



Fyziologie člověka

DSS blok 1

FSS 2008 zimní semestr
D. Brančíková

Buňka

- Nejmenší jednotka živého organismu schopná samostatné existence J.E.Purkyně 1837
- Lidské tělo 75×10^{18}
- Přijímá živiny
- Je schopna
 - reprodukce
 - diferenciace a specializace
 - stárnutí a smrti



Buňka -složení

- **Jádro** – genetická informace , RNA, DNA, chromozomy , exprese genu
- **Organely** -mitochondrie , golgiho aparát- signály a metabolismus
- **Cytoskelet** -tvar a dělení
- **Obal** - signály, ochrana



Funkce obalu

Transport aktivní-ATP ,
pasivní-difuze

- Komunikace kontakt sousedy
- signály v rámci celků autokrinní apokrinní
- signály v rámci organismu elektrické



Funkce jádra

- **Jaderný chromatin**
- **Chromozomy-** v průběhu dělení ,23 párů, 1 pár pohlavní XX nebo XY, DNA
- **Jadérko-** uložena RNA, vznik ribozomů, tvorba bílkovin



Funkce organel

- Mitochondrie- elektrárna buňky ,
Krebsův cyklus
- Lysozomy- hydrolýza
poškozených složek buňky
- Endoplazmatické retikulum-
tvorba proteinů(informace)
- Golgiho komplex-exportní
systém granul



Specializace- typy buněk podle funkce

Co se po nich bude požadovat?

- Multipotentní kmenová buňka – změní se v cokoli
- Pluripotentní kmenová buňka – změní se v jakoukoli z okolí – jaterní, skeletární, krevní
- Diferencovaná buňka – může se rozdělit a vytvořit stejnou jako je sama
- Specializovaná - terminálně diferencovaná již se nemůže dělit (červená krvinka, nervová buňka)



Stárnutí a smrt buňky

- Živočišné buňky mají vnitřně limitovaný počet buněčných dělení, kterými mohou projít – **telomery**
- Pro své přežití i proliferaci potřebují živočišné buňky signály od jiných buněk, jinak nastupuje „sebevražedný program „ zvaný **apoptóza** .
- **Nekrozou** umírají buňky vlivem



Tkáň- soubor stejnotvarých buněk s jednou hlavní funkcí

- Epitel- kryje volný povrch těla a vystýlá jeho dutiny
- Pojivová : vazivo, chrupavka, kost
- Svalová : hladká a příčně pruhovaná
- Nervová



Kostra

- 10-20% voda
- 30% organická matrix
- 50-60% anorganická tvrdá hmota (vápník, fosfor, hydroxyapatit...)



Funkce kostí

- Tvar
- Pohyb
- Ochrana
- Novotvorba krve
- Metabolismus vápníku



Páteř

- 33-34 obratlů
- Ploténky 20-25% výšky páteře
- Krční C 1-7 lordosa
- Hrudní Th 1-12 kyfoza
- Bederní L 1-5 lordosa
- Křížové 5 obratlů srostlých v kost
- Kostrč 4-5 zakrnelých obratlů kyfoza



Hrudník

- 12 hrudních obratlů
- 12 žeber (7 připojených ke kosti hrudní, 3 připojeny k chrupávkám horních žeber, 2 končí volně ve svalech)
- 1 hrudní kost
- odběr kostní dřeně je nejsnadnější ze hrudní kosti



Typy kloubů

- Souvislé –kost křížová, lebeční švy
- Synchronrosy-vložena chrupavka , kost křížová a pánev , pohyb minimální do 1 cm
- Syndesmosy –vloženo jen vazivo , žebra a kost hrudní
- Složité klouby –celý aparát ,koleo, kotník
- Kloubní pletence-více než 2 kosti, pletenec pažní, celá soustava



Svalová soustava

- 700 svalů
- Hlavní funkce : udržování polohy
zprostředkování
hybnosti
- Činnost: Volní Motorika(hybnost
úmyslná)
- Reflexní motorika (svalový
tonus) slabá izometrická kontakce
reflexního charakteru



Svalový stah

- Postsynaptická část: uvolnění acetylcholinu do synaptické štěrbině , vedení vzruchu sarkolemou-aktivace T tubulů , uvolnění Ca
- Ca ionty se navážou na troponin—tropomyozin umožní vazbu mezi myozin-aktin (příčné můstky)-zkrácení sarkomer (kontrakce)



Svalová stah-kontrakce

- Akční potenciál: signál který se šíří po axonu
- Presynaptická část: přenesení vzruchu na nervosvalovou ploténku (váčky s acetylcholinem)- patolog.stavy myastenien, tetanus
- Nervový vzruch-motorická vlákna na svalovou ploténku, svalové akční potenciály se měří EMG
- Svalová kontrakce-podmínkou je excitace tj.přechod nervového vzruchu na sarkolemu svalového vlákna , která spustí uvolnění nitrobuněčných zásob kalcia



