

## SYLABY Z BIOCHÉMIE (ZUBNÉ LEK.)

Premena látok - metabolizmus. Bunka a jej intermediárny metabolizmus. Biologické membrány - transportné mechanizmy, bunkové organely - biochemické procesy v nich prebiehajúce; Markery cytosolu a jednotlivých organel bunky, štruktúra biomembrán, zloženie lipidov v membránach, priestorové usporiadanie lipidov v membráne, vlastnosti lipidov v membráne, fluidne mozaikový model membrány, proteiny membrán, vlastnosti biomembrán, výskyt receptorov, pasívny a aktívny transport látok cez membrány.

Biologické oxidácie - vzťah redoxného potenciálu a zmeny štandardnej voľnej entalpie, voľná energia hydrolyzy makroergických väzieb, dýchací reťazec, mechanizmus prenosu  $e^-$  a  $H^+$  jednotlivými koenzýmami, mechanizmus aerobnej fosforylácie (chemická a chemiosmotická teória), spriahnutie aerobnej fosforylácie a bunkového dýchania, ATP-áza - štruktúra, inhibítory aerobnej fosforylácie, odpojovače a ionofóry. Oxidázy, oxygenázy, peroxidázy a superoxididismutáza. Vznik kyslíkových radikálov. Poškodenie membrán kyslíkovými radikálmi. Aeróbna fosforylácia - membránový potenciál. P:O koeficient. Energetický náboj. ATP - zdroj zásobnej energie. Doplňujúce reakcie ATP.

Citrátový cyklus. Úloha acetyl-CoA a oxidačná dekarboxylácia pyruvátu, priebeh reakcií citrátového cyklu, syntetické reakcie vychádzajúce z medziproduktov citrátového cyklu, anaplerotické reakcie, energetika citrátového cyklu, regulácia priebehu reakcií citrátového cyklu, úloha ATP, ADP a AMP v regulácii citrátového cyklu. Podmienky priebehu citrátového cyklu. Regulačné mechanizmy citrátového cyklu. Energetika degradácie živín.

Metabolizmus sacharidov. Glykolýza - priebeh reakcií glykolýzy, energetická bilancia glykolýzy za aeróbných a anaeróbných podmienok, glukóza-6-P ako kľúčový metabolit sacharidového metabolizmu, transportné systémy (člnky); glukoneogenéza - význam, enzýmy glukoneogenézy odlišné od enzýmov glykolýzy, regulácia glukoneogenézy. Coriho cyklus.

Biosyntéza glykogénu - priebeh reakcií glykogenézy, glykogenolýza - priebeh reakcií glykogenolýzy, úloha adrenalínu a glukagónu v regulácii glykogenolýzy, priama oxidácia glukózy - pentózový cyklus, reakcie pentózového cyklu, význam a regulácia pentózového cyklu. Vzájomná premena monosacharidov, vznik kys. glukurónovej a jej význam, metabolizmus galaktózy, fruktózy a aminocukrov, vzájomné premeny sacharidov. Poruchy metabolizmu sacharidov (dedičné - galaktozémia, pentozúria, fruktozúria, glykogenózy).

Metabolizmus lipidov - biologický význam lipidov. Tuky a výživa. Trávenie tukov. Transport tukov. Orgánový a rezervný tuk. Odbúvanie mastných kyselín reakciami, alfa, beta a omega oxidácie. Odbúvanie nasýtených a nenasýtených mastných kyselín s nepárnym počtom uhlíkov a s rozvetveným reťazcom. Úloha karnitínu pri oxidácii mastných kyselín. Odbúvanie glycerolu. Energetická bilancia beta-oxidácie. Regulácia metabolizmu tukov. Tvorba a odbúvanie ketolátok. Biosyntéza nasýtených mastných kyselín a nenasýtených mastných kyselín. Biosyntéza triacylglycerolov. Regulácia syntézy mastných kyselín a tukov. Poruchy odbúvania mastných kyselín, ketonémia, ketonúria, lipidové myopatie, tuková pečeň.

