

PROGRAM USMENOG DELA ISPITA IZ MEDICINSKE FIZIOLOGIJE

PITANJA GRUPE „A“:

- HOMEOSTAZA I KONTROLNI MEHANIZMI
 - TRANSPORTI KROZ BIOLOŠKE MEMBRANE
 - FIZIOLOGIJA TELESNIH TEČNOSTI
 - FIZIOLOGIJA KRVI
 - FIZIOLOGIJA EKSCITABILNIH TKIVA: MIŠIĆI
1. **Unutrašnja sredina organizma i homeostaza:** primeri strogih i plastičnih homeostatskih varijabli, kontrolni mehanizmi homeostaze (negativna i pozitivna povratna sprega - primeri).
 2. **Struktura i funkcija ćelijske membrane:** fluidno - mozaički model membrane, uloge proteina i lipida ćelijske membrane; semipermeabilnost.
 3. **Međućelijska komunikacija:** direktna, lokalna i sistemska (primeri).
 4. **Pasivni transport kroz ćelijsku membranu:** mehanizmi, vrste i primeri.
 5. **Aktivni transport kroz ćelijsku membranu:** mehanizmi, vrste i primeri transepitelnog transporta u digestivnom traktu i tubulocitima bubrega.
 6. **Vrste transporta kroz endotelni sloj kapilara:** difuzija, filtracija i vezikularni transport (transcitoza).
 7. **Količina vode u organizmu:** varijacije u odnosu na uzrast, pol i sadržaj masnog tkiva; balans vode u organizmu; stvaranje i gubitak vode, odeljci telesnih tečnosti.
 8. **Raspodela vode u pojedinim odeljcima telesnih tečnosti:** sastav intra i ekstracelularne tečnosti; razlike u sastavu krvne plazme i intersticijalne tečnosti; merenje zapremine odeljaka; indikator dilucioni metod.
 9. **Osmolarnost telesnih tečnosti:** definicija, fiziološki opseg; ukupan i efektivni osmotski pritisak; toničnost, osmotski refleksioni koeficijent, uloga onkotskog (koloidno-osmotskog) pritiska plazme i intersticijalne tečnosti; *Donnanova* ravnoteža; osmotska ravnoteža između intra i ekstracelularne tečnosti; proteini plazme i njihove specifične uloge.
 10. **Transcelularne tečnosti (sastav, osobine i uloge):** očna vodica i tečnost staklastog tela (intraokularni pritisak i krvno - retinalna barijera), stvaranje i tok tečnosti u oku; likvor; tečnosti u potencijalnim prostorima.

11. **Fiziološki rastvori:** definicija i klasifikacija; uslove koje zadovoljavaju fiziološki rastvori; primena fizioloških rastvora u medicini i kliničkoj praksi (infuzioni rastvori).
12. **Opšte osobine i uloge krvi:** volumen i sastav krvi i krvne plazme; osobine (viskoznost, osmolarnost, pH); krvni serum; hematokrit, sedimentacija.
13. **Eritrociti:** specifična građa i uloge; osobine; eritropoeza; retikulociti; životni vek, metabolizam eritrocita; fiziološki opseg.
14. **Hemoglobin:** sinteza, vrste i jedinjenja hemoglobina; uloge hemoglobina, katabolizam hemoglobina, hematološki indeksi; fiziološki opseg.
15. **Supstance neophodne za izgradnju i sazrevanje eritrocita:** nutritivni i maturacioni faktori, promet gvožđa.
16. **Leukociti:** vrste i građa leukocita, uloge; stvaranje leukocita; životni vek; faktori rasta i diferencijacija; leukocitna formula i značaj; fiziološki opseg.
17. **Fagociti - granulociti i monociti:** građa, osobine i vrste; životni vek; značaj i uloge pojedinih vrsta i fagocitna sposobnost; makrofagi; monocitno - makrofagni sistem; fiziološki opseg.
18. **Imunociti - limfociti:** vrsta i uloge; mesta sazrevanje i predobrade; celularna i humoralna imunost; fiziološki opseg.
19. **Krvne grupe ABO i Rh sistem:** učestalost krvnih grupa; aglutinini i aglutinogeni; značaj određivanja krvnih grupa; transfuzija krvi i komponenata krvi; transfuzijske reakcije; Rh inkompatibilnost.
20. **Trombociti:** trombocitopoeza i njena regulacija; građa trombocita i vrste granula u citoplazmi; životni vek; osobine i uloge trombocita u hemostazi; faktori koji utiču na broj trombocita; fiziološki opseg.
21. **Hemostaza:** definicija, faze hemostaze; sudbina krvnog ugruška; testovi za ispitivanje hemostaze.
22. **Mehanizam koagulacije krvi:** faktori koagulacije; faze koagulacije; antikoagulacioni faktori; fibrinolitički sistem i testovi provere faktora koagulacije.
23. **Mirovni membranski potencijal:** definicija, mehanizmi uspostavljanja i održavanja potencijalne razlike kroz ćelijsku membranu; vrednost u ekvivalentnim tkivima; pojam ravnotežnog (Nernstovog) potencijala.
24. **Lokalni potencijali:** definicija, vrste; mehanizam nastanka; jonska osnova lokalnih potencijala, osobine i značaj lokalnih potencijala.
25. **Akcioni potencijal:** definicija, pragovni potencijal, jonska osnova akcionih potencijala, vrste i osobine potencijal-zavisnih jonskih kanala, faze akcionog potencijala.
26. **Osobine i vrste akcionih potencijala:** trajanje i načini registrovanja akcionih potencijala.
27. **Promene membranskog potencijala primenom stimulusa:** vrste stimulusa; efekti primene draži različitog kvaliteta, intenziteta i frekvence - hipopolarizacijske i hiperpolarizacijske promene; primena električnih draži različitog intenziteta i trajanja – akomodacija; kriva ekscitabilnosti.

