24 h) a v průběhu dne značně kolísá (pokles při trávení, spánku; zvýšení při fyzické či psychické zátěži). Hodnota TK se liší **dle polohy** pacienta (sedící vs. ležící) a nabývá různých hodnot v různých částech krevního řečiště. **Systolickým tlakem** (STK) nazýváme nejvyšší dosažený TK během srdečního cyklu, vzniká během ejekční fáze v době systoly. **Diastolický tlak** (DTK) definujeme jako nejnižší TK v průběhu srdečního cyklu (v době diastoly). **Střední arteriální tlak** (SAT) je průměrný TK po dobu srdečního cyklu. Lze jej stanovit z hodnoty plochy pod tlakovou křivkou nebo orientačně výpočtem, střední tlak = $2/3$ DTK + $1/3$ STK.

Nejčastěji měřeným je arteriální TK na horní končetině **metodou nepřímou**, která je neinvazivní (neporušující integritu organismu). Nepřímé auskultační tonometry sfygmomanometrického a aneroidního typu přenášejí tlak z manžety na stupnici, kde jej můžeme odečíst. Nepřímé oscilometrické tonometry naměří hodnotu středního arteriálního tlaku a hodnoty systolického i diastolického tlaku tonometr odhaduje dle algoritmu výrobce. **Invazivní měření intraarteriální sondou** se užívá jen u náročných operací a v intenzivní medicíně.

Využijte každé příležitosti a naučte se tlak měřit precizně. Při měření krevního tlaku používejte jenom kalibrované přístroje s nemocniční identifikací. Najdete je nejčastěji na sesterně.

Automatické tonometry jsou většinou nepřesné, používejte raději tonometry auskultačního typu.

FOTKA/Y² Typy tonometrů

(toto je ilustrační fotka, popis bude součástí fotky + na fotce bude více věcí, konkrétně: sfygmomanometrický tonometr, aneroidní tonometr, oscilometrický tonometr, intraarteriální sonda, různé velké manžety, balónek, stupnice manometru)

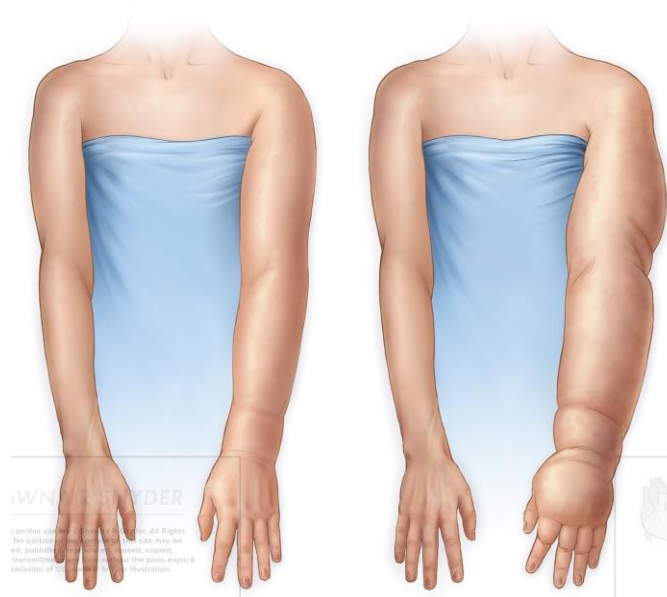
² BEHARKOVÁ, Natálie - SOLDÁNOVÁ, Dana. Neinvazivní měření vitálních funkcí. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2021-02-09]. ISBN 978-80-210-8607-4, 978-80-210-8608-1 (epub). ISSN 1802-128X. Elportál. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pics/02_02_typy_tonometru_popiskys.jpg



2.1 Měření krevního tlaku

Před zahájením vlastního měření by měl být pacient posazen s oporou zad, nesmí mít překřížené dolní končetiny, obě nohy by měly být na podlaze. Pacient by neměl 30 minut před měřením kouřit, pít nápoje s obsahem kofeinu nebo alkoholu, vykonávat větší fyzickou aktivitu a alespoň 5 minut by měl být úplně v klidu. Pokud pacient bere antihypertenziva, zjistíme, zda je ten den užil.

Kontraindikace (okolnosti, kvůli které se daný úkon nesmí provádět) měření krevního tlaku jsou **lymfedém** (otok paže např. u žen po operaci prsu) a **arteriovenózní shunt** (u dialyzovaného pacienta) na měřené končetině.



OBRÁZEK Lymfedém různého stupně na levé horní končetině³

³ Lymfedém [cit. 21-04-2021] Dostupné z: <https://srsnyderillustration.com/portfolio-item/stages-of-lymphedema/>

FOTKA: AV dialyzační shunt na horní končetině

(srovnání obou HK do popisu obrázku pak přidat, na které HK je AV shunt)

INTERAKTIVNÍ: Seřadte postup pro měření TK auskultační metodou

(přeházené pořadí rámečků s textem, které si může student sám seřadit, a pak zkontrolovat správnost řešení)

<ul style="list-style-type: none">• Dbáme na výběr správné manžety, bývá na nich uvedeno, pro jak širokou paži jsou vhodné (šířka manžety ~ 40 % obvodu paže).• Požádáme pacienta, aby si sundal oblečení, které mu zakrývá horní končetiny (vyhrnování rukávů není vhodné, může končetinu škrtit).• Prohlédneme si obě horní končetiny a vybereme HK vhodnou pro měření (bez otoku, bez AV shuntu).• Zkontrolujeme polohu pacienta (opora zad, křížení končetin).• Vyzveme pacienta, aby si paži opřel o stůl nebo postel dlaní nahoru a uvolnil ji. Poučíme jej, aby během měření nemluvil a nehýbal rukou.
<ul style="list-style-type: none">• Umístíme manžetu do výše srdce (spodní lem manžety by měl být 2 cm nad loketní jamkou – dostatek místa pro fonendoskop nad kubitou; hadičky tonometru probíhají přes kubitou – střed nafukovací části manžety je nad a. brachialis).• Vyhmatáme si nejprve a. brachialis, která je lokalizovaná mediálně od šlachy m. biceps brachii. Zde jsou nejlépe slyšet Korotkovovy fenomény a budeme sem později přikládat fonendoskop.
<ul style="list-style-type: none">• Při vlastním měření přiložíme fonendoskop do místa palpce a. brachialis.• Nafoukneme manžetu 30 mm Hg nad odhadovanou hodnotu systolického tlaku a upouštíme balónkem tlak v manžetě rychlostí asi 2–3 mm Hg/s.
<ul style="list-style-type: none">• Moment zaslechnutí prvních zvuků znamená, že systolický krevní tlak překonal protitlak manžety a krev v tepně opět proudí. Proudění je turbulentní, slyšitelné jako tzv. Korotkovovy fenomény. Jsou to zvuky charakteristické nízkou frekvencí. Pokud máme oboustranný fonendoskop, používáme stranu se zvonečkem. První zvuk značí hodnotu systolického tlaku, kterou odečteme z tonometru.
<ul style="list-style-type: none">• Pokračujeme v odpouštění tlaku v manžetě.• Až Korotkovovy fenomény přestaneme úplně slyšet, došlo k úpravě proudění z turbulentního na laminární – dostali jsme se na hodnotu diastolického tlaku.• Po jeho odečtení odpouštíme tlak stejnou rychlostí ještě o asi 10–20 mm Hg, abychom si byli jistí, že fenomény určitě vymizely.• Následně vypustíme tlak z manžety na nulu.

Pokud slyšíme Korotkovovy zvuky již na začátku upouštění manžety, tak jsme manžetu nenafoukli dostatečně, podhodnotili bychom systolický tlak. Měření přerušíme a začneme znovu s nafouknutím manžety na tlak o 30 mm Hg vyšší.

Do dokumentace zaznamenáme nezaokrouhlenou hodnotu systolického a diastolického tlaku (STK / DTK) s přesností na 2 mm Hg, spolu s místem a časem měření (např. TK: 126/82 mm Hg, pravá paže, 8:20).

U měření tlaku se může stát, že zvuk na chvíli uslyšíme, následně vymizí a znovu se objeví. Jedná se o tzv. **auskultační mezeru**, která je asociována s aterosklerózou a tuhostí artérií. V tomto případě zdokumentujeme jako systolický tlak vyšší hodnotu a zaznamenáme i auskultační mezeru – např. mezi 170 a 150 mm Hg.

