

# **Tématické okruhy ke státní závěrečné zkoušce**

## **Fyziologie živočichů**

Živočišná buňka – význam jednotlivých organel, buněčná proliferace a diferenciace, transportní procesy na membránách, elektrické děje na buněčné úrovni (klidový a akční potenciál), komunikace buňky s okolím, iontové kanály a receptory

Fyziologické principy – homeostáza, adaptace a regulace; faktory prostředí a jejich vliv na fyziologické funkce – stres a adaptace, biorytmy

Bioenergetika a metabolismus, anabolické a katabolické procesy, druhy živin a jejich přeměna, vitamíny

Termoregulace – tvorba a ztráty tepla, řízení endotermie, mechanismy a poruchy termoregulace, problém velikosti a proporcí těla, adaptace na teplo a chlad (třesová a netřesová termogeneze), hibernace

Tělní tekutiny – krev, lymfa, tkáňový mok; funkce a složení krve, krevní tělíska, erytropoéza, krevní skupiny, koagulace, imunitní systém

Svalová tkáň – druhy svaloviny, struktura svalu a svalového vlákna, inervace svalu, fyzikální a fyziologické vlastnosti svalu, mechanismus a druhy svalové kontrakce, metabolismus a řízení činnosti svalů

Nervový systém – anatomie a funkce centrálního NS (mozek, mícha) a periferního NS (somatický a autonomní vegetativní systém, sympatikus a parasympatikus), neurony a gliové buňky, vedení vzruchu, myelinizace, synapse, neurotransmitery

Cirkulace – typy oběhových soustav, řízení a parametry oběhu, mechanismy udržující krevní oběh, srdce – stavba, mechanika činnosti a řízení jeho funkce

Dýchací soustava – řízení dýchání, základní fyziologické ukazatele dechu, transport dýchacích plynů, vazbová křivka O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>, poruchy transportu, kyslíkový dluh

Trávicí soustava – funkce a řízení trávení a vstřebávání živin, trávicí šťávy, enzymy trávicí soustavy; žaludek, tenké střevo, pankreas, játra, tlusté střevo – jejich stavba a funkce, řízení gastrointestinální sekrece

Exkrece a osmoregulace – stavební a funkční jednotka ledvin (glomerulární filtrace, funkce tubulů), regulace vylučování iontů a vody, udržování acidobazické rovnováhy, mechanika tvorby moči, řízení diurézy

Reprodukce – typy rozmnožování, pohlavní buňky a orgány, reprodukční cykly, hormonální řízení, těhotenství a laktace

Humorální regulace – hypothalamo-hypofyzární systém, endokrinní žlázy, živočišné hormony (endokrinní, parakrinní) a jejich fyziologické účinky, principy buněčné signalizace

Fyziologie smyslů – typy sensorických podnětů, sensorické funkce těla, smyslové receptory, tělní citlivost (mechanoreceptory v kůži a ve svalech, termorecepce, nocicepce), speciální smysly (zrak, sluch, čich, chuť, statokinetické ústrojí)

# **Tématické okruhy ke státní závěrečné zkoušce**

## **Neurobiologie**

Struktura a vývoj nervového systému, morfologie a fyziologie nervových buněk (neurony a glie), nervové spoje, nervové dráhy a obvody, motoneurony a motorické jednotky, míšní reflexy

Membránová teorie bioelektrických jevů – typy a vlastnosti iontových kanálů, iontové základy membránového potenciálu, iontové základy akčního potenciálu

Pasivní elektrické vlastnosti membrán neuronu (konstanty), membrány vstupní a elektricky drážditelné, signály místní a propagované, rychlost vedení vzruchu, průměr vláken, myelinizace

Klasifikace, funkce a výskyt jednotlivých typů gliových buněk, fyziologické vlastnosti membrán gliových buněk, komunikace mezi neurony a gliemi

Elektrické synapse a chemické synapse – morfologie, funkce, výskyt

Základní typy a funkce neuropřenašečů, syntéza, skladování a výlev neuropřenašečů, recyklace synaptických váčků, receptory pro neuropřenašeče; excitotoxicita

Modelová synapse – nervosvalová ploténka, struktura nervosvalového spojení u studenokrevných versus teplokrevných živočichů, acetylcholinové receptory, acetylcholinesterasa, výlev acetylcholinu; nesynaptické, synaptické a postsynaptické ovlivnění stavu synapse

Synapse centrální – Grayovy synapse typu 1 a 2 (struktura a funkce); receptorová výbava centrálních synapsí a působení hlavních neuropřenašečů; synaptická excitace a inhibice, modulace aktivity synapsí

Klasifikace a vlastnosti membránových receptorů (iontové kanály, receptory spřažené s G proteiny, receptory s vlastní nebo spřaženou enzymovou aktivitou), Na,K-ATPasa – receptor pro kardioaktivní glykosidy, intracelulární efekторы hormonální akce, druzí poslové, neuromodulátory a alosterické efekty na úrovni receptorů, heterogenita receptorů

