

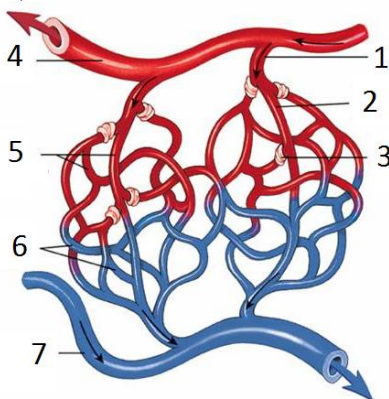
V.Žmogaus sveikata.

51 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.

Kraujo spaudimas ir jo reguliavimas.

Klausimai:

1. Įvardinkite 51.1 paveikslėlyje skaičiais (1-7) pažymėtas kraujotakos sistemos dalis ir trumpai apibūdinkite jų funkcijas. Galite pasinaudoti šiuo sąrašu, tačiau jame yra daugiau nei reikia kraujotakos sistemos dalių pavadinimų: arteriolė, vena, venulė, aorta, tuščioji vena, arterinis kapiliaras, veninis kapiliaras, anastomozė (šuntuojanti kraujagyslė), drenažinė kraujagyslė, metarteriolė, portalinė vena, prekapiliarinis raukas (sfinkteris).



51.1 pav. Kapiliarinės kraujotakos schema.

2. Žinoma, kad 90% arterijų kraujo tūrio, pratekėjusio per audinius, patenka į surenkančiąsias venules.

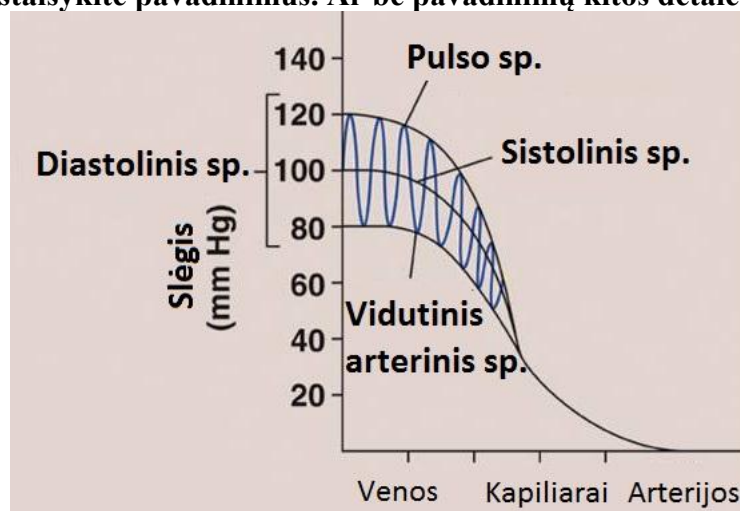
2.1. Kur dingsta likę 10% kraujo tūrio? Kokia šio fiziologinio proceso prasmė?

2.2. Paaiškinkite, kodėl nepaisant šio „nuotėkio“ bendras žmogaus kraujo tūris išlieka pastovus.

2.3. Kaip papildytumėte 1 pav. siekdami padidinti iliustracijos išsamumą?

3. Išsiblaškęs iliustratorius įvėlė vieną kitą klaidelę 51.2 pav.

3.1. Padėkite jam ir ištaisykite pavadinimus. Ar be pavadinimų kitos detalės tikslios?



51.2 pav. Kraujo spaudimo kitimo kreivė.

3.2. Užrašykite formules kaip apskaičiuojamas vidutinis arterinis spaudimas (VAS) ir pulso spaudimas (PS).

3.3. Remdamiesi 51.2 pav. ir 3.2. užduoties formulėmis užpildykite lentelę (kai kurios vertės jau įrašytos):

Kraujagyslė	Sistolinis sp. (mm Hg)	Vidutinis arterinis sp. (mm Hg)	Diastolinis sp. (mm Hg)	Pulso sp. (mm Hg)