- 28. Morfološke i funkcionalne karakteristike vlakana skeletnih mišića:** sarkomera; membranski i miofilamenti sistem (kontraktilni, regulatorni i stabilizirajući proteini); specifičnosti sarkoplazmatskog retikuluma; vrste poprečnoprugastih mišićnih vlakana.
- 29. Inervacija skeletnih mišića - motoneuroni:** morfofunkcionalne osobnosti neuromišićne sinapse; kvantno otpuštanje neurotransmitera, sinaptički receptori i enzimi; promena potencijala na membrani mišićnih vlakana.
- 30. Mehanizam kontrakcije i relaksacije skeletnih mišića:** širenje akcionog potencijala duž membrane skeletnog mišića; povezivanje ekscitacije sa kontrakcijom (kuplovanje), izvor i uloge Ca^{2+} jona, mehanizam klizanja filamenta; relaksacija mišića.
- 31. Vrste mišićnih kontrakcija:** prema broju stimulusa (miogram, refraktarnost, tetanus); prema dužini i razvijenoj snazi; koncentrična i ekscentrična kontrakcija; izometrička, izotonička i auksotonička kontrakcija.
- 32. Faktori koji utiču na amplitudu i brzinu mišićne kontrakcije:** motorna jedinica; vrste motornih jedinica (princip veličine); razlike u ponašanju motorne jedinice i mišića u celini; gradiran odgovor; prostorna i vremenska sumacija.
- 33. Izvori energije za mišićnu kontrakciju i kiseonički dug:** izvori energije i dinamika njihovog korišćenja; efikasnost mišićne kontrakcije, zamor mišića; definicija kiseoničkog duga; značaj; vraćanje kiseoničkog duga.
- 34. Nastanak tonusa skeletnih mišića, definicija i značaj:** aktivan, pasivan i ukupan tonus; receptori; spinalni i supraspinalni uticaji; fiziološka atonija; povećanje intenziteta tonusa.
- 35. Morfološke i funkcionalne karakteristike glatkih mišića:** vrste glatkih mišića i razlike u građi, mirovni membranski potencijal, nervna, humoralna i mehanička stimulacija; inervacija i izgled akcionog potencijala; tonus.
- 36. Mehanizam kontrakcije i relaksacije glatkih mišića:** vrste stimulusa; mehanizam kontrakcije i relaksacije; fazičke i toničke kontrakcije i značaj za funkcionisanje visceralnih organa; značaj plastičnog tonusa; specifičnosti mehanizama kontrakcije u odnosu na skeletni mišić.

PITANJA GRUPE B

- FIZIOLOGIJA SRCA
 - FIZIOLOGIJA CIRKULACIJE I REGULACIJA
 - FIZIOLOGIJA BUBREGA
- 1. Morfološke i funkcionalne specifičnosti miokarda:** funkcionalni sincicijum; osobine, trajanje i jonska osnova akcionog potencijala kardiomiocita.
- 2. Elektrofiziološke osobine sprovodnog sistema srca:** predvodnik srčanog rada; jonska osnova srčanog automatizma; stepen automatizma; propagacija akcionog potencijala kroz sprovodni sistem i mišićno tkivo (brzina i vreme propagacije kroz pretkomore, delove sprovodnog sistema i miokard komora, značaj AV zadržavanja impulsa); ekstrasistole.

3. **Uticaj autonomnog nervnog sistema na rad srca:** distribucija i efekti simpatičkih i parasimpatičkih vlakana, receptori i signalni putevi delovanja.
4. **Mehanizam kontrakcije i relaksacije srčanog mišića:** povezivanje ekscitacije sa kontrakcijom; značaj Ca^{2+} u kontrakciji srčanog mišića, mehanizmi izbacivanja Ca^{2+} iz kardiomiocita; apsolutni i relativni refraktarni period.
5. **Srčani ciklus:** definicija; redosled faza i trajanje sistole i diastole pretkomora i komora; hemodinamski značaj; promene pritiska i volumena u šupljinama srca; funkcija srčanih zalistaka; promene centralnog venskog pritiska (venskog pulsa) tokom srčanog ciklusa.
6. **Mehanika kontrakcije srčanog mišića i izvori energije:** veličina rada leve i desne komore, kriva pritisak - volumen, prethodno i naknadno opterećenje komora; efikasnost srčane kontrakcije i procena kontraktilne snage srca; izvori energije za srčanu kontrakciju; zamor srca.
7. **Srčani zalisci i zvučne pojave koje prate srčani rad:** morfofunkcionalne osobine i mehanizmi zatvaranja i otvaranja valvula; srčani tonovi i njihovi kvaliteti; mesta auskultacije, fonokardiografija.
8. **Koronarna cirkulacija:** morfološke i funkcionalne karakteristike; specifičnosti koronarnog protoka i njegova regulacija.
9. **Regulacija rada srca:** homeometrijska (frekvencija) i heterometrijska autoregulacija (Frank-Starlingov zakon); nervna i humoralna regulacija.
10. **Minutni volumen srca i regulacija:** definicija, fiziološke varijacije; raspodela minutnog volumena tokom mirovanja i fizičke aktivnosti; nervna, humoralna i lokalna regulacija minutnog volumena srca; venski priliv.
11. **Elektrokardiografski odvodi:** definicija, podela; polaritet odvoda; karakteristike EKG-a u ekstremitetnim i prekordijalnim odvodima; srednja električna osovina srca (fiziološki opseg, metode izračunavanja, devijacije osovine); *Ajnthovenov* trougao.
12. **Elektrokardiogram:** električna aktivnost srca; talasi, intervali i segmenti (poreklo, voltaža, trajanje i značaj); vremenski odnos između mehaničkih i električnih pojava koje prate srčani rad; analiza EKG-a.
13. **Strukturne i funkcionalne karakteristike krvnih sudova i vaskularnog zida:** endotelne ćelije i uloge; karakteristike kretanja krvi kroz krvne sudove (laminaran i turbulentan tok); *Reynoldsov* broj; odnos pritiska i volumena u krvnim sudovima (rastegljivost i popustljivost); *Laplasov* zakon.
14. **Osnovni principi hemodinamike - distribucija protoka, volumena, otpora i pritiska u različitim delovima cirkulacijskog sistema:** volumenska (protok) i linearna brzina; ukupni periferni otpor; fiziološki značaj zakona hemodinamike (*Poiseuille-ov* i *Ohmov zakon*, *Bernulijev* princip).
15. **Kretanje krvi kroz arterije:** uloga elastičnih (*Windkessel* fenomen) i mišićnih arterija (distributivne) arterija; arterijski puls – definicija, kvaliteti pulsa, značaj; srednji cirkulacijski pritisak.

