

Okruhy otázek k magisterské státní zkoušce z oboru SPECIÁLNÍ BIOLOGIE, SMĚR EXPERIMENTÁLNÍ BIOLOGIE ŽIVOČICHŮ A IMUNOLOGIE

Okruhy otázek k magisterským státnicím studijního směru “Učitelství biologie”: Aktuální okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku najdete na webu garančního pracoviště Ústav botaniky a zoologie.

Zde uvádíme okruhy otázek, jejichž znalost je nutná pro úspěšné absolvování magisterských státních zkoušek. Nejedná o přesné znění otázek, které mohou padnout, ale informativní sdělení, z jaké oblasti se otázky mohou pokládat. Požadované znalosti respektují informace poskytnuté na povinných přednáškách oboru, jejichž materiály níže doporučujeme. Doporučená literatura označuje studijní literaturu, jejíž obsah Vám plně stačí ke zvládnutí potřebné látky.

Předmět: Srovnávací fyziologie živočichů

FYZIOLOGICKÉ PRINCIPY

Vnitřní a vnější prostředí. Transport jako základní životní proces. Typy transportu. Transport vody. Membránový potenciál. Klidový potenciál. Ionty vápníku. Bílkoviny jako signální a řídicí molekuly. Biologický pohyb a cytoskelet

HOMEOSTÁZA, ADAPTACE A REGULACE

Adaptace. Adaptační strategie. Centrální regulační systémy. Regulace a zpětná vazba.

OBECNÁ NEUROFYZIOLOGIE

Neurony a glie. Vzrušivá membrána a vznik akčního potenciálu. Vedení vzruchu.

Synapse. Kódování a integrace informace na synapsích, sumace. Membrány receptorových buněk.

PŘEMĚNA LÁTEK A ENERGIÍ – METABOLIZMUS

Přeměny energie. Osud energie v těle. Aerobní a anaerobní metabolismus. Metabolismus sacharidů. Úloha glykolýzy, pentózového cyklu, citrátového cyklu (Krebsův cyklus) v metabolismu buňky. Vznik ATP a dýchací řetězec. Metabolismus lipidů, bílkovin a nukleových kyselin. Regulace metabolismu. Metabolismus a velikost těla.

TEPLOTA, JEJÍ VLIV A UDRŽOVÁNÍ

Teplota a její význam pro funkce živých systémů. Výměna a produkce tepla. Adaptace na kolísající teplotu prostředí. Fyzikální a chemická termoregulace

Poikilotermní živočichové. Homoiotermní živočichové. Termoregulace.

FYZIOLOGIE POHYBU

Typy pohybu. Fyziologie příčně pruhovaných svalů. Struktura kosterního svalu. Mechanismus svalové kontrakce. Nervosvalové spojení. Odstupňování kontrakce. Energetické zdroje svalové kontrakce. Hladká svalovina a řízení stahu. Srdeční sval. Lokomoce a opěrné systémy.

FUNKCE TĚLNÍCH TEKUTIN

Typy tělních tekutin. Krev a plazma a jejich složení. Erytrocyty. Leukocyty. Trombocyty. Krvetvorba a kmenové buňky. Acidobazická rovnováha krve. Srážení krve (hemokoagulace).

CIRKULACE

Úkoly oběhové soustavy. Otevřené a uzavřené cévní soustavy. Srdce, jeho stavba a funkce. Srdeční automacie. Elektrická aktivita srdce. Kardiovaskulární systém. Funkce a anatomie cév. Výměna tekutiny v kapilárách. Řízení krevního oběhu. Krevní tlak. Regulace srdečního výkonu a průtoku krve. Lymfatický systém.

FYZIOLOGIE DÝCHACÍHO SYSTÉMU

Fylogeneze. Dýchání ve vodě. Dýchání na vzduchu. Vzdušnicové dýchání. Ventilace. Hemoglobiny a cytoglobiny. Faktory ovlivňující afinitu Hb ke kyslíku. Transport kyslíku krví. Transport oxidu uhličitého krví. Ostatní dýchací barviva. Regulace dýchání.

