

OSNOVY KE ZKOUŠCE Z FYZIOLOGIE

Školní rok 2023/2024

ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

Sylabus představuje závazný rozsah znalostí požadovaný ke zkoušce z fyziologie. Název otázky je podtržen a zvýrazněn, následuje osnova otázky formou klíčových slov.

MOODLE <http://lms.lfp.cuni.cz/course/view.php?id=116>

OBECNÁ FYZIOLOGIE

Přednášky, MOODLE, semináře

Homeostáza. Vnitřní prostředí. – Homeostáza. Homeostatické mechanismy. Transport extracelulární tekutiny. Přísun živin do extracelulární tekutiny. Odstraňování konečných produktů metabolismu. Regulace tělesných funkcí. – Řídící mechanismy lidského těla. Negativní zpětná vazba. Pozitivní zpětná vazba.

Membránový transport. Transport malých a velkých molekul. – Jednoduchá difúze. Membránový kanál. Uspřísněná difúze. Transportní maximum. Čistá difúze. - Osmóza. Osmotický tlak. – Aktivní transport. Sekundární aktivní transport. – Exocytóza. Endocytóza.

Membránová elektrogenese. Iontové složení extra- a intracelulární tekutiny. – Elektrochemický rovnovážný potenciál. Nernstova rovnice. – Klidový membránový potenciál. – Permeabilita. Vodivost. Membránový proud. Řídící napětí. – Akční potenciál. Popis a iontová podstata. – Vznik akčního potenciálu. Prahový podnět. Práh. Refrakterní. Absolutní a relativní refrakterní fáze. – Dráždivá membrána. Gradovaná odpověď. – Elektrotonické šíření. Prostorová konstanta. – Šíření akčního potenciálu po nemyelinizovaném vlákne. - Šíření akčního potenciálu po myelinizovaném vlákne. - Klasifikace nervových vláken.

Fyziologie kosterní svaloviny. Morfologie kosterní svaloviny. – Molekulární struktura kontraktálního aparátu. – Molekulární podstata kontrakce. Relaxace. – Elektromechanická vazba. – Nervosvalové spojení. Nervosvalová ploténka. Acetylcholin. Uvolnění mediátoru. Acetylcholinový receptor. Nervosvalový přenos. Poruchy nervosvalového přenosu. - Motorická jednotka, motorická inervace. – Zevní projevy svalové kontrakce, sumace. – Typy svalových vláken. – Typy kontrakce. – Metabolismus kosterního svalu.

Fyziologie hladké svaloviny. Morfologie hladké svaloviny. Útrobní hladká svalovina. Vícejednotková hladká svalovina. – Kontrakce hladké svaloviny. Molekulární podstata kontrakce. Role Ca^{2+} . Plasticita. – Elektrické projevy hladké svaloviny. – Řízení kontrakce hladké svaloviny. Nervové řízení. Humorální řízení. Teplotní a chemické vlivy. Mechanické protažení svalu.

Funkční morfologie buňky. Buňka a její orgány. – Buněčná membrána. Lipidy. Proteiny. – Buněčné jádro a jadérko. - Drsné a hladké endoplazmatické retikulum. – Ribosomy. – Golgiho aparát. – Centrozomy. – Mitochondrie. Elektronový transportní řetězec. – Lysosomy. – Peroxisomy. – Cytoskelet. Mikrotubuly. Intermediární filamenta. Mikrofilamenta. – Molekulární motory. Myozin.

Intercelulární komunikace. Chemický posel. – Štěrbínová spojení (gap junctions). – Neurální komunikace. Endokrinní komunikace. Parakrinní a autokrinní komunikace. – Mechanismy působení chemických poselů. – Systém druhého posla. cAMP. Inositol trifosfát a diacylglycerol. cGMP. G-protein. Adenylátcykláza. Fosfodiesteráza. Fosfolipáza. Proteinkinázy. Fosfatázy.

Synapse. Funkční morfologie synapse. Presynaptický a postsynaptický element. Synaptická štěrbinová spojení. – Synapse elektrická a chemická. Mechanismus chemické synapse. Odstranění mediátoru ze synapse. – Mediátory. Acetylcholin. Tvorba a degradace. Receptory. – Katecholaminy. Tvorba a degradace. Receptory. – Elektrofyziologie postsynaptického elementu. EPSP. IPSP. – Vlastnosti synaptického přenosu. Směr přenosu. Synaptické zpoždění. Sumace.

Receptory. Molekulární receptory buněk. Receptory membránové a intracelulární. Vlastnosti molekulárních receptorů: specifita, afinita, saturace, up- a downregulace, internalizace, desenzitizace. Receptory spojené s G-proteinem. Receptory spojené s kanálem. Receptory katalytické. Receptory intracelulární.

Tělesné tekutiny. – Podíl vody na hmotnosti lidského těla. – Celková tělesná voda (CTV). Extracelulární tekutina (ECT). Intracelulární tekutina (ICT). Transcelulární tekutina. – Složení tělesných tekutin. – Faktory ovlivňující množství a složení tělesných tekutin. – Měření objemů tělesných tekutin. Indikátorová diluční metoda. Indikátory pro měření kompartmentů tělesných tekutin.

FYZIOLOGIE KRVE A IMUNITNÍCH REAKCÍ

Základní vlastnosti krve. (MOODLE). Přehled funkcí krve. – Objem krve. – Hematokrit. – Viskozita krve a plazmy. – Sedimentace červených krvinek. Faktory určující rychlost sedimentace. Diagnostický význam sedimentace.