Svalová relaxace

- Hlavičky myozinu se navážou za přítomnosti iontů Mg a na ATP
- Rozvolní se vazba aktin-myozin
- Ca ionty se vrátí zpět do buněk
- Obnova klidové délky svalového vlákna



Metabolismus svalu

- **zásoby ATP** (jen secundy)
- **kreatininfosfát** : energeticky bohatá fosfátová varba Z ATP na molekulu kreatininu (ledviny!!!)
- **glukosa**: anaerobní glykolýza –(bez O₂),
 - 1 molekula glukosy dá 2 molekuly ATP, (k.mléčná !!!)
 - aerobní glykolýza (dostatek O₂) 1 molekula glukosy dá 36 molekul ATP
- **Mastné kyseliny** –z krve , uvolnění z tuku , aerobní cestou



Pojmy

- **Izometrický stah** : délka svalu se nemění, ale roste napětí –ztuhnutí, úzkost
- **Isotonický stah**: napětí se nemění délka svalu se zkracuje - tanec
- **Svalové trhnutí**: krátká odpověď na jediný vzruch
- **Tetanus (křeč)**: reakce na serii vzruchů
- **svalová práce**: svalová síla působící po určité dráze, měří se ergometry , 25%energie je využito, zbytek teplo, jednotkou je Joul (J)



Rozdíly

- Hladký
- Kontrakce pomalu
- Rytmická vegetativní částečně autonomní motorika
- 80% smrštění
- Nemá nervosvalovou ploténku
- Schází troponin a myofibrily
- Příčně pruhovaný
- Kontrakce rychle
- Reflexní motorika
- 45% smrštění
- Šlacha a obaly
- Centrální a periferní únava
- Centriální a periferní nervový systém



Vegetativní systém

Periferní 2 oddělené systémy ,
automomní-bez volní kontroly

Sympatikus : centra krční a hrudní
míše, působí stimulačně

Parasympatikus : křížová a
prodloužená mícha , působí
relaxačně



Srdce

- Uložení: přední mediastinum (hrudní kost, páteř, pravá a levá plíce)
- Váha:250-300g
- Dutý orgán, rozdělený přepážkou na 2 poloviny
- Odkysličená krev :pravá síň-trojcípá chlopeň-pravá komora-plicnice
- Okysličená krev:plicní žíly-levá síň-2cípá chlopeň-levá komora – srdečnice(aorta)



System řízení srdeční akce

- Pracovní myokard se stahuje nezávisle na vůli-srdeční automancie
- Převodní systém: světlejší svalové buňky s více glykogenem a méně fibrilami
- **Tvar: sinusový uzel** (pacemaker)-spontální depolarizace síní 50-120/min ,uložení: horní dutá žíla/pravá síň
- **síňokomorový uzel** (druhé centrum) přepážka mezi síněmi , zpomalení **Hissův svazek** v mezikomorové přepážce , jedinná cesta vzruchu ze síně na komory , jinak přepážka izoluje
- **Tawarova raménka** a **Purkyňova vlákna** od přepážky do svaloviny komor



Funkce

- Čerpadlo, střídání stahu (systola – depolarizace myokardu)a relaxace (diastola myokardu)
- Síň systola – komory diastola a naopak
- Objem krve v srdci při diastole komor 120ml , při systole komor 50ml
- Při srdeční frekvenci 70 úderů za minutu přečerpá levá komora do osrdečnice 5 litrů krve
- Elektrický projev akce_ křivka EKG : P vlna- depolarizace síní, ORS komplex:depolarizace komor+repolarizace síní, T vlna: repolarizace komor
- POSLECHOVÝ PROJEV: FUNKCE CHLOPNÍ DLE ČISTOTY ZVUKU,
- TEP a TEPENNÝ TLAK:



Oběh krve v cévách

- Cévy tvoří uzavřený systém, kde díky činnosti srdce proudí krev.
- Funkční celky : **velký oběh** aorta-arterie velké-arterie malé-arterioly-kapiláry-venuly-vény- dolní a horní dutá žíla
- **malý oběh** pravá komora-plicnice-2 plicní tepny –tepénky-kapiláry-plíce-plicní žilky-4plicní žíly –levá srdeční síň



Rozdíly v typech cév

- Tepny
- Nejsilnější svalová vrstva – nemají chlopně
- Aktivní změny napětí a vedení krve
- Krev pod tlakem vysokým
- Systolicko diastolické kolísání je přítomno
- Žíly
- Nejsilnější vnitřní endotelová vrstva -mají chlopně
- Pasivní změny a nasávání
- Krev pod tlakem nízkým
- systolicko diastolické kolísání není přítomno