FYZIOLOGIE TRÁVENÍ A VSTŘEBÁVÁNÍ

Fylogeneze trávicí trubice. Symbionti. Trávení u obratlovců a bezobratlých. Řízení žaludeční sekrece. Trávení v tenkém střevě. Slinivka a její sekrece. Játra a jejich funkce. Vstřebávání. Funkce tlustého střeva. Regulace činnosti trávicí soustavy.

EXKRECE A OSMOREGULACE

Vylučování jako udržování koncentrací, osmolalita a vodní hospodářství. Výměna vody a iontů u suchozemských živočichů. Fylogenetický vývoj exkrečních orgánů. Tubulární exkreční orgány. Produkce a úpravy primární moči. Děje v savčím nefronu. Multiplikační dřevňový systém. Rektální koncentrační systém hmyzu. Řízení exkreční činnosti ledvin.

HORMONÁLNÍ ŘÍZENÍ

Mezibuněčná komunikace a způsoby přenosu signálu. Propojení nervového a endokrinního řízení. Předání hormonálního signálu buňce. Hormonální regulace u bezobratlých. Soustava žláz s vnitřní sekrecí u obratlovců – celkový pohled. Hormonální regulace fyziologicky významných stavů: stresu, energetického hospodářství, vodního, pohlavních funkcí atd.

NERVOVÁ SOUSTAVA

Fylogeneze nervových soustav. Centrální nervový systém (CNS) savců – anatomický a funkční přehled. Evoluce. Nervové řízení motoriky – fylogeneze a hierarchie. Vegetativní nervový systém, sympatikus a parasympatikus, funkční a stavební rozdíly. Nervový systém a chování. Učení. Paměť.

SPECIÁLNÍ FYZIOLOGIE SMYSLŮ

Obecné principy transdukce smyslových signálů. Chemorecepce. Transdukce chemických podnětů. Mechanorecepce. Smysl pro rovnováhu a sluchové receptory, sluchová dráha. Fotorecepce. Fotochemie vidění. Zraková dráha.

BIORYTMY

Biorytmy jako vývojová adaptace. Příklady endogenních rytmů. Molekulární podstata chodu vnitřních hodin.

Doporučená literatura:

- Vácha M, Fellnerová I, Bičík V, Petrásek R, Šimek V Srovnávací fyziologie živočichů Skripta MU, Brno 2013
- Trojan S a kol. Lékařská fyziologie Grada Publishing, 2003
- Hill R, Wyse G, Anderson M, Animal Physiology Sinauer, 2012
- Silbernagl S, Despopoulos A, Atlas fyziologie, Grada Publishing, 2004

Materiály z přednášek: Bi3030 Fyziologie živočichů, Bi7630 Srovnávací fyziologie bezobratlých, Bi4099 Srovnávací fyziologie obratlovců, Bi3080 Neurofyziologie smyslů, Bi8200 Mikroskopická anatomie obratlovců, Bi2080 Histologie a organologie, Bi1700 Buněčná biologie

Předmět: Fyziologie buněčných systémů

OBECNÉ PRINCIPY

Základní pojmy, teorie systémů. Homeostáza. Negativní a pozitivní zpětná vazba.

HOMEOSTÁZA VE ZDRAVÍ, NEMOCI A TERAPII

Organismus jako hierarchicky systém. Spolupůsobení nervové, endokrinní a humorální soustavy. Příklady systémových reakcí (zánět, apod.) a jejich význam z hlediska zdraví a nemoci. Stresory a stres, vývoj koncepce stresu (Selyeho vs. Munckovo pojetí). Škodlivé faktory vnějšího prostředí a jejich vliv na zdraví lidské populace. Možnosti a způsoby terapeutického ovlivnění regenerace poškozeného savčího organismu.

TYPY BUNĚČNÝCH POPULACÍ

Kmenové a diferencované buněčné populace. Intenzivně proliferující buněčné systémy: a) model hemopoézy (lymfopoéza, myelopoéza, erythropoéza, megakaryopoéza) b) epiteliální buňky.