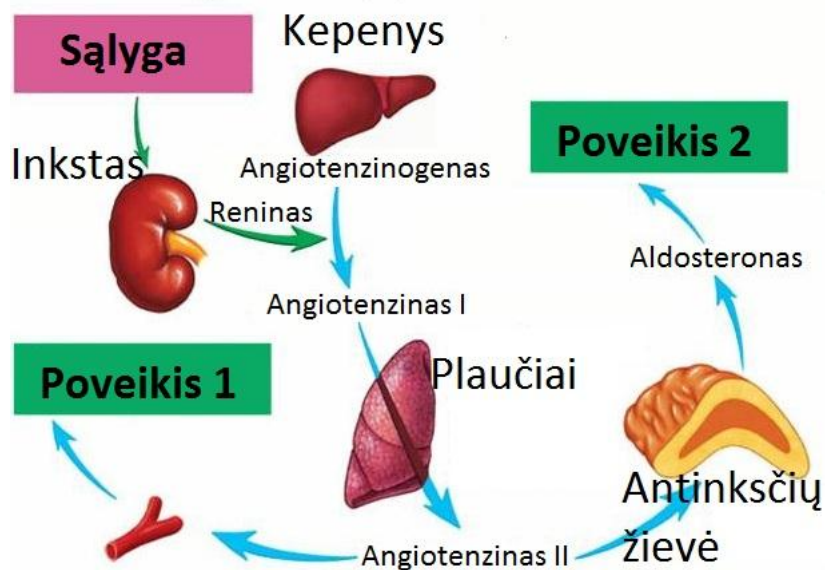
		40		
		20		

3.4. Taikydami Puazeilio dėsnį, apskaičiuokite kiek kartų sumažės vidutinis kraujo spaudimas, arterijai (R_a) skylant į 4 dvigubai mažesnio skersmens arterijas (R_b), t.y. $R_b=R_a/2$? Kaip pasikeis linijinis kraujo tėkmės greitis šiose atšakose?

4) 51.3 paveiksle pavaizduota vieno iš kraujo spaudimo reguliavimo būdų schema. Ji vadinama renino-angiotenzino sistema.

4.1. Kokiai sąlygai esant, inicijuojama ši hormoninių reakcijų grandinė? Kas veikia inkstus, kad jie pradėtų gaminti reniną?

4.2. Kokius pokyčius organizme sukelia aldosteronas bei angiotenzinas II ir kokia šių pokyčių įtaka kraujo spaudimui?



51.3 pav. Renino-angiotenzino kraujo spaudimo reguliavimo sistema

4.3. Įvardinkite dar vieną 51.3 pav. nepavaizduotą hormoną, kuris reguliuoja kraujo spaudimą. Kokie jo poveikiai? Kas skatina jo išsiskyrimą?

4.4. Kokiu nehormoniniu poveikiu reguliuojamas širdies ritmas ir kraujo spaudimas? Kokiomis sąlygomis ši sistema širdies ritmą didina, o kokiomis mažina?

5. Atsakę į ankstesnius klausimus, jau žinote, nuo ko priklauso žmogaus kraujo spaudimas. Šeimos ar kitoje artimoje aplinkoje pasirinkite vyresnio amžiaus žmogų, kuriems gydytojai priskyrė vaistų kraujo spaudimui reguliuoti.

5.1. Jūsų nuomone, kas galėjo lemti šio žmogaus aukštą kraujospūdį?

5.2. Kokios yra dažniausios ilgalaikės hipertenzijos komplikacijos?

5.3. Kokius natūralius (ne farmakologinius) kraujo spaudimo reguliavimo būdus žinote ir patartumėte taikyti savo artimiesiems?

Informacijos šaltiniai:

1. Molienė L, Molis S. Žmogaus biologija ir sveikata. Šviesa, Kaunas 2000. Prieiga: <http://lt.scribd.com/doc/51622727/%C5%BDmogaus-Biologija-ir-Sveikata-Biologijos-vadov%C4%97lis-9-klasei-2005-by-Cloud-Dancing>
2. Mader S. Biologija. I ir II knygos. Alma Littera, 2004.
3. Šakių r. Griškabūdžio gimnazijos medžiaga. Prieiga: <http://zmogausbiologija.wikispaces.com/file/view/kraujagysliu+sistema.pdf>
4. Paskaitų konspektas. Prieiga: <http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDYQFjAB&url=>

http%3A%2F%2Fututi.com%2Fcontent%2Fget_content%2F56527&ei=Nb-zUJmWkoWE4ATMloGwCw&usq=AFQjCNHfA6T--zIjaKr_2_7WdMVyYIEIHA&sig2=f1aALRSqCRLxS6xITIIaZQ