16. **Arterijski krvni pritisak:** definicija i fiziološki opseg sistolnog i dijastolnog pritiska; srednji arterijski pritisak; pulsni pritisak i prenos pulsog pritiska na periferiju (sfigmogram); merenje krvnog pritiska, faktori koji utiču na vrednost pritiska u arterijama.
17. **Kretanje krvi kroz vene:** morfološke osobenosti venskih zidova; faktori koji omogućavaju kretanje krvi kroz vene; uticaj gravitacije; merenje venskog pritiska; rastegljivost i kapacitet vena.
18. **Mikrocirkulacija:** morfofunkcionalna organizacija mikrocirkulacije (arteriole, metaarteriole, kapilari, venule); nervna, humoralna i lokalna regulacija mikrocirkulacije; vazomocija; transkapilarna razmena (dinamika); *Starlingove sile* - specifičnost hidrostatskih i onkotskih sila kapilarnih oblasti bubrega, puča i jetre.
19. **Limfni sistem i limfa:** funkcionalna anatomija limfnih sudova i kapilara; stvaranje limfe, veličina protoka; uloge i značaj limfe.
20. **Karakteristike cirkulacije u specifičnim sudovnim oblastima:** cerebralna cirkulacija (krvno-moždana barijera), splanhnička i cirkulacija u koži.
21. **Protok krvi u skeletnim mišićima:** veličina protoka u uslovima mirovanja i fizičkog rada; mehanizam regulacije protoka; adaptacione promene na redovnu fizičku aktivnost.
22. **Mehanizmi lokalne regulacija protoka krvi:** akutna i hronična lokalna regulacija; parakrina, autoregulacija i dr.
23. **Humoralna regulacija cirkulacije i arterijskog pritiska:** cirkulišući hormoni, bubrežni mehanizmi regulacije cirkulacije i arterijskog pritiska.
24. **Nervna regulacije cirkulacije i arterijskog pritiska:** inervacija krvnih sudova, bazalni tonus krvnih sudova, osobine medularnog i pontnog vazomotornog centra; nervni mehanizmi (baroreceptorski, hemoreceptorski i drugi refleksni mehanizmi) za kontrolu cirkulacije i arterijskog krvnog pritiska.
25. **Morfološke i funkcionalne osobine bubrega:** funkcionalne zone bubrega; osnovna funkcionalna jedinica bubrega; morfološke i funkcionalne karakteristike bubrežne cirkulacije (renalna frakcija, frakcija filtracije), kapilarna mreža visokog i niskog pritiska.
26. **Glomerularna filtracija:** definicija i fiziološki opseg; karakteristike glomerularne membrane; filtracioni pritisak; koeficijent filtracije; faktori koji utiču na veličinu glomerularne filtracije; glomerulotubulska ravnoteža, sastav primarnog urina (ultrafiltrat plazme).
27. **Uloga jukstaglomerularnog aparata u autoregulaciji bubrežnog protoka krvi i veličine glomerularne filtracije:** građa jukstaglomerularnog aparata; autoregulacija glomerularne filtracije (definicija i mehanizmi); regulacije dijametra aferentne i eferentne arteriole; uloga renina.
28. **Mehanizam za koncentrovanje i razređivanje tubulske tečnosti:** mehanizmi stvaranja hiperosmolarne medule (protivstrujni umnoživač i izmenjivač); recirkulacija uree; osmotska koncentracija urina.

29. **Uloga bubrega u regulaciji volumena i osmolarnosti ekstracelularne tečnosti:** uloga baroreceptora niskog pritiska, značaj antidiuretskog hormona i aldosterona, mehanizam žeđi.
30. **Mehanizmi reapsorpcije vode u pojedinim segmentima tubula:** fakultativni i obligatorni mehanizmi reapsorpcije vode; različita permeabilnost tubulskog sistema za vodu; osmotska koncentracija tubulske tečnosti u pojedinim segmentima; hormonska regulacija reapsorpcije, osmotska diureza i vodeni kanali.
31. **Uloga bubrega u regulaciji elektrolitnog sastava ekstracelularne tečnosti:** transcelularni i paracelularni transporti supstanci iz ultrafiltrata plazme; regulacija koncentracije natrijuma, hlorida i kalijuma.
32. **Uloga bubrega u regulaciji koncentracije jona:** transcelularni i paracelularni transporti supstanci iz ultrafiltrata plazme; regulacija koncentracije kalcijuma, fosfata i magnezijuma.
33. **Testovi za ispitivanje bubrežne funkcije:** klirens (definicija, formula za izračunavanje, princip određivanja), određivanje veličine glomerularne filtracije, protoka plazme i protoka krvi pomoću klirensa; diluciona i koncentraciona proba; osmotski klirens.
34. **Mehanizam mokrenja:** morfofunkcionalne karakteristike mokraćne bešike i njena inervacija; refleksna i svesna kontrola mokrenja; cistometrogram; uretro-renalni refleks.
35. **Acido-bazna ravnoteža i mehanizmi kojima se ostvaruje:** fiziološki opseg pH u ćeliji i krvi; organski i neorganski puferski sistemi organizma.
36. **Uloga bubrega u regulaciji acido-bazne ravnoteže:** regulacija koncentracije H^+ i HCO_3^- jona (konzerviranje, sekrecija i stvaranje novih HCO_3^- ; sekrecije H^+ jona); amonijačni i fosfatni pufer.