BUNĚČNÁ A MEZIBUNĚČNÁ SIGNALIZACE

Autokrinní, parakrinní a endokrinní regulace. Kompartmenty, kompartmentalizace a jejich význam. Mechanismus účinků hormonů a tkáňových mediátorů (cytokiny, růstové faktory). Transdukce signálů – molekulární podstata, jeho složky a exprese genetické informace. Základní typy signálních drah. Buněčné adheze a komunikace. Signalizace steroidních a tyroidních hormonů – jaderné receptory.

BUNĚČNÉ MEMBRÁNY, JEJICH STRUKTURA A ÚLOHA LIPIDŮ

Struktura plazmatické membrány (lipidové rafty) a její funkce v regulaci buněčné proliferace, diferenciaci a apoptózy. Modulace cytotkinetiky látkami lipidové povahy, mastné kyseliny. Úloha fosfolipidových komponent v transdukci signálů růst modulujících látek. Důsledky zásahů do metabolismu kyseliny arachidonové.

PROLIFERACE, DIFERENCIACE A SMRT BUNĚK

Faktory ovlivňující buněčné dělení, jejich specifita a rovnováha jejich působení. Apoptóza a její regulace. Buněčný cyklus a jeho regulace. Diferenciace buněk, atraktorová teorie.

PROCES KARCINOGENEZE

Fáze karcinogeneze a jejich charakterizace, působení karcinogenů. Typy nádorů a jejich klasifikace. Genetické mechanismy – mutace, poškození DNA a reparační mechanismy. Protoonkogeny, onkogeny, nádorově supresorové geny, transformace buněk. Imortalizace – telomery a telomeráza. Metylace DNA, acetylace histonů, změny exprese genů. Promoční fáze karcinogeneze, endogenní a exogenní faktory.

REGULACE CYTOKINETIKY NÁRODOVÝCH POPULACÍ

Rovnováha v buněčných populacích. Změny v působení cytokinů a mechanismech přenosu signálů – pozitivní a negativní regulace, receptory, transkripční faktory a další součásti kaskády přenosu signálů. Úloha buněčného cyklu a jeho změny v karcinogenezi. Poruchy regulace buněčné smrti. Poruchy komunikace buněk: mimobuněčná, mezibuněčná a vnitrobuněčná komunikace, úloha mezerových spojů – „gap junctions“.

NÁDOROVÁ PROGRESE, VZNIK A ROZVOJ METASTÁZ

Metastatická kaskáda, změny adhezivních molekul a vnitrobuněčného signálování, mimobuněčná matrix. Angiogeneze a její význam.

VZNIK A ROZVOJ SPECIFICKÝCH TYPŮ NÁDORŮ

Poruchy krvetvorby – leukémie – základní klasifikace a příčiny vzniku. Kolorrektální karcinomy – genetické a negenetické příčiny, etiologie, úloha specifických cytokinů a signálních drah, úloha vnějších faktorů, podpůrné a preventivní faktory. Hormonálně závislé nádory.

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ŽIVOTNÍ STYL – NUTRIČNÍ ASPEKTY KARCINOGENEZE

Karcinogeny v potravě, chemopreventivní látky. Lipidové složky výživy – esenciální polynenasycené mastné kyseliny a jejich metabolismus, mechanismy působení na buněčné a molekulární úrovni, úloha eikosanoidů v karcinogenezi, interakce s cytokiny.

PREVENCE, DIAGNOSTIKA A LÉČBA NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ

Klasická terapie a moderní přístupy. Mechanismy působení protinádorových léčiv, léková rezistence. Prediktivní onkologie a molekulární patologie – diagnostické a prognostické markery.

