

## **1) Množstvo, meranie, signál**

- mol je jednotka látkového množstva
  - kmol je jednotka látkového množstva
  - mmol / ml je jednotka látkového množstva
  - mmol nie je jednotka látkového množstva
  - mol nie je jednotka hmotnosti
  - jeden mol látky je možné vyjadriť v hmotnostných jednotkách
  - jeden mol látky je možné jednoznačne vyjadriť v objemových jednotkách
  - hmotnosť vzorky (látky) je možné prepočítať na počet jej molekúl
  - molárna hmotnosť určuje vzťah objemu a látkového množstva
  - molárna hmotnosť určuje vzťah hmotnosti a látkového množstva
  - mol / ml je jednotka molárnej koncentrácie
  - mmol / ml je jednotka molárnej koncentrácie
  - mmol / ml nie je jednotka molárnej koncentrácie
  - mol / kg je jednotka molárnej koncentrácie
  - 1 mol je približne  $6 \times 10^{23}$  mg
  - 1 mol je vždy asi  $6 \times 10^{23}$  atómov
  - 1 kmol je približne  $6 \times 10^{26}$  častíc
  - 1 mol je asi  $6,023 \times 10^{23}$  častíc
  - mol / l je možné vyjadriť v (prepočítať na) kg / l
  - mol / l je možné vyjadriť (prepočítať na) mmol / l
  - kg / l nie je možné vyjadriť (prepočítať na) mol / l
  - počet mol / l je identický počtu mmol / ml
  - počet mol / l je identický počtu kmol / ml
  - mg / ml je jednotkou hustoty
  - mg / ml je jednotkou koncentrácie
  - kg / l nie je jednotkou hustoty
  - kg / l nie je jednotkou koncentrácie
  - na vyjadrenie hustoty a koncentrácie sú použiteľné rovnaké jednotky
  - na vyjadrenie hustoty a koncentrácie nie sú použiteľné rovnaké jednotky
- 
- chyby merania môžu byť prístrojové a metodické
  - chyby merania sú výlučne náhodné a prístrojové
  - meranie nemôže byť ovplyvnené personálnou chybou
  - nesprávna kalibrácia prístroja spôsobuje prístrojovú chybu
  - relatívna chyba (výsledku) má rozmer (jednotky) ako výsledok
  - relatívna chyba (výsledku) nemá rozmer (jednotky) ako výsledok
  - absolútna chyba merania je uvedená v percentách
  - absolútna chyba merania nie je uvedená v percentách
  - relatívna chyba sa rovná pomeru absolútnej chyby a výsledku
  - relatívna chyba sa vyjadruje v percentách
  - štatistická chyba (merania) sa dá vyjadriť výlučne ako absolútna chyba
  - štatistická chyba (merania) sa dá vyjadriť aj ako absolútna aj relatívna chyba
  - SEM (alebo SE - stredná kvadratická chyba aritmetického priemeru) určuje interval, v ktorom sa aritmetický priemer nikdy nenachádza
  - SEM (alebo SE - stredná kvadratická chyba aritmetického priemeru) určuje interval, v ktorom sa aritmetický priemer nachádza s vysokou pravdepodobnosťou
  - v intervale priemer mínus SEM (SE – stredná kvadratická chyba aritmetického priemeru) až priemer + SEM sa priemer nachádza s pravdepodobnosťou viac ako 60%

- v intervale priemer mínus SEM (SE – stredná kvadratická chyba aritmetického priemeru) až priemer + SEM sa priemer nachádza s pravdepodobnosťou menej ako 60%
- v intervale priemer mínus SD (stredná kvadratická chyba jednotlivého merania) až priemer + SD je pravdepodobnosť namerať hodnotu viac ako 60%
- v intervale priemer mínus SD (stredná kvadratická chyba jednotlivého merania) až priemer + SD je pravdepodobnosť namerať hodnotu menej ako 70%
- prístrojová chyba merania je vždy uvedená v percentách
- náhodná chyba merania môže byť vyjadrená v percentách
- SEM (SE – stredná kvadratická chyba aritmetického priemeru) je vždy uvedená v percentách
- SD (stredná kvadratická chyba jednotlivého merania) môže byť uvedená v percentách
- aritmetický priemer je najpresnejšou hodnotou charakterizujúcou danú veličinu (prinajmenšom v súbore s normálnou distribúciou)
- aritmetický priemer sa rovná súčtu jednotlivých hodnôt vynásobených prevrátenou hodnotou počtu týchto hodnôt
- aritmetický priemer sa rovná súčtu jednotlivých hodnôt vynásobeným počtom týchto hodnôt
- aritmetický priemer je najpresnejšou hodnotou charakterizujúcou každú veličinu
- aritmetický priemer je najpravdepodobnejšou hodnotou v súbore s Gaussovským rozložením
- aritmetický priemer sa nikdy nerovná najčastejšej hodnote v súbore
- aritmetický priemer sa môže rovnať najčastejšej hodnote v súbore
- aritmetický priemer je v normálnom rozložení prakticky totožný s mediánom
- aritmetický priemer sa nemôže rovnať mediánu
- aritmetický priemer sa nemôže rovnať modusu
- modus môže byť rovnaký ako medián
- modus sa nikdy nerovná mediánu
- modus býva charakterizovaný ako prostredná hodnota (aspoň polovica hodnôt v súbore je menej alebo rovné modus a zároveň viac alebo rovné modus)
- medián býva charakterizovaný ako najčastejšie sa vyskytujúca hodnota v súbore
- v súbore hodnôt – 2, 2, 3, 2, 3 – je **modus** hodnota 2
- v súbore hodnôt – 2, 2, 3, 2, 2 – je **modus** hodnota 3
- **modus** je najčastejšie sa vyskytujúca hodnota v súbore
- v súbore hodnôt – 2, 2, 3, 3, 2 – je **medián** hodnota 2
- **medián** býva charakterizovaný ako prostredná hodnota (aspoň polovica hodnôt v súbore je menej alebo rovné medián a zároveň aspoň polovica hodnôt v súbore je viac alebo rovné medián)
  
- kalibrovať znamená nastaviť nulu na prístroji
- biosignály sú všetky signály, ktoré sú produkované orgánmi v tele
- nervové impulzy nie sú charakterizované ako biosignály
- nervové impulzy sú charakterizované ako biosignály
- elektromyografický signál nie je charakterizovaný ako biosignál
- elektromyografický signál je biosignál
- hmotnosť srdca je biosignál
- signál je forma hmoty usporiadaná tak, že nesie informáciu
- signál je forma hmoty, ktorá nenesie informáciu
- elektrický prúd nemôže predstavovať signál
- elektrický prúd môže predstavovať signál
- tlak nemôže predstavovať biosignál
- tlak môže predstavovať biosignál
- neelektrické signály sa pre spracovanie elektrickými zariadeniami prevádzajú na signály elektrické prevodníkmi (transduktormi)

- prevodník (transduktor) môže pracovať na princípe zmeny odporu
- prevodník (transduktor) nemôže pracovať na princípe zmeny kapacity
- prevodník (transduktor) nemôže pracovať na princípe zmeny odporu
- prevodník (transduktor) môže pracovať na princípe zmeny kapacity
- záporná spätná väzba je informácia získaná systémom, ktorá „zväčšuje“ odchýlku (spôsobuje zväčšovanie vstupu pri zväčšujúcom sa výstupe)
- záporná spätná väzba je informácia získaná systémom, ktorá „zmenšuje“ odchýlku (spôsobuje zmenšovanie vstupu pri zväčšujúcom sa výstupe)
- kladná spätná väzba je informácia získaná systémom, ktorá „zväčšuje“ odchýlku (spôsobuje zväčšovanie vstupu pri zväčšujúcom sa výstupe)
- kladná spätná väzba je informácia získaná systémom, ktorá „zmenšuje“ odchýlku (spôsobuje zmenšovanie vstupu pri zväčšujúcom sa výstupe)
- pri periodických dejoch dlhšia perióda zodpovedá vyššej frekvencii
- pri periodických dejoch dlhšia perióda zodpovedá nižšej frekvencii
- pri periodických dejoch väčšia amplitúda zodpovedá nižšej frekvencii
- pri periodických dejoch väčšia amplitúda zodpovedá vyššej frekvencii
- pri periodických dejoch vyššia frekvencia zodpovedá kratšej perióde
- pri periodických dejoch nižšia frekvencia zodpovedá dlhšej perióde
- pri periodických dejoch kratšia perióda zodpovedá väčšej amplitúde
- pri periodických dejoch dlhšia perióda zodpovedá menšej amplitúde
- ak perióda signálu na osciloskope 5 cm predstavuje čas 50 ms, potom je amplitúda tohto signálu 10 mV
- biosignály môžu vznikáť interakciou organizmu s vonkajším podnetom (napr. s elektromagnetickým poľom, ionizujúcim žiarením, atď.)
- porovnávací metóda merania (napr. hustoty pyknometrom) spočíva v odmeraní danej veličiny pre neznámu vzorku aj pre vzorku, ktorej zist'ovanú charakteristiku poznáme
- ak pred vážením zistíme (nastavíme napr. nulovaním váh) nulovú polohu, je zaručené, že vyvážením predmetu (napr. odčítaním čísiel z display) získame správnu hmotnosť
- ak pri lineárnej interpolácii 3 kg zodpovedá (napr. dávka) 6 ml a 4 kg zodpovedá 8 ml, potom 3,5 kg zodpovedá 7 ml
- je jednoduchšie odmerať (priamo) molárne množstvo než hmotnosť
- presnosť merania objemu je spravidla vyššia než presnosť merania hmotnosti
- lineárny vzťah znamená, že pri trojnásobnom vstupe dostaneme trojnásobný výstup
- lineárny vzťah znamená, že pri trojnásobnom vstupe dostaneme konštantný výstup
- lineárny vzťah znamená, že pri trojnásobnom vstupe dostaneme šesťnásobný výstup

## **2) Bunka, membrána**

- bunka je základná stavebná a funkčná jednotka živých organizmov
- bunka môže žiť bez interakcie s okolitým prostredím
- bunka nemôže žiť bez interakcie s okolitým prostredím
- približná veľkosť bunky je 0,01  $\mu\text{m}$  (0,005-0,12  $\mu\text{m}$ )
- približná veľkosť bunky je 0,01 nm (0,005-0,12 nm)
- približná veľkosť bunky je 0,01 mm (0,005-0,12 mm)
- základné prejavy bunky sú metabolizmus, dráždivosť, reprodukcia
- základné prejavy bunky nie sú metabolizmus, dráždivosť, reprodukcia
- dĺžka bunky môže byť mnohonásobne väčšia než je rozmer bunkového tela
- dĺžka bunky nikdy nemôže byť mnohonásobne väčšia než je rozmer bunkového tela
- medzi extracelulárnym prostredím a bunkou neprebíha výmena vzduchu
- medzi extracelulárnym prostredím a bunkou neprebíha výmena kyslíka
- medzi extracelulárnym prostredím a bunkou prebieha výmena kyslíka

- medzi extracelulárnym prostredím a bunkou neprebíha výmena tepla
- medzi extracelulárnym prostredím a bunkou prebieha výmena tepla
- intracelulárny priestor (cytoplazma) obsahuje najmä ( $>100$  mmol/liter)  $H^+$  a  $K^+$
- intracelulárny priestor (cytoplazma) obsahuje najmä ( $>100$  mmol/liter)  $Na^+$  a  $Ca^{2+}$
- extracelulárny (mimobunkový) priestor obsahuje najmä ( $> 100$  mmol/liter)  $Ca^{2+}$  a  $K^+$
- extracelulárny (mimobunkový) priestor obsahuje najmä ( $> 100$  mmol/liter)  $Na^+$  a vodu
- pre  $Na^+$  je extracelulárna koncentrácia niekoľkonásobne vyššia než intracelulárna
- pre  $Na^+$  je extracelulárna koncentrácia niekoľkonásobne nižšia než intracelulárna
- intra a extracelulárne koncentrácie  $Cl^-$  sú rovnaké
- pre  $K^+$  je extracelulárna koncentrácia niekoľkonásobne vyššia než intracelulárna
- pre  $K^+$  je extracelulárna koncentrácia niekoľkonásobne nižšia než intracelulárna

- cholesterol sa vyskytuje v bunkovej membráne
- cholesterol sa nevyskytuje v bunkovej membráne
- voda je organickou súčasťou bunkovej membrány
- voda nie je organickou súčasťou bunkovej membrány
- proteíny sa nevyskytujú v bunkovej membráne
- proteíny sa vyskytujú v bunkovej membráne
- membrána je tvorená jednou vrstvou fosfolipidových buniek
- približný povrch membrány je 7,5 nm
- približná hrúbka bunkovej membrány je 7,5 nm
- hrúbka bunkovej membrány je približne 1/1000 veľkosti bunky
- hrúbka bunkovej membrány je približne 1/10 veľkosti bunky
- membrána živej bunky je elektricky depolarizovaná
- membrána živej bunky je elektricky polarizovaná
- membrána bunky obsahuje najmä fosfolipidy, proteíny, cukry, cholesterol
- membrána bunky neobsahuje fosfolipidy
- membrána bunky neobsahuje molekuly cukrov
- rozlišujeme membrány intracelulárne (obal bunkových organel) a plazmatické (obal buniek)
- membránové kanály sú tvorené najmä proteínovými molekulami
- membránové kanály nie sú tvorené proteínovými molekulami
- membránové receptory môžu byť tvorené glykoproteínmi
- membránové receptory nemôžu byť tvorené glykoproteínmi
- medzi hlavné funkcie membrány patrí jej polarizácia, reprodukcia a semipermeabilita
- medzi hlavné funkcie membrány patrí jej semipermeabilita
- medzi hlavné funkcie membrány patrí jej polarizácia
- membrána bunky neobsahuje gény
- membrána bunky obsahuje gény

- fyziologická koncentrácia (normálna osmolarita plazmy) je asi 300 mOsm (300 mmol častíc / liter)
- fyziologická koncentrácia (normálna osmolarita plazmy) je asi 300 Osm (300 mol častíc / liter)
- hemolýza erytrocytov je pozorovateľná v každom hypotonickom prostredí
- hemolýza erytrocytov je pozorovateľná v dostatočne (výrazne) hypotonickom prostredí
- v hypotonickom prostredí sa erytrocyty zmenšujú (znižuje sa ich objem)
- v hypertonickom prostredí sa erytrocyty zmenšujú (znižuje sa ich objem)
- hypertonický roztok má koncentráciu vyššiu ako je koncentrácia 0,9% NaCl (fyziologický roztok)
- hypertonický roztok má koncentráciu nižšiu ako je koncentrácia 0,9% NaCl (fyziologický roztok)
- fyziologický roztok je 9 g NaCl / 100 ml roztoku

- fyziologický roztok je 9 g NaCl / 1000 ml roztoku
- hemolyzované erytrocyty je možné pozorovať ako sediment (po sedimentácii alebo odstredení vzorky)
- erytrocyty je možné nájsť po sedimentácii (alebo odstredení krvnej vzorky) ako sediment
- onkotický tlak bielkovín predstavuje rozdiel medzi celkovým osmotickým tlakom a osmotickým tlakom nízkomolekulových (najmä anorganických) zložiek v krvnej plazme
- onkotický tlak sa prejaví na membránach priepustných pre vodu a malé rozpustené molekuly
- onkotický tlak sa prejaví na membránach priepustných pre vodu a koloidy
- onkotický tlak sa prejaví na membránach priepustných pre koloidy
- nahromadenie tekutiny v tkanive (edém) vzniká ak je onkotický tlak krvi príliš vysoký
- nahromadenie tekutiny v tkanive (edém) vzniká ak je onkotický tlak krvi príliš nízky
- nahromadenie tekutiny v tkanive (edém) vzniká ak je tlak krvi príliš nízky
- nahromadenie tekutiny v tkanive (edém) vzniká ak je osmotický tlak krvi vysoký
- krvinky v hypotonickom roztoku zväčšujú svoj objem
- krvinky v izotonickom roztoku zväčšujú svoj objem
- krvinky v hypertonickom roztoku zväčšujú svoj objem
- osmotická rezistencia erytrocytu je jeho schopnosť do istej miery odolať pôsobeniu neizotonického prostredia (napr. hypotonického roztoku)
- k osmotickej rezistencii erytrocytov prispieva pružnosť membrány erytrocytu

### **3) Membránový transport**

- difúzia cez proteínové kanály v membráne prebieha vždy bez prerušenia
  - difúzia cez proteínové kanály v membráne môže byť prerušená zatvorením proteínového kanálu
  - difúzia cez proteínové kanály v membráne nezávisí od druhu difundujúcej molekuly
  - difúzia cez proteínové kanály v membráne nezávisí od druhu proteínového kanálu
  - difúzia cez proteínové kanály v membráne závisí od druhu difundujúcej molekuly
  - difúzia cez proteínové kanály v membráne závisí od druhu proteínového kanálu
  - membránový transport sa realizuje napr. difúziou
  - membránový transport sa realizuje napr. facilitovanou difúziou
  - prenášače zrýchľujú membránový transport pre danú látku
  - prenášače spomaľujú membránový transport pre danú látku
  - difúzia cez kanály umožňuje prechod iónov cez bunkovú membránu, napr.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$
  - difúzia cez kanály umožňuje prechod makromolekúl cez bunkovú membránu, napr. proteínov
  - uľahčená difúzia umožňuje prechod napr. aminokyselín a proteínov cez membránu
  - difúzia cez kanály je aktívny transportný mechanizmus
  - difúzia cez kanály je pasívny transportný mechanizmus
  - difúzia je spôsobená tepelným pohybom
  - difúzia je samovoľný proces prenosu látok z miesta s nižšou na miesto s vyššou koncentráciou
  - difúzia je samovoľný proces prenosu látok z miesta s vyššou na miesto s nižšou koncentráciou
  - difúzia cez membránu vo vode rozpustenej látky závisí od priepustnosti tejto membrány pre vodu
  - difúzia nezávisí od teploty
  - difúzia závisí od teploty
- 
- množstvo difundovanej látky je úmerné trvaniu difúzie
  - množstvo difundovanej látky nie je úmerné trvaniu difúzie
  - množstvo difundovanej látky je úmerné druhej mocnine plochy, cez ktorú difúzia prebieha
  - množstvo difundovanej látky je úmerné ploche, cez ktorú difúzia prebieha
  - množstvo difundovanej látky je úmerné prevrátenej hodnote koncentračného rozdielu
  - množstvo difundovanej látky je úmerné koncentračnému rozdielu