PITANJA GRUPE C

- FIZIOLOGIJA RESPIRATORNOG SISTEMA
 - FIZIOLOGIJA GASTROINTESTINALNOG SISTEMA
 - ENERGETIKA I METABOLIZAM
 - FIZIOLOGIJA ISHRANE
 - TERMOREGULACIJA
1. **Funkcionalne osobine i uloge disajnih puteva:** gornji i donji disajni putevi i njihova podela; karakteristike kretanja vazduha; karakteristike glatke muskulature disajnih puteva; otpor u disajnim putevima – poreklo i regulacija otpora u disajnim putevima, rad tokom disanja.
 2. **Mehanika plućne ventilacije:** faktori koji omogućavaju i suprotstavljaju se ulasku vazduha u disajne puteve (tendencija ka kolapsu i sile koje rastežu pluća); pritisci u plućima koji omogućavaju plućnu ventilaciju; elastična svojstva pluća i grudnog koša – poreklo i posledice; rastegljivost; surfaktant; alveolarna međuzavisnost.

3. **Funkcija respiracijskih mišića:** glavna i pomoćna respiracijska muskulatura; mehanizam inspirijuma i ekspirijuma u uslovima mirovanja i forsiranog disanja.
4. **Alveolarna ventilacija:** minutni volumen ventilacije; anatomski i „fiziološki“ mrtvi prostor, minutni volumen alveolarne ventilacije; razmena gasova između terminalnih bronhiola i alveola; distribucija ventilacije.
5. **Specifičnost plućne cirkulacije:** distribucija protoka krvi u plućima, pritisak u plućnoj cirkulaciji; ventilaciono-perfuzioni količnik (fiziološki mrtvi prostor i fiziološki šant); regulacija protoka.
6. **Difuzija gasova kroz respiracionu membranu:** struktura i površina respiracione membrane; difuzija CO_2 i O_2 i difuzijski kapacitet respiracione membrane.
7. **Transport kiseonika (O_2) putem krvi:** oblici transporta O_2 ; kiseonički kapacitet krvi; kriva disocijacije oksihemoglobina; faktori koji utiču na afinitet hemoglobina prema kiseoniku; jedinjenja hemoglobina.
8. **Transport ugljendioksida (CO_2) putem krvi:** oblici transporta CO_2 , *Bohr-ov* i *Haldaneov* efekat; *Hamburger-ov* efekat (pomak hlorida).
9. **Regulacija disanja:** respiracioni centar; generator respiracionog ritma; refleksni mehanizmi kontrole disanja; refleksi iz receptora u plućima i grudnom košu; hemoreceptori; spinalni mehanizmi kontrole respiracije; hipotalamusni i kortikalni mehanizmi kontrole disanja.
10. **Odbrambene uloge respiracionog sistema:** uloga gornjih disajnih puteva i anatomskeg mrtvog prostora; refleks kihanja i kašljanja; mukocilijarni mehanizam u disajnim putevima; uloga alveolarnih makrofaga i IgA.
11. **Funkcije respiracionog sistema u uslovima fizičkog rada:** mehanizmi povećanja ventilacije i frekvencije disanja, parcijalni pritisci gasova u alveolarnom vazduhu i krvi; respiracioni koficijent u toku fizičkog rada.
12. **Kompenzatorni mehanizmi pri izloženosti organizma hipoksiji:** interakcija perifernih i medularnih hemoreceptora, kompenzatorni mehanizmi kod hronične hipoksije; aklimatizacija; eritropoetin.
13. **Testovi za ispitivanje disajne funkcije:** statička i dinamička spirometrija; značaj i uloge pojedinih volumena i kapaciteta; dinamički parametri disajne funkcije (krivulja protok-volumen).
14. **Uloga pluća u regulaciji acido-bazne ravnoteže:** regulacija parcijalnog pritiska CO_2 .
15. **Morfološke i funkcionalne karakteristike gastrointestinalnog sistema:** osnovna građa i slojevi crevnog zida; autonomna inervacija; enterički nervni sistem i nervni pleksusi; neurotransmiteri enteričkih neurona; refleksna kontrola.
16. **Motilitet gastrointestinalnog trakta:** osobine glatke muskulature; električna aktivnost; uloga *Kajelovih* intersticijumskih ćelija; mehanizam kontrakcije, fazičke („zakon creva“) i toničke kontrakcije.

17. **Vrste pokreta u digestivnom traktu:** motorna aktivnost jednjaka, želuca, tankog i debelog creva.
18. **Lučenje pljuvačke:** faze sekrecije; količina, sastav, uloge, mehanizam i regulacija sekrecije.
19. **Lučenje želudačnog soka:** faze sekrecije; količina, sastav, uloge, regulacija sekrecije (nervna, humoralna, sekretagogi).
20. **Lučenje pankreasnog soka:** količina, sastav, mehanizam sekrecije; nervna i humoralna regulacija.
21. **Sekrecija i deponovanje žuči:** količina i sastav žuči, mehanizam i regulacija sekrecije žuči; žučna kesa; entero-hepato-renalna cirkulacija.
22. **Apsorpcija u tankom crevu i kolonu:** povećanje resorptivne površine sluznice tankog creva; apsorpcija ugljenih hidrata, proteina, masti; apsorpcija vode i elektrolita.
23. **Sekrecija u tankom i debelom crevu:** količina, sastav i uloge crevnog soka; Brunerove žlezde; Liberkinijeve kriptе; peharaste ćelije u debelom crevu.
24. **Varenje i apsorpcija u gastrointestinalnom traktu:** definicija; varenje od usne duplje do tankog creva; uloga enzima; digestija ugljenih hidrata, proteina i masti.
25. **Fiziološke uloge jetre:** metaboličke i ne metaboličke uloge.
26. **Ravnoteža u ishrani:** energetska vrednost hrane, kalorimetrija; značaj ugljenih hidrata, masti i proteina u ishrani – dnevne potrebe; principi sastavljanja hranljivog obroka; mikronutrijenti.
27. **Intenzitet metaboličkih procesa u organizmu i značaj njegovog određivanja:** bazalni metabolizam (BM) i energetska prometa (EP), fiziološke vrednosti i varijacije; faktori koji utiču na intenzitet metaboličkih procesa; načini određivanja intenziteta metabolizma; toplotni ekvivalent kiseonika; respiracioni količnik.
28. **Glikostatska uloga jetre:** depoi glikogena u tkivima i njihov značaj; glikogeneza, glikogenoliza i glukoneogeneza; regulacija.
29. **Metabolizam proteina u jetri i ekstrahepatičkim tkivima:** balans azota; energetska aspekt metabolizma proteina; regulacija.
30. **Metabolizam i transport lipida telesnim tečnostima:** hilomikroni; transport masnih kiselina; lipoproteini; uloga tkivne lipaze; dinamika deponovanja i razgradnje masti; regulacija.
31. **Fiziološki značaj skladišta masti:** depoi masti (potkožno, visceralno masno tkivo); regulacija otpuštanja energije iz triglicerida, smeđe masno tkivo.
32. **Specifičnost metaboličkih procesa u organima i tkivima:** srce, jetra, masno tkivo, mišići, mozak.
33. **Telesna temperatura:** homeotermija; fiziološke varijacije telesne temperature (unutrašnja i temperatura kože); značaj održavanja temperature tela; mehanizmi stvaranja i odavanja toplote u organizmu.