Biosyntéza prostaglandínov, prostacyklínov, tromboxanov, leukotriénov a ich biologický význam. Glycerolfosfolipidy, sfingolipidy, cerebrozidy, gangliozidy, sulfatidy, ich biosyntéza a význam. Choroby spojené s poruchou metabolizmu gangliozidov a sfingomyelínov. Metabolizmus cholesterolu. Choroby súvisiace s poruchou metabolizmu cholesterolu, ateroskleróza. Žlčové kyseliny, ich biosyntéza, význam a regulácia. Syntéza vit. D. Biosyntéza steroidných hormónov. Štruktúra a vlastnosti lipoproteínov.

Metabolizmus aminokyselín. Katabolizmus AK. Všeobecné reakcie degradácie AK. Vznik  $NH_3$ . Biosyntéza močoviny. Degradácia uhlíkovej kostry AK. Vzájomná premena AK - vznik neesenciálnych AK. Vstup uhlíkovej kostry AK do terminálnej oxidácie. Ketogenné a glukogenné AK. Premena aminokyselín na fyziologicky účinné látky. Vznik ketocholamínov a ich degradácia. Biosyntéza hormónov štítnej žľazy, kreatínu. Biosyntéza katecholových amínov. Metabolizmus jednotlivých Ak. Vylučovanie AK. Patologické prejavy porúch metabolizmu niektorých AK. Vznik amoniaku v organizme, syntéza močoviny, tvorba glutamínu, metabolické premeny jednotlivých aminokyselín, glukóza - alanínový cyklus, význam aminokyselín pri tvorbe iných látok, syntéza kreatínu, glutatiónu, taurínu; syntéza karnozínu a anserínu, etanolamínu, cholínu, histamínu, serotonínu, tyroxínu, adrenalínu; melanínových farbív, poruchy metabolizmu jednotlivých aminokyselín. Biosyntéza neesenciálnych aminokyselín.

Metabolizmus nukleotidov: Štruktúra a význam nukleotidov. Biosyntéza purínových nukleotidov. Biosyntéza pyrimidínových nukleotidov. Cesty odbúvania nukleotidov, odbúvanie purínových a pyrimidínových báz. Biosyntéza deoxyribonukleotidov, regulácia syntézy purínových a pyrimidínových nukleotidov. Inhibítory biosyntézy purínových a pyrimidínových nukleotidov a ich vzťah k chemoterapii rakoviny. Biosyntéza nukleotidových

koenzýmov – FAD, NAD<sup>+</sup>, CoA. Záchranné (recyklačné reakcie). Hyperurikémia - etiológia. Poruchy metabolizmu kys. močovej.

Nukleové kyseliny a proteosyntéza: Jadrový chromatín, nukleozómy a históny. Štruktúra DNA, denaturácia a renaturácia DNA. Usporiadanie genetického materiálu v DNA, gény. Mimosjadrové formy DNA, mitochondriová DNA a plazmidy. Replikácia DNA - u E. coli a u vyšších živočíchov - semidiskontinuálna. Mutácie DNA a opravy DNA. Transkripcia DNA. Biosyntéza tRNA, mRNA a rRNA. Inhibítory biosyntézy nukleových kyselín. Génové manipulácie a génová terapia. Génové inžinierstvo. Diagnostické využitie analýzy DNA - metóda PCR. Reverzná transkriptáza a vírusy AIDS. Genetický kód a jeho vlastnosti. Aktivácia aminokyselín pri proteosyntéze. Iniciácia, elongácia a terminácia proteosyntézy v eukaryotických bunkách, proteosyntéza v prokaryotických bunkách. Inhibícia proteosyntézy. Posttranslačná modifikácia peptidového reťazca, signálne peptidy. Glykozylácia bielkovín. Skladanie bielkovín účinkom šaperónov. Syntéza sekrečných a membránových bielkovín. Distribúcia syntetizovaných bielkovín. Operónová teória, operón. Indukcia a represia transkripcie (prokaryotov). Regulácia expresie génov eukaryotických organizmov.