Doporučená literatura:

- Alberts et al.: české vydání – Základy buněčné biologie, Espero Publishing, Ústí n./Labem 1998
- Rejthar, B. Vojtěšek: Obecná patologie nádorového růstu, GRADA Publishing, s. r. o., 2002
- Robert A. Weinberg: The Biology of Cancer, 2. vyd., Garland Science, 2013
- Alberts et al., Molecular Biology of the Cell, 6. vyd. Garland Science, 2014

Materiály z přednášek: Bi7070 Fyziologie buněčných systémů, Bi8110 Mechanismy karcinogeneze, Bi1120 Fyziologie a patofyziologie tkání a orgánů

Předmět: Imunologie

ZÁKLADNÍ POJMY

Charakteristika imunitního systému. Základní vlastnosti imunitního systému. Nespecifická imunita. Specifická imunita. Buněčná imunita. Humorální imunita.

BUŇKY A TKÁŇĚ IMUNITNÍHO SYSTÉMU

Lymfatický systém, primární a sekundární lymfatické orgány. Vývoj a funkce T a B lymfocytů, klonálně selekční teorie. Vývoj a funkce fagocytů. Imunologická tolerance.

ANTIGENY A PROTILÁTKY

Antigeny, hapteny, imunogeny. Tvorba, vlastnosti a funkce protilátek. Reakce antigenů a protilátek. Hlavní histokompatibilní komplex.

CHARAKTERISTIKA ZÁNĚTU, KOMPLEMENT

Vznik zánětu. Charakteristika zánětu. Aktivace fagocytů v zánětu. Cesty aktivace komplementu, opsonizace. Následky zánětlivých reakcí.

BUNĚČNÉ INTERAKCE

Receptory na buňkách imunitního systému. Adhezivní molekuly. Cytokiny. Prezentace antigenu.

RECEPTORY BUNĚK IMUNITNÍHO SYSTÉMU A SIGNÁLOVÁ TRANSDUKCE

TCR, BCR, komplementové a Fc receptory. Intracelulární signálování asociované s aktivací protein kináz.

PORUCHY IMUNITNÍHO SYSTÉMU

Primární imunodeficity, sekundární imunodeficity. Reakce imunologické přecitlivělosti typu I-IV. Autoimunitní reakce.

IMUNITA K INFEKČNÍM NEMOCEM

Imunita k bakteriálním infekcím. Spolupráce T a B lymfocytů. Mukózní imunitní systém. Imunita k virům, prvokům a houbám. Antigenní variabilita, latentní stádium virových infekcí, imunosuprese navozená patogenem. Rozpoznávání patogenů a selhání rozpoznávacího procesu.

IMUNOMODULACE, VAKCINACE

Imunomodulace. Vakcinace. Pasivní a aktivní imunizace.

PROTINÁDOROVÁ A TRANSPLANTAČNÍ IMUNITA

Transplantační imunita. Antigeny krevních skupin. Protinádorová imunita.

SROVNÁVACÍ IMUNOLOGIE

Imunita bezobratlých (buněčné a humorální reakce), proteolytické kaskády bezobratlých a obratlovců (fenoloxidázová, koagulační, komplement), evoluce imunitních orgánů a mechanismů u obratlovců.

SPECIÁLNÍ METODY V IMUNOLOGII

Aglutinační a hemaglutinační reakce. Precipitační reakce. Monoklonální protilátky – příprava, využití. Imunoelektroforetické metody a Western blotting. Základní principy imunochemických metod EIA, RIA, FIA, luminometrie, fluorimetrie průtoková cytometrie, MALDI-TOF, SELDI. Vyšetřovací metody v imunologii (komplement, fagocytóza, HLA-antigeny, alergologická vyšetření).

Doporučená literatura:

- Hořejší V., Bartůňková J.: Základy imunologie. TRITON, 2013
- Toman M. a kolektiv: Veterinární imunologie. GRADA, 2009
- Krejsek J., Kopecký O.: Klinická imunologie. NUCLEUS HK, 2004
- Jílek P.: Imunologie stručně, jasně, přehledně. GRADA, Praha 2014
- Slabý O.: Molekulární medicína, Galén, 2015

Materiály z přednášek: Bi5220 Imunologie, Bi8250 Vývojová a srovnávací imunologie, Bi9250 Speciální imunologické metody