- množstvo difundovanej látky je úmerné vzdialenosti, na ktorú difúzia prebieha
  - osmóza je dej opačný k difúzii (prenikanie látky opačným smerom než pri difúzii)
  - osmóza závisí od prítomnosti prenášačov pre rozpustenú látku
  - osmóza je difúzia, ktorá sa deje cez membránu
  - osmóza je aktívny transport výlučne len molekúl vody
  - kanály v membráne regulujú priepustnosť membrány lebo sú otvárané a zatvárané podľa veľkosti membránového potenciálu alebo aktivitou receptorov
  - osmóza je aktívny transportný mechanizmus
  - osmóza je spôsobená tepelným pohybom
  - difúzna konštanta závisí od zloženia membrány a druhu difundujúcej látky (napr. plynu)
  - difúzna konštanta závisí od zloženia membrány ale nie od druhu difundujúcej látky (napr. plynu)
  - difúzna konštanta nezávisí od zloženia membrány ale od druhu difundujúcej látky (napr. plynu) áno
  - membránový transport sa nikdy nerealizuje proti koncentračnému gradientu
  - membránové kanály sú „voltage“ alebo „ligand“ gated (otvárané zmenou polarizácie alebo naviazaním ligandu na receptory)
  - osmotický tlak závisí od hmotnosti roztoku
  - osmotický tlak závisí od počtu molekúl roztoku
  - osmotický tlak závisí od objemu roztoku
  - osmotický tlak závisí od počtu rozpustených molekúl
- 
- glukózový symport využíva koncentračný gradient sodíkových iónov na prenos glukózy do bunky proti koncentračnému gradientu glukózy
  - glukózový symport využíva koncentračný gradient draslíkových iónov na prenos glukózy do bunky proti koncentračnému gradientu glukózy
  - kotransporty sú aktívne mechanizmy prenosu látok cez membránu, ktoré pri prenose hydrolyzujú molekuly ATP
  - aktívne transporty pri prenose látok cez membránu väčšinou hydrolyzujú molekuly ATP
  - exocytóza je považovaná za aktívny mechanizmus transportu
  - exocytóza je považovaná za pasívny mechanizmus transportu
  - vylúčenie mediátora na synapse sa deje exocytózou
  - bunková membrána obsahuje buď kanály pre  $\text{Na}^+$  alebo pre  $\text{K}^+$
  - bunková membrána obsahuje kanály pre  $\text{Na}^+$  aj pre  $\text{K}^+$
  - $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATP-áza je enzým lokalizovaný na intracelulárnych membránach
  - $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATP-áza je enzým lokalizovaný na (v) bunkových membránach
  - $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATP-áza zabezpečuje aktívny transport  $\text{Na}^+$  von a  $\text{K}^+$  do bunky
  - $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATP-áza zabezpečuje aktívny transport  $\text{K}^+$  von a  $\text{Na}^+$  do bunky
  - sodíko-draslíková pumpa potrebuje na fungovanie ADP
  - sodíko-draslíková pumpa potrebuje na aktiváciu akčný potenciál
  - sodíko-draslíková pumpa potrebuje na fungovanie ATP
  - sodíko-draslíková pumpa nepotrebuje na aktiváciu akčný potenciál
  - filtrácia je pasívny transport cez membránu na základe elektrochemického gradientu
  - filtrácia je pasívny transport iónov cez bunkovú membránu na základe koncentračného gradientu
  - filtrácia je aktívny transport cez membránu na základe elektrochemického gradientu
  - filtrácia je aktívny transport iónov cez bunkovú membránu na základe koncentračného gradientu
  - pasívne aj aktívne transporty požadujú dodanie energie z ATP

#### **4) Kľudový a akčný potenciál**

- akčný potenciál je každá zmena membránového potenciálu

- nie každá zmena membránového potenciálu predstavuje akčný potenciál
  - počas hyperpolarizácie fázy akčného potenciálu sa membránový potenciál mení ku kladným hodnotám
  - počas hyperpolarizácie fázy akčného potenciálu sa membránový potenciál mení pod hodnotu kľudového membránového potenciálu
  - počas hyperpolarizácie fázy akčného potenciálu sa membránový potenciál mení k 0 mV
  - počas hyperpolarizácie fázy akčného potenciálu sa membránový potenciál mení nad prahovú hodnotu
  - počas depolarizácie fázy akčného potenciálu sa membránový potenciál mení ku kladným hodnotám
  - počas depolarizácie fázy akčného potenciálu sa membránový potenciál mení k záporným hodnotám
  - akčný potenciál neurónu je približne -70 V
  - akčný potenciál neurónu je približne -70  $\mu$ V
  - akčný potenciál neurónu je približne -70 mV
  - akčný potenciál je charakteristický pre bunky vzrušivých tkanív
  - akčný potenciál je charakteristický pre všetky živé bunky
  - akčný potenciál nepozorujeme na nemyelinizovaných nervových vláknach
  - akčný potenciál pozorujeme aj na nemyelinizovaných nervových vláknach
  - na nervovom vlákne sa neuplatňuje princíp (zákon) „všetko alebo nič“ (akčný potenciál buď vznikne alebo nevznikne)
  - akčný potenciál predstavuje princíp (zákon) „všetko alebo nič“ (akčný potenciál buď vznikne alebo nevznikne)
  - $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$  ATP-áza zabezpečuje udržanie pokojového membránového potenciálu
  - $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$  ATP-áza zabezpečuje vznik akčného potenciálu
- 
- kľudový membránový potenciál je potenciálový rozdiel medzi vnútrom a vonkajškom bunky
  - vnútro bunky je nabité záporne voči extracelulárnemu priestoru bunky
  - vnútro bunky je nabité kladne voči extracelulárnemu priestoru bunky
  - kľudový membránový potenciál je spôsobený 10 – 30 krát vyššou koncentráciou extracelulárných iónov v intracelulárnom priestore bunky
  - kľudový membránový potenciál je spôsobený 10 – 30 krát vyššou koncentráciou intracelulárných iónov v extracelulárnom priestore bunky
  - kľudový membránový potenciál je spôsobený vyššou koncentráciou dvojmocných katiónov v extracelulárnom priestore
  - kľudový membránový potenciál je spôsobený vyššou koncentráciou dvojmocných katiónov v intracelulárnom priestore
  - akčný potenciál vzniká obvykle náhlym a masívnym prienikom iónov  $\text{Na}^+$  do bunky (sodíkový influx)
  - akčný potenciál vzniká obvykle unikaním iónov  $\text{K}^+$  von z bunky
  - akčný potenciál končí repolarizáciou, ktorá je spôsobená aktívnym transportom draslíka do bunky
  - pri silnejšom podnete vzniká viac akčných potenciálov
  - pri silnejšom podnete vznikajú na nervovom vlákne akčné potenciály s vyššou amplitúdou
  - pri silnejšom podnete vznikajú na nervovom vlákne akčné potenciály s nižšou amplitúdou
  - veľkosť akčného potenciálu závisí od veľkosti stimulu
  - veľkosť akčného potenciálu nezávisí od veľkosti stimulu
  - veľkosť membránového potenciálu závisí od úrovne permeability membrány („otvorenia“ iónových kanálov v nej) a koncentrácie iónov
  - veľkosť membránového potenciálu závisí od úrovne permeability membrány („otvorenia“ iónových kanálov v nej) ale nie od koncentrácie iónov
  - veľkosť membránového potenciálu nezávisí od úrovne permeability membrány („otvorenia“ iónových kanálov v nej) ale od koncentrácie iónov áno
  - počas akčného potenciálu sa vnútro bunky obohacuje o sodíkové ióny
  - počas akčného potenciálu sa vnútro bunky obohacuje o draslíkové ióny

- akčný potenciál sa šíri s rovnakým tvarom a veľkosťou pozdĺž bunky (vlákna)
- akčný potenciál sa šíri s rovnakým tvarom ale nie veľkosťou pozdĺž bunky (vlákna)
- akčný potenciál sa šíri s rovnakou veľkosťou ale nie tvarom pozdĺž bunky (vlákna)
- akčný potenciál sa šíri na myelinizovaných vláknach „skokom“ (saltatórny prenos)
- akčný potenciál sa šíri na nemyelinizovaných vláknach „skokom“ (saltatórny prenos)
- rýchlosť vedenia vzruchu po myelinizovanom vlákne je nepriamoúmerná hrúbke nervového vlákna
- rýchlosť vedenia vzruchu po nemyelinizovanom vlákne je nepriamoúmerná hrúbke nervového vlákna
- rýchlosť vedenia vzruchu je spravidla pri nemyelinizovanom vlákne nižšia než pri myelinizovanom vlákne
- saltatórne vedenie nervového vzruchu zabezpečuje neurotransmitter
- vedenie nervových vzruchov po myelinizovaných vláknach je tým rýchlejšie čím sú internódiá (úseky medzi Ranvierovými zárezmi) dlhšie
- rýchlosť šírenia vzruchu po nervovom vlákne závisí od intenzity podnetu
- rýchlosť šírenia vzruchu po nervovom vlákne nezávisí od intenzity podnetu
- rýchlosť šírenia vzruchu je menšia pri myelinizovaných vláknach ako pri nemyelinizovaných vláknach
- rýchlosť šírenia vzruchu je nižšia pri tenkých nervových vláknach než pri nervových vláknach hrubších
- rýchlosť šírenia vzruchu je vyššia pri hrubších nervových vláknach než pri tenkých nervových vláknach
- rýchlosť šírenia vzruchu je rovnaká pri ortodrómnom aj antidrómnom šírení po danom vlákne
- rýchlosť šírenia vzruchu pri ortodrómnom aj antidrómnom šírení po danom vlákne nie je rovnaká
- počas refraktérnej fázy akčného potenciálu je dráždivosť membrány znížená (prípadne je membrána až nedráždivá)
- počas refraktérnej fázy akčného potenciálu je dráždivosť membrány zvýšená
- počas relatívnej refraktérnej fázy akčného potenciálu je dráždivosť membrány nulová
- počas relatívnej refraktérnej fázy akčného potenciálu je dráždivosť membrány zvýšená
- akčný potenciál sa po nemyelinizovanom nervovom vlákne šíri formou depolarizácie a vznik akčného potenciálu v jednom mieste vyvolá vznik akčného potenciálu v susediacom mieste – mechanizmus lokálnych prúdov
- akčný potenciál sa po nemyelinizovanom nervovom vlákne šíri formou polarizácie v mieste susediacom s tým, kde už akčný potenciál prebieha
- akčný potenciál sa po myelinizovanom nervovom vlákne šíri formou depolarizácie a vznik akčného potenciálu v jednom mieste vyvolá vznik akčného potenciálu v susediacom mieste – mechanizmus lokálnych prúdov

## **5) Synapsa a elektrická aktivita svalu**

- akčný potenciál sa šíri v synapsách saltatórne
- postsynaptický potenciál sa šíri v synapsách saltatórne
- chemické synapsy umožňujú obojsmerný prenos nervového signálu z bunky na bunku
- chemické synapsy umožňujú len jednosmerný prenos nervového signálu z bunky na bunku
- na excitačnej synapse sa pri prenose signálu zvyšuje polarizácia subsynaptickej membrány
- na excitačnej synapse sa pri prenose signálu znižuje polarizácia subsynaptickej membrány
- na inhibičnej synapse sa pri prenose signálu zvyšuje polarizácia subsynaptickej membrány
- aktivácia inhibičnej synapsy nevedie ku vzniku akčného potenciálu na postsynaptickom neuróne
- aktivácia inhibičnej synapsy môže viesť ku vzniku akčného potenciálu na postsynaptickom neuróne
- aktivácia excitačnej synapsy nikdy nevedie ku vzniku akčného potenciálu na postsynaptickom neuróne
- postsynaptické potenciály majú charakter miestnej stupňovanej elektrickej odpovede
- postsynaptické potenciály môžu predstavovať lokálnu depolarizáciu postsynaptickej membrány
- postsynaptické potenciály môžu predstavovať lokálnu hyperpolarizáciu postsynaptickej membrány
- postsynaptické potenciály sa podieľajú výlučne na časovej sumácii
- postsynaptické potenciály sa podieľajú výlučne na priestorovej sumácii



- postupnú depolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie niekoľkých excitačných synáps nazývame priestorová sumácia
  - postupnú depolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie niekoľkých excitačných synáps nazývame časová sumácia
  - postupnú hyperpolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie niekoľkých excitačných synáps nazývame priestorová sumácia
  - postupnú hyperpolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie niekoľkých inhibičných synáps nazývame priestorová sumácia
  - postupnú depolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie tej istej excitačnej synapsy nazývame časová sumácia
  - postupnú hyperpolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie tej istej inhibičnej synapsy nazývame časová sumácia
  - postupnú depolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie tej istej excitačnej synapsy nazývame priestorová sumácia
  - postupnú hyperpolarizáciu bunkovej membrány v dôsledku aktivácie tej istej inhibičnej synapsy nazývame priestorová sumácia
  - postsynaptické potenciály sú excitačného charakteru pri zníženej priepustnosti postsynaptickej membrány pre  $\text{Na}^+$
  - postsynaptické potenciály sú inhibičného charakteru pri zníženej priepustnosti postsynaptickej membrány pre  $\text{Na}^+$
  - postsynaptické potenciály sú inhibičného charakteru pri zníženej priepustnosti postsynaptickej membrány pre  $\text{Cl}^-$
  - postsynaptické potenciály sú excitačného charakteru pri zníženej priepustnosti postsynaptickej membrány pre  $\text{Cl}^-$
  - postsynaptické potenciály sa nepodieľajú ani na časovej ani na priestorovej sumácii
- 
- synapsy môžu byť axo-axónové, axo-dendritické, axo-somatické
  - neexistujú axo-axónové synapsy
  - neexistujú axo-somatické synapsy
  - existujú axo-somatické synapsy
  - existujú axo-axónové synapsy
  - hyperpolarizácia zvyšuje účinnosť synaptického prenosu
  - synaptický prenos je uskutočňovaný pomocou chemických mediátorov
  - synaptický prenos nie je uskutočňovaný pomocou chemických mediátorov
  - synaptický prenos je uskutočňovaný pomocou iónov Na a K
  - mediátory sú uvoľňované spravidla z presynaptickej membrány
  - mediátory nie sú obvykle uvoľňované z postsynaptickej membrány
  - mediátory nie sú obvykle uvoľňované zo subsynaptickej membrány
  - mediátory sú spravidla uvoľňované z postsynaptickej membrány
  - mediátory sú spravidla uvoľňované zo subsynaptickej membrány
  - mediátory sa viažu na napäťovo riadené kanály postsynaptickej membrány
  - mediátory sa viažu najmä na receptory subsynaptickej membrány
  - naviazaním neurotransmitera na receptory subsynaptickej membrány sa môžu otvárať mediátorom riadené („ligand-gated“) iónové kanály
  - naviazaním neurotransmitera na receptory subsynaptickej membrány sa môže aktivovať tzv. G-proteín (2-hý posol – „2nd messenger“)
  - výsledkom synaptického prenosu je otvorenie napäťovo riadených kanálov postsynaptického neurónu
  - neurotransmitter mení membránový potenciál najmä postsynaptického neurónu
  - účinok mediátora v synapse sa obvykle eliminuje jeho difúziou mimo synaptickú štrbinu, jeho metabolizovaním, jeho spätným vychytávaním (re-uptake)

- typické excitačné neurotransmitery sú glutamát a glycín
- typický inhibičný neurotransmitter je GABA
- typické excitačné neurotransmitery sú acetylcholín a glycín
- typický excitačný neurotransmitter je glutamát
- typické inhibičné neurotransmitery sú GABA a glycín
- $\text{Ca}^{2+}$  je neurotransmitterom synaptického prenosu z motorického nervového vlákna na svalovú bunku
- $\text{Ca}^{2+}$  je typickým neurotransmitterom synaptického prenosu v mozgu
  
- lokálna odpoveď (napr. platničkový potenciál) má charakter „všetko alebo nič“, takže pri presiahnutí určitej úrovne stimulácie je vždy rovnakej intenzity
- lokálna odpoveď (napr. depolarizácia) nemá charakter „všetko alebo nič“, takže jej veľkosť závisí od „úrovne stimulácie“
- jedna celá motorická jednotka kostrového svalu sa kontrahuje po aktivácii jedného motoneurónu
- motorická jednotka srdcového svalu sa kontrahuje po aktivácii príslušného motoneurónu
- amplitúda akčného potenciálu svalového vlákna závisí od intenzity podnetu
- prenos vzruchu z nervu na sval vyžaduje vysokú koncentráciu  $\text{Ca}^{2+}$  v sarkoplazme
- prenos vzruchu z nervu na sval nevyžaduje vysokú koncentráciu  $\text{Ca}^{2+}$  v sarkoplazme
- svalovina srdca nijako nemôže byť aktivovaná bez špeciálnych konduktívnych nervových vlákien
- svalovina srdca môže byť aktivovaná priamo, napr. elektrickým impulzom
- kľudový membránový potenciál buniek srdcového svalu závisí predovšetkým na koncentračnom gradiente iónov  $\text{Ca}^{2+}$
- pri slabšom podnete dochádza k nižšej úrovni depolarizácie prípadne hyperpolarizácie dráždivej membrány
- pri silnejšom podnete dochádza k vyššej úrovni depolarizácie prípadne hyperpolarizácie dráždivej membrány
- pri silnejšom podnete dochádza k nižšej úrovni depolarizácie prípadne hyperpolarizácie dráždivej membrány
- trvania akčných potenciálov buniek priečne pruhovaných kostrového a srdcového svalu sú podobné a výrazne kratšie než u buniek hladkého svalu
- trvania akčných potenciálov buniek priečne pruhovaného kostrového svalu sú obvykle výrazne kratšie než u buniek hladkého svalu
- trvania akčných potenciálov buniek priečne pruhovaného kostrového svalu sú obvykle výrazne kratšie než u buniek srdcového svalu
- trvania akčných potenciálov buniek priečne pruhovaného kostrového svalu sú obvykle výrazne dlhšie než u buniek hladkého svalu
- trvania akčných potenciálov buniek priečne pruhovaného kostrového svalu sú obvykle výrazne dlhšie než u buniek srdcového svalu
- prepotenciál je postupná hyperpolarizácia bunkovej membrány prevodového systému srdca v dôsledku zmeny priepustnosti kanálov v membráne
- prepotenciál je postupná depolarizácia bunkovej membrány prevodového systému srdca (najmä sinoatriálneho uzla) v dôsledku zmeny priepustnosti kanálov v membráne
- prepotenciál je postupná depolarizácia bunkovej membrány prevodového systému srdca (najmä sinoatriálneho uzla) vedúca k vzniku akčného potenciálu
- prevodový systém srdca pozostáva zo Sinoatriálneho uzla (SA), Atrio-ventrikulárneho uzla (AV), Tawarovho zväzku, ľavého a pravého Hissovho ramienka, Purkyňových vlákien
- prevodový systém srdca pozostáva zo Sinoatriálneho uzla (SA), Atrio-ventrikulárneho uzla (AV), Hissovho zväzku, ľavého a pravého Tawarovho ramienka, Purkyňových vlákien
- vzruch sa v zdravom srdci šíri od atrioventrikulárneho uzla na predsieň aj komory
- vzruch sa v zdravom srdci šíri od sinoatriálneho uzla na predsieň a vodivým systémom aj na komory

