

# Biochemie

## Úvodní přednáška, vztah struktury a funkce.

Primární, sekundární, terciární, kvartérní struktura proteinů, doména jako nezávislá evoluční jednotka, mechanismy tvorby nových proteinů.

## Glykoproteiny.

Struktura, cukerné složky, biologické funkce.

## Mechanismus enzymové katalýzy.

Funkce enzymů jako biokatalyzátorů, mechanismy regulace, proteinasy a jejich rozdělení, mechanismus účinku serinových proteinas, proteasom.

## Biosyntéza proteinů.

Úloha ribosomu, iniciační, elongační a terminační fáze proteosyntézy, peptidyltransferasa jako ribozym, antibiotika interferující s proteosyntézou.

## Glykolýza.

Mechanismus anaerobního a aerobního zpracování glukosy, mechanismus tvorby ATP, napojení na ostatní metabolické dráhy.

## Pentosová dráha a metabolismus glykogenu.

Mechanismus vzájemných přeměn mezi sacharidy, význam pentosové dráhy pro buněčné aktivity, syntéza a odbourávání glykogenu.

## Citrátový cyklus.

Mechanismus oxidace dvojuhlikatého zbytku, produkce redukovaných koenzymů pro dýchací řetězec, vstup a výstup substrátů z cyklu.

## Oxidativní fosforylace.

Úloha ATP při konzervaci a přeměnách chemické energie, řetězec přenašečů elektronů a Mitchellova chemiosmotická teorie, mechanismus syntézy ATP za využití protonového gradientu.

## Cholesterol a jeho transport.

Přehled syntézy cholesterolu a jeho regulace, lipoproteinové komplexy transportující cholesterol, využití cholesterolu pro syntézy a jeho odbourávání.

## Metabolismus nukleotidů.

Syntéza a degradace purinových a pyrimidinových nukleotidů.

## Porfyriny a žlučová barviva.

Syntéza hemu a jeho degradace, vznik a exkrece žlučových barviv.

## Imunoglobuliny.

Typy imunoglobulinů a struktura protilátek, vazba antigen-protilátka, monoklonální a polyklonální protilátky.

## Vitamíny.

Vitamíny jako prekurzory koenzymů, vitamíny rozpustné ve vodě a v tucích.

## Detoxikační reakce.

Detoxikace vlastních produktů metabolismu, detoxikace xenobiotik, lokalizace v orgánech a lokalizace subcelulární.

## Metabolismus leukocytů.

Úloha NADPH oxidasy při ochraně před bakteriální infekcí, vzájemné vztahy mezi jednotlivými metabolickými cykly.

## Koagulace a fibrinolýza.

Mechanismus vzniku fibrinu a úloha kaskády proteinas, regulační mechanismy, biochemie a fyziologie fibrinolýzy.

## Integrace metabolismu.

Propojení metabolických drah jednotlivých orgánů, reakce organismu na hladovění, význam integrálních metabolických ukazatelů.

### **Systém komplementu a nespecifické imunity.**

Mechanismus aktivace komplementu a jeho toxické působení na bakterie, vztah k ostatním systémům plasmy, zejména ke koagulaci.

### **Syntéza a degradace mastných kyselin.**

Mechanismus biosyntézy mastných kyselin a vztah k ostatním metabolickým drahám, beta-oxidace mastných kyselin v mitochondriích a peroxizomech.

## *Specializované semináře*

### **Nemoci způsobené patologickou konformací proteinů.**

Význam správného trojrozměrného poskládání proteinu pro jeho funkci, patologické stavy spojené se změnou konformace proteinu, terapeutické možnosti.

### **Proteiny extracelulární matrix.**

Úloha kolagenu, elastinu a dalších proteinů ve funkci extracelulární matrix, jejich syntéza a degradace, enzymy a inhibitory.