Krevní plazma. (MOODLE). Objem a složení plazmy. – Anorganické látky plazmy, jejich koncentrace a funkce. – Organické složky krevní plazmy. Bílkoviny krevní plazmy, koncentrace a funkce. Lipidy krevní plazmy.

Červené krvinky. (MOODLE, seminář). Počet erytrocytů. – Velikost a objem erytrocytu. – Tvar erytrocytu a jeho význam. – Hemoglobin (Hb), jeho struktura, koncentrace a funkce. Ontogenetické typy Hb. - Deriváty Hb.

Tvorba červených krvinek. (MOODLE) Krvetvorná tkáň. – Retikulocyty. – Faktory nezbytné pro normální erytropoézu. – Metabolismus železa. – Vstřebávání vitamínu B₁₂, zásoby. – Kyselina listová. – Hormonální řízení erytropoézy. Pohlavní rozdíly v počtu červených krvinek.

Zánik červených krvinek. (MOODLE). Doba života červené krvinky. – Místo a mechanismus zániku červených krvinek. – Osud uvolněného krevního barviva. – Metabolismus bilirubinu. Enterohepatální cirkulace. – Ikterus. Novorozenecká žloutenka. – Hemolýza.

Krevní skupiny. (MOODLE, seminář). Podstata krevních skupin. – Aglutinogeny a aglutininy. – Systém AB0. Landsteinerovo pravidlo. – Systém Rh. – Určování krevních skupin. Aglutinace.

Krevní destičky. (MOODLE). Vznik trombocytů. – Morfologie, počet a doba života trombocytů. – Destičková granula. – Funkce trombocytů. – Úloha destiček v organizaci a regulaci fyziologické hemostázy. Tvorba provizorní destičkové zátky.

Hemostáza. (přednáška, MOODLE) Fáze hemostázy. - Reakce cév na poranění. – Osud krevního koagula. Fibrinolytický systém. – Endogenní protisrážlivé mechanismy. – Quickův test.

Hemokoagulace. (přednáška, MOODLE) Základní koagulační faktory. – Základní etapy srážení krve dle původního a nového modelu koagulace. – Retrakce koagula. – Krevní sérum a jeho složení.

Bílé krvinky. (MOODLE). Celkový počet leukocytů v krvi a jejich klasifikace. Diferenciální rozpočet bílých krvinek. – Tvorba bílých krvinek. – Jednotlivé typy leukocytů a jejich funkce.

Nespecifická imunita. (přednáška, MOODLE). Funkce imunitního systému. – Antigen. Epitop. – Linie obrany. - Buněčná a humorální složka vrozené imunity. – Fagocytóza. – Opsonizace. – Komplement.

Specifická imunita. (přednáška, MOODLE). Funkce imunitního systému. – Buněčná a humorální složka získané imunity. – Funkce T-lymfocytů. – Funkce B-lymfocytů. – Imunoglobuliny (Ig). Obecná stavba Ig. Funkce. – Jednotlivé typy Ig. – Primární a sekundární imunitní odpověď. – Proces imunizace.

SMYSLY

Obecná fyziologie smyslů. (přednášky, MOODLE) Smyslové receptory, jejich morfologie a klasifikace. - Adekvátní podnět. Receptorový potenciál. – Základní procesy přenosu sensorické informace. - Kódování sensorických informací. - Adaptace receptorů. Laterální inhibice. – Zpracování sensorické informace v CNS. Faktory ovlivňující percepci.

Somatosenzorický systém. (přednášky) Somatická citlivost. - Mechanoreceptory kůže a svalů, jejich morfologie a funkce. - Prahový tlak. - Prostorový práh. Receptivní pole. – Termorecepce a termoreceptory. Termorecepce orofaciální oblasti. - Přenos somatosenzorických informací do CNS. Aferentní vlákna. – Segmentální inervace. - Dráhy somatosenzorického systému. Korové projekční oblasti somatosenzorických informací a jejich funkce. Somatotopické uspořádání.

Bolest. (přednášky) Význam a klasifikace bolesti. – Bolestivý podnět. - Typy nociceptorů. – Přenos informace o bolesti. Rychlá a pomalá bolest. – Bolest útrobní. Přenesená bolest. Headovy zóny. – Dráhy pro přenos bolesti. – Orofaciální bolest a její přenos do CNS. – Analgetický systém CNS.

Zub a bolest. (přednášky) Inervace zubu a její plasticita. - Dřeňové nociceptory. Jejich lokalizace. Ostatní dřeňové receptory. – Přenos podnětu přes dentin. Hydrodynamická teorie. – Centrální spoje dřeňových aferentních nociceptivních vláken.

Chuť. (přednášky) Význam chuti. Základní chuťové kvality. – Chuťové receptory, jejich lokalizace, struktura, inervace a funkce. - Mechanismus transformace chemického signálu v elektrický. – Chuťová dráha a korové projekční oblasti pro chuť. – Faktory ovlivňující detekci chuti. – Poruchy vnímání chuti.

Čich. (přednášky) Funkce čichu. - Čichové receptory. – Struktura čichové sliznice. – Mechanismus přepisu chemického pachového podnětu v elektrický signál. – Čichová dráha. – Faktory ovlivňující čich.