Při **rutinním** měření krevního tlaku (ranní vizita) je většinou dostačující změřit tlak **jednou**. Pokud však měříme tlak za **specifickým** účelem (vstupní prohlídka, nastavování antihypertenzní léčby) a je nutné získat co nejlépe odpovídající hodnoty, změříme TK **tříkrát na každé paži** s pauzou o délce 30 sekund. Z přesně zapsaných hodnot poté zprůměrujeme pouze 2. a 3. měření. Využívá se také 24hodinové měření tlaku (“tlakový Holter”).

Anamnesticky významné je užívání antihypertenziv, hormonálních přípravků včetně antikoncepce a výskyt onemocnění, která mohou způsobit sekundární hypertenzi (nejčastěji renovaskulární, endokrinní).^{4 5 6}

2.2 Interpretace měření krevního tlaku

	systolický (STK)	diastolický (DTK)
Hypotenze	< 100 mm Hg	< 60 mm Hg
Optimální krevní tlak	< 120 mm Hg	< 80 mm Hg
Hypertenze	≥ 140 mm Hg	≥ 90 mm Hg

Hypotenze je definována jako systolický tlak nižší než 100 mm Hg. **Hypertenze** je definována jako systolický tlak ≥ 140 mm Hg anebo diastolický tlak ≥ 90 mm Hg. Různé zdroje se v přesných fyziologických hodnotách tlaku a klasifikace hypertenze liší. Tabulka vychází z poznatků z roku 2018 (ESC-ESH Guidelines 2018). Za život ohrožující je považován STK < 90 mm Hg, DTK < 40 mm Hg, STK > 220 mm Hg, DTK > 120 mm Hg. Vždy je nutné hodnotit klinický stav pacienta jako celek.^{7 8 9}

VIDEO Měření krevního tlaku (lékař, pacient, židle, stůl, tonometr, fonendoskop, rukavice nesterilní, papír a propiska 1) pozdravit, představit se, získat souhlas s měřením TK 2) anamnéza k měření TK, KI zkontrolovat, že nenastaly=prohlédnout obě HK, 3) rukavice 4) požádat o odložení horní části oděvu, správná poloha pacienta (opora zad, nepřekřížené končetiny, nohy na zemi, paže uvolněná volně položená na stole 5) záběr na manžetu, že je tam nápis artery??, nasadit manžetu 2cm nad kubitu, tak aby polštářek v manžetě byl nad a. brachialis = hadičky tonometru vpředu (ulnárně), směřují dolů 4) palpaci a. brachialis 5) fonendoskop zvoneček 6) změřit tlak...vypustit tlak v manžetě na nulu, zapsat si hodnoty tlaku 7) sundat manžetu, dezinfekce fonendoskopu, tonometru, pokyny pacientovi, že se může obléci, dotazy a rozloučení s pacientem).----Ve videu mít i Korotkovovy zvuky – nebo zvlášť.

Podkapitola 3: Tepová frekvence

Pulz neboli tep je projevem hmatatelného **vlnění cévní stěny** tepny, které je způsobené pulzní vlnou, a tedy stahem srdečního svalu. Zásady měření tepové frekvence (TF) jsou podobné jako při měření krevního tlaku – pacient by měl být před měřením alespoň 5 minut úplně v klidu. Nezapomeneme zjistit medikaci pacienta (jaké léky pacient pravidelně užívá a zda je dnes užil).

⁴ SIMEL, David L. a Drummond RENNIE. *The Rational Clinical Examination: Evidence-Based Clinical Diagnosis* [online]. New York (NY): McGraw-Hill, 2009 [cit. 2021-01-16]. ISBN 0-07-159031-5. Dostupné z: DOI: 10.1036/0071590307

⁵ DOUGLAS, Graham, Fiona NICOL a Colin ROBERTSON. *Macleod's Clinical Examination* [online]. 13th ed. London: Churchill Livingstone, 2013 [cit. 2020-12-21]. ISBN 9780702047282. International ISBN 9780702047299.

⁶ WILKINSON, Ian B., et al. *Oxford handbook of clinical medicine*. 10th ed. New York (NY): Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-968990-3.

⁷ WILLIAMS, Bryan, Giuseppe MANCIA, Wilko SPIERING, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* [online]. 2018, 39(33), 3021-3104 [cit. 2020-11-12]. ISSN 0195-668X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/33/3021/5079119> DOI:10.1093/eurheartj/ehy339

⁸ RAMZY, Ihab. Definition of hypertension and pressure goals during treatment (ESC-ESH Guidelines 2018). *Journal of Cardiology Practice* [online]. 2019, 14.08. 2019, 17(18) [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-17/definition-of-hypertension-and-pressure-goals-during-treatment-esc-esh-guidelin>

⁹ ŠPINAR, Jindřich, Ondřej LUDKA a et al. *Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí*. 2. dopl. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4356-1.

3.1 Měření tepové frekvence

FOTKA¹⁰ Měření pulzu



(na fotce celá ruka pacienta, vyšetřující v rukavicích)

Pulz palpujeme na a. radialis **bříšky alespoň 2 prstů**, nikdy ne palcem. Soustředíme se na pulz alespoň 15 a více vteřin (ideálně 30 s). Počet pulzací vynásobíme tak, abychom měli údaj o **frekvenci za minutu** (např. 34 pulzací za 30 s → $34 \times 2 = 68/\text{min}$). Pokud si nejsme jistí, jestli cítíme pacientův nebo svůj pulz, palpujeme současně druhou rukou svůj vlastní tep.

3.2 Interpretace naměřené tepové frekvence

Fyziologické rozmezí tepové frekvence u dospělého je **50–100/min**.

Tachykardie > 100/min.

Bradykardie < 50/min.

Pokud je TF < 40/min nebo > 140/min neprodleně přivolejte lékaře, zdravotní sestru.¹¹

Sledujeme také charakter a rytmus pulzu (zejména jeho pravidelnost). Pokud je pulz **nepravidelný** (*p. irregularis*), přiložíme fonendoskop na místo úderu srdečního hrotu (5. mezižebří v medioklavikulární čáře) a změříme centrální pulz (počet prvních srdečních ozev za minutu, srdeční frekvenci). Srovnáním centrálního pulzu a počtu tepů na periferních tepnách (periferního pulzu) zjistíme, jestli se všechny kontrakce levé komory propagují do periferie. Předčasné (např. u fibrilace) nebo ektopické (extrasystoly) vzruchy můžou mít za následek nedostatečný stah komor, který na končetinách není hmatný – jedná se o tzv. **periferní deficit**.¹²

Charakter

- normální – plný, dobře hmatný
- tvrdý – *pulsus durus*, silné údery (při hypertenzi)
- měkký – *p. mollis*, špatně hmatný (při hypotenzi)
- nitkovitý – *p. filiformis*, špatně hmatný, slabý (šok, krvácení, tamponáda srdeční)
- *p. alternans* – pravidelný puls se střídajícími se silnými a slabými pulzy (dysfunkce levé komory)

¹⁰ BEHARKOVÁ, Natália – SOLDÁNOVÁ, Dana. Neinvazivní měření vitálních funkcí. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2021-02-08]. ISBN 978-80-210-8607-4, 978-80-210-8608-1 (epub). ISSN 1802-128X. Elportál. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pics/02-05_mereni_pulzu.jpg

¹¹ DOUGLAS, Graham, Fiona NICOL a Colin ROBERTSON. *Macleod's Clinical Examination* [online]. 13th ed. London: Churchill Livingstone, 2013 [cit. 2020-12-21]. ISBN 9780702047282. International ISBN 9780702047299.

¹² ŠPINAR, Jindřich a Jiří VÍTOVEC. Tepová frekvence a kardiovaskulární onemocnění. *Interní Med.* [online]. 2009, 11 (7 a 8), 315-318 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2009/07/02.pdf>

Podkapitola 4: Dechová frekvence

Pacient by neměl vědět, že měříme jeho dechovou frekvenci (DF), aby při měření neovlivnil výsledek. Proto po změření tepové frekvence na jedné ruce vyhmatáme pulz na druhé ruce. Místo měření pulzací se však soustředíme na dechovou frekvenci (pohyby hrudníku, zvuky). Počítáme ideálně 30 vteřin a výsledek měření vynásobíme tak, abychom měli údaj o **frekvenci za minutu** (30 s x2). Dechovou frekvenci zapisujeme do dokumentace jako číselnou hodnotu (např. DF: 14/min), nikoli pouze slovním popisem (eupnoe apod.). Fyziologické rozmezí dechové frekvence u dospělého je **14–20 dechů/min**.

Bradypnoe je nízká dechová frekvence pod 8–12 dechů/min.

