

Biochemie 3

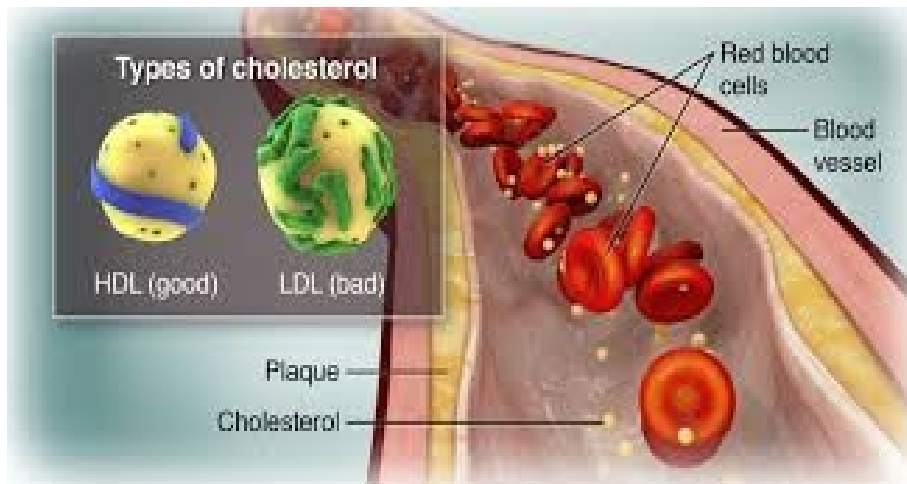
Vysoká škola zdravotnická, Praha

Obor:

Všeobecná sestra

Porodní asistentka

Zdravotnický záchranář



71. Lipidy

Se dělí na

- 1.....
- 2.....

Slouží jako

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

72.MK

- Podle přítomnosti dvojné vazby
 -
 -
- Podle délky řetězce
 - mastné kyseliny s řetězcem (C4–C6);
 - mastné kyseliny seřetězcem (C8–C10);
 - mastné kyseliny s řetězcem (C12–C18) → nejčastější výskyt u vyšších živočichů;
 - mastné kyseliny sřetězcem (> C18).
- Podle struktury řetězce
 - – většina,
 - – méně časté, např. kyselina isovalerová.
- Podle toho, zda je lidské tělo umí syntetizovat, nebo je musí přijímat potravou
 -
 -

73. Které MK jste si zapamatovali?

-

-

-

-

-

-

-

-

-

74. Uved'te 5 zdrojů mastných kyselin

.....

.....

.....

.....

.....

75. Polynenasycené MK jsou esenciální - nutné získávat z potravy

Omega 3

-(ALA)
 - ve lněných a chia semínkách, řepkovém oleji a vlašských ořechách.
-(EPA)
 - mořské ryby, losos, sled, tuňák, sardinky.
 - protizánětlivé a kardioprotektivní účinky.
 - zlepšuje náladu a duševní zdraví.
-(DHA)
 - v mořských rybách
 - důležitá pro správný vývoj mozku, zraku a nervové soustavy.
 - vliv na kognitivní funkce, paměť a učení.

Omega 6

-(LA): slunečnicový, kukuřičný, dýňový, sojový, makový, pupalkový olej, ořechy vlašské, para, pekanové, mandle, pistácie.
- V organismu se mění na
- Z ní vznikají produkty chránící sliznici žaludku a zároveň se hodí pro správné srážení krve.
- Nevýhodou kyseliny arachidonové je i tvorba některých prozánětlivých látek.
- Důležitý je dostatečný příjem, nikoliv nadbytečný.

<https://www.brainmarket.cz/nase-novinky/proc-je-dulezite-mit-spravny-pomer-omega-3-a-6/>

Poměr omega 6 a omega 3 by měl být nižší než 5:1

76. Uved'te

- Doporučený poměr omega ž a omega 3 nenasycených MK

-

- Příklad mastné kyseliny

-

Příklady zdrojů omega 3 MK

-

-

Příklady zdrojů omega 6 MK

-

-

77. Transmastné kyseliny (TMK)

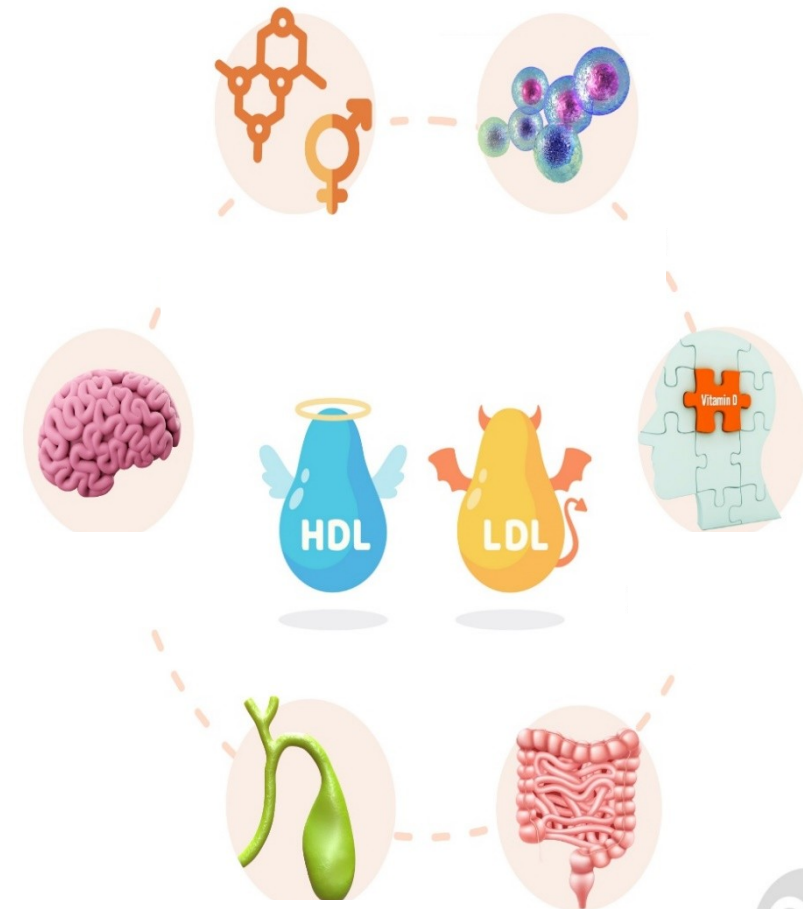
- Nejhorší druh MK
- KV riziko
- LDL cholesterol
- HDL cholesterol
- Vznik při ztužování rostlinných tuků
- hranolky
- majonéza
- sušenky
- chipsy
- fast food

78. Jako roli má v těle cholesterol?

CO MÁ V TĚLE NA STAROST CHOLESTEROL

Popište podle obrázku

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.