- 34. Regulacija telesne temperature:** odbrana od pregrevanja (termoliza) i hlađenja (termogeneza); termoreceptori, hipotalamički termostat, efektori.
- 35. Uloga znojenja u termoregulaciji:** sastav znoja, mehanizam stvaranja i regulacija; inervacija žlezda.

PITANJA GRUPE D

- FIZIOLOGIJA ENDOKRINOG SISTEMA
 - FIZIOLOGIJA REPRODUKTIVNOG SISTEMA
 - BIOLOŠKI RITMOVI I HORMONI NE ENDOKRINIH ORGANA
 - REGULACIJA METABOLIČKIH PROCESA
- 1. Regulacija sekrecije endokrinih žlezda:** hemijska priroda i sinteza i ćelijski odgovor na hormone; mehanizmi delovanja; kontrola sekrecije; hipotalamo-hipofizna osovina, povratna sprega; cirkadijalni ritam sekrecije.
 - 2. Hormoni adenohipofize:** vrste hormona, ciljna tkiva, fiziološka dejstva, regulacija sekrecije.
 - 3. Hormoni neurohipofize:** vrste hormona, ciljna tkiva, fiziološka dejstva, regulacija sekrecije.
 - 4. Hormon rasta:** ciljna tkiva, metabolička dejstva, druga fiziološka dejstva, regulacija sekrecije (pre i posle puberteta).
 - 5. Mehanizam sinteze, sekrecije i uklanjanja hormona štitaste žlezde:** promet joda; distribucija i metabolizam tireoidnih hormona; receptori za hormone.
 - 6. Fiziološki efekti tireoidnih hormona i kalcitonina i regulacija sekrecije:** vrste hormona, ciljna tkiva, metabolička i druga fiziološka dejstva.
 - 7. Homeostaza kalcijuma, fosfata i metabolizam kostiju:** fiziološki opseg koncentracije jona kalcijuma i fosfata; uloge; organi uključeni u homeostazu kalcemije (bubreg, kosti, GIT).
 - 8. Paratireoidni hormon:** ciljna tkiva, fiziološka dejstva, regulacija sekrecije.
 - 9. 1,25 dihidroksiholekalcifeorol i kalcitriol:** ciljna tkiva, put biosinteze i fiziološka dejstva, regulacija sekrecije.
 - 10. Endokrini pankreas - insulin:** sinteza, ciljna tkiva, insulinski receptori, metabolička i sistemska dejstva, regulacije sekrecije.
 - 11. Endokrini pankreas - glukagon i somatostatin:** sinteza, ciljna tkiva, metabolička i sistemska dejstva, regulacije sekrecije.
 - 12. Nadbubrežna žlezda - mineralokortikoidi:** sinteza hormona, ciljna tkiva; fiziološka dejstva, regulacija sekrecije, homeostaza natrijuma i kalijuma.
 - 13. Nadbubrežna žlezda - glikokortikoidi:** sinteza hormona, metabolička i sistemska dejstva; regulacija sekrecije.
 - 14. Hormoni srži nadbubrežne žlezde:** vrste hormona, sinteza, fiziološka dejstva i regulacija sekrecije, reakcija "bori se ili beži".

15. **Ženski reproduktivni sistem:** specifičnost građe, uloge ovarijuma, hormoni ovarijuma, sinteza, ciljna tkiva, fiziološka dejstva; hipotalamo-hipofizno-gonadna osovina.
16. **Ciklične promene organa reproduktivnog sistema žene – menstrualni ciklus:** ovarijumski ciklus; endometrijumski ciklus; ciklične promene u mlečnim žlezdama.
17. **Trudnoća, porođaj i laktacija:** hormoni u trudnoći; značaj fetoplacentomaterne jedinice; hormonski i mehanički faktori koji utiču na kontraktilnost materice; hormonska regulacija razvicia dojki i započinjanja laktacije.
18. **Muški reproduktivni sistem:** specifičnost građe, polna diferencijacija; uloge testisa, spermatogeneza.
19. **Endokrini uloga testisa:** vrste hormona, sinteza, fiziološka dejstva hormona i mehanizam delovanja; regulacija sekrecije; hipotalamo-hipofizno-gonadna osovina.
20. **Biološki ritam reproduktivnih ciklusa:** pubertet; hormonske i morfološke promene u pubertetu; primarne i sekundarne polne karakteristike; menopauza i andropauza.
21. **Endokrini funkcija bubrega:** eritropoetin, renin, dihidro-holekalciferol, prostaglandini bubrega; kalikrein-kinin sistem.
22. **Endokrini funkcija srca i masnog tkiva:** hormoni, ciljna tkiva, fiziološka dejstva; adipokini.
23. **Uticaj stresora na hormonski odgovor organizma:** vrste stresora, adaptacija na delovanje stresora, faze odgovora; odgovor nervnog i endokrinog sistema tokom dejstva stresora.
24. **Biološki ritmovi:** endogeni časovnik, spoljni faktori koji podešavaju endogeni sat; resetovanje; suprahijazmatično jedro; epifiza; melatonin.
25. **Gastrointestinalni hormoni:** difuzni neuroendokrini sistem i peptidi; klasifikacija, vrste, uloge, regulacija sekrecije.
26. **Regulacija uzimanja hrane:** apetit, glad, sitost; nervni centri regulacije uzimanja hrane; faktori koji regulišu količinu unete hrane; kratkoročna i dugoročna regulacija.
27. **Homeostaza glikoze, njen značaj i regulacija:** fiziološki opseg i varijacije u fiziološkim uslovima, hormonska regulacija (ketogeni i dijabetogeni hormoni), OGTT, tubulski transportni maksimum i renalni prag za glikozu; glikozurija.
28. **Specifičnost hormonske regulacije metaboličkih procesa tokom apsorptivnog i postapsorptivnog perioda:** metabolički procesi i hormonska regulacija.
29. **Razlike u odgovoru sistema organa na sporadičnu (akutni odgovor) i redovnu fizičku aktivnost (adaptivan odgovor):** kardiovaskularnog, respiratornog i hematopoetskog sistema; promena telesne toplote i sastava telesnih tečnosti i elektrolita tokom fizičke aktivnosti.