Proces smyslového zobrazení od vnějšího podnětu po smyslový vjem, smyslové receptory (senzory), převod energie vnějšího podnětu v nervový signál (transdukce, transformace), dráhy aferentní signalizace; divergence, konvergence, laterální inhibice, recepční pole neuronů, eferentní kontrola smyslových signálů, smyslové modality

Neurobiologie paměti a chování – struktura mozku a základní funkce jeho částí, buněčné a molekulární mechanismy paměti, LTP a LTD, neuronové sítě, vyšší kognitivní funkce; působení psychoaktivních látek na CNS, systém odměny, neurobiologie závislosti

Vztahy mezi nervovým systémem, endokrinním systémem a imunitním systémem – receptory a mediátory vzájemných zpětnovazebných interakcí těchto tří základních integračních systémů zajišťujících růst, vývoj, udržování homeostázy a chování individua

# Tématické okruhy ke státní závěrečné zkoušce

## Farmakologie a toxikologie

Farmakodynamika – mechanismy účinku látek, křivka dávka-odpověď, terapeutický index, okupační teorie vazby látky na receptor, model konformační indukce a konformační selekce, agonisté a antagonisté, antagonismus kompetitivní x nekompetitivní, reverzibilní x nereverzibilní, překonatelný x nepřekonatelný, chemický a fyziologický antagonismus, alosterické efekty na úrovni receptorů; tachyfyaxe

Farmakokinetika – osud látky v organismu, transport, absorpce, distribuce, metabolická přeměna a exkrece látky, volná difúze, usnadněná difúze, aktivní transport, způsoby podání látky, biologická dostupnost, biotransformace, exkrece, celková clearans, biologický poločas látky, účinky látek na organismus

Klasifikace a vlastnosti membránových receptorů (iontové kanály, receptory spřažené s G proteiny, receptory s tyrosinkinázovou aktivitou), Na,K-ATPasa, efekty hormonální akce, druzí poslové, heterogenita receptorů, receptorová rezerva, charakterizace receptorů vazebnými studii, rovnovážné a kinetické pokusy, saturace, kompetice, nespecifická vazba, rovnice saturační křivky, Scatchardovo vynesení,  $IC_{50}$ ,  $K_i$ , asociace, disociace, dvě vazebná místa

Chemie a toxikologie léků a dalších látek ovlivňujících autonomní nervový systém – sympatomimetika přímá (agonisté receptorů) a nepřímá (inhibice zpětného vychytávání, inhibice MAO, podpora uvolňování), sympatolytika přímá a nepřímá (blokace výlevu), parasympatomimetika přímá (agonisté muskarinových receptorů) a nepřímá (inhibice AChE), parasympatolytika (blokátory muskarinových receptorů), biogenní aminy (katecholaminy, serotonin, histamin); léčiva ovlivňující kardiovaskulární a renální systém – látky s pozitivně inotropním účinkem, antiarytmika, diuretika, renin-angiotenzinový systém, vazopresin; látky působící v CNS – psychofarmaka, psychostimulancia, psychomimetika, anxiolytika, antidepressiva, neuroleptika, hypnotika a sedativa, celková a lokální anestetika, návykové látky a drogová závislost; chemoterapeutika a antibiotika; vitaminy

Obecná toxikologie – vstup toxické látky do organismu, účinky toxických látek na organismus, toxikologická klasifikace chemických látek, vztah mezi chemickou strukturou látky a toxickým účinkem, dávka, toxicitní parametry, faktory ovlivňující toxický účinek látky – biologické, expoziční, chemické, fyzikální; selektivní a orgánová toxicita, latence, alergie

Toxikokinetika – absorpce v plicích, GIT nebo kůži; distribuce – rozdělovací koeficient, depa toxické látky, kumulace, bariéry, aktivní a pasivní transport látek přes buněčnou membránu, biologický poločas; resorpce – ledviny, EHP cirkulace; vylučování – ledviny a renální exkrece, plíce, žluč a stolice, kůže, mateřské mléko

Biotransformace toxických látek – biodeaktivace a bioaktivace, místa biotransformace (orgánová a subcelulární lokalizace), I. a II. fáze biotransformace, biotransformační enzymy (oxidační, redukční a hydrolytické reakce, monooxygenázový systém s cytochromem P450, konjugační reakce – transferázy), stereoselektivita, faktory ovlivňující biotransformaci

Toxikologické a biologické vlastnosti prvků a anorganických sloučenin – toxikologické účinky kovů (olovo, rtuť, kadmium, selen, mangan, arsen, měď, hliník) a jejich metabolismus, místo působení, biologický poločas, kritické orgány, toxické projevy, antidota (SH- skupina,

chelátotvorné látky); specifické a nespecifické účinky kyselin a louhů; organická rozpouštědla (uhlovodíky, alkoholy a glykoly), příznaky otravy, orgánové degenerativní změny