5. Anglų k. internetiniai šaltiniai:

<http://classes.midlandstech.edu/carterp/Courses/bio211/chap19/chap19.html>

<http://antranik.org/blood-vessels/>

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/ppois2.html#bl3>

**52 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Kraujo spaudimas ir jo reguliavimas.**

Marytė yra 60 metų amžiaus moteris. Vieną dieną ji nuėjo į prekybos centrą, kur neatsispyrė pagundai ir, pamačiusi, kad yra "akcija", nusipirko 3 kg lašišos. Tik grįžusi namo pagalvojo, kad visko iš karto nesuvalgys, o išmesti po kelių dienų bus gaila... Vien pagalvojus apie galimus nuostolius, Marytei dar labiau pakilo ir taip per aukštas kraujo spaudimas, o veidą išmušė raudonis. Ką daryt? Pasikonsultavusi su kaimyne, Marytė žuvį ištrynė dideliu kiekiu druskos ir viską sudėjo į šaldytuvą. Dabar galės po truputį ir ilgai mėgautis savo žuvyte... Vos uždariusi šaldytuvo dureles, Marytė niekaip nenurimo: vis galvojo apie gardumynus, laukiančios jos visai šalia. Nusprendė atsipjauti ir suvalgyti gabalėlį žuvies. Taip ir padarė, užgerdama vandeniu. Po 15 min. šią procedūrą pakartojo. Vėliau pakartojo dar kartą, o vėliau ir dar... Vakare Marytė jautėsi labai prastai: skaudėjo galvą, spaudimas buvo aukštas, niekaip nerado sau vietos...

Klausimai:

1. Kodėl maistas pradeda gesti?.
2. Kaip druska paveikia maisto produktus, kad jie negestų? Pavaizduokite savo atsakymą grafiškai.
3. Kokius natūralius, „be priedų“ metodus, siekiant prailginti maisto produktų galiojimo trukmę bei išlaikyti pirmines skonines savybes, jūs žinote? Koks jų veikimo principas?
4. Kokia buvo prastos Marytės savijautos priežastis?.
5. Ką Marytė turėjo daryti kitaip?.

Kokiai žmonių grupei tai būtų aktualu?

**53 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Širdies ir kraujagyslių sistemos ligos.**

Pasaulyje, taip pat Lietuvoje širdies ir kraujagyslių sistemos ligos yra dažniausia žmonių mirtingumo priežastis. „Dėl padidėjusio kraujospūdžio ir aterosklerozės ištinka insultai, infarktai...“ (Sylvia S. Mader *Biologija, II knyga, 1998 m. WCB/McGraw-Hill, 381 psl.*).

Klausimai:

1. Kokios yra insulto rūšys?
2. Grafiškai pavaizduokite ir paaiškinkite insulto mechanizmus.
3. Paaiškinkite, kuo ir kodėl skirsis ligoniai, kuriems insultas įvyko „kairiojoje“ ar „dešiniojoje“ smegenų pusėje.
4. Grafiškai pavaizduokite ir paaiškinkite infarkto mechanizmą.
5. Išvardinkite tiek dabar naudojamas, tiek tyrimų stadijose esančias gydymo kryptis.

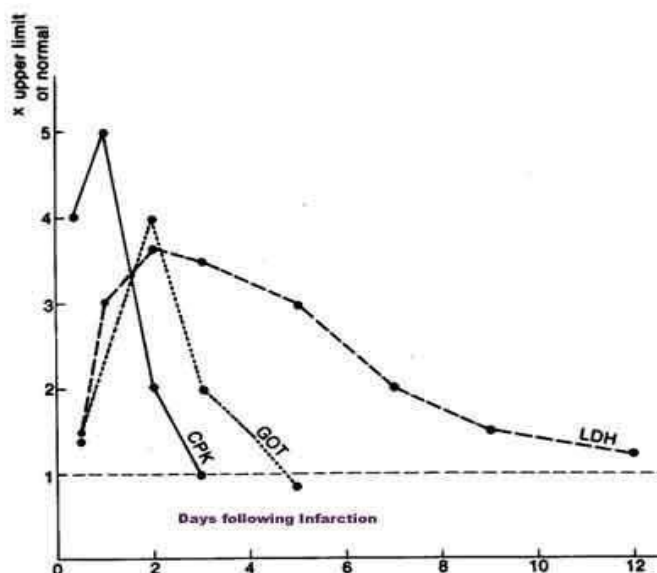
Informacijos šaltiniai:

1. Sylvia S. Mader *Biologija, II knyga, 1998 m. WCB/McGraw-Hill.*
2. www.medscape.com
3. www.nature.com

54 uždutis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Širdies ir kraujagyslių sistemos ligos. Diagnostiniai fermentai.