## **6) Sval**

- jednotlivý akčný potenciál na svalovej bunke vyvoláva krátkotrvajúcu kontrakciu - svalové trhnutie „single muscle twitch“
  - niekoľko akčných potenciálov na svalovej bunke v rýchлом slede vyvoláva krátkotrvajúcu kontrakciu - svalové trhnutie „single muscle twitch“
  - časová sumácia kontrakcie svalu vedie výhradne k jeho izotonickému kontrahciu
  - časová sumácia kontrakcie svalu vedie výhradne k jeho izometrickému kontrahciu
  - vlnitý tetanus svalu vedie výhradne k jeho izometrickému kontrahciu
  - vlnitý tetanus svalu vedie výhradne k jeho izotonickému kontrahciu
  - nábor ďalších motorických jednotiek vedie k zosilneniu svalovej kontrakcie
  - náborom ďalších motorických jednotiek dochádza ku kontrahciu viacerých svalových buniek
  - nižšia frekvencia stimulácie kostrového svalu vedie k vlnitému tetanu, vyššia frekvencia k hladkému tetanu
  - nižšia frekvencia stimulácie kostrového svalu vedie k hladkému tetanu, vyššia frekvencia k vlnitému tetanu
  - superpozícia a sumácia svalových trnutí (až tetanus) sú vyvolané dvomi a viacerými tesne za sebou nasledujúcimi stimulmi
  - superpozícia a sumácia svalových trnutí je vyvolaná priestorovou sumáciou stimulov z niekoľkých motoneurónov
  - svalové bunky odpovedajú na podráždenie akčnými potenciálmi
  - svalové bunky odpovedajú na podráždenie kontrahciu
  - akčné potenciály na svalovej bunke aktivujú dej vedúce k jej kontrahciu
  - akčné potenciály na svalovej bunke neaktivujú jej kontrahciu
  - motorická jednotka kostrového svalu je daná počtom myofibril vo svalovom vlákne
  - motorická jednotka kostrového svalu je daná počtom sarkomér vo svalovom vlákne
  - motorická jednotka kostrového svalu je daná počtom svalových buniek inervovaných daným motoneurónom
  - refraktérna perióda kostrového a srdcového svalu je krátka
  - refraktérna perióda hladkého a srdcového svalu je krátka
  - refraktérna perióda kostrového svalu je krátka (voči srdcovému a hladkému svalu)
- 
- akčné potenciály (depolarizácia) svalovej bunky vedú k uvoľneniu  $Ca^{2+}$  do intracelulárneho priestoru
  - akčné potenciály (depolarizácia) svalových buniek vedú k uvoľneniu  $Ca^{2+}$  zo sarkoplazmatického retikula do bunky
  - akčné potenciály (depolarizácia) svalových buniek vedú k uvoľneniu  $Ca^{2+}$  zo sarkoplazmatického retikula mimo bunku
  - akčné potenciály (depolarizácia) svalových buniek vedú k uvoľneniu ATP zo sarkoplazmatického retikula do bunky
  - akčné potenciály (depolarizácia) svalových buniek vedú k uvoľneniu ATP zo sarkoplazmatického retikula mimo bunku
  - $Ca^{2+}$  je nevyhnutný pre svalovú kontrakciu a nachádza sa v sarkoplazmatickom retikule a v T tubulárnom systéme
  - aby nastala svalová kontrakcia je  $Ca^{2+}$  pumpované z intracelulárneho priestoru do sarkoplazmatického retikula a T tubulárneho systému
  - $Ca^{2+}$  je aktívne transportované do sarkoplazmatického retikula a T tubulárneho systému pomocou  $Ca^{2+}$  pumpy
  - na uvoľnenie  $Ca^{2+}$  zo sarkoplazmatického retikula a z T tubulárneho systému musia byť tieto štruktúry hyperpolarizované
  - na uvoľnenie  $Ca^{2+}$  zo sarkoplazmatického retikula a z T tubulárneho systému musia byť tieto štruktúry depolarizované
  - ATP umožňuje „zasúvanie“ molekúl aktínu a troponínu (kontrakciu)
  - $Ca^{2+}$  umožňuje väzbu kontraktálnych elementov svalovej bunky
  - $Ca^{2+}$  je aktivátorom svalovej kontrakcie interakciou s troponínom (a zmenou konformácie tropomyozínu tak, že sa obnažia väzbové miesta kontraktálnych elementov)

- $\text{Ca}^{2+}$  je aktivátorom svalovej kontrakcie interakciou s aktínom a zmenou konformácie aktinomyozínu (tak, že sa obnažia väzbové miesta kontraktilných elementov)
  - $\text{Na}^+$  nie je aktivátorom svalovej kontrakcie
  - $\text{K}^+$  je aktivátorom svalovej kontrakcie interakciou s troponínom a zmenou konformácie tropomyozínu (tak, že sa obnažia väzbové miesta kontraktilných elementov)
  - spotrebovaním ATP sa ukončuje svalová kontrakcia
  - „odčerpaním“  $\text{Ca}^{2+}$  z intracelulárneho priestoru sa ukončuje svalová kontrakcia
  - ATP dependentná „pumpa“  $\text{Ca}^{2+}$  ATP-áza „pumpuje“  $\text{Ca}^{2+}$  do sarkoplazmatického retikula čím vytvára tzv. *rigor mortis*
  - tzv. „plató“ akčného potenciálu buniek srdcového svalu vzniká najmä ako dôsledok  $\text{Ca}^{2+}$  influxu
  - tzv. „plató“ akčného potenciálu buniek srdcového svalu vzniká najmä ako dôsledok  $\text{Ca}^{2+}$  efluxu
  - kontrakcia myokardu je podmienená náhlym zvýšením koncentrácie  $\text{Ca}^{2+}$  v sarkoplazme
  - kontrakcia myokardu nie je podmienená náhlym zvýšením koncentrácie  $\text{Ca}^{2+}$  v sarkoplazme
- 
- myofibrily sú nepravidelne usporiadané v svalovom vlákne
  - myofibrily sú tvorené do série zapojenými sarkomérami
  - myofibrila obsahuje kontraktilné proteíny aktín a troponín
  - myofibrila obsahuje kontraktilné proteíny aktín a myozín
  - pri kontrakcii kostrového svalu hlavice troponínu posúvajú aktínové vlákna
  - kontrakcia svalu nastáva interakciou myozínu s troponínom
  - kontrakcia svalu nastáva interakciou myozínu s aktínom
  - srdcový sval nie je priečne pruhovaný
  - srdcový sval je priečne pruhovaný
  - hladký sval nevykazuje priečne pruhovanie, kontrahuje sa pomalšie a jeho kontrakcia trvá dlhšie ako skeletárneho svalu (svalové trhnutie)
  - srdcový sval nevykazuje priečne pruhovanie, kontrahuje sa pomalšie a jeho kontrakcia trvá dlhšie ako skeletárneho svalu (svalové trhnutie)
  - kostrové a hladké svaly sú primárne riadené nervovým systémom, zatiaľ čo na funkcii srdcového svalu sa nervová kontrola nepodieľa
  - nervová kontrola sa podieľa na kontrole srdcového a hladkých svalov
  - nervová kontrola sa podieľa na kontrole srdcového a skeletárnych svalov
  - nervová kontrola sa nepodieľa na kontrole srdcového a hladkých svalov
  - srdcový sval nie je pod voluntárnou kontrolou, zatiaľ čo skeletové a hladké svaly áno
  - srdcový a kostrový sval sú mimo voluntárnej kontroly
  - hladký a kostrový sval sú mimo voluntárnej kontroly
  - hladký a srdcový sval sú mimo voluntárnej kontroly
  - bunky srdcového svalu sú prepojené interkalárnymi diskami, čo napomáha synchronnej (a rýchlejšej) kontrakcii vlákien srdcového svalu
  - bunky srdcového svalu nie sú prepojené interkalárnymi diskami, lebo tie by spomaľovali kontrakciu
  - srdcový a kostrový sval sa podobajú prítomnosťou interkalárnych diskov
  - srdcový a hladký sval obvykle pracujú ako syncitium
  - bunky hladkého svalu sú prepojené prepojeniami typu „gap junction“, čo vedie k šíreniu sa akčných potenciálov a následnej kontrakcie z bunky na bunku
  - bunky kostrového svalu sú prepojené prepojeniami typu „gap junction“, čo vedie k šíreniu sa akčných potenciálov a následnej kontrakcie z bunky na bunku

## 7) Dýchanie

- množstvo plynu fyzikálne rozpustného v kvapaline je priamo úmerné parciálnemu tlaku plynu nad kvapalinou a jeho koeficientu rozpustnosti (Henryho zákon)
  - množstvo plynu fyzikálne rozpustného v kvapaline je nepriamo úmerné parciálnemu tlaku plynu nad kvapalinou a jeho koeficientu rozpustnosti (Henryho zákon)
  - čím vyšší je parciálny tlak plynu nad kvapalinou, tým viac plynu sa v kvapaline rozpustí
  - množstvo O<sub>2</sub> rozpusteného v 1 l krvi nemôže nikdy presiahnuť 3 ml
  - množstvo O<sub>2</sub> rozpusteného v 1 l krvi môže presiahnuť 3 ml
  - množstvo CO<sub>2</sub> rozpusteného v krvi je niekoľkonásobne vyššie v porovnaní s množstvom kyslíka napriek nižšiemu parciálnemu tlaku CO<sub>2</sub>
  - množstvo O<sub>2</sub> rozpusteného v krvi je niekoľkonásobne vyššie v porovnaní s množstvom CO<sub>2</sub> vďaka vyššiemu parciálnemu tlaku O<sub>2</sub>
  - koeficient rozpustnosti pre CO<sub>2</sub> v krvi je niekoľkonásobne vyšší než koeficient pre O<sub>2</sub>
  - koeficient rozpustnosti pre CO<sub>2</sub> v krvi je niekoľkonásobne nižší než koeficient pre O<sub>2</sub>
  - väčšina kyslíka je v krvi transportovaná „chemicky“ viazaná na hemoglobín
  - väčšina kyslíka je v krvi transportovaná rozpustená v plazme
  - väčšina CO<sub>2</sub> sa v krvi nachádza ako fyzikálne rozpustený, nie ako „chemicky“ viazaný
  - pri zníženej perfúzii pľúcneho tkaniva zabezpečí dostatočné zásobenie tkanív kyslíkom difúzia
  - kyslík sa krvou transportuje ako fyzikálne rozpustený aj chemicky viazaný na hemoglobín
  - kyslík sa krvou transportuje výlučne fyzikálne rozpustený
  - kyslík sa krvou transportuje výlučne chemicky viazaný na hemoglobín
  - pľúcny surfaktant znižuje povrchové napätie na rozhraní tekutina-vzduch v alveoloch
  - pľúcny surfaktant zvyšuje povrchové napätie na rozhraní tekutina-vzduch v alveoloch
- 
- celkový tlak zmesi plynov, ktoré na seba nepôsobia chemicky, sa rovná súčtu ich parciálnych tlakov (Daltonov zákon)
  - celkový objem zmesi plynov vyjadruje Daltonov zákon
  - celkovú teplotu zmesi plynov vyjadruje Daltonov zákon
  - percentuálne a objemové zastúpenie O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> v alveolárnom vzduchu nie je znížené prítomnosťou vodných pár (v porovnaní s atmosférickým vzduchom)
  - percentuálne a objemové zastúpenie O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> v alveolárnom vzduchu je ovplyvnené prítomnosťou vodných pár (v porovnaní s atmosférickým vzduchom)
  - parciálny tlak kyslíka je v alveoloch približne rovnaký ako na venóznom konci pľúcnych kapilár
  - difúzia kyslíka v pľúcach sa deje s tlakovým gradientom približne 8 kPa
  - difúzia kyslíka v pľúcach sa deje s tlakovým gradientom približne 8 torr
  - difúzia CO<sub>2</sub> v pľúcach sa deje s tlakovým gradientom približne 0,8 kPa
  - difúzia CO<sub>2</sub> v pľúcach sa deje s tlakovým gradientom približne 0,8 torr
  - parciálny tlak CO<sub>2</sub> v alveoloch je pri normálnom dýchaní približne 0,53 kPa (4 mmHg)
  - parciálny tlak CO<sub>2</sub> vo venóznej krvi je pri normálnom dýchaní približne 0,53 kPa (4 mmHg)
  - parciálny tlak kyslíka je v artériovej krvi nižší ako v atmosférickom vzduchu alebo vo vzduchu v dýchacích cestách
  - parciálny tlak kyslíka je vo venóznej krvi nižší ako v atmosférickom vzduchu alebo vo vzduchu v dýchacích cestách
  - parciálny tlak kyslíka sa v respiračnom systéme nemení
  - parciálny tlak kyslíka v artériovej krvi je približne rovnaký ako parciálny tlak oxidu uhličitého vo vonkajšom vzduchu
  - kyslík difunduje cez alveolokapilárnu membránu z pľúcnych alveol do pľúcnych kapilár preto, lebo parciálny tlak vzduchu je v alveoloch vyšší ako v kapilárnej krvi
  - oxid uhličitý difunduje cez alveolokapilárnu membránu do pľúcnych alveol z pľúcnych kapilár preto, lebo je vyšší parciálny tlak oxidu uhľnatého v pľúcnych kapilárach

- parciálne tlaky  $N_2$ ,  $O_2$  a  $CO_2$  možno vypočítať podľa Daltonovho zákona
- difúzia kyslíka cez alveolokapilárnu membránu z pľúcnych alveol do pľúcnych kapilár nezávisí od hrúbky alveolo-kapilárnej membrány
- difúzia kyslíka cez alveolokapilárnu membránu z pľúcnych alveol do pľúcnych kapilár závisí od hrúbky alveolo-kapilárnej membrány
- kyslík je medzi pľúcami a tkanivami prenášaný respiračným systémom
- difúzia  $CO_2$  v pľúcach je facilitovaná opačnou difúziou kyslíka v pľúcach (Daltonov zákon)
- difúzia  $CO_2$  v pľúcach nezávisí od difúzie kyslíka v pľúcach
- difúzia kyslíka v pľúcach nezávisí od difúzie  $CO_2$  v pľúcach
- vnútorné dýchanie zahŕňa difúziu, perfúziu a distribúciu
- vnútorné dýchanie (na úrovni buniek) vyžaduje funkčné vonkajšie dýchanie, činnosť srdca a ciev
- u dospelého človeka v kľude dýchanie zabezpečuje za minútu prívod približne 2500 ml  $O_2$  do organizmu a odvod približne 2000 ml  $CO_2$  z organizmu
- u dospelého človeka v kľude dýchanie zabezpečuje za minútu prívod približne 250 ml  $O_2$  do organizmu a odvod približne 200 ml  $CO_2$  z organizmu
- vonkajšie dýchanie zahŕňa ventiláciu, distribúciu, difúziu a perfúziu
- vonkajšie dýchanie zahŕňa 3 procesy: ventiláciu, distribúciu a difúziu
- vonkajšie dýchanie sa realizuje výlučne pľúcami
- vonkajšie dýchanie sa nerealizuje výlučne pľúcami
- difúzia  $O_2$  a  $CO_2$  sa deje v smere ich tlakového gradientu cez alveolo-kapilárnu membránu v pľúcach, cez stenu cievnych kapilár aj cez membrány buniek v tkanivách
- difúzna konštanta je pre  $CO_2$  asi 20-krát menšia ako pre  $O_2$
- difúzna konštanta je pre  $O_2$  asi 20-krát menšia ako pre  $CO_2$

## **8) Ventilácia**

- vzduch sa dostáva do pľúc v inšpiriu v dôsledku pretlaku vytvoreného respiračnými svalmi
- vzduch sa dostáva do pľúc v inšpiriu v dôsledku podtlaku vytvoreného respiračnými svalmi
- aby sa mohol človek nadýchnuť (inšpirium), tlak vzduchu v pľúcach musí byť počas inšpiria nižší ako tlak vzduchu vo vonkajšom prostredí
- aby sa mohol človek nadýchnuť (inšpirium), tlak vzduchu v pľúcach musí byť počas inšpiria vyšší ako tlak vzduchu vo vonkajšom prostredí
- expiračný prietok vzduchu v dýchacích cestách nie je vyvolaný tlakovým rozdielom
- expiračný prietok vzduchu v dýchacích cestách je vyvolaný tlakovým rozdielom
- pri pokojnom vdychu a výdychu sa udržia pleurálny aj intrapulmonálny tlak negatívne (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
- pri pokojnom vdychu a výdychu sa udržia pleurálny aj intrapulmonálny tlak pozitívne (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
- pri pokojnom vdychu a výdychu sa udrží pleurálny tlak pozitívny a intrapulmonálny tlak negatívny (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
- pri pokojnom vdychu a výdychu sa udrží pleurálny tlak negatívny a intrapulmonálny tlak pozitívny (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
- intrapleurálny tlak je pri pokojnom dýchaní vždy negatívny (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
- intrapleurálny tlak je pri pokojnom dýchaní vždy pozitívny (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
- počas pokojného výdychu intrapleurálny tlak dosahuje hodnotu **-1 kPa**
- počas pokojného výdychu intrapleurálny tlak nedosahuje hodnotu **-1 kPa**
- pri úsilnom vdychu a výdychu sú pleurálny aj intrapulmonálny tlak striedavo negatívne a pozitívne (v porovnaní s atmosférickým tlakom)

- vnútrohrudný (intrapulmonálny) tlak sa pri výdychu znižuje
  - vnútrohrudný (intrapulmonálny) tlak sa pri prechode z vdychu do výdychu zväčšuje
  - intrapleurálny tlak je na začiatku inšpirácie vyšší ako atmosférický tlak
  - pri vdychu negatívny intrapulmonálny tlak vyvolá zvýšenie negativity pleurálneho tlaku
- 
- expírium (výdych) je v klude zabezpečované elastickými silami pľúc a hrudníka a pasívnym posunom bránice nahor
  - kludový vdych a výdych sú zabezpečované sťahom bránice a brušných svalov
  - počas vdychu sa bránica aktívne posúva nadol
  - prietok vzduchu v dýchacích cestách sa meria v **l / min** (prípadne v **ml / s**)
  - prietok vzduchu v dýchacích cestách sa nemeria v **l** (prípadne v **ml**)
  - dychový objem sa nemeria v **l / min** (prípadne v **ml / s**)
  - dychový objem sa meria v **l** (prípadne v **ml**)
  - objem vdýchnutého vzduchu závisí od inšpiračného prietoku a trvania inšpirácie
  - objem vdýchnutého vzduchu závisí od inšpiračného prietoku
  - objem vdýchnutého vzduchu závisí od trvania inšpirácie
  - ventilácia sa realizuje rytmickou aktiváciou a relaxáciou hladkých svalov
  - ventilácia sa realizuje rytmickou aktiváciou a relaxáciou priečne pruhovaných svalov
  - pri vdychu sa objem hrudného koša znižuje a objem pľúc sa zväčšuje
  - pri výdychu sa objem hrudného koša znižuje a objem pľúc sa zväčšuje
  - najdôležitejším inšpiračným svalom je musculus intercostales externi
  - najdôležitejším inšpiračným svalom je bránica
  - pri distribúcii sa jedná najmä o miešanie inšpirovaného vzduchu so vzduchom, ktorý zostal v dýchacích cestách a v pľúcach po výdychu
  - pokojné expírium je zabezpečené kontrakciou abdominálnych svalov
  - pri úsilnom expírii (výdychu) obvykle dochádza ku kontrakcii abdominálnych svalov
- 
- striedanie vdychu a výdychu je iniciované (generované) činnosťou neurónov v mozgu
  - spontánne dýchanie je možné aj bez činnosti neurónov mozgu
  - prúdenie vzduchu v dýchacích cestách je ovplyvnené aj poddajnosťou pľúc a ich odporom
  - prúdenie vzduchu v dýchacích cestách nie je vôbec ovplyvnené poddajnosťou pľúc
  - prúdenie vzduchu v dýchacích cestách nie je ovplyvnené aj ich odporom
  - paralelogram znázorňuje funkciu hlavných inšpiračných a expiračných svalov bránice a abdominálnych svalov
  - paralelogram znázorňuje respiračnú funkciu interkostálnych (medzirebrových) svalov
  - Heringov model dýchania zobrazuje aj vplyv podtlaku a pretlaku na plnenie veľkých vén hrudníka
  - bronchokonstrikcia (napr. pri bronchiálnej astme) sťažuje dýchanie v dôsledku zníženia poddajnosti pľúc (compliance)
  - bronchokonstrikcia (napr. pri bronchiálnej astme) uľahčuje dýchanie v dôsledku zníženia poddajnosti pľúc (compliance)
  - bronchokonstrikcia (napr. pri bronchiálnej astme) sťažuje dýchanie v dôsledku zníženia odporu dýchacích ciest
  - bronchokonstrikcia (napr. pri bronchiálnej astme) sťažuje dýchanie v dôsledku zvýšenia odporu dýchacích ciest
  - poddajnosť pľúc (compliance) sa vyjadruje v kPa / N
  - poddajnosť pľúc (compliance) sa vyjadruje v l / kPa
  - anatomický mŕtvy priestor je u dospelého zdravého človeka približne 250 ml
  - anatomický mŕtvy priestor je u dospelého zdravého človeka približne 150 ml
  - objem anatomického mŕtveho priestoru u dospelého zdravého človeka je menší než alveolárny objem
  - anatomický mŕtvy priestor je objem inšpirovaného vzduchu, ktorý sa pri vdychu nedostáva do alveol
  - objem vzduchu, ktorý sa po nádychu nachádza v bronchoch, je súčasťou anatomického mŕtveho priestoru