Sluch. (přednášky, seminář, MOODLE) Zvuk. Fyzikální podstata sluchu. - Periferní část sluchového aparátu. Zevní ucho a jeho funkce. – Střední ucho. Osikulární a kostní vedení. – Vnitřní ucho. – Stavba Cortiho orgánu. Sluchové vláskové buňky. – Mechanismus transformace zvukového signálu v elektrický. – Sluchová dráha. – Korové projekční oblasti sluchu a jejich funkce. – Vzdušné a kostní vedení zvuku.

Vestibulární systém. (přednášky, MOODLE) Struktura a funkce vestibulárního aparátu. Mechanismus stimulace vestibulárního aparátu. – Funkce polokruhovitých kanálků. – Struktura a funkce utrikulu a sakulu. – Receptorové buňky. – Centrální spoje vestibulárního aparátu. – Vestibulární nystagmus.

Fyziologická optika oka. (přednášky, seminář, MOODLE) Stavba oka. - Fyzikální principy optického zobrazení. – Optická mohutnost. Dioptrie. – Optický systém oka a jeho funkce. – Akomodace. Blízký a vzdálený bod. Akomodační šíře. – Optické vady zraku. Korekce. – Funkce zornic.

Sítnice a transformace světelného signálu v elektrický. (přednášky, seminář, MOODLE) Funkční morfologie sítnice. Buněčné typy sítnice. Rozprostření fotoreceptorů v ploše sítnice. – Mechanismus transformace světelného signálu v signál elektrický. – Adaptace na tmou a na světlo. – Barevné vidění. - Zraková dráha. – Korové projekční oblasti zraku a jejich funkce. – Pohyby očí a jejich řízení.

NERVOVÝ SYSTÉM

Základní struktura a funkce nervového systému. (přednášky) Neurony, struktura, funkce, jejich vzájemné vztahy a regulace přenosu vzruchů. – Neuroglie, typy a funkce v centrálním a periferním nervovém systému. - Organizace a funkce nervového systému člověka. - Složky periferního nervového systému a jejich funkce. - Složky centrálního nervového systému a jejich funkce. - Základní funkční jednotka nervového systému.

Mozkomíšňi mok. (přednášky) Složení, tvorba, cirkulace, resorpce a funkce. - Hematoencefalická bariéra, funkce, transportní mechanismy a morfologie. Cirkumventrikulární orgány. – Metabolismus centrálního nervového systému.

Bdělý stav a spánek. (přednášky) Bdělost, vědomí. Ascendentní retikulární aktivační systém a jeho spoje. – Elektroencefalogram, zdroj, měření a popis. - Spánek. Typy spánku a jejich charakteristiky. – Fyziologický průběh spánku. – Spánkové cykly a věk. – Geneze spánku. – Cyklické střídání bdění a spánku.

Poznávací procesy. (přednášky) Kognice. - Asociační korové oblasti. Lokalizace a funkce. – Symbolické kortikální funkce. Agnosie. Apraxie. – Dominance a funkční specializace hemisfér. – Řeč. Centra řečových funkcí. – Model řeči. – Afasie.

Emoční a motivační procesy. (přednášky) Emoce. Psychická komponenta a její složky. Fyzická komponenta a její změny. Základní a komplexní emoce. – Části mozku zodpovědné za emoce. – Motivace. Biologická motivace. - Instinkty. - Fixní vzorce aktivity. – Drivy. - Vrozené determinanty lidského chování. - Závislost.

Učení a paměť. (přednášky) Učení. - Neasociativní učení. – Asociativní učení. Klasické podmiňování. Vyhasínání a posilování podmíněného reflexu. Instrumentální podmiňování. - Paměť. – Fáze paměťového procesu. Klasifikace paměti. - Oblasti mozku spojené s pamětí. – Kužel učení. – Amnézie.

Hypothalamus. (přednášky) Struktura hypothalamu. – Úloha hypothalamu v homeostáze. – Úloha hypothalamu v regulaci funkce autonomního nervového systému. - Úloha hypothalamu v regulaci endokrinních žláz. - Úloha hypothalamu v regulaci příjmu potravy.

Autonomní nervový systém. (přednášky, MOODLE) Struktura eferentního oddílu. Sympatikus. Parasympatikus. – Klasické mediátory autonomního systému. – Receptory autonomního systému. – Funkce autonomního nervového systému.

Somatický nervový systém. Motoneurony. (přednášky, MOODLE) Druhy pohybové aktivity. Organizace motorického nervového systému. – Motoneurony spinální míchy, typy, organizace a funkce. – Motoneurony jader hlavových nervů. – Funkce propriospinálních neuronů. - Motorické míšní dráhy. Dorsolaterální systém. Ventromediální systém.

Motorické funkce míchy a mozkového kmene. (přednášky, MOODLE) Myotatický reflex. Reflexní oblouk a průběh reflexu. Svalové vřetenko. Úloha koaktivace alfa a gama motoneuronů. Reciproční inhibice. – Obrácený myotatický reflex. Reflexní oblouk a průběh reflexu. Golgiho šlachové tělísko a jeho funkce. – Motorické funkce mozkového kmene. - Charakteristika, funkce a regulace svalového tonu.

Postojová a cílená mimovolní motorika. (přednášky, MOODLE) Udržování postoje. – Postojové reflexy. Vzpřimovací reflexy. Umisťovací reakce. – Rovnováha. Vliv mozečku na rovnováhu. - Predikční mechanismus. - Lokomoce a její řízení. Generátor vzorce pohybu. – Obranné spinální reflexy. Exteroceptivní reflexy. Spinální reflexy způsobující spasmus.