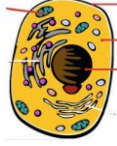



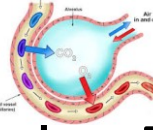

79. Složené lipidy

- v molekule lipidu přítomna vedle a ještě další složka (kyselina,,
- Podle složky, která je součástí lipidu, se rozlišují různé typy složených lipidů (fosfolipidy, glykolipidy, lipoproteiny).
- **F**..... vznikají esterifikací OH- skupiny glycerolu na třetím atomu C (fosfoacylglyceroly) nebo OH- skupiny sfingosinu (sfingomyeliny) kyselinou fosforečnou. Ta je dále esterifikována ještě aminoalkoholy nebo aminokyselinami (fosfatidylcholin, fosfatidylethanolamin, fosfatidylserin).
- **G**.....
 - obsahují ve své molekule sacharidovou složku,
 - u živočichů se jedná o galaktosu (živočišné glykolipidy jsou odvozeny od sfingosinu)
 - u rostlin o glukosu.
 - přenosem galaktosy na ceramid vzniká **cerebrosid**,
- pokud vstoupí do molekuly více cukerných jednotek a kyselina neuraminová, vznikne **g**.....; oba jsou důležitou složkou nervových tkání i mozku (myelinové pochvy nervů).

Fosfolipidy

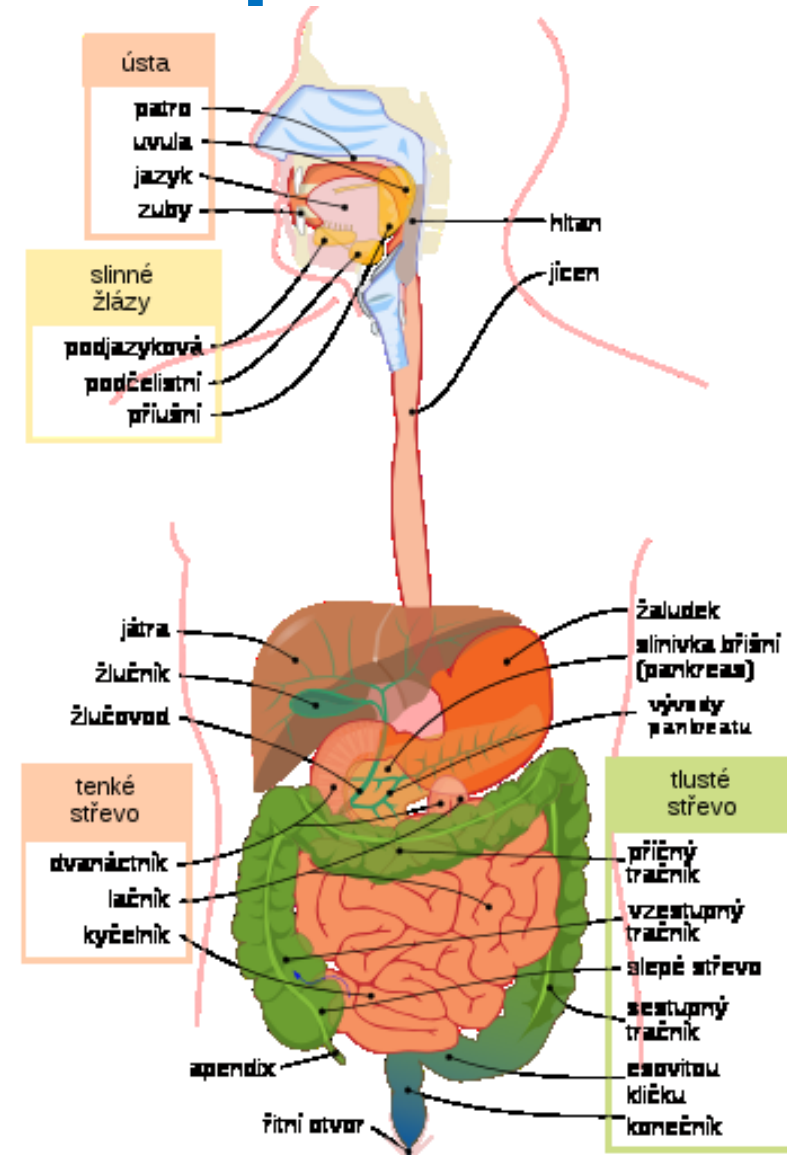
- [Arašídny, vlašské ořechy](#) ;
 - [vejce](#) , zejména žloutky;
 - [ryby](#) a [mořské plody](#) ;
 - [sójové boby](#) ;
 - rostlinné oleje.
- Alkohol
 - ničí molekuly fosfolipidů
 - zvyšuje poměr cholesterolu k fosfolipidům v membránách nervových buněk –
 - To zhoršuje enzymatickou ochranu lipidů proti oxidaci a samotná membrána se stává tužší.
 - V případě jater vede snížení množství fosfolipidů v buněčných membránách k fibróze tohoto orgánu.

80. Fosfolipidy

- základním stavebním materiálem  všech  lidského těla
- ovlivňují integritu , čímž zabraňují pronikání škodlivých látek do 
- umožňují transport důležitých látek přes  ↔.
- největší množství v  a nervové tkáni, ale fosfolipidy jsou přítomny všude.
- v  jsou zarovnány svými ocasy (hydrofobní) směrem k lumen  a povrchové napětí je nepřímo úměrné jejich hustotě na jednotku plochy. Během inhalace, jak se bubliny roztahují, se molekuly fosfolipidů od sebe vzdalují a zvyšují povrchové napětí. Na druhé straně se během výdechu přibližují k sobě a snižují je.
- Promyšlený přísun fosfolipidů ve stravě přispívá ke snížení celkového  a jeho LDL frakce.

81. Popište podle obrázku štěpení tuků

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



87. Které parametry patří do základního lipidového souboru?

- **B.....** vyšetření lipidových parametrů plazmy/séra jsou zaměřená na stanovení rizikových faktorů rozvoje aterosklerózy a diagnostiku lipoproteinových poruch. Na základě stanovení koncentrací **t.....** a **ch.....** klasifikujeme
- 3 typy hyperlipoproteinémií
 - **h.....** izolované zvýšení celkového cholesterolu, převážně na vrub LDL) - stanovení koncentrace celkového cholesterolu (volný + esterifikovaný)
 - **k..... h.....** současné zvýšení cholesterolu i TAG
 - **h.....** izolované zvýšení TAG v kombinaci s normálním cholesterolem.
- Pro posouzení rizika aterosklerózy se používá výpočet **a..... i.....** (AI), předvídá aterogenní riziko
 - hodnocení: nízké riziko < 0,11
 - střední riziko: 0,11-0,21
 - zvýšené riziko: > 0,21
- Před odběrem krve na analýzu lipidů
 - dodržet standardní podmínky
 - . dny před odběrem nepít alkohol, který zvyšuje TAG.

82. Uved'te lipidové spektrum

název

hodnota norma

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

82. Uved'te lipidové spektrum

název

hodnota norma

- 1. TAG
- 2. celkový cholesterol
- 3. HDL
- 4. LDL

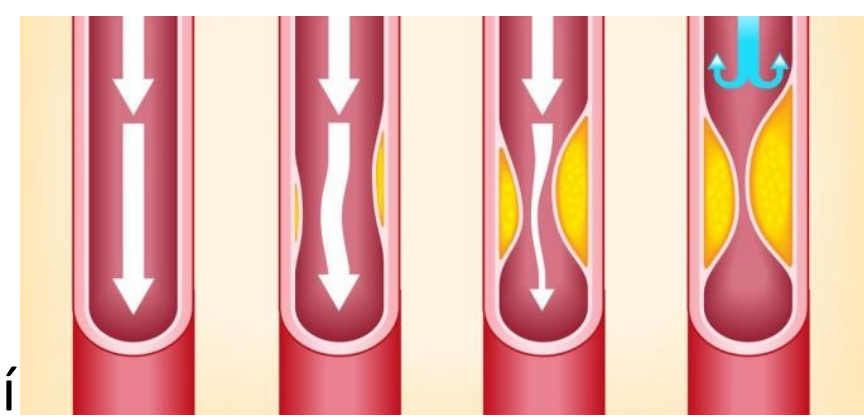
83. Jaké mají familiární hyperlipoproteinémie společné znaky ?