## 9) Objemy a kapacity, spirometria

- dychový objem (tidal volume  $V_T$ ) je u dospelého človeka asi **0,5 l**
- dychový objem (tidal volume  $V_T$ ) je u dospelého človeka asi **0,5 ml**
- dychový objem (tidal volume  $V_T$ ) je objem vzduchu vdýchnutého pri pokojnom inspiriu
- dychový objem (tidal volume  $V_T$ ) nie je objem vzduchu vdýchnutého pri pokojnom inspiriu
- dychový objem (tidal volume  $V_T$ ) je objem vzduchu vydýchnutého pri pokojnom expiriu
- inspiračný rezervný objem (IRV) u dospelého človeka je asi **2500 ml**
- inspiračný rezervný objem (IRV) je objem vzduchu vdýchnutého maximálnym (úsilným) vdychom
- inspiračný rezervný objem (IRV) je objem vzduchu vdýchnutého maximálnym (úsilným) vdychom po pokojnom výdychu
- inspiračný rezervný objem (IRV) je objem vzduchu vdýchnutého maximálnym (úsilným) vdychom po pokojnom vdychu
- inspiračný rezervný objem (IRV) dospelého človeka je približne **500 ml**
- inspiračný rezervný objem (IRV) dospelého človeka je väčší než expiračný rezervný objem (ERV)
- expiračný rezervný objem (ERV) dospelého človeka je približne **500 ml**
- expiračný rezervný objem (ERV) dospelého človeka je približne **1000 ml**
- expiračný rezervný objem (ERV) je objem vzduchu vydýchnutého maximálnym úsilím po pokojnom vdychu
- expiračný rezervný objem (ERV) je objem vzduchu vydýchnutého maximálnym úsilím po pokojnom výdychu
- expiračný rezervný objem (ERV) dospelého človeka je väčší než dychový objem
- expiračná kapacita (EC) je objem vzduchu maximálne vydýchnutého po pokojnom expiriu
- expiračná kapacita (EC) je objem vzduchu maximálne vydýchnutého po pokojnom vdychu
- inspiračná kapacita (IC) je súčet dychového objemu a inspiračného rezervného objemu
- inspiračná kapacita (IC) je objem vzduchu vdýchnutého maximálnym vdychom po pokojnom výdychu
- inspiračná kapacita (IC) je objem vzduchu vdýchnutého maximálnym vdychom po pokojnom vdychu
  
- vitálna kapacita pľúc (VC) je súčet dychového objemu, inspiračného rezervného objemu a expiračnej kapacity
- vitálna kapacita pľúc je objem vzduchu vydýchnutého po maximálnom nádychu
- vitálna kapacita pľúc je objem vzduchu maximálne vydýchnutého po maximálnom nádychu
- typická hodnota vitálnej kapacity pľúc dospelého človeka je **3 litre**
- typická hodnota vitálnej kapacity pľúc dospelého človeka je asi **4 litre**
- vitálna kapacita pľúc zahŕňa aj funkčnú reziduálnu kapacitu
- vitálna kapacita pľúc je väčšia u žien ako u mužov
- vitálna kapacita pľúc je súčet reziduálneho, expiračného a inspiračného rezervného a dychového objemu
- funkčná reziduálna kapacita (FRC) je súčet expiračného rezervného objemu a reziduálneho objemu
- funkčná reziduálna kapacita (FRC) je objem vzduchu v pľúcach po pokojnom expiriu
- reziduálny objem (RV) je objem vzduchu v pľúcach po pokojnom expiriu
- reziduálny objem (RV) je objem vzduchu v pľúcach po maximálnom výdychu
- reziduálny objem (RV) dospelého človeka je súčet kolapsového objemu (kolapsový vzduch) **400 ml** a minimálneho objemu (minimálny vzduch) **800 ml**
- kolapsový objem (kolapsový vzduch) je objem vzduchu, ktorý sa z pľúc nedá vytlačiť
- minimálny objem (minimálny vzduch) je zostatkový objem vzduchu v pľúcach po obojstrannom pneumotoraxe
- pri meraní vitálnej kapacity požiadame vyšetrovaného aby maximálne vydýchol, potom vzal do úst násadku prístroja maximálne vdýchol a ďalej pokojne dýchal do prístroja
- Heringov model dýchania nám umožňuje znázornenie Mülleroého pokusu zmenšovaním objemu modelu (maximálny expiračný tlak)
- Müllerov pokus demonštruje maximálne inspiračné úsilie (maximálny inspiračný tlak)
- Valsalvov pokus demonštruje maximálne expiračné úsilie (maximálny expiračný tlak)



- Heringov model dýchania nám umožňuje znázornenie Valsalvovho pokusu maximálnym ťahom na membránu a zväčšovaním objemu modelu (maximálny inspiračný tlak)
- celková kapacita pľúc (TLC) sa rovná súčtu 4 hlavných objemov
- funkčná reziduálna kapacita sa nedá zmerať spirometricky
- funkčná reziduálna kapacita sa dá zmerať spirometricky
- dychový objem sa dá zmerať spirometricky
- dychový objem sa nedá zmerať spirometricky
- vitálna kapacita pľúc sa dá zmerať spirometricky
- vitálna kapacita pľúc sa nedá zmerať spirometricky
- reziduálny objem sa dá zmerať spirometricky
- reziduálny objem sa nedá zmerať spirometricky
- spirometer nie je schopný merať dynamické parametre dýchania (napr. FEV<sub>1</sub>)
- spirometer je schopný merať niektoré dynamické parametre dýchania (napr. FEV<sub>1</sub>)
- spirometer je schopný zmerať niektoré statické parametre dýchania
- minútová ventilácia = dychový objem x počet dychov za minútu ( $MV = V_T \cdot f$ )
- minútová ventilácia pľúc závisí viac od hĺbky dýchania než od frekvencie dýchania
- minútová ventilácia je pri pokojnom dýchaní dospelých asi **350 ml/min**
- minútová ventilácia predstavuje množstvo preventilovaného vzduchu v alveolárnom priestore
- minútová ventilácia sa rovná alveolárnej ventilácii
- minútová ventilácia sa nerovná alveolárnej ventilácii
- minútová ventilácia sa dá vypočítať ako počet dychov za minútu krát alveolárna ventilácia
- alveolárna ventilácia = minútová ventilácia – mŕtvy objem
- alveolárna ventilácia = minútová ventilácia – (mŕtvy objem x dychová frekvencia)

## **10) Krvný obeh, krv**

- hustota krvi je nižšia ako hustota krvnej plazmy
- hustota krvi je vyššia ako hustota krvnej plazmy
- hustota krvi je nižšia ako hustota krviniek
- hustota krviniek je nižšia ako hustota krvi
- hustota krvi zdravého človeka je okolo 1060 g / l
- pri niektorých ochoreniach sa hustota krvi značne líši od normálnych hodnôt
- pri všetkých ochoreniach sa hustota krvi značne líši od normálnych hodnôt
- ak je hustota krvi väčšia ako hustota roztoku síranu meďnatého, kvapka tejto krvi v tomto roztoku vypláva na povrch
- ak je hustota krvi menšia ako hustota roztoku síranu meďnatého, kvapka tejto krvi v tomto roztoku vypláva na povrch
- ak je hustota krvi menšia ako hustota roztoku síranu meďnatého, kvapka tejto krvi v tomto roztoku klesá
- ak je hustota krvi väčšia ako hustota roztoku síranu meďnatého, kvapka tejto krvi v tomto roztoku klesá
- v kapilárach dochádza k difúzii O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> a ku filtrácii vody a živín
- v kapilárach dochádza k difúzii O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> ale nie ku filtrácii vody a živín
- v kapilárach dochádza k filtrácii vody a živín, ale nie k difúzii O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>
- k resorpcii odpadových produktov dochádza vo vénach, nie v kapilárach
- v kapilárach dochádza k resorpcii odpadových produktov metabolizmu
- vo vénach nedochádza k resorpcii odpadových produktov metabolizmu, to sa uskutočňuje v cievnych kapilárach
- v cievnych kapilárach dochádza k filtrácii buď vody alebo živín
- zberný krvný obeh predstavuje žilový a lymfatický cievny systém
- opuch je nahromadenie kvapaliny v bunkách najmä hornej polovice tela

- onkotický tlak sa podieľa na resorpcii vody z intravaskulárneho do extravaskulárneho priestoru
- vysoký krvný tlak v žilovom systéme zvyšuje možnosť vzniku edému
- pokles onkotického tlaku (najmä v dôsledku poklesu množstva albumínov v krvnej plazme) znižuje možnosť vzniku edému
- pokles onkotického tlaku (najmä v dôsledku poklesu množstva albumínov v krvnej plazme) zvyšuje možnosť vzniku edému
- zvýšenie priepustnosti kapilárnej steny znižuje možnosť vzniku edému
- porucha (zníženie) odtoku lymfy zvyšuje možnosť vzniku edému
- zníženie odtoku lymfy znižuje možnosť vzniku edému

- viskozita krvi je nižšia ako viskozita vody
- viskozita krvi je vyššia ako viskozita vody
- viskozita medu je vyššia ako viskozita krvi
- viskozita medu je nižšia ako viskozita krvi
- viskozita krvi môže byť ovplyvnená patologickými procesmi
- viskozita krvi nemôže byť ovplyvnená patologickými procesmi
- prúdenie krvi nezávisí od jej viskozity
- prúdenie krvi závisí aj od jej viskozity
- prúdenie krvi závisí výlučne od jej viskozity
- viskozita charakterizuje vnútorné trenie (medzi molekulami) v pohybujúcej sa kvapaline
- viskozita charakterizuje vonkajšie trenie objektu
- viskozita necharakterizuje gravitačné pôsobenie medzi molekulami
- viskozita krvi je ovplyvnená stenou cievy kadiaľ krv prúdi
- viskozita krvi nie je ovplyvnená cievnu stenou
- viskozita zložitých kvapalín (koloidov, krvi atď) je ovplyvnená rýchlosťou prúdenia
- viskozita zložitých kvapalín (koloidov, krvi atď) nie je ovplyvnená rýchlosťou prúdenia
- viskozita vody je ovplyvnená rýchlosťou prúdenia
- viskozita plazmy je ovplyvnená rýchlosťou prúdenia
- zníženie viskozity prúdiacej kvapaliny môže viesť k vzniku turbulencií v nej
- zníženie viskozity prúdiacej kvapaliny znižuje pravdepodobnosť vzniku turbulencií v nej
- zvýšenie viskozity prúdiacej kvapaliny znižuje možnosť vzniku turbulencií v nej
- prietok krvi klesá s rastom jej viskozity
- prietok krvi klesá s poklesom jej viskozity
- viskozita krvi je asi 4,5 krát vyššia ako viskozita destilovanej vody
- viskozita krvi sa so zmenou teploty nemení
- viskozita krvi sa so zmenou teploty mení
- viskozita nezávisí od koncentrácie rozpustenej látky
- viskozita závisí od koncentrácie rozpustenej látky

- zúženie cievy môže viesť k vzniku turbulentného prúdenia krvi
- rýchlosť prúdiacej krvi v cieve je podľa rovnice kontinuity nepriamo úmerná plošnému prierezu cievy
- rýchlosť prúdiacej krvi v cieve je podľa rovnice kontinuity priamo úmerná plošnému prierezu cievy
- rýchlosť prúdiacej krvi v cieve je podľa rovnice kontinuity priamo úmerná hustote krvi
- rýchlosť prúdiacej krvi v cieve je podľa rovnice kontinuity nepriamo úmerná hustote krvi
- čím je hodnota Reynoldsovo čísla vyššia, tým je vyššia pravdepodobnosť turbulentného prúdenia
- čím je hodnota Reynoldsovo čísla vyššia, tým je nižšia pravdepodobnosť turbulentného prúdenia
- zvukové fenomény, ktoré vznikajú pri prúdení krvi v cievach sa viažu na turbulentné prúdenie krvi
- zvukové fenomény, ktoré vznikajú pri prúdení krvi v cievach sa viažu na laminárne prúdenie krvi

- stredná rýchlosť prúdenia krvi v aorte je 0.03 m/s
- prietok krvi je nepriamo úmerný tlakovému spádu (gradientu)
- prietok krvi je priamo úmerný tlakovému spádu (gradientu) (prinajmenšom pri laminárnom prúdení)
- elasticita artérií je menšia ako elasticita vén
- elasticita artérií je vyššia ako elasticita vén
- elasticita artérií zabezpečuje plynulosť prúdenia krvi (tok krvi počas diastoly)
- plynulosť prúdenia krvi (tok krvi počas diastoly) je zabezpečená zotrvačnosťou
- krv prúdi vo všetkých obehoch na základe tlakového spádu
- krv prúdi vo všetkých obehoch na základe zotrvačnosti
- pružníkový efekt (elasticita ciev) zvyšuje efektivitu srdcovej činnosti
- pružníkový efekt (elasticita ciev) nezvyšuje efektivitu srdcovej činnosti
- distribučný krvný obeh je vysokotlakový a predstavujú ho aorta a artérie
- odporový krvný obeh predstavujú arterioly, ktoré sú dominantné v regulácii cievneho odporu pre ich schopnosť vazokonstrikcie
- odporový krvný obeh predstavujú cievne kapiláry, ktoré sú dominantné v regulácii cievneho odporu
- v difúznom krvnom obeh (kapilárnom) je difúzia látok regulovaná kontrakciou hladkých svalov v stenách cievnych kapilár
- v difúznom krvnom obeh (kapilárnom) nie je difúzia látok regulovaná kontrakciou hladkých svalov v stenách cievnych kapilár
- rýchlosť prúdenia krvi v kapilárach je približne 1m/s
- prietok krvi je priamo úmerný tlakovému spádu (gradientu), viskozite krvi a nepriamo úmerný odporu arteriol
- rýchlosť prúdenia krvi v kapilárach je vyššia než v artériách
- rýchlosť prúdenia krvi v kapilárach je nižšia než v artériách
- elasticita artérií udržiava tlak krvi v dobe systoly

## **11) Krvný tlak, srdce**

- srdce funkčne predstavuje dve súčasne pracujúce čerpadlá
- srdce predstavuje jedno čerpadlo s 2 výstupmi (telový a pľúcny) – 1 komora
- systolický (pulzový, vývrhový) objem (SV) komory zdravého dospelého srdca je približne 70 ml
- systolický (pulzový, vývrhový) objem ľavej a pravej komory sú v podstate rovnaké
- systolický (pulzový, vývrhový) objem ľavej komory je väčší než pravej komory
- systolický (pulzový, vývrhový) objem pravej komory je väčší než ľavej komory
- diastolický (koncovodiastolický) objem komory je menší než objem systolický
- diastolický (koncovodiastolický) objem komory je väčší než objem systolický
- koncovosystolický objem komôr je prakticky nulový
- koncovosystolický objem komôr nie je nulový
- minútový objem srdca (MV) = diastolický objem (DV) krát počet pulzov za minútu (frekvencia / min.)
- minútový objem srdca (MV) = systolický (tepový) objem krát počet pulzov za minútu
- minútový objem srdca (MV) = systolický (tepový) objem krát počet dychov za minútu
- počas diastoly sa plní krvou pravé srdce, v čase medzi diastolou a systolou ľavé srdce
- počas diastoly sa plní krvou ľavé srdce, v čase medzi diastolou a systolou pravé srdce
- stena pravej komory je 3x hrubšia ako ľavej komory
- stena pravej komory je 3x tenšia ako ľavej komory
- stena ľavej komory je 3x hrubšia ako pravej komory
- v kľude u dospelého srdca prečerpá za minútu do systémového obehu asi 5 litrov krvi
- v kľude u dospelého srdca prečerpá za minútu do pľúcneho obehu asi 5 litrov krvi
- prietok krvi pľúcny obehom je nižší než prietok systémovým obehom
- prietok krvi pľúcny obehom je vyšší než prietok systémovým obehom
- prietok krvi pľúcny a systémový obehom je prakticky rovnaký