Fermentas – baltyminis katalizatorius, pagreitinantis gyvajame organizme vykstančias chemines reakcijas tūkstančius kartų. Fermentai gali būti taikomi medicinai: fermentų aktyvumo tyrimai kraujo plazmoje ir kituose biologiniuose skysčiuose įgalina nustatyti svarbius rodiklius diagnozuojant daugelį ligų, pavyzdžiui, miokardo infarktą. Miokardo infarktas - tam tikros širdies raumens dalies žūtis. Miokardo infarktas įvyksta, kai širdies raumenyje nutrūksta kraujotaka (trūksta deguonies, substratų bei nepašalinami ląstelės metabolizmo produktai) dėl to, kad mechanškai užsikemša vainikinės arterijos arba jos stipriai susitraukia dėl spazmo. Jei kraujotaka neatsistato per 20–40 min., širdies raumens ląstelėse prasideda svarbūs ir negrįžtami biocheminiai pokyčiai. Pažeisti kardiomiocitai palaipsniui žūva nekrozės ir apoptozės būdu. Nekrozė yra nereguliuojamas, pasyvus procesas, kurio metu sutrinka ląstelių energijos transformacijos procesai, sumažėja ATP kiekis, aktyvuojami skaidymo procesus sukeliantys fermentai, sutrinka jonų homeostazė, ląstelės brinksta, sutrinkinėja jų membranos. Išsiliejęs ląstelių turinys pažeidžia gretimas ląsteles, sukeldamas aplinkinių audinių uždegimą. Apoptozė yra aktyvus, nesukeliantis uždegimo procesas. Apoptozės metu ląstelės turinys išlieka apsuptas membranos, neišsilieja ir nepažeidžia greta esančių ląstelių.

Vienas iš tyrimų, padedantis diagnozuoti miokardo infarktą, yra kai kurių fermentų aktyvumų matavimas kraujo serume keletą dienų laikotarpiu po miokardo infarkto. 54.1 pav. pavaizduoti būdingi laktato dehidrogenazės (LDH), kreatino fosfokinazės (CPK) ir transaminazės (GOT) aktyvumų pokyčiai po miokardo infarkto.



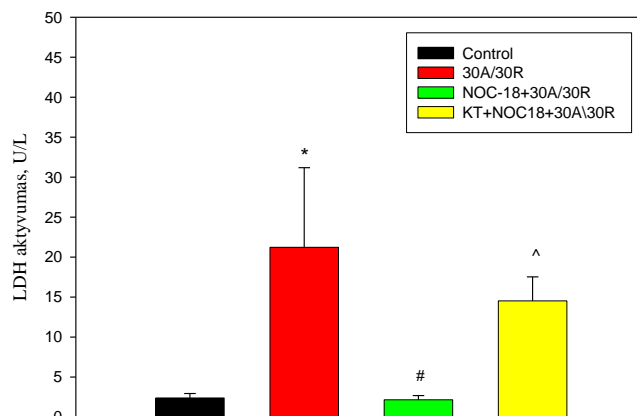
Dienos po miokardo infarkto

54.1. pav. Laktato dehidrogenazės (LDH), kreatino fosfokinazės (CPK) ir transaminazės (GOT) aktyvumų kitimai kraujo serume po miokardo infarkto.

Klausimai:

- 1 Kokią reakciją katalizuoja laktato dehidrogenazė (LDH) ir kokioje ląstelės vietoje veikia šis fermentas?
- 2 Kokią reakciją katalizuoja kreatino fosfokinazė (CPK)? Kokiuose žmogaus audiniuose šio fermento yra daugiausiai? Kokioje ląstelės vietoje lokalizuotas šis fermentas?
- 3 Kokį ląstelės žūtis būdą (nekrozę ar apoptozę) rodo LDH ir CPK aktyvumo padidėjimas kraujo plazmoje po miokardo infarkto?
- 4 Kodėl būtent LDH ar CPK, o ne bet kuris širdies ląstelėje esantis fermentas yra miokardo infarkto žymuo?
- 5 Kokių kitų audinių pažeidimas galėtų parodyti LDH ir CPK aktyvumo padidėjimas plazmoje?