-
-
-
-

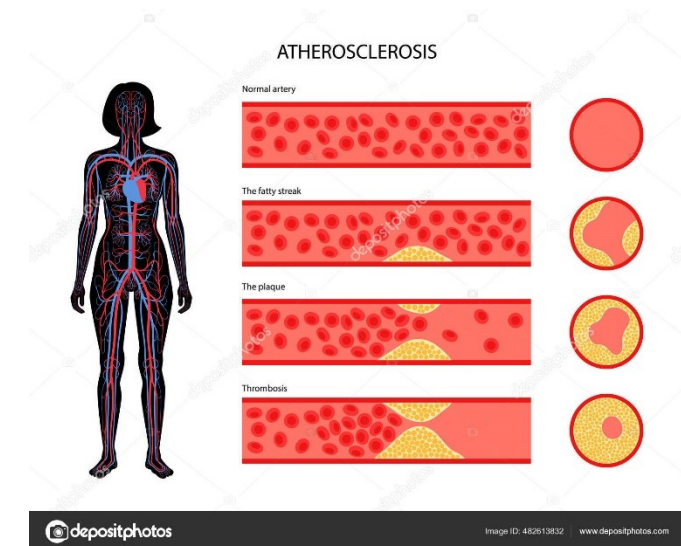
84. Co vyvolává sekundární hyperlipoproteinémii ?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

85. Ateroskleróza



- **A.....** a její komplikace patří vedle karcinomu k nejčastější příčinám úmrtnosti ve vyspělých společnostech.
- Zvýšené koncentrace lipidů a patol. **O....** index, mají za následek jejich prostup pod endotel o cévní stěny.
- Usazené lipidy se formují do tzv. **p....**, v jejichž okolí probíhá zánětlivý proces.
- Na narušeném endotelu pak vznikají **f..... t.....**, jejichž důsledkem je **z.....** tepen a kardiovaskulární onemocnění.
- Ucpáním cév v srdečním svaly dochází k infarktu myokardu, v mozku k mozkové cévní příhodě atd.
- Na vznik kardiovaskulárních onemocnění má vliv řada **r.....** faktorů, které jsou jednak primární, **n.....** (věk, pohlaví genetická zátěž), jednak sekundární, **o.....** (hypertenze, obezita, životní styl – kouření, fyzická aktivita, stravování).



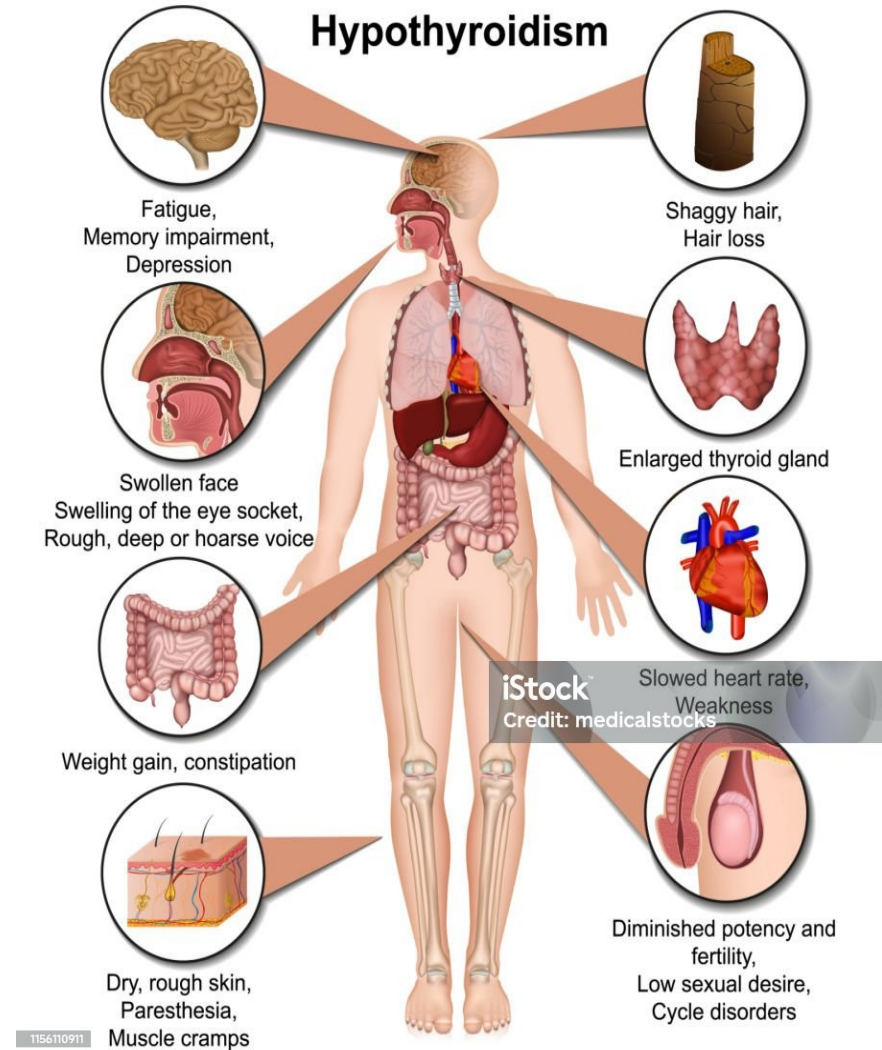
86. Jak se projeví ateroskleróza v orgánech

- V srdci.....
- V mozku.....
- V dolních končetinách.....
- V ledvinách.....
- Ve střevě.....

87. U jakých dg. Jsou zvýšené TAG?

Doplňte onemocnění

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....



88. Diabetická dyslipidémie

- Je aterogenní: zvyšuje dodávku **ch.....** tkáním a zhoršuje reverzní transport cholesterolu
- Je pro-diabetogenní: zhoršuje **c.....** k inzulínu
- Inzulín
 - aktivuje lipolýzu
 - inhibuje oxidaci MK a ketogenezi a tvorbu TAG a VLDL v játrech (steatóza)
 - inhibuje hormon senzitivní lipázu
- U DM tento účinek chybí, což se projevuje poruchou metabolismu TAG a CH při nadprodukci a ... a zvýšení katabolismu ...