- trénované srdce má v kľude vyššiu tepovú frekvenciu a nižší systolický objem - srdce pracuje efektívnejšie
  - trénované srdce má v kľude nižšiu tepovú frekvenciu a vyšší systolický objem - srdce pracuje efektívnejšie
  - kontrakcia myokardu je umožnená okamžitým zvýšením koncentrácie draslíka v sarkoplazme
  - kontrakcia myokardu je umožnená okamžitým zvýšením koncentrácie sodíka v sarkoplazme
  - kontrakcia myokardu je umožnená okamžitým zvýšením koncentrácie vápnika v sarkoplazme
  - práca pravej komory pri systole je niekoľkokrát väčšia než práca ľavej komory
  - práca pravej komory pri systole je niekoľkokrát menšia než práca ľavej komory
- 
- tlakový spád vo vysokotlakovom veľkom krvnom obehu je približne 100 kPa
  - tlakový spád v nízkotlakovom malom krvnom obehu (plúcnom) je približne 30 kPa (t.j. 4 mm Hg)
  - tlakový spád vo vysokotlakovom veľkom krvnom obehu je približne 100 torr
  - tlakový spád vo vysokotlakovom veľkom krvnom obehu je približne 15 kPa
  - tlakový spád vo vysokotlakovom veľkom krvnom obehu je približne 15 torr
  - tlakový spád v nízkotlakovom malom krvnom obehu (plúcnom) je približne 4 kPa
  - tlakový spád v nízkotlakovom malom krvnom obehu (plúcnom) je približne 30 torr
  - typické hodnoty systolického krvného tlaku v pravej komore sú okolo 4,6 kPa
  - typické hodnoty systolického krvného tlaku v pravej komore sú okolo 4,6 torr
  - typické hodnoty systolického tlaku krvi v oboch predsieniach sú len o málo nižšie než tieto hodnoty v komorách
  - typické hodnoty diastolického tlaku v komorách sú približne 0 kPa
  - typické hodnoty diastolického tlaku v komorách sú približne 0 torr
  - diastolické hodnoty tlakov v oboch predsieniach sú záporné
  - diastolické hodnoty tlakov sú v ľavej predsieni tesne nad 0, v pravej predsieni tesne pod 0
  - typické hodnoty systolického tlaku krvi v ľavej komore (a aorte) sú okolo 16 mm Hg (16 torr)
  - typické hodnoty systolického tlaku krvi v ľavej komore (a aorte) sú okolo 16 kPa
  - v ľavej aj v pravej komore zdravého srdca je počas diastoly záporný krvný tlak (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
  - v ľavej aj v pravej predsieni zdravého srdca je počas diastoly záporný krvný tlak (v porovnaní s atmosférickým tlakom)
  - stredný tlak krvi v arterii pulmonalis je vyšší než v systémových arteriolách
  - stredný tlak krvi vypočítame približne ako súčet hodnoty diastolického tlaku a jednej tretiny tlaku pulzového (tlakovej amplitúdy)
  - stredný tlak krvi je vyšší ako priemer systolického a diastolického tlaku
  - stredný tlak krvi je nižší ako priemer systolického a diastolického tlaku
  - stredný tlak krvi je vyšší ako systolický tlak krvi
  - stredný tlak krvi je nižší ako diastolický tlak krvi
  - stredný tlak krvi je nižší ako systolický tlak krvi
  - stredný tlak krvi je vyšší ako diastolický tlak krvi
  - 1 kPa je približne 7,5 torr (mm Hg), čo je približne 10 cm H<sub>2</sub>O
  - 1 torr (mm Hg) je približne 7,5 kPa, čo je približne 75 cm H<sub>2</sub>O
- 
- v arterii pulmonalis a v aorte je počas diastoly pozitívny tlak (voči atmosférickému tlaku) spôsobený elasticitou artérií
  - pri meraní tlaku krvi tonometrom s manžetou napr. na arterii brachialis, musí tlak vzduchu v manžete pred vlastným meraním prevýšiť aj systolický aj diastolický krvný tlak
  - pri meraní tlaku krvi tonometrom s manžetou napr. na arterii brachialis, musí tlak vzduchu v manžete pred vlastným meraním prevýšiť diastolický ale nie systolický krvný tlak
  - model cievnej elasticity demonštruje prúdenie krvi aj počas diastoly (kedy sa neaplikuje tlak zo srdca – pumpy)

- model cievnej elasticity demonštruje okamžité zastavenie prúdenia krvi počas diastoly (kedy sa neaplikuje tlak zo srdca) v pružných trubiciach (cievach)
- model cievnej elasticity ukazuje menší pretečený objem v pružných trubiciach (gumených predstavujúc pružné cievy) v porovnaní s trubicami rigidnými (sklenenými)
- model cievnej elasticity ukazuje vyšší pretečený objem v pružných trubiciach (gumených predstavujúc pružné cievy) v porovnaní s trubicami rigidnými (sklenenými)
- znížená elasticita artérií vedie k nerovnomernejšiemu toku krvi (zvýšenému rozdielu maximálneho a minimálneho prietoku)
- vyšší krvný tlak a väčší rozmer cievy spôsobujú väčšie mechanické napätie v cievnej stene s vyšším rizikom poškodenia cievy (Laplaceov zákon)
- nižší krvný tlak a menší rozmer cievy spôsobujú menšie mechanické napätie v cievnej stene s nižším rizikom poškodenia cievy (Laplaceov zákon)
- vyšší krvný tlak a menší rozmer cievy spôsobujú väčšie mechanické napätie v cievnej stene s vyšším rizikom poškodenia cievy (Laplaceov zákon)
- väčší rozmer cievy a nižší krvný tlak spôsobujú väčšie mechanické napätie v cievnej stene s vyšším rizikom poškodenia cievy (Laplaceov zákon)
- pri nepriamej metóde merania krvného tlaku používame prevodník (snímaciu hlavicu)
- pri nepriamej metóde merania krvného tlaku sa nepoužíva prevodník (snímacia hlavica)
- pri auskultačnej metóde merania krvného tlaku prvý počuteľný zvuk („prvý“ Korotkovov akustický fenomén) indikuje systolický tlak
- pri auskultačnej metóde merania krvného tlaku je diastolický krvný tlak ten tlak, kedy je počuteľný „druhý“ Korotkovov akustický fenomén
- pri auskultačnej metóde zistíme hodnotu diastolického tlaku v okamihu, keď v stetoskope vymiznú všetky zvuky z obehu (5. Korotkovov fenomén)
- pri auskultačnej metóde zistíme hodnotu diastolického tlaku v okamihu, keď v stetoskope začujeme šumenie (3. Korotkovov fenomén)
- pri auskultačnej metóde zistíme hodnotu systolického tlaku v okamihu, keď v stetoskope začujeme šumenie (3. Korotkovov fenomén)
- prevodník (snímacia hlavica) na meranie tlaku krvi môže pracovať na princípe zmeny odporu, kapacity alebo indukčnosti (odporový-tenzometrický, kapacitný, indukčný menič)
- palpačnou metódou vieme približne určiť stredný artériový krvný tlak
- palpačnou metódou vieme približne určiť diastolický artériový krvný tlak
- palpačnou metódou vieme približne určiť systolický artériový krvný tlak
- na priame meranie tlaku krvi musí byť elektromanometer „pripojený“ do krvného obehu napr. s pomocou katétra
- na priame meranie tlaku krvi nemusí byť elektromanometer „pripojený“ do krvného obehu napr. s pomocou katétra

## **12) EKG**

- akčný potenciál (membránový potenciál) myokardu je totožný s EKG
- elektrokardiografia je záznam mechanických zmien počas srdcového cyklu
- elektrokardiografia poskytuje záznam elektrických zmien počas srdcového cyklu
- celková dĺžka trvania akčného potenciálu svalovej bunky srdca je viac než 200 ms
- celková dĺžka trvania akčného potenciálu svalovej bunky srdca je menej než 200 ms
- vo fáze depolarizácie má myokard vlastnosti elektrického dipólu
- vo fáze repolarizácie sa vlákno myokardu nespráva ako elektrický dipól
- pomocou vpichových (ihlových) elektród snímame elektrické potenciály z povrchu tela

- pomocou bipolárnych zvodov (napr. CR, CL, CF) snímame potenciálový rozdiel medzi dvomi miestami z povrchu tela
  - pri použití bipolárnych zvodov sa sníma potenciálový rozdiel medzi dvomi inertnými (nulovými) elektródami
  - monofázický potenciál sa získava s pomocou bipolárnych elektród
  - štandardné bipolárne zvody označujeme I, II, III
  - bipolárny zvod I sníma potenciálový rozdiel medzi pravou rukou a ľavou nohou
  - bipolárny zvod III sníma potenciálový rozdiel medzi pravou a ľavou nohou
  - bipolárny zvod II sníma potenciálový rozdiel medzi pravou rukou a ľavou nohou
  - unipolárne končatinové zväčšené zvody sú označené symbolom VR, VL a VF
  - Wilsonova svorka sú do hviezdy zapojené tri 5000 ohmové odpory, cez ktoré sú pripojené kontakty na pravú a ľavú ruku a ľavú nohu
  - Wilsonova svorka sú do hviezdy zapojené tri 5000 ohmové odpory, cez ktoré sú pripojené kontakty na pravú ruku a pravú a ľavú nohu
  - unipolárne hrudné zvody snímajú potenciál z elektród umiestnených na hrudníku (voči potenciálu Wilsonovej svorky) a sú označované  $V_1, V_2, \dots V_6$  ( $V_9$ )
  - bipolárne zvody predstavujú rozdiely potenciálov medzi aktívnou elektródou a indiferentnou elektródou
  - bipolárne zvody sú končatinové zvody podľa Goldbergera
  - zvody **aVR, aVL, aVF** sú bipolárne
  - Wilsonova svorka sa využíva pri štandardných, bipolárnych končatinových zvodoch
  - Wilsonova svorka sa využíva pri končatinových zvodoch I., II., III.
  - Wilsonova svorka sa využíva pre vytvorenie nulového potenciálu pri unipolárnych zvodoch
- 
- QRS komplex EKG zodpovedá depolarizácii predsiení
  - QRS komplex EKG zodpovedá repolarizácii predsiení
  - QRS komplex EKG zodpovedá depolarizácii komôr
  - QRS komplex EKG nezodpovedá repolarizácii komôr
  - vlna P na EKG predstavuje repolarizáciu predsiení
  - vlna P na EKG predstavuje depolarizáciu predsiení
  - v zázname EKG sa depolarizácia komôr prejaví komplexom QRS
  - repolarizáciu komôr v EKG zázname predstavuje PQ interval
  - vlna T v zázname EKG predstavuje repolarizáciu vodivého systému srdca
  - izoelektrická línia predstavuje úroveň konštantného (nulového) potenciálového rozdielu v zázname EKG
  - normálne trvanie segmentu PQ má byť nad 0,22 s
  - trvanie segmentu PQ je približne polovica trvania intervalu PQ
  - normálne trvanie komplexu QRS v EKG je 0,08 ms
  - normálne trvanie komplexu QRS v EKG je asi 0,08 s
  - normálne trvanie segmentu ST je nad 0,22 s
  - interval QT je jednou z najvariabilnejších charakteristík EKG, skraca sa pri zrýchlenom pulze
  - trvanie vlny P v zázname EKG je typicky dlhšie než trvanie vlny T
  - komplex QRS v zázname EKG sa skladá z kmitov Q a S a izoelektrického segmentu R
  - v zázname EKG označujeme výchylky od izoelektrickej línie P a T ako vlny
  - segmenty PQ a ST v zázname EKG majú napätie na úrovni izoelektrickej línie
  - intervaly PQ a ST v zázname EKG majú napätie na úrovni izoelektrickej línie
  - pri snímaní EKG je vyšetřovaný zemnený
  - pri snímaní EKG sa prechodové odpory medzi elektródami a pokožkou znižujú použitím vodivých gélov alebo pást
  - „prítlačná“ sila elektród ovplyvňuje kvalitu snímaného EKG signálu

- z amplitúd QRS zo štandardných končatinových zvodov môžeme určiť elektrickú os srdca
- z časovej vzdialenosti R-R (periódy cyklu EKG) vieme určiť srdcovú frekvenciu
- z časovej vzdialenosti S-T vieme určiť srdcovú frekvenciu
- výchylky kmitov Q, R, S sa určujú od izoelektrickej čiary (línie)
- pre určenie elektrickej osi srdca stačí zistiť výsledné hodnoty vektorov QRS z aspoň dvoch zvodov EKG
- pri zostrojovaní elektrickej osi srdca vynášame výsledné hodnoty vektorov QRS z vrcholov rovnostranného trojuholníka
- výsledná hodnota vektora QRS (z daného zvodu) je súčet absolútnych hodnôt veľkostí kmitov Q, R a S
- elektrickú os srdca reprezentuje vektor obvykle smerujúci dolu a doľava
- elektrickú os srdca zostrojíme ako vektor zo stredu Einthovenovho trojuholníka do priesečníka kolmíc z výsledných QRS vektorov na stranách tohto trojuholníka
- elektrickú os srdca zostrojíme ako vektor zo stredu Einthovenovho trojuholníka do priesečníka rovnobežiek z výsledných QRS vektorov na stranách tohto trojuholníka
- fyziologický smer elektrickej osi srdca (priemerného vektora QRS) vo frontálnej rovine je voči horizontálnemu smeru vľavo a v smere hodinových ručičiek +30 až +120°
- elektrická os srdca smeruje vo frontálnej rovine voči horizontálnemu smeru vľavo a v smere hodinových ručičiek vždy v intervale -30° a +110°
- elektrická os srdca sa môže zhotoviť pomocou ENG
- elektrická os srdca nie je totožná s anatomickou osou srdca
- elektrická os srdca je totožná s anatomickou osou srdca
- mechanická činnosť srdca spúšťa jeho elektrické deje
- mechanická činnosť srdca je aktivovaná elektrickými dejmi v ňom
- analýzou EKG je možné posúdiť elektrickú aktivitu srdca a hodnotiť jeho funkciu
- pomocou EKG nie je možné určiť rýchlosť a pravidelnosť srdcového rytmu
- vzruch v zdravom srdci začína v sinoatriálnom uzle
- vzruch v zdravom srdci vzniká v atrioventrikulárnom uzle
- patologický sklon osi srdca doľava môže byť spôsobený hypertrofiou ľavej komory

### **13) Percepcia**

- zmyslové receptory sú zvyčajne selektívne citlivé na jeden druh podnetu
- zmyslové receptory sú zvyčajne citlivé na niekoľko druhov podnetov
- zmyslové receptory zvyčajne nie sú citlivé na niekoľko druhov podnetov
- zmyslový receptor odpovedá na podnet najskôr generátorovým potenciálom (lokálna elektrická odpoveď na membráne)
- na membránach zmyslových receptorov sa vytvára akčný potenciál
- primárna odpoveď sensorických buniek (receptorov) nie je akčný potenciál
- generátorový potenciál receptora má charakter akčných potenciálov
- akčný potenciál receptora má charakter lokálnej stupňovanej odpovede
- odpoveď na nervových vláknach má charakter akčných potenciálov
- informácia o podráždení zmyslového receptora sa do CNS vedie vo forme akčných potenciálov
- akčné potenciály sa sumujú formou amplitúdovej sumácie
- generátorové potenciály sa sumujú formou frekvenčnej sumácie
- Weber-Fechnerov zákon aj Stevensonov zákon vyjadrujú skutočnosť, že čím silnejší je podnet, tým väčší je náš zmyslový vnem
- Weber-Fechnerov ale nie Stevensonov zákon vyjadruje skutočnosť, že čím silnejší je podnet, tým väčší je náš zmyslový vnem
- Stevensonov ale nie Weber-Fechnerov zákon vyjadruje skutočnosť, že čím silnejší je podnet, tým väčší je náš zmyslový vnem
- silnejší podnet sa prejavuje vyšším počtom akčných potenciálov

- slabší podnet sa prejavuje nižším počtom akčných potenciálov
  - slabší podnet sa prejavuje vyšším počtom akčných potenciálov
  - silnejší podnet sa prejavuje nižším počtom akčných potenciálov
  - zákon projekcie vyjadruje, že signály z jednotlivých receptorov sa privádzajú do špecifických častí kôry mozgu
  - zákon projekcie nevyjadruje, že signály z jednotlivých typov receptorov sa privádzajú do tých istých častí kôry mozgu
  - ľudské telo obsahuje chemoreceptory citlivé na rozličné pH (kyslosť)
  - ľudské telo neobsahuje chemoreceptory citlivé na rozličné pH (kyslosť)
  - ľudské telo obsahuje receptory citlivé (odpovedajúce) na röntgenové žiarenie
  - ľudské telo neobsahuje receptory citlivé (odpovedajúce) na röntgenové žiarenie
  - ľudské telo obsahuje receptory citlivé (odpovedajúce) na infračervené žiarenie
  - exteroceptory môžu byť termoreceptory, mechanoreceptory, chemoreceptory, fotoreceptory, nociceptory
  - exteroceptory nemôžu byť mechanoreceptory ani nociceptory
  - interoceptory môžu byť termoreceptory, mechanoreceptory, chemoreceptory, fotoreceptory, nociceptory
  - interoceptory môžu byť termoreceptory, mechanoreceptory, chemoreceptory, nociceptory
  - transdukcia znamená premenu generátorového potenciálu receptora na akčný potenciál
  - transformácia znamená premenu energie podnetu na generátorový potenciál
  - transformácia znamená premenu generátorového potenciálu receptora na akčný potenciál
  - transdukcia znamená premenu energie podnetu na generátorový potenciál
- 
- adaptácia znamená, že veľkosť akčných potenciálov s časom klesá
  - adaptácia neznamená, že veľkosť akčných potenciálov s časom klesá
  - baroreceptory sú charakteristické pomalou adaptáciou
  - nociceptory sú charakteristické rýchlou adaptáciou
  - baroreceptory sú charakteristické rýchlou adaptáciou
  - nociceptory sú charakteristické pomalou (až žiadnou) adaptáciou
  - nociceptory sú charakteristické veľmi rýchlou adaptáciou
  - receptory čuchu sú charakteristické rýchlou adaptáciou
  - receptory čuchu sú charakteristické pomalou adaptáciou
  - rýchla adaptácia znamená výrazne nižšiu (až nulovú) frekvenciu akčných potenciálov na začiatku stimulácie
  - rýchla adaptácia znamená výrazne nižšiu (až nulovú) frekvenciu akčných potenciálov neskôr (napr. niekoľko sekúnd) po začiatku stimulácie
  - na perpcii vibrácií sa podieľajú mechanoreceptory
  - na perpcii tlaku sa podieľajú mechanoreceptory
  - na perpcii zvuku sa podieľajú chemoreceptory
  - na perpcii ťahu sa podieľajú chemoreceptory
  - na perpcii parciálneho tlaku sa podieľajú mechanoreceptory
  - na perpcii krvného tlaku sa podieľajú mechanoreceptory
  - na perpcii zvuku sa podieľajú mechanoreceptory
  - zvuk je elektromagnetické vlnenie s rýchlosťou šírenia 330 m/s vo vzduchu
  - zvuk je mechanické vlnenie s rýchlosťou šírenia 330 m/s vo vzduchu
  - zvuk je mechanické vlnenie s rýchlosťou šírenia 330 m/min vo vzduchu
  - zvuk sa vo vákuu šíri len pozdĺžnym vlnením
  - zvuk sa vo vákuu šíri len vo forme žiarenia
  - zvuk sa v kvapalinách a plynch šíri pozdĺžne v tuhých látkach aj priečnym vlnením
  - výšku tónu určuje jeho intenzita
  - výšku tónu určuje jeho frekvencia
  - výšku tónu určuje prah bolesti
  - 12 kHz mechanických kmitov môže vytvárať počuteľný zvuk



- 12 Hz mechanických kmitov vytvára počuteľný zvuk
- rýchlosť šírenia zvuku v kvapalinách je vyššia než vo vzduchu
- sila zvuku súvisí s jeho intenzitou
- sila zvuku nesúvisí s jeho hladinou intenzity
- sila zvuku nesúvisí s jeho farbou
  