Mozeček. (přednášky, MOODLE) Funkční organizace mozečku. - Vestibulární mozeček. Aferentní a eferentní spoje. Funkce. – Spinální mozeček. Aferentní a eferentní spoje. Funkce. – Cerebrální mozeček. Aferentní a eferentní spoje. Funkce. – Příznaky mozečkových lézí.

Funkce bazálních ganglií. (přednášky, MOODLE) Jednotlivá jádra. Spoje bazálních ganglií. - Základní funkční okruhy spojů. - Funkce bazálních ganglií. – Příznaky poškození bazálních ganglií.

Volní motorika. (přednášky, MOODLE) Fáze úmyslného pohybu. Zúčastněné nervové struktury. – Oblasti mozkové kůry účastnící se na provádění cíleného pohybu, jejich úloha a funkční spojení. – Primární motorická korová oblast. – Důsledky poškození periferní a centrální části motorického systému.

ENDOKRINOLOGIE

Obecná endokrinologie. Funkce endokrinního systému. – Hormon. Charakteristika. – Přehled endokrinních žláz a hormonů. – Chemická struktura hormonů. Steroidní hormony. Aminové hormony. Peptidy a proteiny. – Syntéza a sekrece hormonů: – Řízení sekrece. – Transport hormonů v krvi. – Odstraňování hormonů z plazmy. – Mechanismus hormonálního účinku. Receptory. Mechanismus účinku peptidů a katecholaminů. Mechanismus účinku steroidů. Mechanismus účinku thyroidních hormonů.

Hypofýza. Zadní hypofýza. Morfologie. Přední, zadní a střední lalok. – Systém hypothalamus-hypofýza. Systém hypothalamus-neurohypofýza. Systém hypothalamus-adenohypofýza. Hypofýzotropní hormony. – Hormony zadní hypofýzy. Vazopresin (ADH). Receptory a účinky. Řízení sekrece vazopresinu. Poruchy sekrece vazopresinu. – Oxytocin. Ejekce mléka. Účinky na dělohu.

Přední hypofýza. Sekreční buňky adenohypofýzy. Hormony secernované adenohypofýzou. - Růstový hormon. Mechanismus účinku. Růstové a metabolické účinky. - Řízení sekrece

růstového hormonu. – Hormony středního laloku. – Prolaktin. – Poruchy sekrece hormonů adenohypofýzy.

Štítná žláza. Struktura. Hormony. – Tvorba a sekrece thyroïdních hormonů. Transport T3 a T4 v krvi a jejich uvolnění do tkání. – Účinky thyroïdních hormonů. – Regulace sekrece. Poruchy funkce štítné žlázy.

Dřeň nadledvin. Morfologie nadledvin. Dřeň. Kůra. – Hormony dřeně nadledvin. Tvorba a metabolismus. Účinky adrenalinu a noradrenalinu. Receptory. Oběhové účinky. Metabolické účinky. Glykemie. – Regulace sekrece dřeně nadledvin. Difúzní sympatická aktivace při stresu.

Kůra nadledvin – glukokortikoidy. Hormony kůry nadledvin. Klasifikace steroidních hormonů. – Biosyntéza hormonů v zona fasciculata a zona reticularis. Transport kortikoidů v plazmě a jejich metabolismus. - Glukokortikoidy. Mechanismus účinku. Metabolické účinky. Účinky při stresu a zánětu. Protialergický účinek. - Regulace sekrece glukokortikoidů. ACTH a CRH. - Androgeny. Účinky nadledvinových androgenů. Regulace sekrece. – Poruchy sekrece glukokortikoidů.

Kůra nadledvin – mineralokortikoidy. Biosyntéza mineralokortikoidů v zona glomerulosa. Aldosteron. Enzymatické rozdíly mezi vrstvami kůry nadledvin. Transport v plazmě a jejich metabolismus. - Účinky mineralokortikoidů. Mechanismus účinku aldosteronu. – Regulace sekrece mineralokortikoidů. Renin-angiotensinový systém. – Poruchy sekrece mineralokortikoidů.

Endokrinní funkce pankreatu. Morfologie pankreatu. Langerhansovy ostrůvky. Typy buněk Langerhansových ostrůvků a jimi produkované hormony. – Inzulín. Struktura. Syntéza. Sekrece. Transport a další osud. – Mechanismus účinku inzulínu. Receptor. – Účinky inzulínu. – Řízení sekrece inzulínu. – Diabetes mellitus. Projevy a chronické komplikace. Nadbytek inzulínu. – Glukagon. Struktura a metabolismus. - Účinky glukagonu. - Regulace sekrece glukagonu. – Funkce pankreatického somatostatinu a pankreatického polypeptidu. - Vlivy různých hormonů a námahy na metabolismus cukrů.

Hormonální řízení metabolismu vápníku a fosforu a fyziologie kosti. Úloha vápníku a fosforu v těle. Metabolismus vápníku a fosforu. – Fyziologie kosti. Složení kosti. Osteoblasty. Osteoklasty. Resorpce kosti. Tvorba a růst kosti. – Vitamín D. Syntéza. Účinky. Regulace. Deficit vitamínu D. – Parathormon. Morfologie příštítných tělísek. Syntéza, metabolismus a účinky. Regulace sekrece parathormonu. Poruchy sekrece parathormonu. – Kalcitonin. Původ. Účinky. Regulace sekrece kalcitoninu.