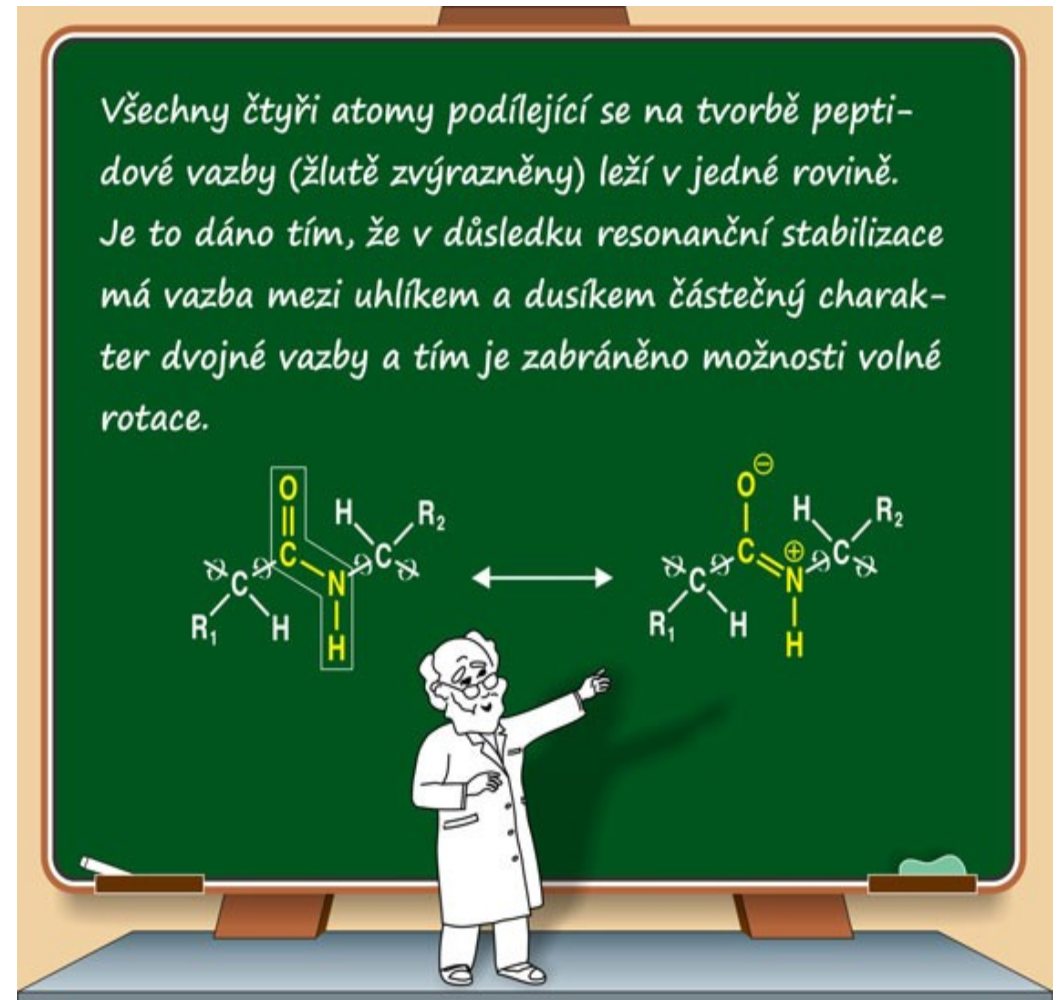
89. Bílkoviny

Aminokyseliny

- I když již bylo identifikováno více jak ... různých AMK, na tvorbě proteinů se podílí pouze .. tzv. proteinogenních AMK (někdy se uvádí počet .., selenocystein jako 21. AMK).
- V odborné literatuře se nejčastěji využívají t..... zkratky AMK, tvořené převážně z prvních 3 písmen názvu.
- Ke srovnání podobných sekvencí AMK v proteinech se pak spíše používají zkratky jednopísmenné.

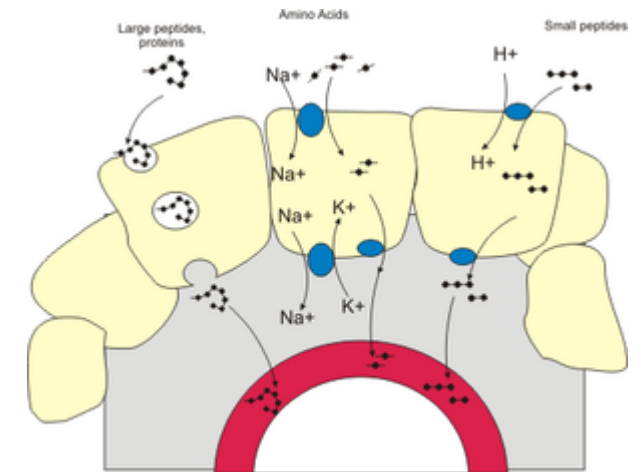
90. Aminokyseliny (AMK)

- Většinu AMK si lidský organismus dokáže sám syntetizovat z meziproductů sacharidového metabolismu.
- Některé AMK si však vyrobit neumí a je závislý na jejich příjmu potravou (v bílkovinách), tyto AMK se označují jako **e.....**. Je jich .
- V proteinech jsou AMK mezi sebou vázány tzv. **p.....** vazbou, která spojuje **a....** skupinu jedné (-NH₂) a **k.....** skupinu (-COOH) druhé AMK. Takto může vznikat libovolně dlouhý řetězec AMK na jehož N- konci se vyskytuje AMK s **v.....** amino skupinou a na C-konci AMK s **v.....** karboxylovou skupinou.
- AMK v proteinech zapisujeme a pojmenováváme od N-konce k C-konci.
- C-koncová AMK si ponechává svůj název, ostatní zamění koncové -in za -yl

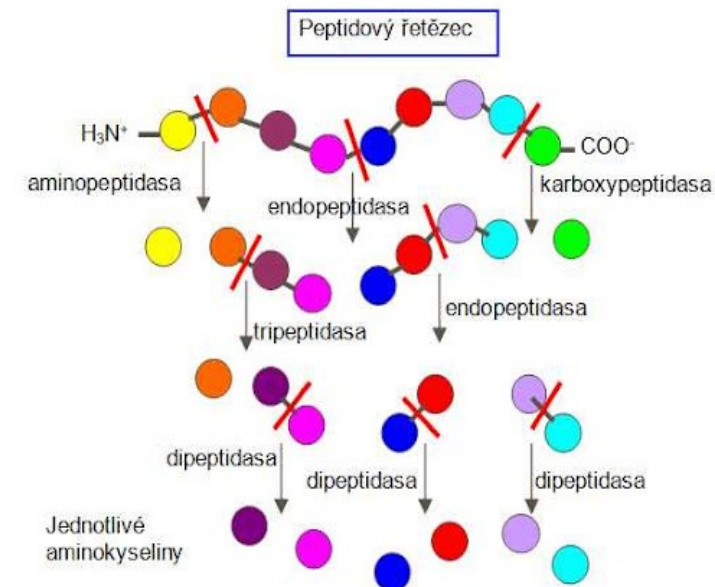


91. Metabolismus aminokyselin

- AMK jsou
- přijímány v potravě a to v **p.....** které jsou
- **p.....** štěpeny na
- **o.....** až
- ... a
- poté ve střevě **v.....y** střevní sliznicí.
- v krvi AMK vytvářejí část tělesné zásoby AMK – tzv. **p..l** AMK,
- krví jsou také přenášeny k cílovým tkáním, kde mohou být využity k **s.....** plazmatických a intracelulárních proteinů.
- při dostatku AMK dochází k jejich **d.....**