- najnižšia citlivosť ľudského ucha je pri 1 – 3 kHz
- najvyššia citlivosť ľudského ucha je pri 1 – 3 kHz
- citlivosť ucha na silu zvuku je rovnaká v celom frekvenčnom intervale
- citlivosť ucha na silu zvuku nie je rovnaká v celom frekvenčnom intervale
- prah počutia predstavuje hladinu intenzity zvuku 1 dB
- prah počutia predstavuje hladinu intenzity zvuku 10 dB
- prah počutia je najnižšia frekvencia, ktorú ľudské ucho počuje
- prah počutia je najnižšia intenzita zvuku, ktorú ľudské ucho počuje
- prah počutia nie je najnižšia frekvencia, ktorú ľudské ucho počuje
- prah bolesti je najvyššia frekvencia zvuku, ktorú ľudské ucho počuje
- prah bolesti je najnižšia frekvencia zvuku, ktorú ľudské ucho počuje
- horná hranica sluchu je identická s prahom bolesti pri frekvencii 1 kHz
- horná hranica sluchu je najvyššia frekvencia, ktorú dané ucho počuje
- horná hranica sluchu je najnižšia frekvencia, ktorú dané ucho počuje
- dolná hranica sluchu je najnižšia frekvencia, ktorú dané ucho počuje
- dolná hranica sluchu nie je najvyššia frekvencia, ktorú dané ucho počuje
- Cortiho orgán obsahuje vláskové bunky stredného ucha
- Cortiho orgán obsahuje kostičky stredného ucha
- iónové zloženie perilymfy v scala vestibuli (a scala tympani) a endolymfy v scala media sa líši
- receptormi zvuku sú vláskové bunky uložené na bazilárnej membráne Cortiho orgánu
- Cortiho orgán obsahuje senzorické bunky, ktoré nie sú citlivé na pohyb bazilárnej membrány
- Cortiho orgán obsahuje receptory sluchu (vláskové bunky), uložené v slimáku na bazilárnej membráne
- kochleárne potenciály sú prejavom aktivácie vláskových buniek
- kochleárne potenciály sú prejavom aktivácie mechanoreceptorov bubienka
- vláskové bunky (Cortiho orgánu) odpovedajú na podráždenie aj depolarizáciou aj hyperpolarizáciou
- vláskové bunky (Cortiho orgánu) odpovedajú na podráždenie výlučne depolarizáciou
- vláskové bunky (Cortiho orgánu) odpovedajú na podráždenie výlučne hyperpolarizáciou
- väčšia sila zvuku sa prezentuje rozkmitaním bazilárnej membrány s vyššou frekvenciou
- väčšia sila zvuku nerozkmitá bazilárnu membránu (Cortiho orgánu) s vyššou frekvenciou
- frekvencie zvuku sú detegované rozličným dráždením rôzne umiestnených receptorov na bazilárnej membráne cochley
- frekvencie zvuku sú detegované dráždením tých istých receptorov na bazilárnej membráne cochley s rozličnou frekvenciou
- Cortiho orgán je vlastným analyzátorom zvuku
- Cortiho orgán nie je vlastným analyzátorom zvuku
- kostičky stredného ucha prevádzajú zvukovú energiu z bubienka na membránu oválneho okienka a slúžia na impedančné prispôsobenie medzi plynným vonkajším a kvapalným vnútorným prostredím
- kostičky stredného ucha prevádzajú zvukovú energiu z bubienka na membránu oválneho okienka a slúžia na frekvenčné prispôsobenie medzi plynným vonkajším a kvapalným vnútorným prostredím

## **14) Elektrina, audiometria**

- zosilňovač je zariadenie zvyšujúce frekvenciu elektrického napätia, elektrického prúdu alebo elektrického výkonu
  - zosilňovač je zariadenie zvyšujúce napr. elektrické napätia
  - zosilňovač je zariadenie zvyšujúce napr. elektrický prúd
  - zosilňovač nemôže zvyšovať elektrický výkon
  - zosilňovač je zariadenie zvyšujúce napr. frekvenciu elektrického prúdu
  - zosilňovač nie je zariadenie zvyšujúce periódu striedavého elektrického prúdu
  - šírka frekvenčného pásma zosilňovača biosignálov sa určí z frekvenčnej charakteristiky zosilňovača
  - šírka frekvenčného pásma zosilňovača biosignálov nie je vyjadrená v decibeloch
  - šírka frekvenčného pásma zosilňovača biosignálov vymedzuje nežiadúce frekvencie zosilňovača
  - ak perióda signálu na osciloskope trvá 5 cm čo predstavuje 50 ms, potom amplitúda tohto signálu je 10 mV
  - každý biosignál je priamo spracovateľný diferenciálnym zosilňovačom
  - prevodník používame ako snímač elektrického biologického signálu
  - prevodník môže mať funkciu meniča a zároveň snímača
  - prevodník najčastejšie používame ako elektródu na transformáciu biologických signálov
  - prevodník nie je zariadenie na kumuláciu biologických signálov
  - reobáza je intenzita elektrického podnetu pri dvojnásobnom trvaní podnetu, ktorý vyvoláva prahovú odpoveď
  - chronaxia je najkratší čas pri ktorom podnet o veľkosti reobázy vyvolá odpoveď
  - chronaxia vyjadruje intenzitu elektrického stimulu
  - chronaxia je tým dlhšia, čím je dráždivosť vyššia
  - chronaxia je kratšia, keď je dráždivosť vyššia
  - elektrický odpor kože je meraný v ohmoch
  - veľkosť (intenzitu) striedavého (AC) prúdu vyjadrujeme vo voltoch
  - impedancia tkaniva sa meria v ohmoch
  - prúd prechádza tkanivom cestou najmenšieho odporu
  - prúd prechádza tkanivom cestou najväčšieho odporu
- 
- nízkofrekvenčnému elektrickému prúdu kladú membrány zanedbateľný odpor
  - jednosmernému elektrickému prúdu kladú odpor predovšetkým bunkové membrány
  - jednosmernému elektrickému prúdu kladú membrány zanedbateľný odpor
  - z tkanív ľudského tela kladie prechádzajúcemu elektrickému prúdu najvyšší odpor kostné tkanivo
  - vysokofrekvenčný prúd prechádza bunkovými membránami oveľa ľahšie než nízkofrekvenčný
  - najmenší odpor z tkanív ľudského tela kladú prechádzajúcemu elektrickému prúdu kosti
  - medzibunková tekutina a cytoplazma buniek sú výrazne lepšie vodiče než membrány
  - elektrický odpor tkanív nie je pri prechode elektrického prúdu časovo stály
  - elektrický odpor kože je pri prechode elektrického prúdu časovo stály
  - elektrické vlastnosti kože sú ovplyvnené vrstvou zrohovatených buniek
  - elektrické vlastnosti kože sú ovplyvnené prítomnosťou potných žliaz
  - medzi najlepšie vodiče jednosmerného prúdu v ľudskom tele patria krv a mozgovomiechový mok
  - elektrický prúd prechádza tkanivom, len ak je tkanivo homogénne
  - elektrický odpor kože s trvaním aplikácie elektrického prúdu klesá
  - jednosmerný elektrický prúd má v organizme minimálne elektrolytické účinky
  - jednosmerný elektrický prúd má v organizme najmä elektroforetické účinky
  - dráždivý účinok jednosmerného prúdu sa prejaví len pri zapnutí alebo pri vypnutí, prípadne pri prudkom zosilnení či zoslabení prúdu
  - tepelný účinok jednosmerného prúdu v organizme je zanedbateľný
  - elektrický prúd prechádzajúci tkanivom je premenlivý s časom
  - bunky sa v elektrickom poli chovajú ako elektrické dipóly
  - elektrický odpor suchej pokožky je menší ako vlhkej pokožky

- elektrický odpor kože je 10 krát vyšší ako odpory iných mäkkých tkanív
- elektrický prúd má dráždivé účinky na svalové aj nervové tkanivo
- prechod elektrického prúdu tkanivom veľmi málo závisí od molekulovej štruktúry tkaniva
- účinky striedavého (AC) prúdu na tkanivá nie sú frekvenčne závislé
- dráždivý účinok striedavého prúdu sa zvyšuje s rastúcou frekvenciou asi do 100 Hz
- striedavý elektrický prúd má najmä elektrolytické účinky
- účinky vysokofrekvenčných elektrických prúdov sú hlavne elektrolytické a tepelné
- pri vysokých frekvenciách dráždivý účinok elektrického prúdu pomaly klesá
- tepelné účinky striedavého elektrického prúdu sa s klesajúcou frekvenciou vždy zvyšujú
- impedancia tela je závislá od množstva pretekajúcej krvi tkanivom
- impedancia tkanív má odporovú a kapacitnú zložku
- kapacitná zložka impedancie tkanív je rozhodujúca (najväčšia) pri nízkych frekvenciách prechádzajúceho elektrického prúdu
- impedancia tkaniva má značný kapacitný charakter (kapacitancia)
- impedancia tkaniva má dominantný induktívny charakter (induktancia)
- impedancia tkaniva nie je frekvenčne závislá
- impedancia tkaniva so vzrastajúcou frekvenciou stúpa
- celotelová impedancia je fyzikálna veličina, ktorá charakterizuje organizmus z hľadiska jeho schopnosti viesť striedavý elektrický prúd
- impedancia tkaniva sa rovná súčtu kapacitancií bunkových membrán
- pri meraní celotelovej impedancie musíme meranú osobu uzemniť
- multipotenciál (napr. elektromyogram - EMG) je tvorený akčnými potenciálmi
- elektroneurogram (ENG) zaznamenaný z jediného aktívneho vlákna nervu je charakteristický amplitúdovo rovnakými akčnými potenciálmi
- z multipotenciálu elektromyogramu (EMG) vieme určiť trvanie aktivity svalu aj frekvenciu akčných potenciálov
- z multipotenciálu elektroneurogramu (ENG) vieme určiť trvanie aktivity neurónu aj frekvenciu akčných potenciálov
- pri audiometrickom zisťovaní absolútneho prahu počutia musíme meniť intenzitu ako aj frekvenciu použitého zvuku
- intenzita zvuku vyjadrená v dB je logaritmus absolútnej intenzity (vyjadrenej v SI jednotkách  $W/m^2$ )
- frekvencia je veličina udávaná v jednotkách  $Hz^{-1}$
- frekvencia je veličina udávaná v jednotkách Hz
- hornú hranicu sluchu zisťujeme audiometricky zvyšovaním intenzity zvuku s frekvenciou 1 kHz

## **15) Teplo, teplota, termoregulácia**

- teplo je forma energie
- teplo nie je forma energie
- teplo je forma teploty
- teplo je vnútorná energia objektu
- teplo sa meria v J/K
- teplo sa nemeria v J/K
- teplo sa meria v J
- teplo sa meria v kJ
- teplo sa meria v K/J
- teplo môže spontánne prechádzať z telesa s nižším tepelným obsahom na teleso s vyšším tepelným obsahom
- teplo nemôže spontánne prechádzať z telesa s nižším tepelným obsahom na teleso s vyšším tepelným obsahom

- teplo môže spontánne prechádzať z telesa s vyšším tepelným obsahom na teleso s nižším tepelným obsahom
- teplo sa prenáša cez vákuum
- teplo sa neprenáša cez vákuum
- teplo sa prenáša vo vákuu vedením (kondukciou)
- teplo sa vedie cez vákuum
- teplo sa nevedie cez vákuum
- gradient teploty „určuje“ spontánny „tok“ tepla
- gradient teploty „neurčuje“ spontánny „tok“ tepla
- teplo je možné preniesť z telesa chladnejšieho na teleso teplejšie
- teplo nie je možné preniesť z telesa chladnejšieho na teleso teplejšie (ani pri dodaní energie do systému)
- teplo je možné preniesť z telesa teplejšieho na teleso chladnejšie (pri dodaní energie do systému)
- teplo je možné vyžiariť vo forme fotónov
- teplo nie je možné vyžiariť vo forme fotónov
- spontánny „tok“ tepla sa zastaví keď sa množstvo tepla v interagujúcich objektoch vyrovná
- zmena teploty je úmerná množstvu (dodaného či odobratého) tepla a nepriamo úmerná tepelnej kapacite
- zmena teploty je priamo úmerná množstvu (dodaného či odobratého) tepla aj tepelnej kapacite

- teplotné rozdiely  $1K = 1^{\circ}C$
- teplotné rozdiely  $1K \neq 1^{\circ}C$
- teplotné rozdiely  $1F \neq 1^{\circ}C$
- teplota môže byť detekovaná aj nociceptormi
- teplota nemôže byť detekovaná nociceptormi
- na percepcii teploty sa podieľajú termoreceptory a chemoreceptory
- na percepcii teploty sa podieľajú termoreceptory a nociceptory
- na percepcii teploty sa podieľajú výlučne termoreceptory
- telesná teplota je v celom organizme konštantná
- telesná teplota nie je v celom organizme konštantná
- telesná teplota je v celom ľudskom organizme rovnaká
- telesná teplota je v rôznych častiach ľudského organizmu rôzna
- telesná teplota nie je v celom ľudskom organizme rovnaká
- telesná teplota závisí len od množstva vytvoreného tepla
- telesná teplota závisí aj od množstva vytvoreného tepla
- telesná teplota nezávisí od množstva vytvoreného tepla
- telesná teplota závisí len od množstva vydaného tepla
- telesná teplota závisí aj od množstva vydaného tepla
- telesná teplota nezávisí len od množstva vydaného tepla
- teplota teplotného jadra ľudského organizmu je počas dňa premenlivá v intervale cca  $37 \pm 1^{\circ}C$
- teplota teplotného jadra ľudského organizmu je premenlivá o viac ako  $5^{\circ}C$
- teplota všetkých častí ľudského organizmu je premenlivá o menej ako  $1^{\circ}C$
- teplota niektorých častí ľudského organizmu je premenlivá
- telesná teplota sa obvykle meria v axile, sublinguálne, rektálne a vo vonkajšom zvukovode
- teploty v axile a v ústach sú rovnaké
- teploty v axile a v ústach nie sú rovnaké
- teploty v rekte a v axile sú rovnaké
- telesná teplota je riadená centrálnym nervovým systémom (CNS – mozok a miecha)
- telesná teplota nie je riadená centrálnym nervovým systémom (CNS – mozok a miecha)

- teplo sa distribuuje v organizme hlavne vedením (kondukciou)

- teplo sa distribuuje v organizme hlavne prúdením
- teplo opúšťa organizmus najmä vedením (kondukciou)
- teplo zvyčajne opúšťa organizmus najmä vyžarovaním (radiáciou)
- teplo opúšťa organizmus najmä prúdením (konvekciou)
- teplo sa z organizmu najmä vyžaruje
- ochladenie organizmu (výdaj tepla) môže byť (za istých okolností) zabezpečený výlučne odparovaním (evaporáciou)
- ochladenie organizmu (výdaj tepla) môže byť (za istých okolností) zabezpečený výlučne vedením (kondukciou)
- ochladenie organizmu (výdaj tepla) nemôže byť (za žiadnych okolností) zabezpečený výlučne odparovaním (evaporáciou)
- termoregulácia riadi výdaj tepla redistribúciou krvi
- redistribúcia krvi sa nepodieľa na termoregulácii (výdaji tepla z organizmu)
- termoregulácia riadi telesnú teplotu aj zmenou úrovne metabolizmu v organizme
- termoregulačné centrum tvoria neuróny hypofýzy
- termoregulačné centrum tvoria neuróny hypothalamu
- centrum termoregulácie je umiestnené v zadnom hypothalame
- schladzovacia veličina závisí od času počas ktorého je organizmus vystavený vplyvom atmosféry
- schladzovacia veličina nezávisí od času počas ktorého je organizmus vystavený vplyvom atmosféry
- schladzovacia veličina je definovaná ako strata tepla z  $1 \text{ m}^2$  organizmu vystaveného vplyvom atmosféry
- schladzovacia veličina je definovaná ako strata tepla z  $1 \text{ m}^2$  povrchu s teplotou  $36,5 \text{ }^\circ\text{C}$  (vystaveného atmosfére) za  $1 \text{ s}$
- schladzovacia veličina rovnako ako strata tepla z celého organizmu rastie s klesajúcou teplotou okolia
- schladzovacia veličina rovnako ako strata tepla z celého organizmu klesá s klesajúcou teplotou okolia
- strata tepla z organizmu priamo závisí od teploty, prúdenia a vlastností (napr. vlhkosti) okolia (vzduchu) a od vnútornej teploty organizmu
- strata tepla z organizmu závisí od teploty, prúdenia a vlastností (napr. vlhkosti) okolia (vzduchu) a od povrchovej teploty organizmu
- strata tepla z organizmu nezávisí od teploty, prúdenia a vlastností (napr. vlhkosti) okolia (vzduchu) a závisí od vnútornej teploty organizmu
- termoregulačné centrum reaguje predovšetkým na podnety termoreceptorov a modifikuje činnosť organizmu tak, aby sa dosiahla centrom „požadovaná“ vnútorná teplota
- rýchloběžný lekársky teplomer meria aktuálnu teplotu v mieste jeho zavedenia do tela
- rýchloběžný lekársky teplomer ukazuje maximálnu dosiahnutú teplotu aj mimo miesta jeho zavedenia do tela
- telesná teplota teplotného jadra organizmu je stabilizovaná termoreguláciou

## **16) Vplyvy okolia**

- zemská príťažlivosť (gravitácia) spôsobuje u stojaceho človeka nižší krvný tlak v dolných končatinách ako v hlave
- zemská príťažlivosť (gravitácia) spôsobuje u stojaceho človeka vyšší krvný tlak v hlave ako v dolných končatinách
- vzduchová embólia môže vzniknúť ako dôsledok negatívneho „nasávacieho“ tlaku (nižšieho tlaku než je tlak atmosférický) vo veľkých vénach hlavy u stojaceho alebo sediaceho človeka
- vzduchová embólia môže vzniknúť ako dôsledok pozitívneho tlaku (vyššieho tlaku než je tlak atmosférický) vo veľkých vénach hlavy u ležiaceho človeka
- kladné preťaženie (zhora nadol) môže spôsobiť „bielu slepotu“ nedokrvením mozgu a sietnice
- záporné preťaženie (zdola nahor) môže spôsobiť „červenú slepotu“ nadmerné prekrvenie mozgu a sietnice
- negatívne účinky preťaženia na krvný obeh sa nedajú zmierniť

- negatívne účinky preťaženia na krvný obeh sa dajú zmierniť vhodnou polohou tela
- preťaženie či už kladné alebo záporné nemá vplyv na krvný obeh
- preťaženie či už kladné alebo záporné ovplyvňuje krvný obeh
- záporné preťaženie (zdola nahor) nemôže spôsobiť nijaké potiaže, nakoľko je mozok dobre prekrvený
- pozdĺžne preťaženie ľudský organizmus znáša lepšie ako preťaženie priečne (v smere hrudník – chrbát)
- priečne preťaženie ľudský organizmus znáša lepšie ako preťaženie pozdĺžne (v smere hlava – nohy)
- bezťažový stav vyvoláva dekalifikáciu kostí, stratu svalovej hmoty a dehydratáciu
- preťaženie sa vyjadruje násobkom faktora  $g$ , t.j koľkokrát sa zvýši tiaž v porovnaní s tiažou v gravitačnom poli zeme ( $g$  reprezentuje gravitačné zrýchlenie)
- preťaženie viac ako  $5g$  už nie je nebezpečné
- ani vysoká intenzita rádiového vyžarovania nemôže spôsobiť zdravotné problémy
- ani vysoká intenzita infračerveného žiarenia nemôže spôsobiť zdravotné problémy
- dostatočne vysoká intenzita rádiového žiarenia môže spôsobiť zdravotné problémy
- dostatočne vysoká intenzita infračerveného žiarenia môže spôsobiť zdravotné problémy
- ani vysoká intenzita svetla nemôže spôsobiť nijaké poškodenie zdravia
- dostatočne vysoká intenzita svetla môže spôsobiť poškodenie v organizme