Dechová frekvence vyšší než 25 dechů/min, **tachypnoe**, je důležitou známkou toho, že se s pacientem něco (nespecifického) děje.¹³

DF < 6/min nebo > 30/min vyžaduje okamžitou kontrolu pacienta lékařem.¹⁴

VIDEO Měření tepové a dechové frekvence

(pacient, lékař má rukavice, hodinky, nejdříve změří TF, pak DF "na druhé ruce")

Podkapitola 5: Tělesná teplota

Tělesná teplota (TT) vyjadřuje rovnováhu mezi vyprodukovaným teplem uvnitř organismu, jeho výdejem a ztrátami. Teplota tělesného jádra (vnitřních orgánů) se pohybuje kolem 37 °C a fyziologicky během dne kolísá o max. 1 °C (diurnální rytmus). Nejnížší hodnoty dosahuje brzo ráno, nejvyšší v odpoledních a večerních hodinách.^{15 16 17}

Dle způsobu měření se liší i naměřené hodnoty teploty. Teplota měřená v axille (povrchová) bývá **o 0,5 °C nižší** než teplota rektální (centrální). V ústní dutině pak asi **o 0,3 °C nižší** než rektální. Tympanická měření za pomoci infračerveného senzoru zaznamenávají hodnoty podobné měření v podpaží. Rozdíl hodnot kolísá, a nelze se proto spolehnout na konvertibilitu hodnot „metodou odečítání,“ vždy zapisujeme skutečnou hodnotu spolu s místem měření. Při pochybnostech přeměříme hodnotu rektálně.¹⁸

FOTKA Typy teploměru¹⁹ (maximální teploměr, rychloběžka, digitální/elektronický, tympanický, bezkontaktní (nemusí být), "šidátkový" jako bonus i další; popis bude součástí fotky)

¹³ MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018, s.145-155 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761.

¹⁴ ČEŠKA, Richard et al. *Interna*. 3. aktualizované vyd. Praha: Triton, 2020. 979 s. ISBN 978-80-7553-780-5.

¹⁵ VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-8469-4.

¹⁶ MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018, s.135-137 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761.

¹⁷ HLOH, Ondřej, Jitka ZELENKOVÁ a Dagmar HOLÁ. Vyš.tělesné teploty. *Interní propedeutika.cz 2.0* [online]. Praha, 2014 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <http://new.propedeutika.cz/?p=217>

¹⁸ MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018, s. 135-137 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761.

¹⁹ BEHARKOVÁ, Natália - SOLDÁNOVÁ, Dana. Neinvazivní měření vitálních funkcí. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2021-02-08]. ISBN 978-80-210-8607-4, 978-80-210-8608-1 (epub). ISSN 1802-128X. Elportál. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pics/02-09_typy_teplomeru.jpg



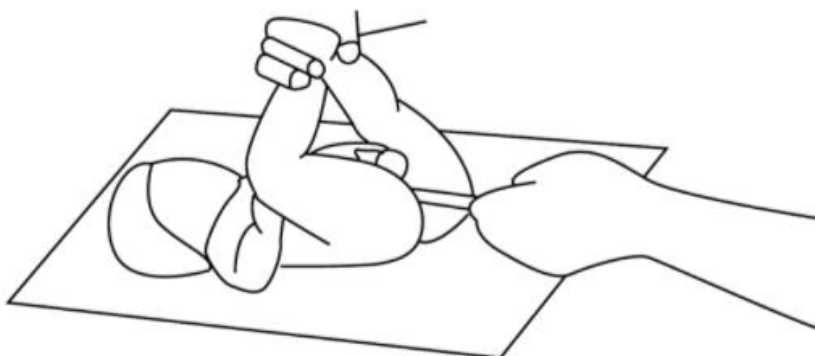
5.1 Měření tělesné teploty

Vždy by měl být dodržen správný postup měření, a především časový interval. Teploměr najdeme většinou na sesterně. Skleněný teploměr se musí před použitím sklepat na teplotu pod 35 °C.

Při **axilárním** měření vložíme teploměr do středu podpažní jamky (případnou vlhkost nejdříve osušíme) a končetinu po dobu měření přitiskneme k hrudníku.

Při měření **v rektu** použijeme teploměr potřený vazelinou či lokálním anestetikem (prokain). Lubrikant nabíráme špátlí či čtverečkem (nikoli teploměrem). Vhodná poloha pro měření rektální teploty je v poloze na boku s pokrčenými končetinami, případně gynekologická poloha (např. u kojenců). Teploměr opatrně zavedeme do konečníku, u malých dětí asi 1,5 cm, u dospělých 3,5 cm. Při použití rtuťového rychloběžného teploměru, narozdíl od ostatních teploměrů, odečítáme hodnotu po ustálení teploty ještě před vytažením teploměru z rekta. ²⁰

OBRÁZEK Měření rektální teploty u kojence²¹ (měla by být na obrázku větší část horní končetiny držící kojence za nohy, dítě by mohlo mít namalovaný obličej)



U **tympanického** měření musí být zvukovod volně průchodný (nesmí být ucpan ušním mazem). Lehce táhneme za ušní lalůček směrem dozadu a nahoru, u dětí do 3 let směrem dozadu a mírně dolů, abychom vyrovnali zevní zvukovod (měření je přesné pouze, pokud paprsek proniká k bubínku).

²⁰ WALSH, K a T SCHUB. Rectal Temperature: Taking. In: *CINAHL Nursing Guide* [online]. Ipswich (Massachusetts): EBSCO, 2017 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: databáze Nursing Reference Center Plus.

²¹ mereni teploty kojence In: VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-8469-4.

Měření **bezkontaktními čelními** teploměry (infračervený senzor) bývá zatíženo značnými odchylkami, pokud nejsou dodrženy podmínky pro konkrétní teploměr (např. po 30 min před měřením jsou teploměr i pacient v jedné místnosti s konstantní teplotou, bez pokrývky hlavy, čelo je osušené; neměříme na přímém slunci, v průvanu, při vysoké vlhkosti vzduchu, po cvičení).

Před měřením orální teploty pacient nesmí nejméně 20 min žvýkat, kouřit, pít studené či teplé nápoje. Při měření **v dutině ústní** teploměr vložíme pod jazyk vlevo nebo vpravo od uzdičky. Poté pacienta požádáme, aby teploměr držel zavřenými ústy ve stejné poloze (poučíme, aby teploměr neskousl, nedýchal ústy).

Po změření teploty teploměr dle potřeby očistíme a vždy dezinfikujeme. Nezapomeňte na hygienu rukou před a po kontaktu s pacientem, použití rukavic.

V praxi teplotu zpravidla měří sestry a záznam vedou v **teplotce** pacienta. Hodnoty s přesností na jedno desetinné místo zapisujeme spolu s místem a časem měření, např. TT: 37,2 °C rektálně, 6:30.^{22 23}

5.2 Interpretace změřené tělesné teploty

INTERAKTIVNÍ SPOJOVAČKA Přiřadte hodnoty teploty naměřené v axille k pojmům:^{24 25 26}

< 36,0 °C	Hypotermie – podchlazení
36,0 – 36,9 °C	Normotermie
37,0 – 37,9 °C	Subfebrilie – zvýšená teplota
38,0 – 40,0 °C	Febris, pyrexie – horečka
> 40,0 °C	Hyperpyrexie – vysoká horečka

Za život ohrožující jsou považovány hodnoty < 28 °C a > 41 °C.²⁷

Jednorázové změření tělesné teploty podává jen částečnou informaci. Větší význam má teplotní křivka získaná opakovaným měřením během dne více dnů po sobě. Průběh **teplotní křivky** býval charakteristický pro určitá onemocnění, proto měl dříve značný význam. V současnosti bývá průběh teplotní křivky ovlivněn účinnou léčbou (antibiotiky a antipyretiky).^{28 29 30}

- *Febris continua* (trvalá horečka) – trvající horečka s kolísáním do 1 °C, neklesá pod 38 °C (např. pneumonie, virová a streptokoková onemocnění, erysipel, břišní tyfus, paratyfus).

²² MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018, s.135-144 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761.

²³ WOTEN, M a T SCHUB. Body Temperature Measurement Sites: Advantages and Limitations. In: *CINAHL Nursing Guide* [online]. Ipswich (Massachusetts): EBSCO, 2018 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: databáze Nursing Reference Center Plus

²⁴ BEHARKOVÁ, Natália - SOLDÁNOVÁ, Dana. Neinvazivní měření vitálních funkcí. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2021-01-13]. ISBN 978-80-210-8607-4, 978-80-210-8608-1 (epub). ISSN 1802-128X. Elportál. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pages/02-vitalni-funkce.html

²⁵ DOUGLAS, Graham, Fiona NICOL a Colin ROBERTSON. *Macleod's Clinical Examination* [online]. 13th ed. London: Churchill Livingstone, 2013 [cit. 2020-12-21]. ISBN ISBN 9780702047282. International ISBN 9780702047299.