Mužský reprodukční systém. Mužský pohlavní systém. – Spermatogeneze. Sertoliho buňky. Spermie. - Erekcce. Reflexní oblouk a průběh reflexu. – Ejakulace. Emise. Reflexní oblouk a průběh reflexu. Ejakulát. - Endokrinní funkce varlat. Testosteron. Struktura, syntéza, transport v plazmě a metabolismus. – Účinky testosteronu. Mechanismus účinku. Dihydrotestosteron. – Řízení funkce varlat. – Poruchy funkce varlat v různých fázích vývoje.

Ženský reprodukční systém. Menstruační cyklus. Menstruace. Vaječnickový cyklus. Folikulární fáze. Vývoj folikulu. Ovulace. Luteální fáze. Žluté tělísko. Vývoj vajíčka. Primární a sekundární oocyt. Počet vajíček v průběhu života ženy. – Děložní cyklus. Proliferační fáze. Sekreční fáze. Vrstvy endometria. Menstruace. Menstruační krev. – Cyklické změny děložního hrdla, pochvy, prsů. Bazální teplota.

Endokrinní funkce vaječníků. Ovariální hormony. Estrogeny. Syntéza, transport v plazmě, metabolismus. Časový průběh sekrece během menstruačního cyklu. Účinky. Mechanismus účinku. - Progesteron. Tvorba, transport v plazmě a metabolismus progesteronu. Časový

průběh sekrece během menstruačního cyklu. Účinky. Mechanismus účinku. - Řízení endokrinní funkce vaječnicků. FSH, LH, GnRH. Interakce hormonů v průběhu menstruačního cyklu. - Poruchy funkce vaječnicků. – Antikoncepce. - Puberta a klimakterium.

Těhotenství. Oplodnění. Akrozomová reakce. Zabránění polyspermii. Vytvoření zygoty. – Transport vejcovodem. Blastocysta. Implantace. – Hormony v těhotenství. Žluté tělísko. Placenta. hCG. hCS. – Porod. Mechanismy zahájení porodu. Estrogeny. Oxytocinové receptory. Účinek oxytocinu. – Laktace. Vliv hormonů na vývoj prsů. Sekrece a ejekce mléka. Zahájení laktace po porodu. Vliv laktace na menstruační cyklus.

FYZIOLOGIE KREVNÍHO OBĚHU

Biologie myokardu a základní vlastnosti srdce. Anatomie srdce. – Chlopenní aparát. Skelet srdeční. – Inervace srdce. – Rozdíly v morfologii a fyziologii buněk kosterního svalu a myokardu. – Srdeční automacie. – Srdeční autonomie. – Chronotropie. Inotropie. Dromotropie. - Převodní soustava srdeční, morfolgie a funkce. Zdroje spontánní produkce vzruchů v srdci.

Metabolismus myokardu a koronární cirkulace. Metabolismus myokardu. Zdroje energie. - Stavba koronárního řečiště. – Průtok krve věnčitými tepnami obou komor při systole a diastole. Vliv srdeční frekvence. – Řízení koronární cirkulace. Adenozin. – Význam kolaterální cirkulace.

Elektrofyziologie pracovních a pacemakerových kardiomyocytů. Klidové napětí pracovních vláken. Proudění pozadí. - Akční napětí pracovních vláken. Průběh a trvání akčního napětí. – Iontové proudy podmiňující akční napětí. – Význam fáze plató. – Refrakternita pracovních vláken. - Elektrofyziologie pacemakerových buněk. – Mechanismus pomalé diastolické depolarizace. Akční napětí pacemakerových buněk. - Membránové proudy charakterizující pacemakerové buňky. - Chronotropní vlivy.

Elektrokardiografie. Registrace EKG. - Přehled jednotlivých svodových technik. Typy elektrod. Svody. Rychlost registrace. - Průběh křivky EKG. Základní vlny, kmity a intervaly. - Vztah jednotlivých útvarů EKG křivky k reálným procesům na srdci. - Popis EKG křivky.

Stažlivost myokardu. Kontraktilní aparát kardiomyocytu. - Struktura sarkomery pracovních kardiomyocytů. – Podmínky kontrakce. - Hospodaření kardiomyocytu s Ca^{2+} . - Sarkoplasmatické retikulum v kardiomyocytu. – Funkce sarkoplasmatického retikula. – Vazba mezi excitací a kontrakcí. – Molekulární podstata kontrakce. – Mechanismus relaxace. - Inotropní vlivy.

Srdeční cyklus. Fáze srdečního cyklu. Změny tlaku a objemu v komorách a velkých cévách v průběhu jednotlivých fází. – Rozdíl ve významu síňové a komorové systoly. – Vztah elektrické a mechanické aktivity srdce. – Srdeční ozvy. – Pohyb chlopní.

Srdeční výdej. Definice. Výdej levého a pravého srdce. - Srdeční objemy, definice a fyziologické hodnoty. - Srdeční index. - Ejekční frakce. - Srdeční frekvence. Změny trvání systoly a diastoly s rostoucí frekvencí. Kritická frekvence. Regulace srdeční frekvence. - Klidové a maximální hodnoty srdečního výdeje. - Vztah mezi fyzickou zátěží a srdečním výdejem.

Regulace činnosti srdce. – Autoregulace srdečního výdeje. - Autonomní inervace srdce. Adrenergní a cholinergní receptory. – Regulace chronotropie a inotropie. Význam pro hodnotu srdečního výdeje.