Frank Bounphrey M.D. 2009



<https://www.vscht.cz/popularizace/doktorandi-pisou/antimikrobiani-peptidy>

93. Jakou mají proteiny v organismu funkci?

Protein, z řec. proteios, čes. prvotní, primární, hlavní

- Polypeptidový řetězec bílkovin je složený ze 100 až 1000 proteinogenních AMK vzájemně spojených **p..... v.....**
- Spojením 2-10 či 11-100 AMK vznikají dipeptidy, tripeptidy, oligopeptidy a polypeptidy.
- Proteiny se liší sekvencí – pořadím - AMK
- V organismu **p.....** vznikají **š.....m** bílkovin nebo **s.....** z AMK.
- Mezi peptidy patří
 - **h...y** (insulin, kortikotropin, endorfiny),
 - **g.....n** (silný antioxidant)
 - některá ATB (antimikrobiální peptidy z jedu divokých včel)
 - **c.....a**
 - **J..y**

94. Rozdělení proteinů

Na rozdělení proteinů neexistuje žádný univerzální systém, můžeme je klasifikovat z několika hledisek.

Na základě rozpustnosti a tvaru

- **g.....** - sféroproteiny (např. albumin, globuliny; jsou **r.....é v. v..ě** a svým tvarem se blíží kouli) a
- **f.....í** – skleroproteiny, které jsou ve **v..ě n.....é**, mají vláknitou strukturu a v organismu plní podpůrnou a strukturní funkci (např. kolagen, keratin).

Podle složení

- **J.....é** (obsahují pouze ...)
- **S.....é** (obsahují ... **i n.....u č..t** - např. lipidy - lipoproteiny, sacharidy - glykoproteiny, nukleotidy - nukleoproteiny).

Z hlediska výskytu v organismu je lze rozdělit na

- svalové, krevní (plazmatické) a mléčné.

Podle funkce, kterou v organismu zajišťují, je můžeme rozdělit na:

- **e....y** - katalyzují biochemické reakce (podrobněji viz kapitola 7)
- **s.....í** proteiny – převážně fibrilární, plní podpůrné funkce, poskytují buněčnou nebo tělesnou oporu (kosti, šlachy a kůže - kolagen, vlasy a nehty – kreatin)
- **t.....í** proteiny – přenos látek krevním oběhem nebo přes buněčnou membránu (albumin – bilirubin, mastné kyseliny; transferin – železo; lipoproteiny – cholesterol; hemoglobin – kyslík)
- **k.....í** proteiny- aktin a myosin, fibrilární, umožňují pohyb (kontrakci a relaxaci) svalů
- **p.....y** – imunoglobuliny, obrana proti infekci
- **h....y** – regulační funkce (insulin)

95. Struktura proteinů

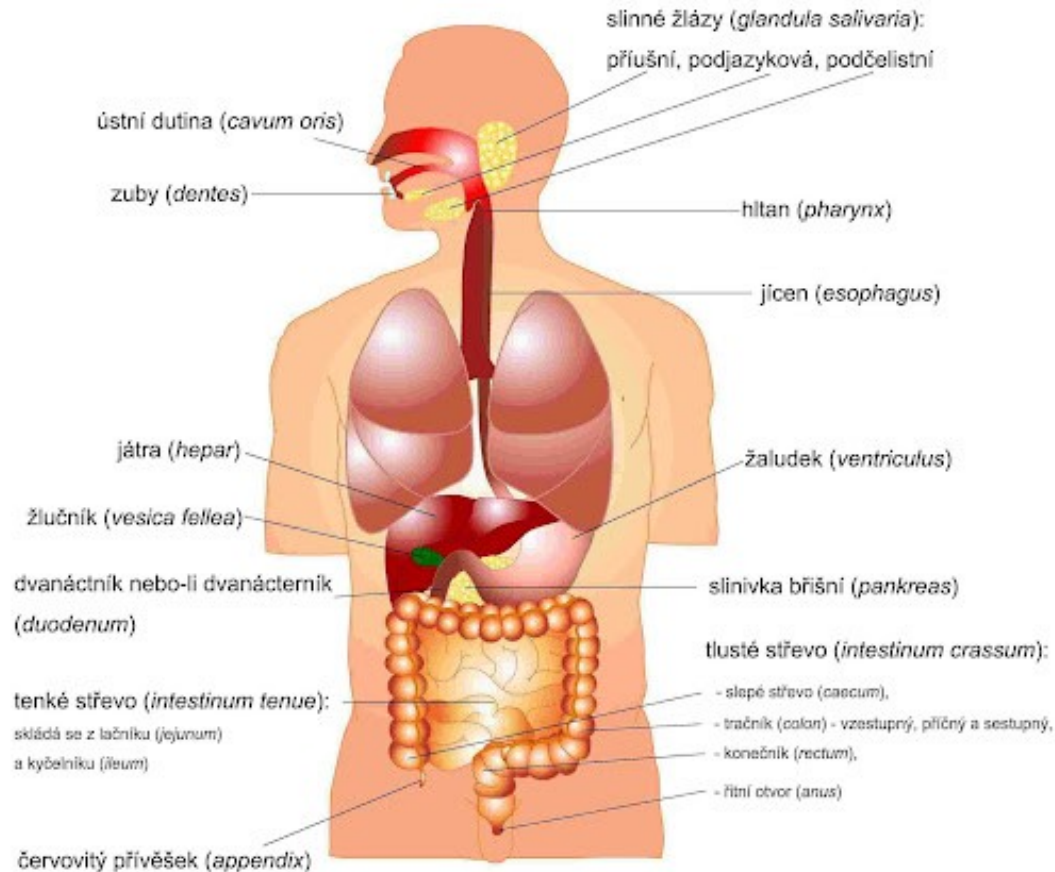
- Co může způsobit náhrada i jediné AMK v peptidovém řetězci?

-

- Kde vznikají vodíkové můstky?

-

96. Štěpení proteinů



Potravou přijaté proteiny jsou

-
-
-
-

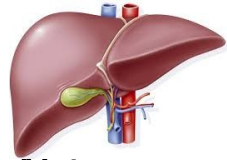
Endogenní proteiny

-
-

- Jaké bílkoviny se vylučují do moči?.....

97. Které bílkoviny patří mezi reaktanty akutní fáze?

- V krevní plazmě se v různých koncentracích vyskytuje celá řada proteinů s rozličnou funkcí, většina z nich je syntetizována v

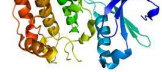



- Specifickou skupinu proteinů tvoří tzv. **reaktanty akutní fáze zánětu**,
 - což jsou proteiny měnící svoji koncentraci v odpovědi na akutní zánět nebo u nekrotizace tkáně. Podle toho jestli jejich koncentrace klesají či stoupají, rozlišujeme tzv. **negativní** respektive **pozitivní** reaktanty akutní fáze.
- K negativním reaktantům se řadí a....., p..... , t.....
- k pozitivním reaktantům C....., α 1....., f....., h..... a C.....
- Další významnou skupinou proteinů jsou **imunoglobuliny** (Ig) – protilátky, které jsou produkovány B-lymfocyty a přímo se účastní imunitní odpovědi (humorální imunita). Imunoglobuliny lze rozdělit do pěti tříd: IgG, IgA, IgM, IgD a IgE. Přehled klinicky významných plazmatických proteinů a příčiny změn jejich koncentrací ukazuje tabulka





https://youtu.be/x-UpE_2KVtg?si=OntXESivmiGONIPi

98. Co zvyšuje/snižuje v plazmě?

- odbourávání buněk
- snížená syntéza nebo zvýšené ztráty močí.....