PITANJA GRUPE E

- OPŠTA NEUROFIZIOLOGIJA
- OPŠTA SENZORNA NEUROFIZIOLOGIJA
- SPECIJALNI SENZORNI SISTEMI
- MOTORNA NEUROFIZIOLOGIJA
- VIŠA NERVNA DELATNOST I LIMBIČKI SISTEM
- AUTONOMNI NERVNI SISTEM

1. **Morfofunkcionalne karakteristike nervnih ćelija i klasifikacija nervnih vlakana:** funkcionalna svojstva i uloge neurona i neuroglije; uloge dendrita, some, inicijalnog segmenta, aksona i aksonskih završetaka; opšta i senzorna klasifikacija nervnih vlakana; aferentna i eferentna (*Bel-Mažendijev zakon*), mijelinska i nemijelinska vlakna; brzina provođenja nervnih impulsa.
2. **Karakteristike sinaptičke transmisije:** vrste sinapsi (prema načinu prenošenja signala); mehanizam oslobađanja neurotransmitera; vrste i osobine postsinaptičkog potencijala (ekscitacijski i inhibicijski); karakteristike sinaptičke aktivnosti (sumacija; zadržavanje; provođenje impulsa), modulacija (facilitacija, posttetanička potencijacija i dr.); habituacija; zamor sinapsi.
3. **Transmisija kroz grupu neurona:** konvergencija i divergencija, reverberacija, okluzija, facilitacija (primeri); uticaj acidoze i alkaloze na sinaptičku transmisiju; neurotransmisija i organizacija inhibitornog sistema; receptori; zakoni nervnog sprovođenja.
4. **Senzorni receptori:** vrste i klasifikacija; receptorski i generatorski potencijal; senzorno kodiranje (modalitet, intenzitet, lokalizacija, trajanje stimulusa); receptivno polje (veličina - test diskriminacije); senzorna jedinica; primeri fazičkih i toničkih receptora (adaptacija); dermatom.
5. **Somatski senzibilitet:** vrste somatskog očećaja (modaliteti); receptori (mehanoreceptori, toplotni i proprioreceptori) i nervni putevi; načini ispitivanja taktilne, toplotne osetljivosti i kinestezije; senzacija.
6. **Prenos somatosenzornih signala do somatosenzornog korteksa:** nervni putevi za svesnu percepciju različitih modaliteta; lokalizacije i zone somatosenzornog korteksa (somatosenzorni homunculus); citoarhitektonika i kolumna; testovi za ispitivanje kortikalnog senzibiliteta.
7. **Bolna osetljivost:** definicija i klasifikacija bola; nociceptori; nervni putevi za prenos bola; putevi endogene analgezije; „kapija“ bola; nocicepcija i adaptacija.
8. **Svetlosno-prelomni (dioptrički) aparat oka:** prelomne sredine (površine) dioptričkog aparata; principi prelamanja svetlosti; prelomna moć dioptričkog aparata; formiranje lika na mrežnjači; refleks akomodacije i refleks zenice na svetlost; širina akomodacionog polja; poremećaji refrakcije i