Biotoxiny a jejich působení na organismus člověka – nejznámější toxiny ryb (tetrodotoxin), hadů (enzymy, bungarotoxin, fasciculin), pavouků (agatoxin), mlžů a plžů (saxitoxin, konotoxin), řas a sinic (brevetoxin, saxitoxin), bakterií (endotoxin, anatoxin, cholera toxin, pertusový toxin, botulotoxin, tetanotoxin, antraxový toxin), mykotoxiny (amanitin, falotoxin, muskarin, muscimol), vybrané rostlinné jedy (tropanové alkaloidy, námelové alkaloidy)

---

## **Tématické okruhy ke státní závěrečné zkoušce**

### **Buněčná biologie**

Složení živých buněk – malé molekuly a makromolekuly, jejich interakce, vlastnosti vody a vodných roztoků důležité pro život, kyseliny, zásady a pufrů, role vody v živých tělech, koncentrační poměry v buňce

Stavba buňky – funkce buněčných kompartmentů, srovnání buněčné stavby pro- a eukaryot, povrchové struktury buněk; buněčné membrány – stavba, biogeneze a funkce membrán, membránové proteiny, membránový potenciál a transmembránový přenos látek

Struktura proteinů a nukleových kyselin – primární, sekundární, terciální a kvartérní struktury; motivy a domény, supramolekulární komplexy (ribosom, spliceosom, proteasom); princip komplementarity bází, primární a sekundární struktury DNA a RNA

Enzymy a jejich vlastnosti – mechanismy katalýzy, kinetika Michaelise a Mentenové, regulace enzymové aktivity, názvosloví enzymů

Metabolismus aminokyselin a nukleotidů – rámcový přehled o hlavních biosyntetických a katabolických drahách, aminokyseliny v roli biosyntetických prekurzorů, rozdíly mezi purinovými a pyrimidinovými nukleotidy, deriváty nukleotidů v energetickém a redoxním hospodářství buňky

Energetický metabolismus – makroergní fosfátové sloučeniny, glykolýza a citrátový cyklus, fermentace, oxidativní fosforylace a transport elektronů, fotosyntéza – celkový přehled, dílčí reakce a komplexy

Sacharidy – monosacharidy, disacharidy a oligosacharidy (biologicky důležité příklady), glykolipidy a glykoproteiny; zásobní polysacharidy (glykogen a škrob) – struktura a metabolismus; biosyntéza oligosacharidů a glykoproteinů

Mastné kyseliny a lipidy – struktura, biosyntéza, katabolismus (beta-oxidace mastných kyselin)

Zpracování genetické informace – centrální dogma molekulární biologie, struktura pro- a eukaryotických genomů, genetické mapy, principy analýzy genomů; vertikální a horizontální přenos dědičné informace; mimojaderná dědičnost, transpozony, viry, epigenetická dědičnost, priony; mutace a mutagenese – mutace genové, chromozomové a genomové, molekulární podstata mutací, mutageny, reparace poškozené DNA

Expresí genů a její regulace na úrovni transkripční, postranskripční, translační a posttranslační, genetický kód, syntéza a distribuce proteinů v buňce, folding a účast chaperonů, posttranslační modifikace, regulace stability proteinů, metody studia (genomika, proteomika, transkriptomika)

Dynamika a funkce buněčných kompartmentů – endoplasmatické retikulum, Golgiho komplex, vezikulární transport, endo- a exocytóza, sekreční dráha a nitrobuněčné adresování proteinů, lyzozom, vakuoly, peroxisom, hydrogenosom

Funkční anatomie buněčného jádra – stavba jádra, jaderný obal, organizace genetické informace, chromozomy, chromatin, jadérko

Semiautonómni organely (mitochondrie, hydrogenosomy, plastidy) – evoluční historie, stavba, funkce, replikace a exprese organelového genomu

Cytoskelet – cytoskeletální proteiny, molekulární motory a jiné asociované proteiny, interakce s dalšími buněčnými strukturami, úloha v morfogenezi buňky a buněčném cyklu, růst a pohyb buněk

Buněčný cyklus a programovaná buněčná smrt – porovnání cyklu prokaryotní a eukaryotní buňky, fáze cyklu, replikace DNA, u eukaryot jaderné dělení, mitoza a meioza, cytokineze, regulace růstu a proliferace buněk, stárnutí buněk, apoptóza, buněčná onkogeneze

Komunikace mezi buňkami, mnohobuněčnost živočišná versus rostlinná, diferenciace buněk, vznik asymetrie a poziční informace, mezibuněčný a intracelulární přenos signálu, membránové a intracelulární receptory, vybrané příklady signálních drah

Principy základních metod molekulární biologie – metody analytické separace makromolekul, PCR, sekvenování, molekulární klonování, genomika, proteomika, transkriptomika; modelové organismy v molekulární biologii a genetice a jejich krátký popis a srovnání; nejvýznamější sekvenační projekty