- koncentráciu rozpustenej látky meriame spektrofotometricky v minime absorpcie (pri vlnovej dĺžke, kedy látka absorbuje čo najmenej)
- pri meraní koncentrácie látky spektrofotometrom sa intenzita prechádzajúceho svetla vzorkou zvyšuje so zvyšujúcou sa koncentráciou látky
- ultrafialové svetlo s vlnovými dĺžkami pod 280 nm spôsobuje najmä erytém
- ultrafialové svetlo s vlnovými dĺžkami 280-315 nm spôsobuje najmä deštrukciu biomolekúl
- ultrafialové svetlo s vlnovými dĺžkami pod 280 nm má negatívny dopad na organizmus
- ultrafialové svetlo s vlnovými dĺžkami nad 315 nm spôsobuje najmä pigmentáciu
- ozón a kyslík v atmosfére kompletne absorbujú ultrafialové svetlo
- ozón a kyslík v atmosfére značne absorbujú ultrafialové svetlo
- proteíny silno (intenzívne) absorbujú ultrafialové svetlo
- nukleové kyseliny silno (intenzívne) absorbujú ultrafialové svetlo
- proteíny slabo absorbujú ultrafialové svetlo
- nukleové kyseliny slabo absorbujú ultrafialové svetlo
- absorpcia ultrafialového svetla vo vode je zanedbateľná
- ultrafialové svetlo poškodzuje v oku najmä sietnicu
- fototyp kože znamená, že koža reaguje pre ňu typickým spôsobom na expozíciu ultrafialovým svetlom
- fototyp kože znamená, že koža reaguje pre ňu typickým spôsobom na expozíciu slnečným svetlom
- množstvo absorbovaného svetla (absorbovaná energia) v látke závisí od vlnovej dĺžky svetla
- množstvo absorbovaného svetla (absorbovaná energia) v látke závisí od frekvencie svetla
- množstvo absorbovaného svetla (absorbovaná energia) v látke závisí od typu absorbujúcej látky
- množstvo absorbovaného svetla (absorbovaná energia) v látke závisí od množstva dopadajúceho svetla
- množstvo absorbovaného svetla (absorbovaná energia) v látke závisí od doby ožarovania
- množstvo svetla prechádzajúce látkou exponenciálne klesá s hrúbkou tejto látky
- malígný melanóm je nádor vznikajúci najmä v dôsledku expozície infračerveným svetlom

- vo vysokej nadmorskej výške sa výrazne znižuje podiel kyslíka v atmosférickom vzduchu
- vo vysokej nadmorskej výške sa výrazne znižuje podiel  $CO_2$  v atmosférickom vzduchu
- vo vysokej nadmorskej výške sa významne znižuje parciálny tlak kyslíka v atmosférickom vzduchu
- vo vysokej nadmorskej výške sa významne znižuje parciálny tlak  $CO_2$  v atmosférickom vzduchu
- vo vysokej nadmorskej výške sa výrazne zvyšuje podiel kyslíka v atmosférickom vzduchu

- vo vysokej nadmorskej výške sa výrazne zvyšuje podiel CO<sub>2</sub> v atmosférickom vzduchu
- vo vysokej nadmorskej výške sa významne zvyšuje parciálny tlak kyslíka v atmosférickom vzduchu
- vo vysokej nadmorskej výške sa významne zvyšuje parciálny tlak CO<sub>2</sub> v atmosférickom vzduchu
- nízky parciálny tlak kyslíka vo veľkej nadmorskej výške (nad 3000 m) vyvoláva hypoxiu
- hypoxia je hlavnou príčinou horskej choroby
- hlavnou príčinou kesónovej choroby je hypoxia
- príznaky akútnej a chronickej hypoxie sú v podstate rovnaké
- príznaky chronickej hypoxie sú edém pľúc a mozgu, kolaps a bezvedomie
- počas aklimatizácie sa v podmienkach chronickej hypoxie zvyšuje vyplavenie erytropoetínu z obličiek, čo vedie ku zvýšeniu tvorby erytrocytov
- počas aklimatizácie sa v podmienkach akútnej hypoxie zvyšuje vyplavenie erytropoetínu z obličiek, čo vedie ku zvýšeniu tvorby erytrocytov
- kesónová choroba je spôsobená prudkým uvoľnením bubliniek plynov (najmä dusíka), ktoré boli rozpustené v krvi pod vysokým tlakom
- kesónová choroba je spôsobená keď sa potápač ponorí príliš hlboko
- kesónová choroba je spôsobená keď je potápač ponorený príliš dlho
- kesónová choroba vzniká napr. keď sa potápač rýchlo vynorí z hĺbky
- na liečbu kesónovej choroby sa môže využiť hyperbarická komora
- pacient môže byť bez následkov umiestnený v hyperbarickej komore ľubovoľne dlho
- na liečbu otravy oxidom uhoľnatým sa môže využiť hyperbarická komora
- na liečbu otravy kyslíkom sa môže využiť hyperbarická komora

## **17) Svetlo, zobrazenie**

- emisia fotónu je spôsobená excitáciou interagujúceho atómu
- emisia fotónu je spôsobená napr. deexcitáciou atómu
- atóm môže byť excitovaný absorpciou každého fotónu
- atóm môže byť excitovaný absorpciou fotónu s energiou  $= E_2 - E_1$ , ( $E_1$  : energia základného stavu atómu,  $E_2$  : energia excitovaného stavu atómu)
- atóm môže byť excitovaný absorpciou fotónu s energiou  $= E_2 - E_1$ , ( $E_1, E_2$  : energie rôznych excitovaných stavov atómu)
- atóm môže byť excitovaný absorpciou fotónu s frekvenciou  $\nu = (E_2 - E_1) / h$ , ( $E_1$  - energia excitovaného stavu atómu,  $E_2$  - energia základného stavu atómu)
- infračervené svetlo má nižšiu intenzitu ako svetlo viditeľné
- infračervené svetlo má vyššiu intenzitu ako svetlo viditeľné
- viditeľné svetlo má nižšiu intenzitu ako svetlo ultrafialové
- viditeľné svetlo má vyššiu intenzitu ako svetlo ultrafialové
- infračervené svetlo má menšiu vlnovú dĺžku ako svetlo viditeľné
- infračervené svetlo má väčšiu vlnovú dĺžku ako svetlo viditeľné
- infračervené svetlo má väčšiu vlnovú dĺžku ako svetlo ultrafialové
- fotóny viditeľného svetla majú menšiu energiu ako fotóny ultrafialového svetla
- fotóny viditeľného svetla majú menšiu energiu ako fotóny infračerveného svetla
- spektrum monochromatického svetla je jediná spektrálna čiara
- spektrum polychromatického svetla je jediná spektrálna čiara
- spektrum polychromatického svetla môže byť spojité
- spektrum polychromatického svetla môže byť niekoľko spektrálnych čiar
- závislosť množstva absorbovaných fotónov od energie fotónu predstavuje absorpčné spektrum
- aby aktívne médium lasera zosilňovalo žiarenie (vytváralo laserový lúč) je nutná populačná metastabilita
- aby aktívne médium lasera zosilňovalo žiarenie (vytváralo laserový lúč) je nutná tlaková inverzia
- aby aktívne médium lasera zosilňovalo žiarenie (vytváralo laserový lúč) je nutná populačná inverzia

- aby aktívne médium lasera zosilňovalo žiarenie (vytváralo laserový lúč) je nutná metastabilita základnej hladiny molekuly alebo atómu aktívneho média
- vplyvom disperzie svetla vzniká otvorová chyba
- nerovnomerné zakrivenie rohovky spôsobuje sféricku vadu
- nerovnomerné zakrivenie rohovky spôsobuje asféricku vadu
- svetlo z vonkajšieho prostredia musí prejsť viacerými optickými prostrediami oka s odlišným indexom lomu, kým dopadne na sietnicu - najviac sa láme na rozhraní vonkajšieho prostredia a rohovky
- svetlo z vonkajšieho prostredia musí prejsť viacerými optickými prostrediami oka s odlišným indexom lomu, kým dopadne na sietnicu - najmenej sa láme na rozhraní vonkajšieho prostredia a rohovky
- k celkovej optickej mohutnosti oka prispieva niekoľko prostredí, ktorými svetelné lúče prichádzajú na sietnicu, najviac očná šošovka

- index lomu závisí od vlnovej dĺžky svetla
- index lomu závisí od rýchlosti svetla
- index lomu závisí od prostredia, kadiaľ sa svetlo šíri
- index lomu sa vyjadruje v  $m/s^2$
- index lomu sa vyjadruje v  $m/s$
- index lomu sa vyjadruje v  $m \cdot s$
- index lomu závisí od uhlu dopadu svetla
- medzný uhol je najväčší možný uhol lomu pri chode lúčov zo vzduchu do hranola
- medzný uhol je najmenší možný uhol lomu pri chode lúčov zo vzduchu do hranola
- medzný uhol je najmenší možný uhol lomu pri chode lúčov z hranola do vzduchu
- medzný uhol je najväčší možný uhol lomu pri chode lúčov z hranola do vzduchu
- zväčšenie šošovky môžeme vyjadriť ako pomer výšky obrazu a výšky predmetu
- zväčšenie šošovky môžeme vyjadriť ako pomer šírky obrazu a šírky predmetu
- zväčšenie šošovky môžeme vyjadriť ako pomer vzdialenosti k predmetu a vzdialenosti k obrazu
- zväčšenie šošovky sa vyjadruje v dioptriách
- zväčšenie šošovky sa vyjadruje v  $(dioptriách)^{-1}$
- zväčšenie šošovky je možné vyjadriť v %
- zväčšenie spojky môžeme vyjadriť ako pomer obrazovej a predmetovej vzdialenosti
- jednotkou optickej mohutnosti oka je lux
- jednotkou optickej mohutnosti oka je dioptria
- ohnisková vzdialenosť spojky s optickou mohutnosť 5D je 20 cm
- ohnisková vzdialenosť spojky s optickou mohutnosť 5D je 2 cm
- pri kratšej ohniskovej vzdialenosti spojnej šošovky je menšia jej lomivosť
- pri kratšej ohniskovej vzdialenosti spojnej šošovky je väčšia jej lomivosť
- pri menšom polomere krivosti spojnej šošovky je jej lomivosť menšia
- pri väčšom polomere krivosti spojnej šošovky je jej lomivosť väčšia
- na sietnici oka sa vytvára neskutočný (fiktívny) obraz
- na sietnici oka sa vytvára skutočný obraz
- na sietnici oka sa vytvára prevrátený obraz
- na sietnici oka sa nevytvára priamy obraz
- na sietnici oka sa vytvára zmenšený obraz
- na sietnici oka sa vytvára zväčšený obraz

- rozlišovacia schopnosť svetelného mikroskopu závisí priamo úmerne od vlnovej dĺžky použitého svetla a nepriamoúmerne od indexu lomu prostredia medzi preparátom a šošovkou objektívu
- rozlišovacia schopnosť svetelného mikroskopu závisí od vlnovej dĺžky použitého svetla



- rozlišovacia schopnosť svetelného mikroskopu závisí od indexu lomu prostredia medzi preparátom a šošovkou objektívu
- zväčšenie mikroskopu je súčet zväčšení jeho jednotlivých (optických) častí, obvykle a predovšetkým súčet zväčšenia objektívu a okuláru
- zväčšenie mikroskopu je podiel zväčšení jeho jednotlivých (optických) častí, predovšetkým podiel zväčšenia objektívu a okuláru
- zväčšenie mikroskopu je súčin zväčšení jeho jednotlivých (optických) častí, obvykle a predovšetkým súčin zväčšenia objektívu a okuláru
- optimálne zväčšenie mikroskopu obvykle dosahujeme väčším zväčšením okuláru a menším zväčšením objektívu
- optimálne zväčšenie mikroskopu obvykle dosahujeme väčším zväčšením objektívu a menším zväčšením okuláru
- optimálne zväčšenie mikroskopu obvykle dosahujeme rovnakým zväčšením okuláru a objektívu
- zväčšenie mikroskopu nad úroveň optimálneho zväčšenia sa nazýva prázdne zväčšenie, keďže pri tomto zväčšení už nerozlišujeme ďalšie detaily predmetu
- zväčšenie mikroskopu pod úroveň optimálneho zväčšenia sa nazýva prázdne zväčšenie, keďže pri tomto zväčšení nerozlišujeme všetky detaily predmetu
- každá šošovka s optickou mohutnosťou viac ako 4 D (v absolútnej hodnote) môže byť použitá ako lupa
- každá šošovka s optickou mohutnosťou menej ako 4 D môže byť použitá ako lupa
- spojka (s veľkou optickou mohutnosťou) funguje ako lupa, keď je predmet umiestnený v ohniskovej vzdialenosti, alebo bližšie k šošovke
- spojka (s veľkou optickou mohutnosťou) nefunguje ako lupa, keď je predmet umiestnený od nej ďalej, než je jej ohnisková vzdialenosť
- lupou analogicky ako mikroskopom pozorujeme reálny obraz pozorovaného predmetu
- lupou pozorujeme reálny obraz pozorovaného predmetu, mikroskopom fiktívny obraz
- mikroskopom pozorujeme reálny obraz pozorovaného predmetu, lupou fiktívny obraz
- numerická apertúra závisí od množstva lúčov (veľkosti uhla), ktoré sa dostanú z pozorovaného bodu do objektívu (a ovplyvňuje rozlišovaciu schopnosť mikroskopu)
- pri meraní koncentrácie látky refraktometricky sa využíva zmena veľkosti medzného uhla s koncentráciou látky v roztoku
- pri meraní koncentrácie látky spektrofotometricky sa využíva zmena veľkosti medzného uhla s koncentráciou látky v roztoku
- pri meraní refraktometrom nastavujeme a pozorujeme farebné rozhranie v polohe medzného uhla
- spojná šošovka vždy vytvára reálny obraz predmetu (bez ohľadu na polohu predmetu voči šošovke)
- spojná šošovka môže vytvárať fiktívny obraz
- fiktívny obraz je možné zachytiť na tienidle
- mikroskop vytvára reálny obraz pozorovaného objektu vďaka funkcii okulára
- mikroskop vytvára reálny obraz pozorovaného objektu vďaka funkcii objektívu
- zväčšenie lupy závisí najmä od polohy objektu voči lupe a len zanedbateľne od optickej mohutnosti lupy
- zväčšenie lupy závisí najmä od optickej mohutnosti lupy
- pri určení veľkosti mikroskopovaných objektov musíme kalibrovať okulárovú stupnicu t.j. poznať aká skutočná vzdialenosť (na preparáte) zodpovedá dieliku okulárovej stupnice (stupnice v mikroskope)
- pri určení vzdialenosti k mikroskopovaným objektom musíme kalibrovať okulárovú stupnicu t.j. poznať aká skutočná vzdialenosť (na preparáte) zodpovedá 1 dieliku okulárovej stupnice

## **18) Oko a videnie**

- mechanizmus akomodácie spočíva v aktivácii čapíkov a inhibícii tyčínok na sietnici
- tyčinky a čapíky nezabezpečujú akomodáciu oka
- mechanizmus akomodácie spočíva v aktivácii tyčínok a inhibícii čapíkov na sietnici
- v myopickom oku sa lúče lámú do ohniska, ktoré leží pred sietnicou, chyba sa koriguje rozptylkou
- v hypermetropickom oku sa lúče lámú do ohniska, ktoré leží pred sietnicou, chyba sa koriguje spojkou

- v hypermetropickom oku sa lúče lámu do ohniska, ktoré leží za sietnicou, chyba sa koriguje rozptylkou
  - myopia sa koriguje rozptylkami
  - myopia je sférická chyba oka, čo znamená, že je rozdielna vo vodorovnom a zvislom smere
  - hypermetropia je sférická chyba oka, čo znamená, že je rozdielna vo vodorovnom a zvislom smere
  - presbyopia je typ hypermetropie
  - myopia je korigovaná konkávnymi šošovkami
  - myopia je korigovaná konvexnými šošovkami
  - myopia je korigovaná cylindrickými šošovkami
  - akomodácia znamená schopnosť oka zaostriť na blízke predmety
  - akomodácia znamená schopnosť oka meniť svoju optickú mohutnosť
  - zmena optickej mohutnosti rohovky sa deje zmenou jej vyklenutia
  - zmena optickej mohutnosti rohovky sa deje zmenou jej vzdialenosti od sietnice
  - optická mohutnosť ľudského oka je približne 60 dioptrií
  - optická mohutnosť ľudského oka je približne 90 dioptrií
  - optická mohutnosť ľudského oka je približne 30 dioptrií
  - optická mohutnosť sa dá vyjadriť v  $\text{cm}^{-1}$
  - optická mohutnosť sa dá vyjadriť  $\text{m}^{-1}$
  - astigmatizmus je sférická chyba oka, čo znamená, že je rozdielna vo vodorovnom a zvislom smere
  - astigmatizmus je farebná chyba
  - astigmatizmus je korigovaný konkávnymi šošovkami
  - astigmatizmus je korigovaný konvexnými šošovkami
  - astigmatizmus je korigovaný cylindrickými šošovkami
  - hypermetropia je monochromatická chyba
  - myopia je monochromatická chyba
  - pri akomodácii oka je najdôležitejšia očná rohovka
- 
- farebné videnie je podmienené spektrálnym rozkladom svetla v oku
  - farebné videnie nie je podmienené spektrálnym rozkladom svetla v oku
  - tyčinky a čapíky vysielajú svoje axóny do zrkovitého centra
  - sietnica obsahuje najmä chemoreceptory
  - sietnica je tvorená niekoľkými vrstvami fotosenzitívnych, unipolárnych a ganglionárnych buniek
  - tyčiniek je na sietnici viac ako čapíkov
  - čapíkov je na sietnici viac ako tyčiniek
  - čapíky sú na svetlo citlivejšie
  - tyčinky sú na svetlo menej citlivé ako čapíky
  - v žltej škvrne sietnice (macula lutea) sa nachádzajú len čapíky, ktoré zabezpečujú fotopické videnie
  - v žltej škvrne sietnice (macula lutea) sa nachádzajú len tyčinky, ktoré zabezpečujú fotopické videnie
  - v slepej škvrne sietnice sa nachádzajú len tyčinky
  - v slepej škvrne sietnice sa nachádzajú len čapíky
  - fototransmisia sa deje na princípe absorpcie fotónov v pigmente fotoreceptora
  - absorpcia svetla (fotónu) v pigmente vedie ku konformačnej zmene molekuly pigmentu
  - v prípade poškodenia vrstvy ganglionárnych buniek sietnice je svetelný vnem sprostredkovaný vláknami a akčnými potenciálmi priamo z fotoreceptorov
  - primárnou odpoveďou fotoreceptorov na podráždenie svetlom je ich hyperpolarizácia
  - primárnou odpoveďou fotoreceptorov na podráždenie svetlom je ich depolarizácia
  - po podráždení fotoreceptorov svetlom sú príslušné ganglionárne bunky depolarizované
  - po podráždení fotoreceptorov svetlom sú príslušné ganglionárne bunky hyperpolarizované
  - čapíky a tyčinky obsahujú rozličné pigментy
  - rôzne typy čapíkov obsahujú rozličné pigментy