Systémová cirkulace. Složky systémové cirkulace. - Obecné zákonitosti proudění krve cévami. Faktory ovlivňující průtok. – Odpor řečiště. Faktory, které ho určují. - Funkce pružníku. – Arteriální pulz. Rychlost šíření pulzové vlny. - Krevní tlak a jeho měření. – Střední arteriální tlak. – Faktory určující velikost tlaku. - Na věku závislé změny systolického a diastolického tlaku. – Rozdíl tlaků v plicní a systémové cirkulaci. - Typy arterií a jejich struktura, funkce a inervace.

Mikrocirkulace. Schéma uspořádání mikrocirkulace. - Kapiláry. Stavba stěny kapilár. Typy kapilár a jejich funkce. - Průtok krve řečištěm mikrocirkulace. – Tlakové poměry v kapilárním řečišti. – Vazomoce.

Fyziologie tkáňového moku a lymfatického systému. Mechanismy přestupu látek kapilární stěnou. - Filtrace a resorpce tkáňového moku. - Rozdíl ve složení plazmy a tkáňového moku. - Starlingovy síly. - Efektivní filtrační tlak. - Množství vytvořeného a resorbovaného tkáňového moku. - Význam lymfatické drenáže. - Lymfatický systém a přehled jeho stavby a funkce. - Příčiny pohybu lymfy. - Složení lymfy.

Venózní část systémového oběhu. Hlavní funkce žilní části řečiště. – Struktura a inervace žil. Význam chlopenních systémů žilního řečiště. - Síly zajišťující tok krve v žilách. – Tlaky v žilním řečišti. Význam polohy těla. – Centrální žilní tlak.

Mechanismy regulace průtoku krve tkáněmi. Řízení průtoku krve tkáněmi. Myogenní autoregulace. Endotelová regulace. Metabolická regulace. – Krátkodobá a dlouhodobá regulace průtoku krve tkáněmi. – Nervové regulační mechanismy. – Humorální regulační mechanismy. Látky s vazokonstrikčním a vazodilatačním účinkem. – Centrální řízení krevního oběhu. - Vliv svalové práce a stresu na krevní oběh.

Krátkodobé mechanismy řízení oběhových funkcí. Nervová regulace. Kardiovaskulární ústředí. - Arteriální baroreceptory – lokalizace, funkce a význam. Periferní chemoreceptory – lokalizace, funkce a význam. Volumoreceptory – lokalizace, funkce a význam. - Vazokonstrikční odpověď kapacitního řečiště. Význam venokonstrikce. - Ischemická odpověď CNS.

Střednědobé mechanismy řízení oběhových funkcí. Humorální mechanismy regulace oběhových funkcí. Obecná charakteristika. - Systém renin-angiotenzin. - Katecholaminy. Efekt aplikace adrenalinu a noradrenalinu. - Antidiuretický hormon. - Atriální natriuretický peptid.

Dlouhodobé mechanismy řízení oběhových funkcí. Funkční regulační celek: Kardiovaskulární systém–ledviny–tělesné tekutiny–CNS. - Tlaková diuréza a natriuréza. - Regulace objemu extracelulární tekutiny na úrovni organismu a na úrovni ledvin. Význam aldosteronu a ADH. - Rovnováha příjmu a vylučování vody a sodíku. - Renální a centrální odezva na změnu objemu ECT. - Objem extracelulární tekutiny a velikost středního arteriálního tlaku.

FYZIOLOGIE DÝCHÁNÍ

Anatomie a funkce dýchacích cest (MOODLE, přednáška). Základní funkce dýchacího systému. - Struktura dýchacího systému. Konduktivní zóna. Respirační zóna. – Alveolokapilární membrána. - Stěna dýchacích cest. Regulace průsvitu dýchacích cest.

Plicní ventilace (MOODLE, přednáška). Plicní tlaky. - Výměna vzduchu mezi atmosférou a plicemi. – Vztah mezi hrudní stěnou a plicemi. Pneumotorax. - Dýchací svaly. - Dechový cyklus. - Poddajnost a smrštivost hrudníku a plic. Alveolární povrchové napětí. Surfactant. - Odpor respiračního systému. - Dechová práce.

Plicní objemy a kapacity. Alveolární ventilace (MOODLE, přednáška, seminář). Spirometrie a její význam. - Plicní objemy a kapacity. Statické ventilační parametry. Dynamické ventilační parametry. - BTPS korekce. - Hodnoty plicní ventilace. - Typy dýchání. - Alveolární ventilace. - Anatomický, alveolární a fyziologický mrtvý prostor.

Výměna plynů mezi plicemi a krví (MOODLE, přednáška). Alveolokapilární membrána. - Atmosférický a alveolární vzduch. - Krevní oběh v plicích. Krevní tlak a objem krve v plicním řečišti. Struktura plicního řečiště. Průtok krve plicním řečištěm. - Difuze plynů alveolokapilární membránou. Rozpustnost a molekulová hmotnost. Tlakový gradient. Difuzní plocha. Difuzní dráha. - Regionální rozdíly ventilace a perfúze u stojícího člověka.