Proto někdy z diagnostického hlediska stačí průkaz přítomnosti  ve vzorku, jindy je nutné stanovit koncentraci  k čemuž v klinické biochemii slouží celá řada technik od nespecifických testů až po speciální specifické metody.

98. Co zvyšuje/sniž v plazmě?

- odbourávání buněk    proteiny zvyšuje
- snížená syntéza nebo zvýšené ztráty močí proteiny snižuje 

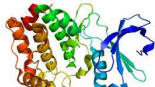
Proto někdy pro dg. stačí průkaz přítomnosti  ve vzorku, jindy je nutné stanovit koncentraci 

99.K čemu slouží ELFO?

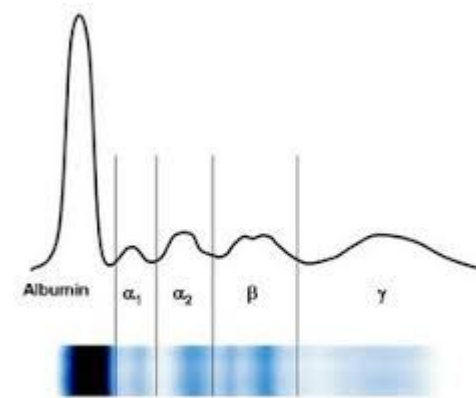
- Fyziologická koncentrace celkových plazmatických
 - ↑: dehydratace, intenzivní cvičení, infekce, nádory
 - ↓ GIT nádory, onemocnění jater, podvýživa



je g/l,

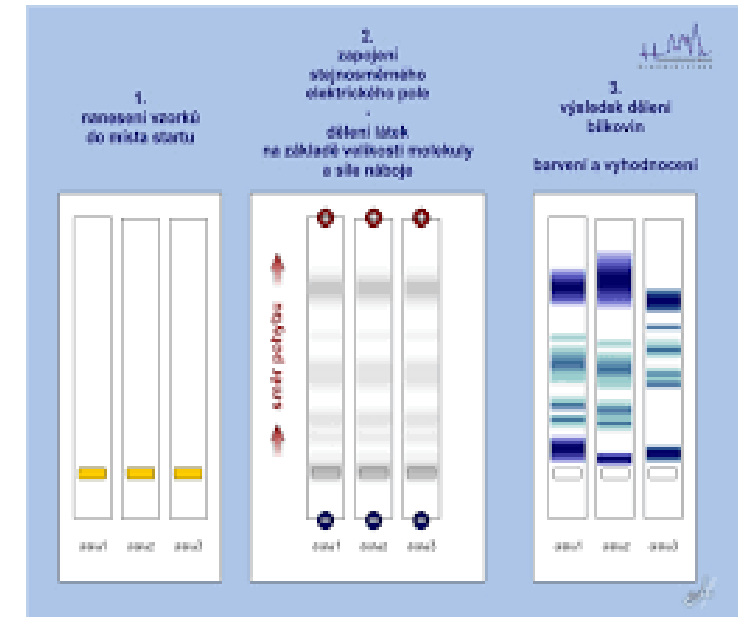
- Jednou ze základních technik diagnostiky proteinů je elektroforéza, při které se  dělí na . frakcí (zón) podle pohyblivosti v elektrickém poli na:

- 1) – relativní zastoupení: 52–68 %
- 2) – relativní zastoupení: 2,4–4,4 %
- 3) – relativní zastoupení: 6,1–10,1 %
- 4) – relativní zastoupení: 8,0–14,5 %
- 5) – relativní zastoupení: 10,0–21,0 %.



- Určitá změna elektroforetických frakcí souvisí s daným patologickým stavem např.
 - ↓ frakce albuminu: nefrotický sy
 - ↑ g- globuliny: infekce, záněty

- Fyziologické koncentrace nejvýznamnějších proteinů v plazmě, metody jejich stanovení a příslušnost k elektroforetické frakci jsou v tabulce.



100. Spojte frakce ELFO s % zastoupením

Frakce ELFO

- albumin
- α 1 – globuliny
- α 2 – globuliny
- β - globuliny
- γ - globuliny

Hodnoty v %

- 8,0–14,5
- 6,1–10,1
- 10,0–21,0
- 52–68
- 2,4–4,4

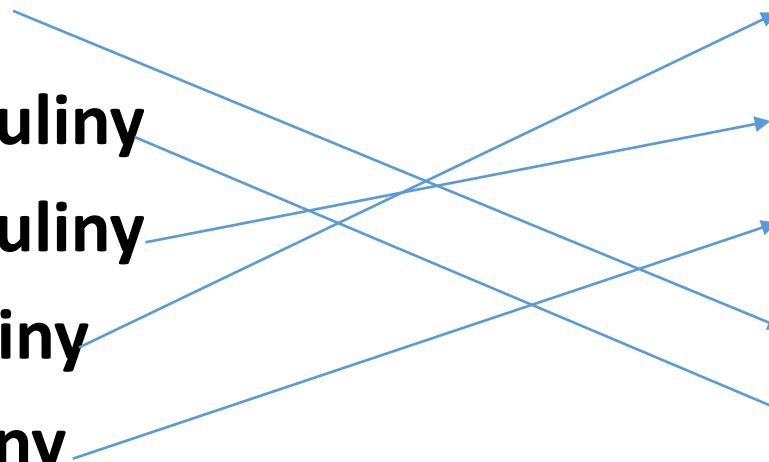
100. Spojte frakce ELFO s % zastoupením

Frakce ELFO

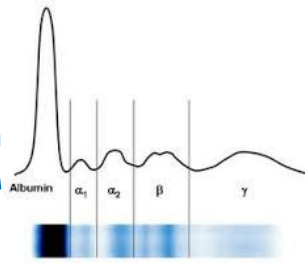
- albumin
- α 1 – globuliny
- α 2 – globuliny
- β - globuliny
- γ - globuliny

Hodnoty v %

- 8,0–14,5
- 6,1–10,1
- 10,0–21,0
- 52–68
- 2,4–4,4



101. ELFO princip met



- Na jakém principu je založena Elektroforéza (ELFO)
-
- Jakým směrem se pohybují proteiny ?
-
- Jaký charakter musí mít stanovovaná látka?
-
- Za jakých okolností se začnou nabité částice pohybovat?
-
- Čím je ovlivněna pohyblivost bílkovin
 -
 -

https://www.wikiskripta.eu/w/Elektrofor%C3%A9za_b%C3%ADlkovin_v_s%C3%A9ru

102. ELFO provedení

- Kapka séra je přidána na sklíčko s elektroforetickým **a..... g.....**
- rozprostřena po „startovní čáře“, kolmo na směr budoucího elektrického pole.
- poté je vystavena účinkům **e..... p...** v elektroforetické vaně.
- vlivem elektrického pole začínají proteiny **m.....** v agarózovém gelu.
<https://youtu.be/NL1usCc0n38?si=9iduTn8n6HloH1m5>
- <https://youtu.be/GUXKQBknYQo?si=ZgQnyJUa7VaJdCQA> (názorné)
- https://youtu.be/ZDZUAleWX78?si=TU9_qwBfggVyE86 (komiks)

- Po uplynutí určité doby (např. 30 minut při napětí 120 V) se bílkoviny v gelu **d.....** („fixují“), zpravidla působením alkoholů (metanolu) a kyselin (kyseliny octové). Tím se zabrání jejich difuzi nebo vymytí z gelu v dalších krocích.
- Poté se bílkoviny **o.....** vhodným organickým barvivem (např. amidočerní).
- Poloha jednotlivých frakcí a koncentrace bílkovin v nich se poté hodnotí pomocí denzitometrie.