### **Kinetika enzymových reakcí.**

Základní kinetické charakteristiky enzymů, mechanismy účinku reverzibilních inhibitorů, ireverzibilní inhibitory.

### **Metody informující o tvaru a velikosti bílkovin.**

Centrifugační, chromatografické a elektroforetické metody ve výzkumu bílkovin.

### **Bílkoviny krevní plasmy.**

Rozdělení bílkovin krevní plasmy, studium lidského proteomu.

### **Mitochondriální transportní systémy.**

Mechanismy transportu látek do a z mitochondrií.

### **Metabolismus acylglycerolů a sfingolipidů.**

Medicínsky významné lipidy, vztahy k patologii.

### **Metabolismus erytrocytů.**

Specifika metabolismu erytrocytů, druhy hemoglobinu - fetální hemoglobin, patologické formy.

### **Složení extracelulárních tekutin.**

Specifické chemické složení jednotlivých extracelulárních tekutin.

### **Imunochemické reakce.**

Využití interakce antigen-protilátka pro analytické účely.

### **Evoluce proteinů - úloha domén.**

Vznik a vývoj nových funkcí proteinů aritmetickými operacemi s doménami během evoluce.

### **Principy proteomiky.**

Základní techniky a postupy uplatňované při studiu proteinu.

### **Konverze aminokyselin na specializované produkty.**

Využití aminokyselin jako substrátu pro syntézu hormonů a biologicky aktivních látek.

### **Hormonální signalizace.** (pozn.: V prezentaci „Cell signaling“)

Mechanismy přenosu signálu do buňky, receptory spojené s trimerními G proteiny, receptory spřažené s iontovými kanály, receptory s enzymovou aktivitou, intracelulární receptory.

### **MAP kinasy.**

Receptorové tyrosinkinasy, nereceptorové tyrosinkinasy, signalizační kaskády proteinkinasy.

### **Biochemie hormonů odvozených od aminokyselin a proteinů.**

Biosyntéza proteinových hormonů a hormonů odvozených od aminokyselin, hierarchické uspořádání hormonální signalizace.

### **Biochemie steroidních hormonů.**

Základní mechanismy biosyntézy steroidních hormonů, jejich jednotlivé typy, hlavní

metabolické dráhy regulované steroidními hormony.

### **Biochemie thyroïdních hormonů.**

Biosyntéza thyroïdních hormonů a její regulace, metabolické přeměny thyroïdních hormonů, biologické pochody regulované thyroïdními hormony.

### **Eikosanoidy.**

Enzymy účastníci se biosyntézy eikosanoidů, druhy eikosanoidů a jejich biologické účinky.

### **Enzymatické systémy trávicího traktu.**

Trávicí enzymy účastníci se trávení cukrů, tuků a bílkovin.

### **Minerály a stopové prvky.**

Biologicky významné minerály a stopové prvky, jejich účast v biologických strukturách a podíl na regulaci metabolických procesů.

### **Acidobazická rovnováha.**

Biologické pufrы, acidóza a alkalóza, mechanismy jejich kompenzace, poruchy acidobazické rovnováhy při patologických procesech.

### **Energetický metabolismus a termogeneze.**

Úloha hnědého tuku, mechanismus produkce tepla na úrovni mitochondrií, funkce proteinů rozpráhujících oxidativní fosforylaci. (pozn.: V prezentaci „Biochemie tukové tkáně“)

### **Biochemie neurotransmiterů.**

Syntéza a inaktivace katecholaminů a serotoninu, rozdíl mezi působením jako hormony a mediátory, kyselina glutamová, asparagová a glycin - jejich role jako mediátorů, základní informace o působení farmak, endogenní a exogenní opiáty.

### **Biochemie cholinergního přenosu.**

Acetylcholin, působení na postsynaptické receptory a jeho inaktivace, pomalé a rychlé receptory, synaptické jedy a jejich působení.

### **Priony.**

Výskyt, složení, patologická úloha a možnosti jejich ovlivnění.