Transport kyslíku (MOODLE, přednáška). Formy transportu kyslíku. Kyslíková kapacita krve. – Hemoglobin. Vazba kyslíku na hemoglobin. Asociační a disociační křivka hemoglobinu. - Uvolňování kyslíku z hemoglobinu. - Pohyb kyslíku mezi plicemi a tkáněmi. - Faktory ovlivňující vazebnou křivku hemoglobinu pro kyslík. Bohrův efekt. Fetální hemoglobin.

Transport oxidu uhličitého (MOODLE, přednáška). Difuze oxidu uhličitého z buněk do tkáňových kapilár. - Formy transportu oxidu uhličitého. - Vazebná křivka oxidu uhličitého. - Uvolňování oxidu uhličitého z krve v plicích. Haldaneův efekt. - Respirační kvocient

Regulace dýchání (MOODLE, přednáška). Nervová regulace dýchání. Respirační centra v prodloužené míše a pontu. - Chemická regulace dýchání. Centrální chemosenzitivní oblast. Periferní chemoreceptory. – Nervová a nechemická regulace dýchání.

Nerespirační funkce plic. Změny dýchání ve zdraví a nemoci (MOODLE, přednáška). Nerespirační funkce plic. - Regulace dýchání při svalové práci. - Hypoxie. - Hyperoxie. Léčba kyslíkem. - Otrava oxidem uhelnatým. - Hypokapnie. - Hyperkapnie. - Pobyt ve vysoké nadmořské výšce. - Potápění. Nemoc z dekomprese.

FYZIOLOGIE LEDVIN A VÝVODNÝCH CEST MOČOVÝCH

Funkční morfologie ledvin. Přehled funkcí ledvin. - Struktura ledvin. Kůra. Dřeň. – Nefron – funkční jednotka ledvin. Korové a juxtamedulární nefrony. – Anatomie nefronu. Glomerulus. Bowmanovo pouzdro. Proximální tubulus. Henleova klička. Distální tubulus. Sběrací kanálek. – Cévní zásobení ledvin. Peritubulární kapilární síť. Vasa recta. – Inervace ledvin. – Juxtaglomerulární aparát.

Glomerulární filtrace. Glomerulární membrána. - Efektivní filtrační tlak. - Množství a složení glomerulárního filtrátu. - Clearance. Definice. Výpočet. Clearance inulinu. Clearance endogenního kreatininu. Clearance PAH. – Průtok krve ledvinami.

Tubulární procesy. Tubulární resorpce a sekrece. – Mechanismy transportu a příklady takto transportovaných látek. Pasivní transport. Aktivní transport. Sekundárně aktivní transport. Transport makromolekul. – Prahové látky. Tubulární transportní maximum. Renální práh.

Resorpce a sekrece v jednotlivých částech nefronu. Proximální tubulus. – Henleova klička. Osmotická stratifikace dřeně. Protiproudový násobič a výměník. Úloha močoviny. – Distální tubulus a sběrací kanálek. – Regulace tubulární resorpce. Glomerulotubulární rovnováha. Tubuloglomerulární zpětná vazba.

Renální hospodaření vodou a jeho regulace. Osmolalita moči. – Mechanismus resorpce vody. – Resorpce vody v jednotlivých tubulárních oddílech. – Regulace exkrece vody. Regulace glomerulární filtrace. Regulace tubulární resorpce. Úloha antidiuretického hormonu. – Diabetes insipidus. – Polyurie. Vodní diuréza. Osmotická diuréza.

Renální hospodaření sodíkem, chloridy a draslíkem a jeho regulace. Mechanismy resorpce sodíku. – Resorpce sodíku v jednotlivých tubulárních oddílech. Řízení vylučování sodíku. Sodíková rovnováha. Řízení glomerulární filtrace. – Řízení tubulární resorpce. Aldosteron. Renin. Angiotenzin II. Atriální natriuretický faktor. – Resorpce draslíku. Sekrece draslíku. Regulace vylučování draslíku - Resorpce chloridů.

Acidobazická rovnováha a ledviny. pH plazmy. Acidóza, alkalóza. - Zdroje H^+ . Systémy udržující pH. – Nárazníkové systémy. Bikarbonátový nárazníkový systém. – Ledviny. Resorpce bikarbonátu. Tvorba nového bikarbonátu. Sekrece H^+ . Sekrece bikarbonátu. – Renální zásah při acidóze a alkalóze. – Přehled poruch acidobazické rovnováhy. Respirační acidóza a alkalóza. Metabolická acidóza a alkalóza.

Vývodné cesty močové. Rozdělení. – Funkce horních cest močových. Kalichy. Pánvička. Ureter. – Funkce dolních cest močových. Močový měchýř. Inervace močového měchýře. Zevní a vnitřní svěrač. – Mikční reflex. – Supraspinální kontrola mikce.

FYZIOLOGIE TRÁVICÍHO TRAKTU

Obecné vlastnosti gastrointestinálního traktu (GIT) (MOODLE). Přehled činnosti GIT. Stavba trávicí trubice. Inervace trávicí trubice. Enterální nervová pleteň. Autonomní inervace GIT. Reflexy v GIT. Cévní zásobení GIT. Regulace krevního průtoku v GIT.

Motilita trávicí trubice (MOODLE). Hladká svalovina GIT. Rozdíly mezi myokardem, kosterní a hladkou svalovinou. Elektrická aktivita buněk GIT. Bazální elektrický rytmus (BER). Hrotové potenciály. Přehled pohybů v GIT. Typy kontrakci v GIT. Pohyby mísící a propulsivní. Peristaltický pohyb.