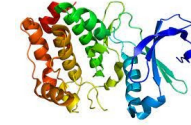
103. Vysvětlete, jaké změny ELFO nastanou u

- 1. akutních inf. onemocnění.....
- 2. chronického zánětu.....
- 3. chronické RA aktivní.....
- 4. chronického onemocnění jater.....
- 5. nefrotického syndromu.....
- 6. myelomu.....

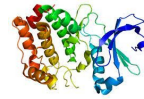
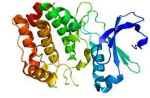
104. Pro jaké stavy je typická



u

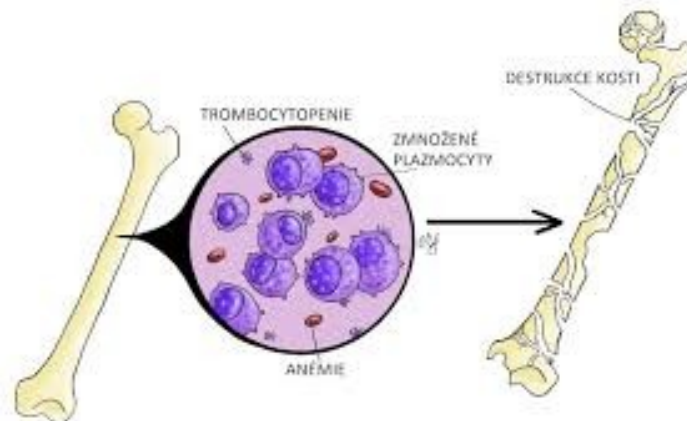
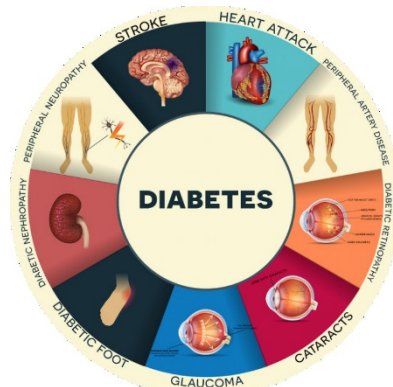
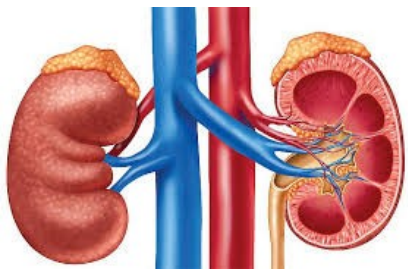


v



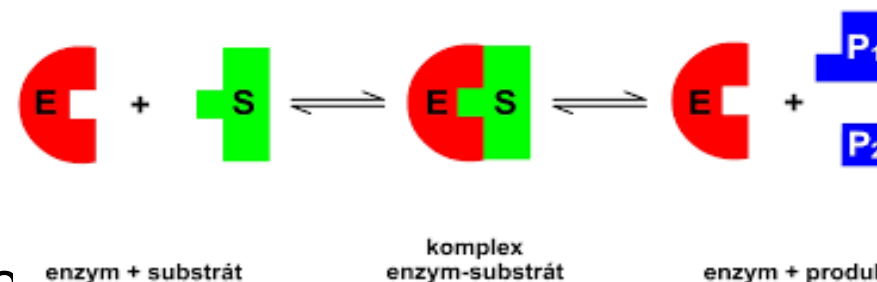
v moči je hodin

- Pro posouzení většiny klinických stavů stačí průkaz přítomnosti
- Stanovení koncentrace určitého se provádí ve sbírané moči.
- Fyziologická koncentrace v moči je hodin
- K proteinurii může docházet u
 - poškození - způsobena především zvýšeným vylučováním albuminu (albuminurie).
 - .. - dochází ke zvýšeným ztrátám albuminu v kapilárních cévách tzv. m.....i, která je ukazatelem cévního poškození (d.....á n.....e a r.....e).
- Nízká koncentrace nemá klinický význam.



105. K čemu slouží enzymy?

- jsou součástí všech živých systémů a slouží v nich jako **b.....y** urychlující chemické reakce.
- Při enzymatických reakcích se přeměňuje na **produkt**.
- jsou
 - **druhově** (každý biologický druh má své vlastní),
 - **účinkově** (každá biochemická reakce má svůj a
 - **substrátově specifické** (každý má svůj).



Předností jako katalyzátorů biochemických reakcí je jejich schopnost fungovat při nízké reakční teplotě (20–40 °C) a možnost snadné regulace jejich účinku a to i na několika úrovních.

- Podle místa působení můžeme rozdělit na **intracelulární** a **extracelulární**.
 - Většina působí uvnitř buňky, ve které vznikly;
 - Extracelulární jsou z buněk vylučovány do tělních tekutin (krev, trávicí šťávy).

106. Enzymy

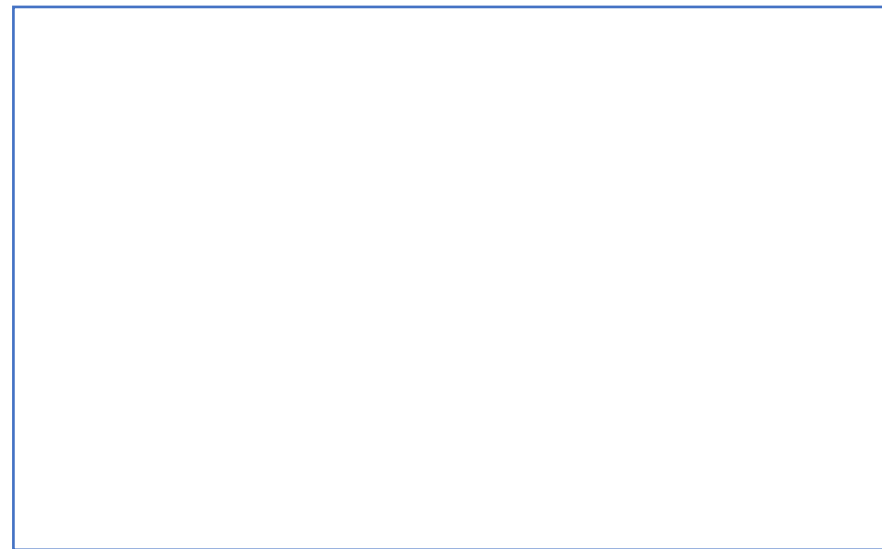
- Nakreslete obrázek z předchozího snímku

- Které 3 složky budou na obrázku ?