- akomodacije, uloge zenice.
9. **Receptorska uloga retine:** građa retine; fotoreceptori i nervna organizacija; uloga bipolarnih i ganglijskih ćelija; žuta i slepa mrlja; fotohemija vida; obnavljanje rodopsina i uloga vitamina A; fotoreceptorski potencijal; adaptacija receptora na svetlost i tamu; naknadne slike i kritična frekvencija stapanja; oštrina vida; teorije kolornog vida.
 10. **Centralni vidni mehanizam i vidno polje:** funkcionalna anatomija vidnog puta; kolateralne veze; organizacija neurona i funkcija *nc. geniculatum lat.*; prostorna reprezentacija retine u vidnoj kori; uloga primarnog i asocijacijskog vizuelnog korteksa; mehanizam interpretacije informacija iz vidnog prizora; granice vidnog polja; metode ispitivanja vidnog polja, percepcija dubine prostora.
 11. **Pokreti očiju:** značaj recipročne inervacije za funkciju svakog para očnih mišića; konjugovani pokreti; fiksacijski pokreti (pokreti praćenja, optokinetički pokreti); kontrolni mehanizmi za voljnu i nevoljnu fiksaciju.
 12. **Funkcija spoljašnjeg i srednjeg uva:** uloge spoljašnjeg uva; funkcionalna anatomija srednjeg uva; mehanizam prenošenja zvuka; refleks slabljenja zvuka i značaj, testovi za ispitivanje vazdušne i kostne provodljivosti zvuka.
 13. **Unutrašnje uvo i centralni slušni mehanizam:** funkcionalna anatomija slušnih receptora; gradnja, aktivacija i električni odgovor receptorskih ćelija; mehanizam prenosa zvučnih talasa; funkcionalna anatomija slušnog puta; slušna kora i asocijativna područja; određivanje kvaliteta zvuka (jačina i lokalizacija zvuka).
 14. **Čulo ukusa (gustativno) i mirisa (olfaktivno):** lokalizacija, osobine i inervacija gustativnih korpuskula; primarni osećaji ukusa i transmisija signala u gustativno područje cerebralnog korteksa; mehanizam stimulacije mirisnim dražima i transmisija signala u CNS; afektivna priroda osećaja mirisa; adaptacija.
 15. **Motorne uloge kičmene moždine:** funkcionalna organizacija kičmene moždine; motoneuroni i interneuroni; uloge kičmene moždine; komponente refleksnog luka i električna aktivnost i transmisija signala; generator obrazaca kretanja; spinalni šok.
 16. **Refleks na istežanje:** građa receptora; aferentna i eferentna inervacija; adekvatna draž, karakteristike refleksnog odgovora; fiziološki značaj refleksa; značaj α i γ ko-aktivacije.
 17. **Goldžijev tetivni refleks:** građa receptora, adekvatna draž, karakteristike refleksnog odgovora, fiziološki značaj refleksa; recipročna inervacija.
 18. **Refleks fleksora i unakrsni refleks ekstenzora:** receptori; adekvatna draž; neuronski sklopovi u kičmenoj moždini; karakteristike refleksnog odgovora, fiziološki značaj refleksa.

19. **Vestibularni sistem:** funkcionalna anatomija vestibularnog aparata; svojstva makularnih i ampularnih receptora; električna aktivnost receptorskih ćelija; detekcija položaja glave, pravolinijskog i rotacionog ubrzanja.
20. **Centralni vestibularni mehanizam:** vestibularni nerv i vestibularna jedra; transmisija vestibularnih signala u CNS; vestibularni refleksi; ispitivanje vestibularne funkcije; nistagmus.
21. **Motorne funkcije moždanog stabla:** motorni centri i descendenti - medijalni putevi; uloge; posturalni refleksi; decerebraciona rigidnost, mencefalna životinja.
22. **Motorni cerebralni korteks:** citoarhitektonika i organizacija motorne kore; regioni motornog korteksa i njihove uloge; kortikospinalni put.
23. **Motorne funkcije bazalnih ganglija:** funkcionalna anatomija; aferentni i eferentni putevi; uloge bazalnih ganglija.
24. **Motorne funkcije malog mozga:** funkcionalna anatomija; aferentni i eferentni putevi; citoarhitektonika cerebelarnog korteksa; funkcionalna podela i uloge delova cerebeluma; testovi za ispitivanje funkcije malog mozga.
25. **Mehanizmi za održavanje uspravnog stava i ravnoteže:** prijem informacija o položaju tela i glave (receptori), centralna integracija; eferentni signali.
26. **Kontrolne funkcije moždanog stabla:** vitalni centri, respiracioni i vazomotori; retikularno ekscitacijsko područje moždanog stabla; neurotransmeterski sistemi.
27. **Cerebralni korteks:** funkcionalna organizacija i citoarhitektonika; asocijaciona, komisuralna i projekciona vlakna; odnosi sa subkortikalnim strukturama; funkcije senzornih, motornih i asocijacijskih područja, specijalizovana funkcija pojedinih regiona.
28. **Kontrola osnovne moždane aktivnosti:** uloga i funkcionalna organizacija bulboretikularog aktivacijskog i inhibicijskog sistema; uloga *nucleus raphe*, *locus coeruleus*, *substantia nigra* i nespecifičnih jedara talamusa u kontroli osnovne moždane aktivnosti; desinhronizacija.
29. **Budnost i spavanje; elektroencefalografija (EEG):** faze i arhitektura spavanja; stadijumi i fenomeni u spavanju; vegetativni fenomeni u REM spavanju; centri za budnost i spavanje; teorije i funkcija spavanja; vrste moždanih talasa i njihovo poreklo (EEG); značaj registrovanja moždanih talasa.
30. **Funkcije limbičnog sistema:** strukture limbičnog sistema i veze sa hipotalamusom; osnovni (nagonski) oblici ponašanja; emocije i motivacija; centar za nagradu i kaznu; bes-krotkost; amigdaloidna jedra (strah).
31. **Kognitivna uloga neokorteksa (pažnja, učenje, pamćenje):** proces i vrste učenja; sinaptički mehanizmi u neasocijativnom učenju; asocijativno uče-

nje i primeri; mehanizmi pamćenja (podela prema svesnosti i trajanju); uloga hipokampusa u dugotrajnoj memoriji; dugotrajna potencijacija.

32. **Govor-verbalna komunikacija:** moždani regioni koji imaju ulogu u govoru; senzorni i motorni aspekt komunikacije (afazije); funkcionalna specijalizacija i koncept dominantne hemisfere; međukortikalni transfer naučenog.
33. **Asocijativna područja korteksa:** funkcionalna podela i specijalizovane funkcije pojedinih regiona; parijeto-okcipitalno-temporalni (centar za govor), prefrontalni region.
34. **Autonomni nervni sistem:** funkcionalna anatomija; sinaptička transmisija i neurotransmiteri, receptori, signalni putevi; srž nadbubrežne žlezde.
35. **Refleksna i centralna regulacija vegetativnih funkcija:** spinalni i medularni nivoi simpatičke refleksne kontrole; autonomni refleksi; hipotalamus i autonomni odgovori.
36. **Refleksna i centralna regulacija vegetativnih funkcija:** spinalni i kranijalni nivoi parasimpatičke refleksne kontrole; autonomni refleksi (primeri).

NAPOMENA: Na usmenom ispitu student izvlači po jedno pitanje iz svake od pet grupa pitanja. Da bi uspešno položio ispit mora pozitivno odgovoriti na svih pet pitanja.