²⁶ WILKINSON, Ian B., et al. *Oxford handbook of clinical examination* 10th ed. New York (NY): Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-968990-3.

²⁷ DOUGLAS, Graham, Fiona NICOL a Colin ROBERTSON. *Macleod's Clinical Examination* [online]. 13th ed. London: Churchill Livingstone, 2013, s.61 [cit. 2020-12-21]. ISBN 9780702047282. International ISBN 9780702047299.

²⁸ MAREK, Josef, Petr SUCHARDA a Zdeněk KALVACH. *Propedeutika klinické medicíny*. Praha: Triton, 2001, s.344. ISBN 80-725-4174-9.

²⁹ HLOH, Ondřej, Jitka ZELENKOVÁ a Dagmar HOLÁ. Výš. tělesné teploty. *Interní propedeutika.cz 2.0* [online]. Praha, 2014 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <http://new.propedeutika.cz/?p=217>

³⁰ VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013, s.14-26. ISBN 978-80-247-8469-4.

VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-8469-4.

- *Febris remittens* (kolísavá horečka) – denní kolísání přesahuje 1 °C, teplota se nevrací k normě (např. těžké infekce, abscesy, tuberkulóza, kolagenózy).
- *Febris intermittens* (střídavá horečka) – teplota prudce stoupá ke 39 °C, prudce klesá pod 37 °C, v průběhu 24 hodin je rozdíl maximální a minimální teploty vyšší než 1 °C (sepe, cholangoitida, infekční endokarditida, maligní nádory).
- *Febris recurrens* (návrtná horečka) – střídání horečnatých a afebrilních období různé délky trvání (malárie, návratný tyfus).
- *Febris undulans* – období narůstajících a klesajících teplot se střídá s obdobím afebrilním (Hodgkinův lymfom, brucelóza).
- *Febris efemera* – jednodenní horečka je způsobena lehkým průběhem infektu dýchacích cest, transfuzí, reakcí na některé léky podané intravenózně.
- *Febris hectica* – dlouhodobá intermitentní teplota, která bývala u tuberkulózy.

INTERAKTIVNÍ Přiřadte názvy k teplotním křivkám:

(4 názvy - uspořádané vedle sebe, lze je přemístit k obrázkům;

4 obrázky - uspořádané 2x2, umístěné pod názvy

po přiřazení možnost kontroly -> označí se správně umístěné)

(Jak vytvořit obrázky febris recurrens, febris continua, febris intercurrentis a febris remittens:

každé dva následující obrázky "čas/teplota" a "day/degrees" je potřeba zfúzovat,

hlavním vzorem je "čas/teplota" obrázek (s červeně vyznačenou normální teplotou), modrá křivka končí 9.den nad 38 °C, osa x má rozsah 1 až 10, osa y má rozsah 35,5 až 40;

"day/degree" obrázek slouží pouze jako vzor pro rozdělení osy x na dny, přičemž každý modrý peak by měl mít vrchol v polovině nebo těsně za polovinou úseku daného dne

úseky dnů mají být stejně široké;

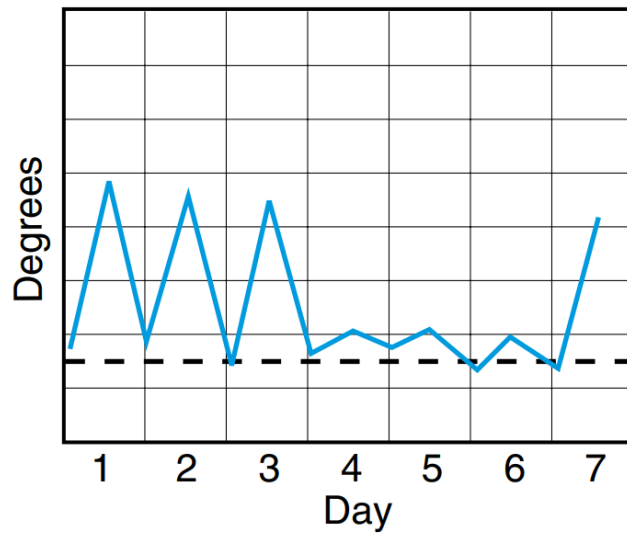
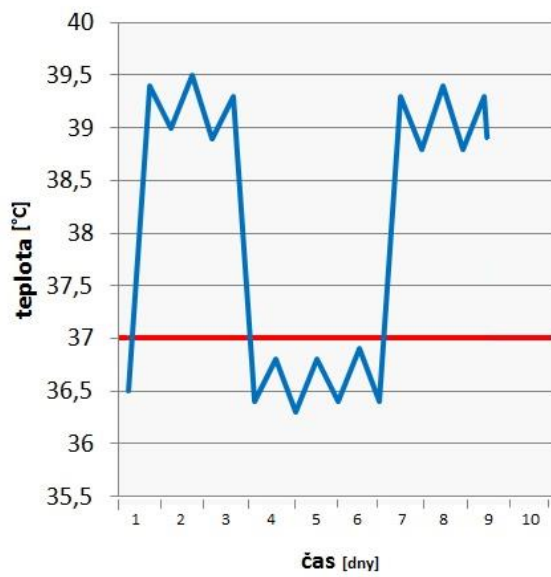
popisy a čísla by měly být čitelnou, stejně velkou velikostí, obrázky stejně velké,

obrázky jsou nyní částečně upravené, nejvíc se ideálu blíží febris recurrens "čas/teplota", ale ani zde osa x není správně)

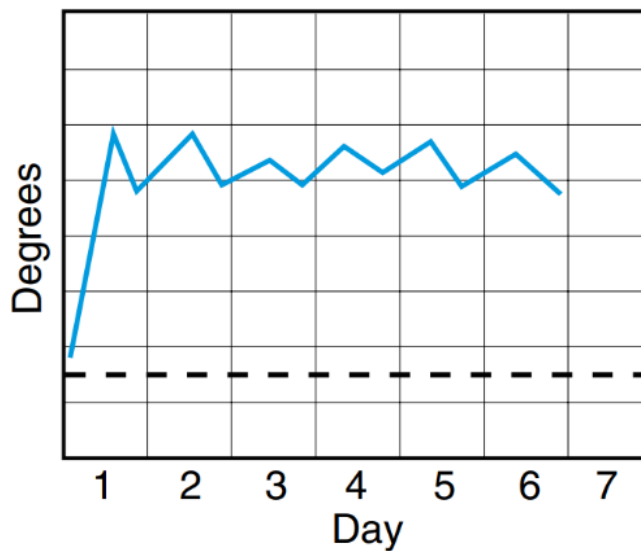
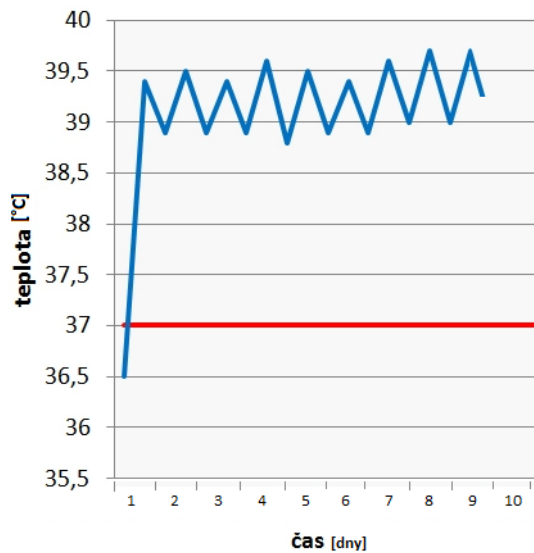
(Protože součástí obrázků jsou i nápisy je potřeba je vytvořit v české a anglické verzi:

osa x	čas [dny]	time [days]
osa y	teplota [°C]	temperature [°C]