Krev

- Normální objem-normovolemie 4,5-6litrů
- Snížení objemu : dehydratace (krvinek stejně, ubylo vody) ztráta - krvácení, rychlost, riziko 1,5litru rychle, lze kompenzovat až 2,5litru pomalé ztráty
- Zvýšení objemu : hypervolemie -velké nadmořské výšky, druhá polovině těhotenství
- Teplota :38 stC
- pH :7,36-7,44
- Složení: krvinky + krevní plazma



Funkce krve

- **Transport** - živiny, dýchací plyny, zplodiny
látkové výměny, regulátory
- **Regulace** - pH (izohydrie), iontů (izoionie
) , koncentrace osmoticky aktivních látek (izoosmie-
CI, bílkoviny) , teploty (z jater teplo, izotermie)
- **Hemostáza** –
hemkoagulace, destičky, srážecí faktory, fibronogen,
fibrinolýza
- **Imunita**



Krvinky- Červené (Ery) :

3,5-5,3 x10¹² v litru

- ,bikonkávní disky bez játra a organel, životnost 120 dní, hemoglobin(hem má v středu Fe₂₊ schopné vázat a uvolňovat O₂, je vázán 4mi polypeptidovými řetězce k globinu tedy 1molekula Hb váže 4 molekuly O₂ reverzibilní vazbou , při průtoku tkáněmi se mění O₂ za CO₂)
- Karboxyhemoglobin –CO, hypoxie z výfukových plynů a u kuřáků
- Methemoglobin -Fe 3+- vazba ireversibilní-způsobují ji oxidační činidla, hlavně dusitany v potravinách , hypoxie tkání, poškození mozku dětí
- Erytropoeza_ dřeň : pluripotentní buňka-progenitorová buňka červené řady –retikulocyt-erytrocyt
- Vitaminy: B6+B2+B12, kyselina listová, C, Co, Cu
- Růstový faktor-erythropoetin, stimulem jeho tvorby je hypoxie



Krvinky bílé

Leukocyty (Leu) $5-10 \times 10^9$ vlitru

- Obsahují jádro, nemají hemoglobin , funkce imunitní
- Granulocyty (v plazmě mají specificky barvená granula):
 - neutrofily-fagocytosa , u zánětů hlavně bakteriálních
 - eozinofily-oslabování alergické reakce , parazitární choroby
 - bazofily produkce histaminu, heparinu, serotoninu a změna v mastocyty /záánětlivá reakce v tkáni)
- Agranulocyty: Lymfocyty T a B
 - Monocyty fagocytosa+ specifická imunita
- Tvorba:dřeň, brzlík,
- Leukocytosa: zvýšení počtu (záněty)
- Leukopenie :snížení počtu (útlum dřeně)
- Agranulocytosa : nepřítomnost bílých krvinek
- Růstový faktor : neulasta, neupogen



Krevní plazma

- 92 % vody zbytek rozpuštěné látky
- Cukry : normální glykemie 3,5-5,5mmol/l
- Tuky : estery cholesterolu, triacyl glyceroly, Plazmatické lipoproteiny (LDL, HDL VLDL dle denzity)
- Bílkoviny : albuminy, globuliny, fibrinogen , vznik v játrech , osmoticky aktivní, transport vitaminů, hormonů, srážecí faktory, pufrý,
- Výživa, udržování suspenze
- Anorganické látky : soli, Na, K Ca, P-osmoza, pomer objemů tekutin extra a intracelulární
- Barviva : bilirubin z rozpadu ery a z jater



Mízní oběh- Lymfatický

- Funkce: odvádí do žilní krve přebytky tkáňového moku asi 2 litry denně v podobě mízy, tukové částice a vitaminy ze střeva, vyztřálé T lymfocyty z brzlíku a protilátky z mízních uzlin
- Mízní kapiláry(slepě začínají mezi buňkami tkání, nasají tkáňový mok))-mízní cévy (bohaté na chlopně)-mízní uzliny (tvorba lymfy)-mízovody-véna subklavia pravá a levá-pravá srdeční síň
- Brzlík-thymus-mezihrudí, tvorba T lymfocytů
- Uzliny: filtr, imunitní systém+ uzlíky-mandle
- Slezina-odstranění poškozených červených krvinek –(červená dřeň) a skladování T a B lymfocytů (bílá dřeň)



Imunita

- Funkce: odlišit cizí složky od vlastních, cizí zničit a zapamatovat si je
- Antigen: složka pro organismus cizí (každá tělní buňka s výjimkou erytrocytu má na povrchu HLA antigenny, typické pro každého jedince)
- Senzibilizace proti antigenu –paměť
- Primární reakce: vytvoření imunitní paměti (protilátková odpověď B lymfocytům)
- Sekundární reakce : rychlá a vysoká tvorba protilátek
- Aktivní imunizace: vpravují antigen
- Pasivní imunizace: vpravují protilátku
- Alergie: nepřiměřeně intenzivní reakce
- Autoimunitní choroba: nepřiměřeně směřovaná reakce