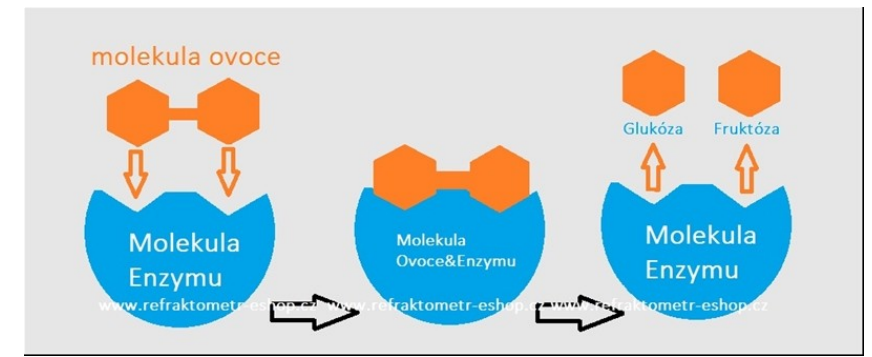
-

-

-



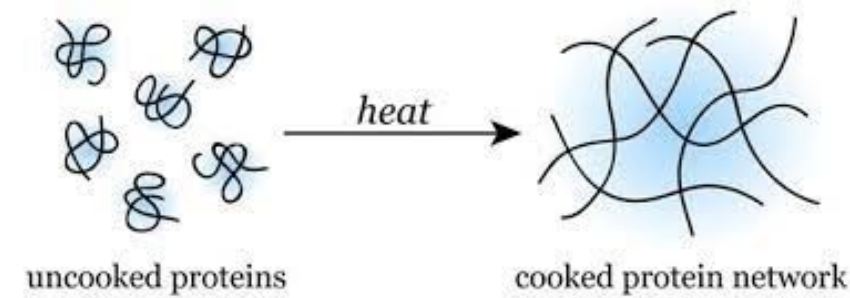
107. Názvosloví enzymů



- Celá řada enzymů má **t.....í** název, zakončený koncovkou –in (např. ptyalin, pepsin, trypsin, erepsin).
- **S.....ý** název enzymu je tvořen označením substrátu, názvu katalyzované reakce a zakončením –asa (např. laktát-dehydrogen- asa).
- Podle typu katalyzované reakce rozdělujeme enzymy celkem do šesti tříd:
 - **o.....y** – katalyzují oxidoredukční reakce (přenos el., H+ nebo O₂)
 - **t.....y** – katalyzují přenos skupin atomů
 - **h.....y** – katalyzují hydrolytické štěpení vazeb
 - **l...y** - katalyzují nehydrolytické štěpení vazeb
 - **i.....y** – katalyzují isomerační reakce
 - **l...y** – katalyzují tvorbu vazeb spojených se spotřebou energie (např. za současného rozkladu ATP)

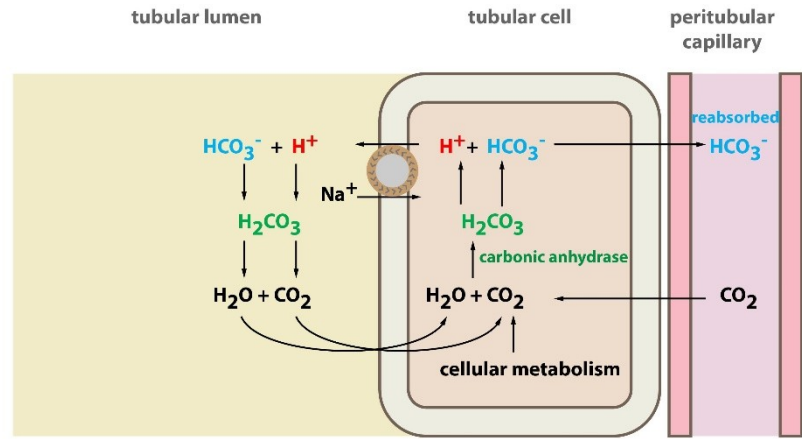
Každému enzymu je přiřazen speciální EC (Enzyme Commission) kód podle International Union of Biochemistry (IUB).

108. Co ovlivňuje enzymovou aktivitu ?



- **t.....a, p., k.....e** substrátu/ů, **a.....y/ i.....y**
 - zpravidla platí, že se vzrůstající teplotou **r...e** rychlost katalyzované reakce
 - pokud však teplota přesáhne kritickou mez (55–60 °C), dochází ke ztrátě aktivity způsobené **d.....í** proteinu.
 - většina enzymů je aktivních jen v úzkém rozpětí **p.** a to většinou v neutrálním či slabě kyselém prostředí (výjimkou jsou žaludeční proteasy).
 - enzymovou aktivitu lze ovlivnit též
 - **a.....y** – látky stimulující aktivitu enzymu (např. ionty kovů) nebo
 - **i.....y** – látky snižující aktivitu enzymu.
- Podle mechanismu působení inhibitorů rozlišujeme několik typů enzymové inhibice. Základní rozdělení je na inhibici nevratnou (ireverzibilní) a vratnou (reverzibilní).
- regulace katalytické aktivity enzymu je možná dvěma způsoby a to buďto ovlivněním
 - množství enzymu nebo: ovlivněno jeho syntézou, sekrecí do místa účinku a jeho odbouráváním.
 - aktivity: je regulována prostřednictvím strukturních a konformačních změn enzymu.

109. AB



Nárazníkové systémy krve

- pH krve = $7,4 \pm 0,04$
- Nárazníkové systémy:
 - Bikarbonátový systém
HCO₃⁻ + H⁺ (vylouží se ledvinami) ⇌ H₂CO₃
H₂CO₃ ⇌ H₂O + CO₂ (vydýchá se)
 - Proteinový nárazník
Plasmatické bílkoviny – při normálním pH vážou H⁺
 - Hemoglobinový systém
Oxyhemoglobin – váže méně H⁺
V plicích Hb oxygenuje → uvolňuje H⁺, ten s HCO₃⁻ → H₂CO₃
 - Fosfátový systém
HPO₄²⁻ je akceptorem H⁺ → H₂PO₄⁻

- Rovnováha mezi **t.....u** a **v.....m k.....n** a **z...d**, tedy stálá hodnota **p.** prostředí je označována jako **acidobazická rovnováha (ABR)**.
- Stabilita pH vnitřního prostředí je zajišťována především **p.....i (n.....i)** systémy.
- Udržování ABR je nutnou podmínkou pro
- zajištění stálého vnitřního prostředí –**h.....y**- organismu a to jak na úrovni
 - nitrobuněčné **i.....ě** tak
 - mimobuněčné **e.....ě**
- Již velmi malá odchylka v hodnotách pH
 - ovlivní buněčný a energetický metabolismus
 - změni konformaci proteinů a tím i jejich vlastnosti (např. aktivitu enzymů),
 - transport látek a další životně důležité pochody (vazbu O₂ na Hb).

108. Jaké nárazníkové systémy znáte?

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

109. Popište příčiny MAC, MAL, RAC, RAL

- MAC.....
- MAL.....
- RAC.....
- RAL.....