OBRÁZEK³¹ *Febris recurrens*



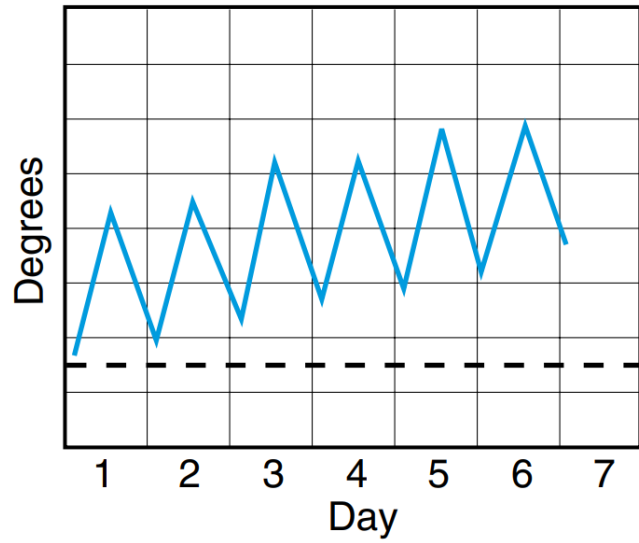
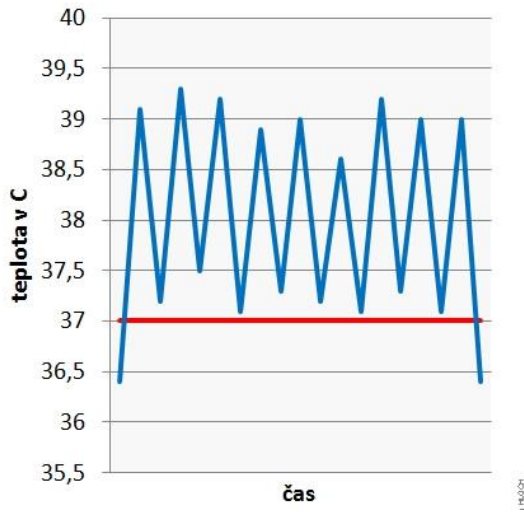
OBRÁZEK³² *Febris continua*



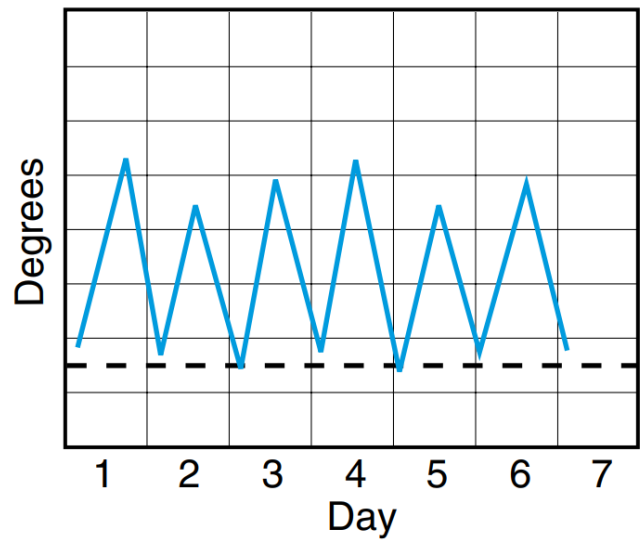
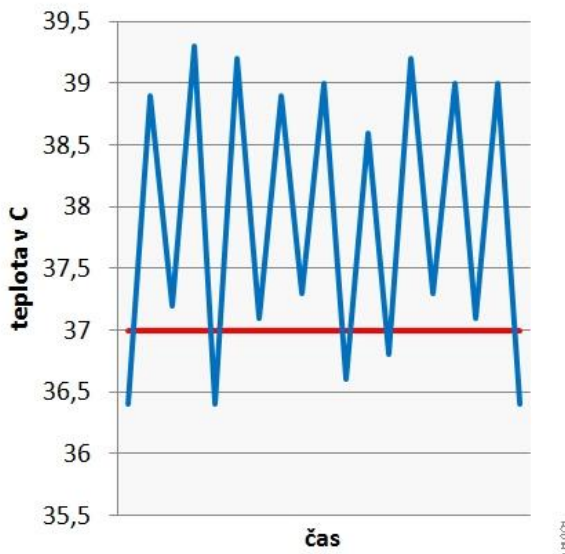
³¹ *Febris recurrens_full* [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_recurrens_full.jpg

³² *Febris continua_full* [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_continua_full.jpg

OBRÁZEK: ³³ *Febris remittens*



OBRÁZEK: ³⁴ *Febris intermittens*



³³ *Febris remittens_full* [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_remittens_full.jpg

³⁴ *Febris intermitens_full* [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_intermitens_full.jpg

Podkapitola 6: Pulzní oxymetrie – saturace

INTERATIVNÍ VYBRAT Z NABÍDKY (HYPOXIE, HYPOXEMIE, SATURACE) Přiřaďte pojem k definici:

Hypoxie – nedostatek kyslíku v buňkách, tkáních, orgánech či v celém organismu.

Hypoxemie – snížená koncentrace (nízký parciální tlak) kyslíku v arteriální krvi.

Saturace hemoglobinu O₂ – poměr oxyhemoglobinu vůči součtu oxyhemoglobinu a deoxyhemoglobinu.

Saturaci hemoglobinu kyslíkem (SpO₂) měříme pomocí **pulzního oxymetru** připnutého na prst nebo ušní lalůček pacienta. Slouží k detekci **hypoxemie**. Oxymetr má podobu gumového návleku nebo klipsu, který nasadíme na prst či ušní lalůček pacienta (lokalizace dle typu oxymetru). Metoda je nepřesná při arytmiích, přítomnosti abnormálních hemoglobinů (např. methemoglobin), otravě oxidem uhelnatým nebo kyanidy, ikteru (žluté zbarvení kůže a sliznic), **poruchách periferního prokrvení** (např. při šoku, otocích, ale též při pobytu v chladném prostředí). Otravu oxidem uhelnatým můžeme odhalit pomocí speciálních pulzních CO-oxymetrů. Záznamy o saturaci najdete v teplotce.

Fyziologické hodnoty dospělého jsou **≥ 95 %**.

Při poklesu SpO₂ pod 90% po dobu 15 min přivolejte lékaře/zdravotní sestru. Náhlý pokles SpO₂ pod 80% je život ohrožující.³⁵

3x FOTKA Pulzní oxymetry^{36 37 38} (vyfotit tak, aby byl z fotky odhadnutelný způsob nasazení)



³⁵ ČEŠKA, Richard et al. *Interna*. 3. aktualizované vyd. Praha: Triton, 2020, s.891. 979 s. ISBN 978-80-7553-780-5.

³⁶ https://www.tsbohemia.cz/pulzni-oxymetr-na-prst-a310-blue_d351000.html

Cit. 09.02.2021 0:27

³⁷ <https://previews.123rf.com/images/beerkoff/beerkoff1911/beerkoff191100015/137698686-patient%C3%A2%E2%82%AC%E2%84%A2s-hand-with-pulse-oximeter-on-finger-for-monitoring-in-hospital.jpg>

³⁸ <https://www.medical-world.co.uk/ProductFiles/product/nonin208000g.jpg?width=440&height=394&scale=both>
<https://www.medical-world.co.uk/p/pulse-oximeters/nonin/pulse-oximeter-ear-lobe-sensor-nonin/14561>

Podkapitola 7: Checklist – Měření vitálních funkcí

Checklist – Měření vitálních funkcí

- **Krevní tlak:** používejte jenom kalibrované přístroje s nemocniční identifikací
 - Anamnéza: aktivita posledních 30 min (nekouřit, nepít kávu, kolu, čaj, energetické nápoje)
 - Poloha: **5 min v klidu** v sedu s oporou zad, nekřížit nohy, šířka manžety 40 % obvodu paže, měřit ve výši srdce, v sedu s paží na podložce, odstranit oblečení
 - **Kontraindikace: lymfedém, AVF (shunt)**
 - Přesné měření: nafouknout o **30 mm Hg nad STK**, pokles **2–3 mm Hg/s**
 - Zapsat nezaokrouhlenou hodnotu, polohu pacienta, čas měření; ideálně průměr 2 měření (pauza 30 s) a obou paží
- **Pulzace:** frekvence (min. 15 s x4), rytmus, objem, tvar vlny
- **Respirace:** frekvence (min. 30 s x2), objem (hyper-, hypopnoe)
 - Vyhňte se opisným pojmům (př. eupnoe) – definujte číslem
- **Saturace:** pulzní oxymetr (při intoxikaci CO, MetHb → pulzní co-oxymetr)
- **Tělesná teplota:** nezaokrouhlovat; místo a čas měření