PROGRAM PRAKTIČNOG DELA ISPITA IZ MEDICINSKE FIZIOLOGIJE

1. Dati intramuskularnu injekciju (na modelu)*
2. Dati intravensku injekciju (na modelu) *
3. Odrediti ponašanje eritrocita u hipotoničnom, izotoničnom i hipertoničnom rastvoru*
4. Odrediti osmotsku otpornost eritrocita na hipotonične rastvore*
5. Ispitati efekte različitih izoosmotskih rastvora na eritrocitima*
6. Objasniti načine registrovanja mirovnog membranskog potencijala i akcionih potencijala; nacrtati krivulje akcionih potencijala
7. Nacrtati i analizirati krivu akcionog potencijala; objasniti uticaj promene ekstracelularne koncentracije K^+ i Ca^{2+} na akcioni potencijal
8. Nacrtati i objasniti krivulju ekscitabilnosti (reobaza, korisno vreme i hronaksija)
9. Izračunati brzinu provođenja akcionog potencijala u nervu iz datih podataka
10. Nacrtati i analizirati sastavne komponente miograma (pojedinačne izotoničke mišićne kontrakcije)
11. Nacrtati i analizirati gradiran odgovor izotoničke kontrakcije skeletnog mišića
12. Nacrtati i analizirati efekte delovanja dve draži na mišićnu kontrakciju
13. Nacrtati i analizirati složenu mišićnu kontrakciju (tetanus)
14. Konstruisati lik u složenom optičkom sistemu*
15. Ispitati oštrinu vida pomoću optotipa*
16. Odrediti širinu vidnog polja metodom perimetrije i konfrontacije*

17. Pokazati postojanje slepe mrlje pomoću Mariotovog (Mariotte) ogleda*
18. Ispitati osetljivost oka za boje*
19. Ispitati vazdušnu i kostnu provodljivost zvuka – Rineov, Veberov i Švabahov (Rinne, Weber, Schwabach) ogled*
20. Ispitati površinski senzibilitet: taktilnu i toplotnu osetljivost*
21. Ispitati duboki senzibilitet: osećaj položaja i pokreta; mišićnu snagu i tonus*
22. Ispitati osećaj vibracije (pallesthesia)*
23. Ispitati kortikalni senzibilitet: stereognoziju, barognoziju i grafesteziju*
24. Ispitati klinički važne kožne-mišićne reflekse i reflekse na istežanje*
25. Ispitati kornealni i konjuktivalni refleksi*
26. Ispitati refleks zenica na svetlost i akomodaciju*
27. Analizirati normalan elektroencefalogram (EEG)
28. Ispitati ulogu vestibularnog sistema u održavanju statičke ravnoteže: Rombergov test i test na kompasni hod*
29. Ispitati razdražljivost vestibularnog aparata pomoću Baranijeve (Barany) stolice
30. Odrediti broj eritrocita upotrebom hemocitometra i fotokolorimetrije*
31. Odrediti broj retikulocita*
32. Odrediti količinu hemoglobina*
33. Odrediti hematokrit*
34. Odrediti brzinu sedimentacije*
35. Iz datih podataka izračunati hematološke indekse (MCV, MCH, MCHC)*
36. Prepoznati ćelije krvi na krvnom razmazu obojenom po Papenhajmu (Papenheim)*
37. Odrediti broj leukocita*
38. Odrediti relativnu leukocitnu formulu*
39. Iz datih podataka izračunati apsolutnu leukocitnu formulu*
40. Odrediti broj trombocita metodom hemocitometra*
41. Odrediti krvnu grupu u okviru OAB sistema i objasniti značaj interreakcije*
42. Odrediti RhD faktor*
43. Odrediti vreme koagulacije krvi metodom po Birkeru (Bürker)*
44. Odrediti vreme krvarenja po Djuku (Duke)*
45. Analizirati ćelijske elemente krvi (krvnu sliku) u fiziološkim uslovima
46. Analizirati sastav plazme u fiziološkim uslovima
47. Nacrtati i analizirati mehanogram srca
48. Nacrtati i analizirati krivulje ekstrasistola na mehanogramu srca
49. Nacrtati i objasniti uticaj draženja n. vagusa na mehanogramu srca
50. Auskultovati srčane tonove kod čoveka
51. Analizirati elektrokardiogram (EKG) čoveka
52. Odrediti ritmičnost, predvodnik i frekvenciju srčanog rada iz datog EKG-a
53. Odrediti trajanje i voltažu talasa, segmenata i intervala iz datog EKG-a

54. Konstruisati položaj srednje električne osovine srca iz datog EKG-a
55. Odrediti volumensku brzinu tečnosti na različitim modelima pijecometa i objasniti zakone hemodinamike*
56. Odrediti kvalitete arterijskog pulsa*
57. Registrovati i analizirati krivulju arterijskog pulsa (sfigmogram)*
58. Izmeriti arterijski krvni pritisak*
59. Pokazati i objasniti ulogu dijafragme u disanju (Dondersov model)*
60. Auskultovati disanje kod čoveka*
61. Odrediti statičke plućne volumene i kapacitete metodom spirometrije*
62. Izračunati klirens inulina iz datih podataka
63. Izračunati klirens para-aminohipurne kiseline iz datih podataka
64. Analizirati sastav urina u fiziološkim uslovima
65. Izračunati bazalni metabolizam iz datih podataka
66. Izračunati vrednost energetske potrošnje iz datih podataka
67. Sastaviti hranljivi obrok za studenta
68. Analizirati vrednost glikemije i objasniti princip oralnog testa tolerancije na glikozu (OGTT)
69. Objasniti laboratorijski test za ranu dijagnozu trudnoće
70. Analizirati citološki nalaz vaginalnog brisa u toku menstrualnog ciklusa

NAPOMENA:

- * Vežbe označene (zvezdicom*) podrazumevaju izvođenje vežbi i tumačenje dobijenih rezultata.
- * Na praktičnom ispitu student izvlači dva pitanja. Da bi uspešno položio ispit student mora uspešno odgovoriti na oba pitanja.