Regulácia metabolických procesov – základné regulačné mechanizmy interme-diárneho metabolizmu na úrovni bunky, regulácia kompartmentáciou bunky, regulácia limitujúcimi metabolitmi, regulácia riadiacimi reakciami, regulácia Michaelisovou kinetikou, regulácia alosterickou kontrolou kľúčových enzýmov, regulácia zápornou spätnou väzbou, regulácia modifikáciou enzýmu, regulácia zmenou koncentrácie enzýmu, indukciou a represiou. Vzájomné vzťahy metabolizmu sacharidov, lipidov, bielkovín a nukleových kyselín, kľúčové metabolity a enzýmy intermediárneho metabolizmu.

Biochemická funkcia krvi; zvláštnosti metabolizmu v erythrocytoch. Bielkoviny krvnej plazmy a ich zmeny. Metódy stanovenia bielkovín krvnej plazmy. Metabolizmus tetrapyrólov – biosyntéza hému a jej regulácia. Štruktúra a funkcia hemoglobínu. Deriváty hemoglobínu. Odbúranie hemoglobínu a vznik žltých farbív. Zrážanie krvi.

Acidobázická rovnováha a jej udržiavanie. Tlmivé sústavy (hydrogénuhličitanová, fosfátová, hemoglobínová a bielkovinová). Poruchy ABR (respiračná a metabolická acidóza a alkalóza).

Regulácia metabolizmu na úrovni celého organizmu: Princípy hormonálnej regulácie. Chemická štruktúra hormónov a rozdelenie. Mechanizmy pôsobenia hormónov s receptormi na povrchu buniek (pôsobenie hormónov cez adenylátcyklázu, G-proteíny a ich vzťah k cAMP. Význam NO v regulácii. Úloha CNS v regulácii metabolizmu. Úloha hypotalamu a hypofýzy pri hormonálnej regulácii. Mechanizmus účinku hormónov. Endokrinná funkcia - štítnej žľazy, príštítnych teliesok a pankreasu. Mechanizmus účinku steroidných hormónov - účinky kortikoidov, účinky gonadotropínov a pohlavné hormónov. Katecholamíny. Gastrointestinálne hormóny.

Metabolizmus vody a funkcia vody v živých systémoch. Minerálne látky v organizme a ich úloha. Úloha, metabolizmus Na, K, Mg, Ca, Zn, Fe, Mn, Se, Cu, Co a choroby s nimi spojené. Metabolizmus kostí. Zloženie zubov a ich metabolické deje. Mineralizácia a demineralizácia zubov. Zvláštnosti metabolizmu zubov. Zubný povlak, plak, kaz a kameň. Zloženie slín a ich biochemická funkcia. Metabolizmus svalov, extracelulárna matrix, metabolizmus kože, sliznice. Metabolizmus nervového tkaniva, úloha receptorov a neurotransmiterov.

Úloha sacharidov, lipidov a proteínov vo výžive. Základné zložky potravín, energetický obsah živín. Základné požiadavky výživy. Špeciálne problémy výživy (podvýživa, hladovanie, nadváha, vegetariánstvo). Trávenie v ústach a v žalúdku.

Cudzorodé látky (xenobiotiká) v životnom prostredí a v organizme, biotransfor-mácia xenobiotík, typy biotransformačných reakcií, reakcie oxidačné, redukčné, hydrolytické, konjugačné, enzýmy zúčastňujúce sa biotransformácie, regulácia biotransformácie, biotransformácia a vývoj nových liečiv, význam pečene pri detoxikácii látok;

Základy klinickej biochémie. Základné analytické reakcie a metódy stanovenia biologicky aktívnych látok (podľa praktických úloh).