- 6 54.2 pav. pavaizduotas LDH aktyvumas reperfuzate po išemijos/reperfuzijos. Šių eksperimentų metu izoliuota žiurkės širdis buvo 15 min. perfuzuojama (Langendorfo perfuzijos sistema) įprastu Krebs-Henseleito tirpalu, po to buvo sukeliama 30 min išemija (tirpalo tekėjimas per aorta sustabdomas), po kurios sekė reperfuzija (perfuzijos tirpalo tekėjimo atnaujinimas pro širdį). Pratekėjęs tirpalas, vadinamas reperfuzatu, buvo surenkamas ir jame buvo matuojamas LDH aktyvumas (spektrofotometriškai). Kai kuriuose eksperimentuose širdis prieš išemijos sukėlimą buvo perfuzuojama su apsaugine medžiaga – NO donoru NOC-18 ir baltymų kinazės G slopikliu KT.



54.2. pav. Laktato dehidrogenazės (LDH) aktyvumas reperfuzate po žiurkės širdies išemijos/reperfuzijos.

Fermento aktyvumo matavimas – nesudėtinga procedūra. Kaip jūs matuotumėte šio fermento aktyvumą reperfuzate – kokius priedus (reagentus) įdėtumėte į matavimo terpę, kokią parinktumėte temperatūrą ir kokį – terpės pH? Pakomentuokite NOC-18 poveikį širdies ląstelėms po išemijos/reperfuzijos?

7. Žmogaus širdis per parą susitraukia apie 100000 kartų. Tokiam intensyviai darbui reikia daug energijos, todėl mitochondrijos sudaro net 30-38% širdies ląstelės tūrio. Per parą širdyje susintetinama apie 35 kg ATP. Kai širdies raumenyje nutrūksta kraujotaka, širdies ląstelės po tam tikro, gana trumpo laiko žūsta. Pabandykite prognozuoti, kas atsitinka išeminės zonos ląstelėse - kodėl sumažėja ATP kiekis, kodėl aktyvinami audinių degradacijos procesai sukiantys fermentai ir sutrūkinėja ląstelių membranos? Kiek laiko stiprios išemijos sąlygomis kardiomiocitai lieka gyvybingi? Pabandykite nupiešti išemijos metu ląstelėje vykstančių procesų apibendrintą schemą iki ląstelės žūties.

Informacijos šaltiniai:

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Lactate_dehydrogenase
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Creatine_phosphokinase
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/Isoenzymes>
4. <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/641serumenzymes.html>
5. <http://web.indstate.edu/thcme/mwking/enzyme-kinetics.html>
6. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=1903674&blobtype=pdf>

55 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Centrinė nervų sistema.

Centrinę nervų sistemą sudaro galvos ir nugaros smegenys. Tiek galvos, tiek nugaros smegenyse yra baltoji medžiaga ir pilkoji medžiaga. Nugaros smegenyse yra trijų pagrindinių rūšių neuronai: motoriniai, juntamieji ir įterptiniai. Juntamaisiais neuronais informacija ateina į nugaros smegenis, motoriniais neuronais informacija iš nugaros smegenų išeina. Įterptiniai neuronai užtikrina ryšį tarp šių motorinių ir juntamųjų neuronų. Reflekso lankas – anatomicinis reflekso pagrindas, kuris apibūdinamas kaip nervinio impulso kelias nuo receptoriaus iki efektoriaus. Reflekso lankai būna autonominiai (įnervuojami lygieji raumenys ir liaukos) ir somatiniai (įnervuojami skersaruožiai raumenys).

Klausimai:

1. Kas sudaro pilkąją ir baltąją medžiagas? Kaip šių medžiagų išsidėstymas centro atžvilgiu skiriasi galvos smegenyse ir nugaros smegenyse?
2. Nupieškite reflekso lankus: autonominį ir somatinį. Pažymėkite dalis, nurodykite kuo skiriasi šie du reflekso lankų tipai.
3. Galvos smegenys atlieka daug įvairių funkcijų, už kurias atsakingos skirtingos smegenų dalys. Lentelėje nurodykite funkcijas, kurias atlieka atitinkamos smegenų dalys:
 - a) Valdo valingus judesius.
 - b) Statinių (kai kūnas neįprastoje padėtyje) ir statokinetinių (kūnui sukantis, pvz karuselėje) refleksų centrai.
 - c) Sudaro gumburas, pogumburis ir smegenų pagalvis.
 - d) Ritmiškas ir tolygus kvėpavimas.
 - e) Binokuliarinis matymas (matymo abiem akimis),
 - f) Kognityviniai, mokymosi ir emociniai procesai.
 - g) Akies autonominės reakcijos (vyzdžio refleksas, akies lygiųjų raumenų susitraukimas, akomodacija),
 - h) Adaptacijos procesai pagrįsti motorinio mokymosi principu.
 - i) Motorinės orientacinės reakcijos į garsinį dirgiklį (suklusimas ar galvos pasukimas išgirdus neaiškų garsą).
 - j) Širdies darbo slopinimas, didžiųjų kraujagyslių tonusas, virškinimo sulčių sekrecija ir virškinamojo trakto motorika.
 - k) Aukščiausi parasimpatinės nervų sistemos centrai (t.y. centrai reguliuojantys adenohipofizės veiklą, termoreguliacijos centras, mitybos centras, detekciniai centrai analizuojantys kraujo homeostazės būseną).
 - l) Reakcija į kontrastą ir šviesos šaltinio ryškumą (požievinis regos centras).
 - m) Kūno laikysenos reguliavimas – kūno padėties ir tikslių galūnių judesių, judesio planavimo procesas.