Dutina ústní, hltan a jícen (MOODLE). Žvýkání. Polykání. Fáze ústní, hltanová a jícnová. Regulace polykání. Polykací centrum. Hltan a jícen. Funkce dolního jícnového svěrače. Slinné žlázy. Složení a množství slin. Mechanismus sekrece slin. Regulace sekrece slin. Význam slin.

Žaludek (MOODLE). Funkční členění žaludku. Motorické funkce žaludku. Skladování potravy v žaludku. Mísící pohyby žaludku. Vyprazdňování žaludku a jeho kontrola. Zvracení a jeho příčiny. Centrum pro zvracení. Chemorecepční spouštěcí oblast. – Žaludeční sekrece. Složení a množství žaludeční šťávy. Činnost hlavních buněk. Funkce a aktivace pepsinu. Činnost parietálních buněk. Funkce HCl. Tvorba HCl. Vnitřní faktor. Činnost G-buněk, funkce gastrinu. Regulace žaludeční sekrece.

Játra a žluč Stavba jater. Jaterní acinus. Zóny jaterního acinu. Cévní zásobení jater. Funkce jater. Činnost jater v metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. Nemetabolické funkce jater. – Žluč. Intrahepatální a extrahepatální žlučovody. Složení a množství žluči. Žlučník a jeho funkce. Vyprazdňování žlučníku. Choleretika a cholagoga. Žlučové kyseliny a jejich funkce. Enterohepatální oběh žlučových kyselin. Lecitin.

Pankreas (exokrinní) (MOODLE). Struktura pankreatu. Množství a složení pankreatické šťávy. Sekrece bikarbonátu v pankreatických vývodech. Přehled enzymů pankreatické šťávy a jejich funkce. Aktivace pankreatických proteolytických enzymů. Trypsin inhibitor. Regulace sekrece pankreatické šťávy.

Tenké střevo (MOODLE). Stavba tenkého střeva. Motilita tenkého střeva. Mísicí pohyby. Propulzivní pohyby. Regulace střevní motility. Množství a složení střevní šťávy. Regulace střevní sekrece.

Tlusté střevo (MOODLE). Stavba tlustého střeva. Funkce tlustého střeva. Pohyby tlustého střeva. Pohyby mísicí. Pohyby propulzivní. Defekace. Defekační reflex. Sekrece v tlustém střevě.

Trávení a vstřebávání (MOODLE). Trávení a vstřebávání cukrů. Trávení a vstřebávání tuků. Trávení a vstřebávání bílkovin. Vstřebávání vody a minerálů.

Regulace funkcí GIT (MOODLE). Regulace funkcí GIT. Hormony GIT – charakteristika a účinky.

METABOLISMUS A TERMOREGULACE

Metabolismus. (seminář). Metabolismus. Anabolické reakce. Katabolické reakce. – Využití chemické energie. Měření energetické přeměny, přímá a nepřímá kalorimetrie, energetický ekvivalent kyslíku. – Fyzikální a fyziologické spalné teplo živin. – Bazální metabolismus, podmínky, normální hodnoty, pohlavní rozdíly. – Fyziologické a patologické změny bazálního metabolismu. – Dodatková energetická spotřeba a její změny za fyziologických a patologických okolností.

Tělesná teplota a její regulace. (Seminář) – Poikilotermní a homoiotermní organismy. – Tělesná teplota, teplotní jádro a obal. – Měření tělesné teploty. – Rytmicita tělesné teploty. – Transport tepla. – Výdej tepla do okolí, suchý a mokřý výdej, kvantifikace, podstata, perspiratio insensibilis, pocení a jeho regulace. – Vnitřní a periferní termoreceptory. – Termoregulační ústředí. – Mechanismy aktivované teplem. Mechanismy aktivované chladem. – Termoregulace při svalové práci. – Zvláštnosti regulace tělesné teploty u novorozence. – Adaptace na teplo a chlad. – Horečka. – Hypertermie. – Hypotermie.

PRAKTICKÁ CVIČENÍ

Fyziologie krve, tělesných tekutin a imunitního systému

1. Stanovení hematokritu
2. Výpočet barevné hodnoty erytrocytu, koncentrace Hb v erytrocytu a středního objemu erytrocytu
3. Stanovení sedimentace erytrocytů
4. Orientační stanovení krevních skupin systému ABO
5. Orientační stanovení skupiny Rh

6. Bed-side test
7. Quickův test

Fyziologie centrálního a periferního nervového systému, obecná fyziologie

8. Stanovení objemu plazmy Evansovou modří
9. Vyšetření somatických reflexů
10. Vyšetření autonomních reflexů
11. Vyšetření mozečkových funkcí

Fyziologie smyslů

12. Vyšetření ostrosti zraku Snellenovými optotypy
13. Optokinetický nystagmus
14. Orientační vyšetření astigmatismu Placidovým keratoskopem
15. Mariottův pokus
16. Vyšetření barvocitu, poruchy
17. Vyšetření sluchu

Fyziologie kardiovaskulárního a dýchacího systému

18. Elektrokardiografie
19. Krevní tlak
20. Srdeční ozvy
21. Plicní funkce – statické parametry
22. Plicní funkce – dynamické parametry

Fyziologie tělesných tekutin, látkové přeměny, trávení, vylučování a žláz s vnitřní sekrecí

23. Stanovení clearance endogenního kreatininu, glomerulární filtrace a tubulární resorpce
24. Měření bazálního metabolismu