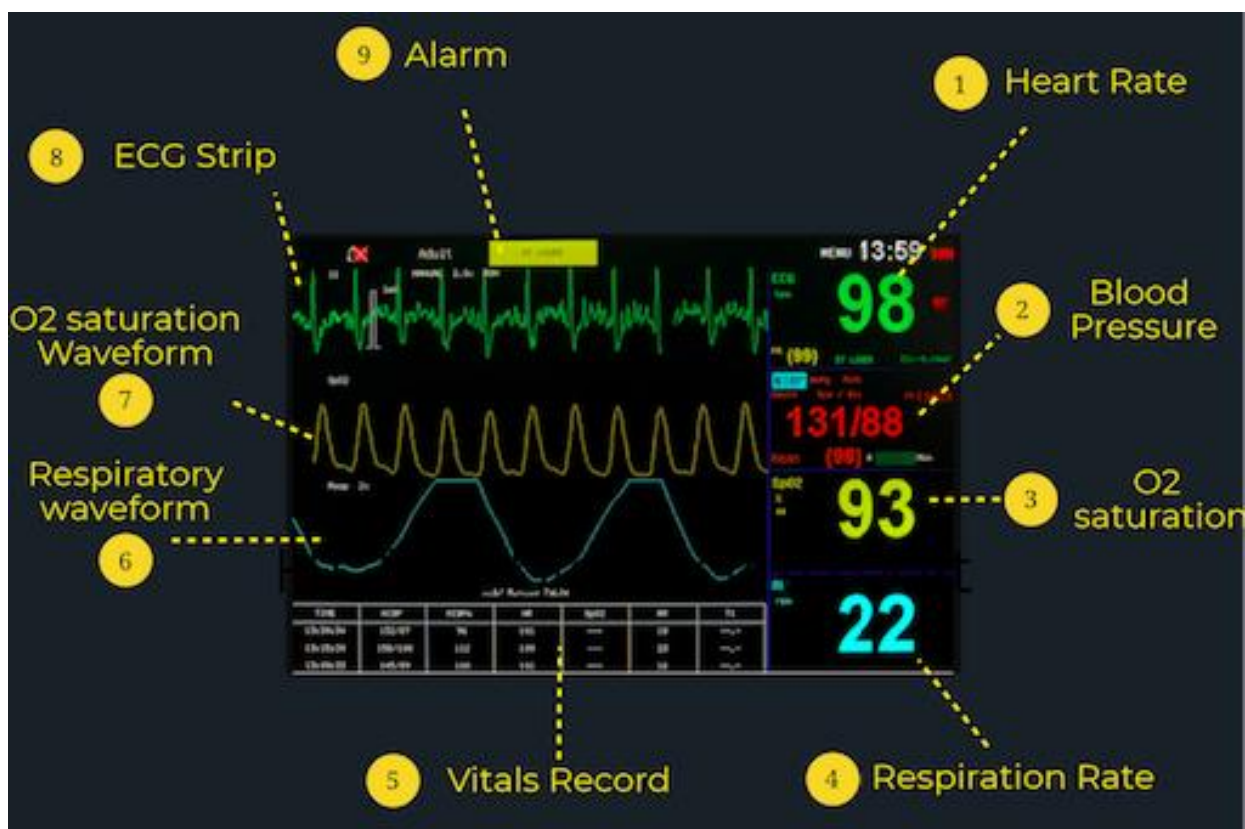
Kapitola 3: Kontinuální monitorace

Monitorování pacienta je důležitou součástí nejen intenzivní péče, přesto se s využitím kontinuální monitorace nejčastěji setkáte na operačních sálech, Jedinotkách Intenzivní Péče (JIP) a Anesteziologicko-Resuscitačních Odděleních (ARO).

Cílem monitorace je včasná detekce abnormalit a život ohrožujících komplikací, pomoc při volbě terapie a hodnocení jejího účinku. Součástí monitorace bývá i sledování funkce přístrojů orgánové podpory. Hodnoty musí být vždy **hodnoceny jako celek**, každá hodnota samostatně poskytuje pouze zlomek informací, které můžeme získat. Důležité je sledovat i **dynamiku změn**. Jestliže se stav pacienta mění rychle, je potřeba jednat rychleji než při změnách pozvolných. Ale pokud nás přivolal k pacientovi alarm monitorace, tak vždy před zahájením jakékoli intervence, bychom si měli zkontrolovat správnost **nápojení čidel** monitorace a **zkontrolovat pacienta!**

FOTKA³⁹ INTERAKTIVNÍ Obrazovka kontinuální monitorace VF, přiřadte popis k obrázku

Fotka obrazovky kontinuální monitorace vitálních funkcí (na EKG sinusový rytmus, fyziologické hodnoty např.: SF=67, TK= 122/78 (MAP=93), SpO2=98, DF=14) s šípkkami u křivek a číselných hodnot. Student PŘIŘAZUJE k šípkkám slovní popis (nebo pokud by předchozí varianta byla příliš prostorově náročná, tak u šipek jsou jen číslice a číslice přiřazují k slovnímu popisu pod obrázkem). Následně může zkontrolovat, které přiřadil správně. Slovní popis: EKG křivka, Srdeční frekvence, Dechová frekvence, Respirační křivka, Křivka saturace, Saturace O₂ Arteriální krevní tlak systolický, Arteriální krevní tlak diastolický, Střední arteriální tlak krve, Tělesná teplota, Alarm, Záznam hodnot tlaku)



³⁹ Screen-Shot-2020-05-02-at-4.07.34-PM. In: *Canadiem* [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://canadiem.org/wp-content/uploads/2020/05/Screen-Shot-2020-05-02-at-4.07.34-PM.png>

Umístění ani barevné rozlišení křivek a hodnot na monitorech VF není standardizované, není potřeba je znát z paměti.

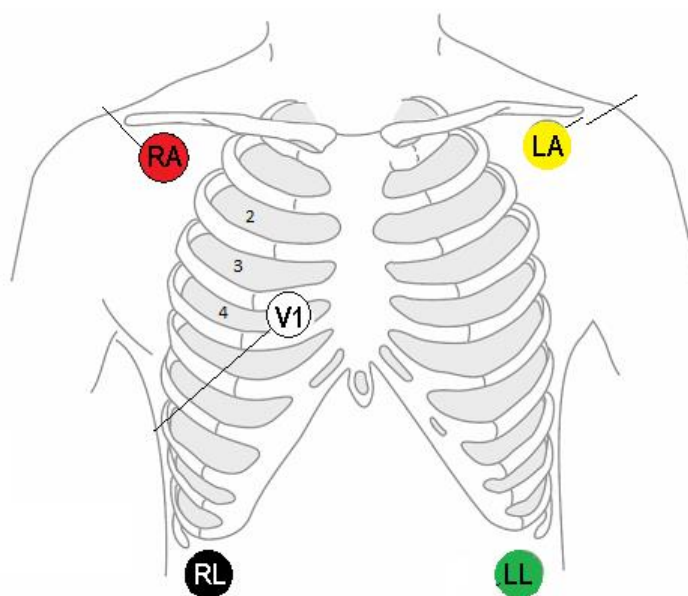
Pro kontinuální monitoraci **akce srdeční** jsou většinou používány nalepovací (jednorázové) **elektrody EKG**, které jsou namísto na končetinách umístěné na trupu. Umístění na trup usnadňuje pohyb pacienta a křivka EKG je méně zkreslena pohybem než při umístění na končetiny. Končetinové elektrody je nutné vždy umístit stranově **symetricky** a dodržet standardní lokalizaci jednotlivých elektrod.⁴⁰

- **červená** – pod pravou klavikulu blízko ramene (RA – right arm)
- **žlutá** – pod levou klavikulu blízko ramene (LA – left arm)
- **zelená** – subkostálně vlevo na břicho (LL – left leg)
- **černá** – subkostálně vpravo na břicho (RL – right leg; zemní elektroda, nemusí být vždy přítomna)
- **bílá** – 4. mezižebří parasternálně vpravo (V1, C – chest; jedná se o V1 hrudní elektrodu, nemusí být vždy přítomna)

OBRÁZEK Umístění elektrod na trupu ⁴¹

(na výsledném obrázku bez šipek, stejně velká kolečka, písmena v kolečkách vycentrovat, číslice označující mezižebří čitelnou velikostí)

(ve výsledném elearningu budou obrázky "umístění elektrod" a "mnemotechnická..." vedle sebe, proto prosím použít stejné barvy na oba obrázky, stejné a čitelné velikosti písma, obrázky stejně vysoké.)