- optický analyzátor pozostáva z 3 častí: očnej gule, sietnice, zrakového kortexu
- polychromatické svetlo vnímame ako súbor mnohých farieb
- za schopnosť rozlíšiť farby sú zodpovedné čapíky
- čapíky majú malú schopnosť rozlíšiť farby
- za schopnosť rozlíšiť farby sú zodpovedné tyčinky
- ľudské oko dokáže rozlíšiť približne 150 farieb (farebných tónov)
- ľudské oko dokáže rozlíšiť približne 15 farieb (farebných tónov)
- ľudské oko dokáže rozlíšiť približne 1500 farieb (farebných tónov)
  
- deuteranomália je čiastočne znížená schopnosť jedinca vnímať zelenú farbu
- protanopia je úplná neschopnosť jedinca vnímať modrú farbu
- tritanomália je asférická porucha videnia červenej farby
- tritanopia je neschopnosť jedinca vnímať modrú farbu (a z časti žltú farbu)
- katarakta vzniká buď poškodením sietnice alebo poškodením šošovky oka
- miosis (zmenšenie veľkosti zrenice-pupily) nastáva pri zvýšení intenzity svetla
- meiosis čiže zväčšenie veľkosti zrenice (pupily) nastáva pri znížení intenzity svetla
- ľudské oko dokáže rozlíšiť 2 body ako samostatné, ak ich obrazy dopadnú na žltú škvrnu sietnice na dva čapíky
- ľudské oko dokáže rozlíšiť 2 body ako samostatné, ak ich obrazy dopadnú na dva čapíky na sietnici
- ľudské oko dokáže rozlíšiť 2 body ako samostatné, ak ich obrazy dopadnú na dve tyčinky na sietnici
- zraková ostrosť (Vízus) je zlomok, kde v čitateli je vzdialenosť, z ktorej boli znaky bezchybne prečítané a v menovateli vzdialenosť, z ktorej sa oko vyšetrovalo
- zraková ostrosť (Vízus) je zlomok, kde v čitateli je vzdialenosť, z ktorej sa oko vyšetrovalo a v menovateli vzdialenosť, z ktorej mali byť znaky bezchybne prečítané
- zraková ostrosť sa po vyšetrení číselne vyjadruje ako Vízus (V)
- zraková ostrosť je schopnosť zraku rozlíšiť dva body ležiace blízko pri sebe (minimum separabile) vyjadrená napr. veľkosťou uhla, ktorý lúče z týchto bodov zvierajú
- zrakovú ostrosť určujeme pomocou Scheinerových optotypov
- zrakovú ostrosť určujeme napr. s pomocou Snellenových optotypov
- akomodačnú šírku je možné vyjadriť ako vzdialenosť (rozsah vzdialeností) od oka, na ktorú dokáže oko zaostriť, alebo ako rozsah zmeny optickej mohutnosti oka
- akomodačnú šírku vždy dokážeme určiť odmeraním blízkeho bodu (PP) optometrom
- akomodačnú šírku vždy dokážeme určiť odmeraním ďalekého bodu (PR) optometrom
- blízky bod (PP – punctum proximum) je vzdialenosť k najbližšiemu bodu, ktorý je oko schopné vidieť
- vzdialený bod (PR - punctum remotum) je najvzdialenejší bod, ktorý je oko schopné vidieť
- pri PP = 6 D a PR = -2 D je AŠ = 8 D, ale toto oko je hypermetropické
- pri PP = 6 D a PR = -2 D je AŠ = 8 D, ale toto oko je myopické
- pri PP = 10 D a PR = 2 D je AŠ = 8 D, ale toto oko je myopické
- z náležitej vzdialenosti pozorujeme Snellenové optotypy pod zorným uhlom 1'
- z náležitej vzdialenosti pozorujeme Snellenové optotypy pod zorným uhlom 5'
- z náležitej vzdialenosti pozorujeme Snellenové optotypy pod zorným uhlom 1°
- z náležitej vzdialenosti pozorujeme Snellenové optotypy pod zorným uhlom 5"

## **19) Žiarenie a rádioaktivita**

- rádioaktivita je zmena v jadre atómu
- rádioaktivita znamená, že atóm je nestabilný
- rádioaktivita je spojená s vyžiarovaním častice
- rádioaktivita nie je spojená s vyžiarovaním nebezpečného žiarenia
- rádioaktivita sa popisuje napr. aktivitou vzorky
- rádioaktivita sa popisuje napr. polčasom rozpadu

- rádioaktivita nemôže byť spôsobená napr. dopadajúcim žiarením
  - rádioaktivita je typ chemickej reakcie
  - polčas rozpadu nesúvisí s aktivitou vzorky
  - polčas rozpadu je priemernou dobou života nestabilných jadier
  - ionizácia je rozpad jadra atómu
  - ionizácia je zmena počtu nábojov v jadre atómu
  - ionizácia je zmena počtu elektrónov atómu
  - spektrum charakteristického rtg žiarenia je spojité
  - spektrum brzdného rtg žiarenie je čiarové
  - spektrum charakteristického rtg žiarenia je čiarové
  - filtrácia rtg lúča ovplyvňuje kvalitu rtg obrazu
  - scintilátory pracujú na princípe konverzie energie rtg, gama, beta žiarenia na svetlo
  - scintilátory pracujú na princípe konverzie energie rtg žiarenia (gama žiarenia) na radiofrekvenčné vlny
  - scintilátory pracujú na princípe konverzie energie rtg žiarenia (gama žiarenia) na mikrovlny
  - značené molekuly sa využívajú na vyhodnotenie biologického účinku žiarenia
  - značené molekuly sa využívajú na kalibráciu rôznych dozimetrov
  - značené molekuly sa využívajú na skúmanie biologických procesov
- 
- elektróny v atómovom obale atómu neinteragujú (nie sú bezprostredne ovplyvňované) beta časticami
  - elektróny v atómovom obale atómu neinteragujú (nie sú bezprostredne ovplyvňované) alfa časticami
  - elektróny v atómovom obale atómu interagujú s gama časticami fotoefektom
  - elektróny v atómovom obale atómu interagujú s gama časticami Compton-efektom
  - gama častice s vysokou energiou interagujú s jadrami atómov za vzniku elektrónu a pozitronu
  - elektróny v atómovom obale atómu neinteragujú (nie sú bezprostredne ovplyvňované) rýchlo letiacimi neutrónmi
  - prúd častíc s podprahovou energiou nespôsobuje ionizáciu
  - prúd fotónov s nadprahovou energiou nespôsobuje ionizáciu
  - prúd gama častíc spôsobuje ionizáciu
  - prúd fotónov rtg žiarenia spôsobuje ionizáciu
  - prúd alfa častíc spôsobuje ionizáciu
  - ionizáciu nespôsobuje prúd beta častíc (elektrónov a pozitronov)
  - prúd neutrónov spôsobuje ionizáciu
  - ionizáciu spôsobuje mikrovlnné žiarenie
  - ionizáciu spôsobuje infračervené žiarenie
  - brzdné rtg žiarenie nespôsobuje ionizáciu
  - Sv (sievert) je jednotkou aktivity
  - Sv (sievert) je jednotkou dávky
  - Sv (sievert) nie je jednotkou dávky
  - Sv (sievert) je jednotkou dávkového ekvivalentu
  - Sv (sievert) je jednotkou ožiarenia
  - biologický účinok žiarenia sa najpresnejšie vyjadruje prostredníctvom aktivity
  - biologický účinok žiarenia sa najpresnejšie vyjadruje prostredníctvom dávky
  - biologický účinok žiarenia sa najpresnejšie vyjadruje prostredníctvom dávkového ekvivalentu
  - biologický účinok žiarenia sa najpresnejšie vyjadruje prostredníctvom ionizácie
  - Gy (Gray) je jednotkou absorbovanej dávky
  - C.kg<sup>-1</sup> je jednotkou absorbovanej dávky
  - C.kg je jednotkou ožiarenia (expozície)

- poškodenie bunky žiarením nezávisí od typu žiarenia
- poškodenie bunky žiarením nezávisí od energie častíc žiarenia
- k poškodeniu buniek tkaniva žiarením nemôže dôjsť bez ionizácie atómov v ňom
- vysoko prenikavé žiarenie spôsobí väčšie poškodenie v zasiahnutých (ožiarených) atómoch a molekulách ako málo prenikavé žiarenie
- žiarenie s vyššou celkovou energiou spôsobí vždy väčšie poškodenie v hmote ako žiarenie s nižšou celkovou energiou
- poradie nebezpečnosti žiarenia pre živé štruktúry pri rovnakej dávke ožiarenia je (od najnebezpečnejšieho):  
1. alfa, 2. beta, 3. neutróny
- poradie nebezpečnosti žiarenia pre živé štruktúry pri rovnakej dávke ožiarenia je (od najnebezpečnejšieho):  
1. neutróny, 2. beta, 3. rtg
- poradie nebezpečnosti žiarenia pre živé štruktúry pri rovnakej dávke ožiarenia je (od najnebezpečnejšieho):  
1. alfa, 2. neutróny, 3. gama
- poradie citlivosti tkaniva na žiarenie (väčšie poškodenie pri rovnakej dávke) je: kostná dreň, štítna žľaza, sval
- poradie citlivosti tkaniva na žiarenie (väčšie poškodenie pri rovnakej dávke) je: štítna žľaza, gonády, sval
- alfa žiarenie má nízku prenikavosť (krátky dolet) v hmotnom prostredí
- brzdné rtg žiarenie má nízku prenikavosť v hmotnom prostredí
- rtg žiarenie má vysokú prenikavosť v hmotnom prostredí
- neutrónové žiarenie má nízku prenikavosť v hmotnom prostredí
- dávkový ekvivalent nezávisí od dávky žiarenia
- dávkový ekvivalent závisí od typu žiarenia
- dávkový ekvivalent závisí od typu ožiareného tkaniva
- voda absorbuje rtg žiarenie viac než vzduch
- vzduch absorbuje rtg žiarenie viac než voda
- voda absorbuje rtg žiarenie viac než kosť
- kosť absorbuje rtg žiarenie viac než voda
- krv absorbuje rtg žiarenie viac než kosť
- zoslabenie rtg žiarenia pri prenikaní vrstvou materiálu nezávisí od hrúbky vrstvy
- zoslabenie rtg žiarenia pri prenikaní vrstvou materiálu závisí od hrúbky vrstvy
- zoslabenie rtg žiarenia pri prenikaní vrstvou materiálu nezávisí od energie röntgenového žiarenia
- zoslabenie rtg žiarenia pri prenikaní vrstvou materiálu závisí od energie röntgenového žiarenia
- zoslabenie rtg žiarenia pri prenikaní vrstvou materiálu nezávisí od látky, ktorá tvorí absorbujúcu vrstvu
- zoslabenie rtg žiarenia pri prenikaní vrstvou materiálu nezávisí od teploty absorbujúcej vrstvy
- zoslabenie rtg žiarenia pri prenikaní vrstvou materiálu závisí od teploty absorbujúcej vrstvy

## **20) Diagnostické a terapeutické metódy**

- terapeutické aj diagnostické metódy delíme na invazívne a neinvazívne
- rádioterapia je založená na rozdielnej absorpcii ionizujúceho žiarenia rozličnými tkanivami
- v rádioterapii je veľkosť aplikovanej dávky žiarenia porovnateľná s dávkami v rádiodiagnostike, len geometrické usporiadanie ožiarenia je iné
- skiaskopia je zobrazovanie orgánu s pomocou rtg žiarenia v reálnom čase
- skiagrafia je zobrazovanie orgánu s pomocou rtg lúčov, pričom obraz orgánu je zaznamenaný na záznamové médium
- počítačová tomografia je zobrazovanie orgánu po vrstvách skenovaním
- počítačová tomografia (CT) poskytuje obrázok „rezu“ (sken) presvietením orgánov rtg žiarením
- využitie rádioizotopov v medicíne spočíva v ich vpravení do organizmu, ich hromadení sa vo vyšetrovanom orgáne a snímaním emitovaného žiarenia napr. gamakamerou
- pozitronová emisná tomografia (PET) je založená na detekcii pozitronov prechádzajúcich vyšetrovaným tkanivom

- nukleárna magnetická rezonančná tomografia (NMR alebo NMRT) je založená na absorpcii infračerveného žiarenia v tkanivách v silnom magnetickom poli
- magnetická rezonancia (MR) môže využívať na zobrazenie tak ionizujúce ako neionizujúce elektromagnetické žiarenie
- elektrónový mikroskop primárne využíva na zobrazovanie prúd urýchlených elektrónov
- tomograf jadrovej magnetickej rezonancie (NMR) neobsahuje magnet
- tomograf jadrovej magnetickej rezonancie (NMR) neobsahuje rádiový vysielateľ
- tomograf jadrovej magnetickej rezonancie (NMR) neobsahuje röntgenovú trubicu
- jadrová magnetická rezonancia nedeteguje jadrá  $^{12}\text{C}$
- jadrová magnetická rezonancia deteguje jadrá  $^{13}\text{C}$
- magnetickou spektroskopiou je možné určiť rozmery edému
- magnetickou spektroskopiou je možné určiť rozmery nádoru
- jadrovou magnetickou rezonanciou je možné určiť rozmery nádoru
- jadrovou magnetickou rezonanciou je možné určiť ložiská roztrúsenej sklerózy (sklerosis multiplex)
- výhodou jadrovej magnetickej rezonancie v porovnaní s počítačovou tomografiou (CT) je neprítomnosť elektromagnetického žiarenia
- výhodou jadrovej magnetickej rezonancie v porovnaní s počítačovou tomografiou (CT) je možnosť využitia kontrastných látok
- výhodou jadrovej magnetickej rezonancie v porovnaní s počítačovou tomografiou (CT) je neprítomnosť ionizujúceho elektromagnetického žiarenia

- umelá ventilácia môže byť založená na aplikácii aj pozitívneho aj negatívneho tlaku (voči tlaku atmosférickému)
- continuous positive airway pressure (CPAP) znamená, že pacient dýcha spontánne, ale zmes (vzduch) pod vyšším tlakom ako je tlak atmosférický
- pri umelej ventilácii sa obvykle nastavujú aspoň niektoré z parametrov: trvanie inšpiria, trvanie expíria, aplikované maximálne inšpiračné či aj expiračné tlaky a/alebo objemy
- pacemaker sa v podstate využíva ako náhrada neexcitabilného tkaniva myokardu
- účinky jednosmerného prúdu využíva diatermia
- účinky striedavých prúdov s vysokou frekvenciou využíva galvanoterapia
- perkusia je založená na posluchu zvukov a šelestov fonendoskopom
- elektroencefalografia je metóda založená na intracelulárnom snímaní elektrických aktivít z hlavy
- fibroskopia je vyšetrenie, pri ktorom je vyšetřovaný orgán nasvietený a aj jeho obraz prenesený pomocou vláknovej optiky
- fibroskopy umožňujú pozorovať telové dutiny na princípe úplného odrazu svetelných lúčov od pozorovaného tkaniva
- dialýza pracuje na princípe difúzie toxických produktov z krvi do dialyzačnej tekutiny
- dialýza využíva mechanizmus aktívneho transportu
- dialýza využíva mechanizmus osmózy
- dialýza využíva mechanizmus exocytózy
- kauter je zariadenie na deštrukciu tkaniva vysokou teplotou
- kauter je zariadenie na deštrukciu tkaniva vysokým tlakom
- elektrokoagulátor je zariadenie na deštrukciu tkaniva vysokou teplotou
- elektrokoagulátor je zariadenie na obnovu tkaniva silným elektrickým poľom
- kryokauterizácia spôsobuje deštrukciu tkaniva po ich hlbokom zmrazení
- kryokauterizácia spôsobuje deštrukciu tkaniva po ich hlbokom zahriatí
- pri diatermii sa využívajú teplotné účinky vysokofrekvenčných elektromagnetických polí prípadne aj ultrazvuku
- pri defibrilácii sa uplatňuje silný elektrický prúd, ktorý stimuluje tkanivo srdca v rovnakom čase

- pri defibrilácii sa uplatňuje slabý elektrický prúd, ktorý stimuluje tkanivo srdca v rovnakom čase
- defibrilátor mohutne depolarizuje tkanivo srdca, čo umožňuje následne obnovenie normálneho priebehu depolarizácie srdca a srdcovej akcie
- pri defibrilácii musí byť pacient uzemnený
- pri defibrilácii nesmie byť pacient uzemnený
  
- tak elektrické prúdy ako aj magnetické polia sú využiteľné na stimuláciu nervov a svalov v rehabilitácii pre spazmolytické, antiedematózne a analgetické účinky
- tak zvýšenie ako aj zníženie pH tkaniva má analgetické účinky
- laser je možné uplatniť v chirurgii (laserový skalpel), pri fotokoagulácii, aj operáciách oka
- liečbu ultrazvukom typicky používame pri liečbe zhubných nádorov
- pulzy elektromagnetického poľa s frekvenciou okolo 5 Hz sa využívajú na deštrukciu obličkových kameňov pri litotripsii
- pri použití ultrazvukových zobrazovacích metód sa pri zázname A vytvára dvojrozmerný obraz vyšetrovaných tkanív
- ultrazvuk je elektromagnetické vlnenie v tkanivách s frekvenciou nad 20 kHz
- negatívne účinky ultrazvuku sú najmä tepelné efekty a možné poškodzovanie tkaniva vzniknutými kavitáciami
- pri ultrazvukovom vyšetrení sa využíva na vytvorenie obrazu najmä absorpcia energie v tkanivách a tým zoslabené prechádzajúce pole
- ultrazvuk s vyššou frekvenciou menej preniká do tkanív, ale vytvára obraz s lepším rozlíšením
- odraz ultrazvuku na rozhraní závisí len od akustickej impedancie prvého prostredia
- odraz ultrazvuku na rozhraní závisí len od akustickej impedancie druhého prostredia
- odraz ultrazvuku na rozhraní závisí od akustickej impedancie oboch prostredí
- odraz ultrazvuku na rozhraní závisí najmä od frekvencie zvukových vln
- energia odrazeného ultrazvuku na rozhraní je vyššia, ak je akustická impedancia oboch prostredí vysoká
- energia odrazeného ultrazvuku na rozhraní je vyššia, ak je akustická impedancia oboch prostredí nízka
- energia odrazeného ultrazvuku na rozhraní je vyššia, ak je akustická impedancia oboch prostredí rovnaká
- energia odrazeného ultrazvuku na rozhraní je vyššia, ak je akustická impedancia oboch prostredí veľmi odlišná
- v diagnostickom ultrazvuku sa uplatňuje frekvencia 2 kHz
- v diagnostickom ultrazvuku sa uplatňuje frekvencia 20 kHz
- v diagnostickom ultrazvuku sa uplatňuje frekvencia 2 MHz
- zobrazenie amplitúdy odrazeného (echo) signálu vo vzťahu ku vzdialenosti v tkanive sa používa v ultrazvukovom A – zobrazení
- zobrazenie amplitúdy odrazeného (echo) signálu vo vzťahu ku vzdialenosti v tkanive sa používa v ultrazvukovom B – zobrazení
- zobrazenie amplitúdy odrazeného (echo) signálu vo vzťahu ku vzdialenosti v tkanive sa používa v ultrazvukovom A aj B zobrazení