### **Biochemie svalu.**

Složky kontraktálního aparátu, molekulární mechanismus svalové kontrakce.

### **Biochemie vidění.**

Mechanismus zachycení fotonu a jeho přeměna na chemický signál, přenos signálu do mozku.

### **Biochemie ledvin.** (pozn.: To už ani není ve zkouškových otázkách)

Ledviny jako místo metabolických procesů, renin-angiotensinový systém a aldosteron, vylučování moče.

### **Biochemie kosti.**

Základní složky kosti, funkce osteoblastů a osteoklastů, hormonální regulace hladiny vápníku v kostech.

### **Muciny a jejich biologická role.**

Chemické složení a základní typy, úloha mucinů v biologických pochodech.

### **Biochemie srdce.**

Energetický metabolismus, struktura a funkce na molekulární úrovni, mechanismus patologických procesů a jejich biochemická diagnostika.

### **Biochemie plic.**

Základní metabolické dráhy v plicích, surfaktant a jeho funkce, účinky změn koncentrace kyslíku.

### **Výživa.**

Důležité složky potravy, vědecký přístup ke složení diety, zdravotní implikace.

### **Biochemie jater.**

Přehled metabolických drah probíhajících v játrech, játra jako místo regulace biologických procesů organismu.

### **Hormony tukové tkáně.**

Tuková tkáň jako producent hormonů, jejich typy a účinky.

### **Receptory interferonů a přenos signálu.**

Molekulární mechanismy přenosu signálu interferonů do buňky, vztah k fungování imunitního systému. (pozn.: V prezentaci „Receptory cytokinů a přenos signálu“)

### **Biochemie kyslíku a volné radikály.**

Typy enzymů používající kyslík jako substrát, reaktivní sloučeniny kyslíku a volné radikály, buněčné poškození a antioxidační ochrana.

### **Stárnutí.**

Teorie popisující mechanismy stárnutí, stárnutí replikativní a stárnutí postmitotických buněk, úloha volných radikálů, možnosti ovlivnění délky života.

### **Subcelulární kompartmentalizace metabolismu.**

intracelulární organely jako místa specifických metabolických drah.

### *Specializované semináře.*

#### **Monomerní G proteiny.**

Jejich rozdělení a úloha při přenosu signálu uvnitř buňky.

#### **Signalizace integriny.**

Signální mechanismy umožňující buňce reagovat na změny v extracelulární matrix.

#### **Hormonální regulace glykémie.**

Účinky insulínu, glukagonu, glukokortikoidů a katecholaminů na hladinu krevního cukru.

#### **Hormonální regulace tukového metabolismu.**

Mechanismy regulace tukového metabolismu na úrovni organismu.

#### **Hormonální regulace a cirkadiánní rytmy.**

Úloha melatoninu a serotoninu při regulaci cirkadiánních rytmů, ovlivnění metabolismu.

#### **Metabolické aspekty diabetes.**

Přehled metabolických změn a patologických procesů na molekulární úrovni vyvolaných diabetes mellitus.

#### **Receptory mastných kyselin, eikosanoidů a endokanabinoidy.**

Úloha mastných kyselin a jejich derivátů jako signálních molekul.

#### **Lipid tafté.**

Význačná úloha speciálních oblastí buněčné membrány při přenosu signálu do buňky.

#### **Amyloid.**

Jeho složení, mechanismus vzniku a patologický význam.

#### **Metabolická aktivita střeva.**

Specifika metabolických pochodů ve střevě.

#### **Biochemie kůže.**

Složení a funkce kůže, tvorba potu, biosyntéza melaninů.

#### **Patologické součásti moče.**

Fyziologické a patologické složení moče.

#### **Biochemická detekce poškození myokardu.**

Využití enzymů i strukturních bílkovin uvolněných při nekróze myocytu do krve k diagnostickým účelům.