⁴⁰ DREW, BJ et al. *Practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings*. Circulation [online]. 2004; 110 (17) 2721–2746 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: doi: 10.1161/01.CIR.0000145144.56673.59

⁴¹ *Umístění elektrod na trupu*. [cit. 28.02. 2021] Upraveno z: <https://i.pinimg.com/originals/a5/35/f4/a535f4aca3eab3bdaa8338e56e20c450.png>

OBRÁZEK Mnemotechnická pomůcka umístění končetinových elektrod EKG

(obrázek potřeba zpracovat 2x. Jednou v české a jednou anglické verzi, protože součástí obrázku jsou nápisy:

pravý hák	a right hook
zemní elektroda	a ground electrode

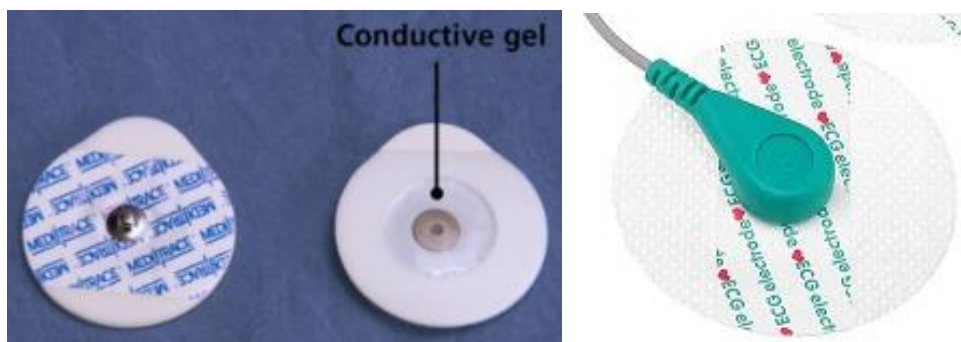
Na výsledném obrázku snad bude postava lépe zpracovaná; na pravé ruce je boxerská rukavice, krvácení z nosu, vpravo je žluto-žlutý květ, slunce.

Ve výsledném elearningu budou obrázky "umístění elektrod" a mnemotechnická...“ vedle sebe, proto, prosím, použít stejné barvy na oba obrázky, stejné a čitelné velikosti písma – možná bude lepší použít verzálky? obrázky stejně vysoké.)

Pokud mají kabely elektrod patentky ("nacvakávací" konce) nejdříve je připojíme k elektrodě, a až poté elektrodu umístíme na pacienta, neboť je potřeba vyvinout relativně velký tlak pro napojení kabelu k elektrodě.



FOTKA Jednorázové lepicí EKG elektrody (4 elektrody, dvě, jako na ilustrační fotce a dvě mají připojené – jedna na kabel s patentkovým koncem druhá s klíšťkovým zakončením) (popis: elektroda, vodivý gel, kabel s patentkou, kabely jsou barevně rozlišené)⁴²⁴³



Na obrazovce se většinou zobrazuje EKG křivka II. končetinového svodu (snadná identifikace P vln, více se dozvíte v e-learningu EKG), ale můžeme zobrazit i jiný svod. **Srdeční frekvence** se měří pomocí EKG elektrod nebo pulzním oxymetrem.

Dechová frekvence je dopočítávána dle pohybu EKG elektrod, proto bývá zatížena značnou odchylkou. Také **respirační křivka** bývá zaznamenávána pomocí EKG elektrod. **Saturaci** hemoglobinu kyslíkem a **saturační křivku** měříme pulzním oxymetrem.

Arteriální krevní tlak systolický, diastolický, střední měříme většinou **neinvasivně** oscilometricky (**NIBP** non-invasive blood pressure). Pacientovi nasadíme manžetu dle stejných zásad jako u auskultační metody. Na monitoru

⁴²EKG electrode [cit.2021-03-02] Dostupné z: <https://imgaz2.staticbg.com/thumb/large/oaupload/banggood/images/4F/78/488e6f10-6fdf-455b-9120-61a30670febe.JPG.webp>

⁴³ Elektrody upraveno z: Telemetry Monitoring. In: HEERING, Helle a Carita CAPLE. *CINAHL Practice and skill* [online]. Glendale (CA): EBSCO, 2019 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: databáze Nursing Reference Center Plus

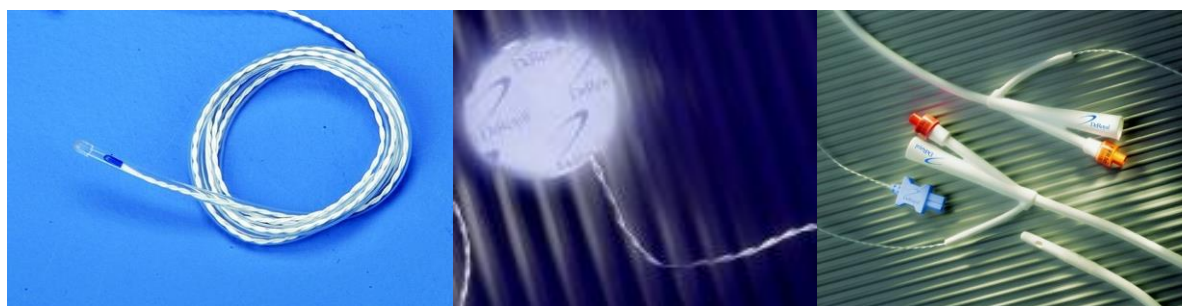
(většinou dotykový – klikneme na nápis NIBP) spustíme aktuální měření tlaku a nastavíme časový interval, jak často se bude měření TK automaticky opakovat (např. každých 15 min). Na obrazovce se zobrazuje ve formátu: STK/DTK (střední TK) a tabulky dříve naměřených hodnot.

Invazivní měření TK (**IBP** invasive blood pressure, **ART** arterial-line) pomocí intra-arteriálního katetru v indikovaných případech umožňuje přímo kontinuálně měřit okamžitý TK.

V intenzivní péči používáme **teplotní čidla** kontinuální monitorace semiinvazivní – umístěná v močovém měchýři, rektu, *a. pulmonalis*, jícnu, nasopharyngu, dutině ústní. Kontinuální teploměry vypadají jako kabel, který po zavedení do místa měření fixujeme náplastí, nebo mají podobu speciálních katetrů (např. permanentní močový katetr či nasogastrická sonda s teplotním čidlem). Případně používáme neinvazivní kožní čidlo fixované na povrchu kůže.

U “kabelových” teploměrů dbáme na umístění tak, aby se teplotní čidlo (konec kabelu) **dotýkalo pouze sliznic, kůže**. Při kontaktu s jiným materiálem (např. intubační kanylou) je měření nepřesné. Také proudící tekutiny (např. vzduch, kyslík, průjem) měření významně zkreslí.

FOTKA/⁴⁴⁴⁵⁴⁶ Kontinuální teploměry



VIDEO Zahájení kontinuální monitorace pacienta (+ jak na monitoru spustit měření tlaku JIP, pacient bez trička, lékař rukavice, 1.manžetu TK, 2.oxymetr na druhou ruku, 3. EKG, 4. TT, 5. ukázat, jak spustit aktuální měření TK).

Teplotní čidlo. [cit. 2021-09-02]. Dostupné z: <https://www.top-zdravi.cz/files/photos/429/str-40.jpg?1413804966>

⁴⁵ Kožní teplotní čidlo. [cit. 2021-09-02] Dostupné z: <https://www.top-zdravi.cz/temp/3e0893f08aad6036/350x250x0/str-42.jpg?1567771083>

⁴⁶ Foley s teplotním čidlem. [cit. 2021-09-02]. Dostupné z: <https://www.top-zdravi.cz/produkt/447-foley-s-teplotnim-cidlem-ch10?category=teplotni-cidla-pro-monitory>

Shrnutí lekce



Take home message

- Vitální funkce pacienta je třeba hodnotit jako celek, nikoli jednotlivě.
- Změny vitálních funkcí často jako první upozorňují na možné zhoršení zdravotního stavu.
- Vitální funkce měřte při každé změně zdravotního stavu pacienta. Pomohou Vám odhalit, co se s pacientem děje.



Zdroje externích materiálů

BEHARKOVÁ, Natálie - SOLDÁNOVÁ, Dana. Neinvazivní měření vitálních funkcí. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2021-01-13]. ISBN 978-80-210-8607-4, 978-80-210-8608-1 (epub). ISSN 1802-128X. Elportál. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pages/02-vitalni-funkce.html

SIMEL, David L. a Drummond RENNIE. *The Rational Clinical Examination: Evidence-Based Clinical Diagnosis* [online]. McGraw-Hill Professional, 2009, s.301-307 [cit. 2021-01-15]. ISBN 0-07-159031-5.

DOUGLAS, Graham, Fiona NICOL a Colin ROBERTSON. *Macleod's Clinical Examination* [online]. 13th ed. London: Churchill Livingstone, 2013 [cit. 2020-12-21]. ISBN 9780702047282. International ISBN 9780702047299.

PŮČEK, Miloslav. Diurnální index u zdravých osob s aerobní pohybovou aktivitou [online]. Brno, 2016 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/dytn/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Alena Havelková.

WILLIAMS, Bryan, Giuseppe MANCIA, Wilko SPIERING, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* [online]. 2018, 39(33), 3021-3104 [cit. 2020-11-12]. ISSN 0195-668X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/33/3021/5079119> DOI:10.1093/eurheartj/ehy339

RAMZY, Ihab. Definition of hypertension and pressure goals during treatment (ESC-ESH Guidelines 2018). *Journal of Cardiology Practice* [online]. 2019, 14.08. 2019, 17(18) [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-17/definition-of-hypertension-and-pressure-goals-during-treatment-esc-esh-guidelin>

MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018, s.128-159 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761.

WILKINSON, Ian B., et al. *Oxford handbook of clinical examination*. 10th ed. New York (NY): Oxford University Press, 2017, s.32. ISBN 978-0-19-968990-3.

ŠAMÁNKOVÁ, Marie. *Základy ošetrovatelství*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006, s.139-148. 353 s. ISBN 80-246-1091-4.

VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013, s.14-26, 147-148. ISBN 978-80-247-8469-4.

ČEŠKA, Richard et al. *Interna*. 3. aktualizované vyd. Praha: Triton, 2020. 979 s. ISBN 978-80-7553-780-5.

MÁREK, Josef, Petr SUCHARDA a Zdeněk KALVACH. *Propedeutika klinické medicíny*. Praha: Triton, 2001, s.342-344. ISBN 80-725-4174-9.

PERRY, Anne Griffin, Patricia Ann POTTER a Wendy OSTENDORF. *Clinical Nursing Skills and Techniques - E-Book* [online]. 9th ed. USA: Elsevier Health Science, 2017 [cit. 2021-03-01]. ISBN 0323481701, 9780323481700.

ŠPINAR, Jindřich, Ondřej LUDKA a et al. *Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí*. 2. dopl. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4356-1.

ŠPINAR, Jindřich a Jiří VÍTOVEC. Tepová frekvence a kardiovaskulární onemocnění. *Interní Med.* [online]. 2009, 11 (7 a 8), 315-318 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.internimedica.cz/pdfs/int/2009/07/02.pdf>

HLOH, Ondřej, Jitka ZELENKOVÁ a Dagmar HOLÁ. Celkové vyšetření. *Interní propedeutika.cz 2.0* [online]. Praha, 2014 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <http://new.propedeutika.cz/?p=213>

HLOH, Ondřej, Jitka ZELENKOVÁ a Dagmar HOLÁ. Vyš.tělesné teploty. *Interní propedeutika.cz 2.0* [online]. Praha, 2014 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <http://new.propedeutika.cz/?p=217>

WOTEN, M a T SCHUB. Body Temperature Measurement Sites: Advantages and Limitations. In: *CINAHL Nursing Guide* [online]. Ipswich (Massachusetts): EBSCO, 2018 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: databáze Nursing Reference Center Plus

WALSH, K a T SCHUB. Rectal Temperature: Taking. In: *CINAHL Nursing Guide* [online]. Ipswich (Massachusetts): EBSCO, 2017 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: databáze Nursing Reference Center Plus.

DREW, BJ et al. *Practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings.* Circulation [online]. 2004; 110 (17) 2721–2746 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: doi: 10.1161/01.CIR.0000145144.56673.59

HEERING, Helle a Carita CAPLE Telemetry Monitoring. In: *CINAHL Practice and skill* [online]. Glendale (CA): EBSCO, 2019 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: databáze Nursing Reference Center Plus

ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed. *Intenzivní medicína. 3., přeprac. a rozš. vyd.* Praha: Galén, c2014. ISBN isbn978-80-7492-066-0.

BRUNAUER, Andreas, Andreas KOKÖFER et al. The arterial blood pressure associated with terminal cardiovascular collapse in critically ill patients: a retrospective cohort study. [online] *Crit Care.* 2014 Dec 19;18(6):719. [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: doi: 10.1186/s13054-014-0719-2 PMID: 25524592; PMCID: PMC4299308.

Hypoxie. *Velký lékařský slovník* [online]. Praha: Maxdorf, c1998-2021 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/hypoxie>

KLENOVSKÝ, Pavel. Měření tělesné teploty v podmínkách šíření koronaviru. In: *Český metrologický institut* [online]. Brno: Český metrologický institut, 2020 [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: https://www.cmi.cz/sites/all/files/public/download/Covid_termokamery_informace%20%C4%8CMI.pdf

OBRÁZKY:

BEHARKOVÁ, Natália - SOLDÁNOVÁ, Dana. Neinvazivní měření vitálních funkcí. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2021-01-13]. ISBN 978-80-210-8607-4, 978-80-210-8608-1 (epub). ISSN 1802-128X. Elportál. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pics/02-01a_teplotni_tabulky.jpg

Principles and Practice of Lymphedema Surgery. Cheng MH, Chang DW, Patel KM (Editors). Elsevier Inc, Oxford, United Kingdom. ISBN 978-0-323-29897-1. July 2015. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/21/Upper_limb_lymphedema.jpg/588px-Upper_limb_lymphedema.jpg
<https://en.wikipedia.org/wiki/Lymphedema>

Obrázek Febris continua upraven z: *Febris_continua_full* [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_continua_full.jpg

(str. 138) Obrázek sustained upraven z: MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761. Dostupné z: Elsevier

Febris_remitens_full [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_remitens_full.jpg

(str. 138) Obrázek remittent upraven z: MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761. Dostupné z: Elsevier

Febris intermitens_full [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_intermitens_full.jpg

(str. 138) Obrázek intermittent upraven z: MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761. Dostupné z: Elsevier

Febris recurens_full [online]. In: . [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: http://www.propedeutika.cz/images/febris_recurens_full.jpg

(str. 138) Obrázek relapsing upraven z: MCGEE, Steven R. *Evidence-based physical diagnosis* [online]. 4th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, 2018 [cit. 2021-01-16]. ISBN 978-0-323392761. Dostupné z: Elsevier

Obrázek pulzní oxymetr 1 [online]. [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: https://www.tsbohemia.cz/pulzni-oxymetr-na-prst-a310-blue_d351000.html

Obrázek pulzní oxymetr 2 [online]. [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://previews.123rf.com/images/beerhoff/beerhoff1911/beerhoff191100015/137698686-patient%C3%A2%E2%82%AC%E2%84%A2s-hand-with-pulse-oximeter-on-finger-for-monitoring-in-hospital.jpg>

Obrázek pulzní oxymetr 3 [online]. [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.medical-world.co.uk/ProductFiles/product/nonin208000q.jpg?width=440&height=394&scale=both>
<https://www.medical-world.co.uk/p/pulse-oximeters/nonin/pulse-oximeter-ear-lobe-sensor-nonin/14561>

Screen-Shot-2020-05-02-at-4.07.34-PM. In: *Canadiem* [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://canadiem.org/wp-content/uploads/2020/05/Screen-Shot-2020-05-02-at-4.07.34-PM.png>

Elektrody ekg upraveno z [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://i.pinimg.com/originals/a5/35/f4/a535f4aca3eab3bdaa8338e56e20c450.png>

Elektrody ekg upraveno z [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: https://www.rch.org.au/uploadedImages/Main/Content/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Telemetry.jpg

Elektrody upraveno z: Telemetry Monitoring. In: HEERING, Helle a Carita CAPLE. *CINAHL Practice and skill* [online]. Glendale (CA): EBSCO, 2019 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: databáze Nursing Reference Center Plus

Foley s teplotním čidlem. [cit. 2021-09-02]. Dostupné z: <https://www.top-zdravi.cz/produkt/447-foley-s-teplotnim-cidlem-ch10?category=teplotni-cidla-pro-monitory>

Teplotní čidlo. [cit. 2021-09-02]. Dostupné z: <https://www.top-zdravi.cz/files/photos/429/str-40.jpg?1413804966>

Kožní teplotní čidlo. [cit. 2021-09-02] Dostupné z: <https://www.top-zdravi.cz/temp/3e0893f08aad6036/350x250x0/str-42.jpg?1567771083>