Pailgosios smegenys	Tiltas	Vidurinės smegenys	Tarpinės smegenys	Smegenėlės	Galinės smegenys
1.	1.	1.	1.	1.	1.
2.		2.	2.	2.	2.
		3.	3.		

56 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Smegenų pusrutulių dominavimas.

Funkciškai ir anatomiškai žmogaus smegenų pusrutuliai nėra simetriški. Kai kurių pažintinių, sensorinių ir motorinių funkcijų centrai yra viename pusrutulyje, kitų – kitame. Toks funkcinis pusrutulių pasiskirstymas vadinamas smegenų lateralizacija. Lateralizacijos nejaučiame, nes abu pusrutuliai nuolat keičiasi informacija. Keitimasis informacija daugiausiai vyksta per abu pusrutulius jungiančią smegenų didžiąją jungtį (*corpus collosum*). Žmonės su didžiosios smegenų jungties pažeidimais yra vadinami skilusių smegenų žmonėmis.

Klausimai:

1. Ar „skilusių smegenų“ pacientai galės balsu perskaityti užrašytą žodį, rodomą kairiajame regos lauke?
2. Kuria ranka „skilusių smegenų“ pacientai galės paimti už uždangos esantį daiktą, kurio atvaizdas parodytas dešiniajame regos lauke? Pakomentuokite.
3. Kuris pusrutulis geriau atpažįsta sudėtingus erdvinis vaizdus?
4. Kuris pusrutulis geriau atpažįsta garsinių žinučių emocijas, kuris – šių žinučių prasmę?
5. Praktinė užduotis: iš <https://fcis.vdu.lt/~s.satkauskas@gmf.vdu.lt/dominavimas.rar> tinklapio atsisiųskite “Pusrutulių dominavimo tyrimo” programą ir įvertinkite savo pusrutulių dominavimą. Aprašykite gautus duomenis. Kuris pusrutulis greičiau atliko erdvinę užduotį, kuris loginę?
6. Kuri užduotis jūsų nuomone yra tikslesnė pusrutulių dominavimo tyrimui? Pakomentuokite.

Pastaba. Visų klausimų atvejais, skilusių smegenų pacientų kalbos centrai išdėstyti kairėje smegenų pusėje.

Informacijos šaltiniai:

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/Split-brain>
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Lateralization_of_brain_function
3. http://gamta.vdu.lt/bakalaurai/pop_straipsniai/pusrutuliai/pusrutuliai.htm
4. http://gamta.vdu.lt/bakalaurai/lab_darbai/neurobiologija/Dominavimas_ss.pdf
5. http://nobelprize.org/educational_games/medicine/split-brain/background.html

57 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Kraujo grupės.

Populiacijos individų skirstymas, atsižvelgiant į jų kraujo grupes, kartais vadinamas kraujo tipais, yra pagrįstas įgimtų imuninių savybių skirtumais. Dažniausiai kraujo grupių skirtumus lemia antigenai, esantys kraujo ląstelių paviršiuje. Geriausiai yra žinoma žmonių ABO kraujo grupių sistema. Kraujo grupes lemiantys ląstelių membranų glikoproteinai yra antigenai. Kraujo plazmoje visada būna antikūnų, tačiau ne prieš būdingą tam individui antigeną, o prieš kitų kraujo grupių antigenus. Pavyzdžiui, A kraujo grupės žmogaus kraujyje yra anti – B antikūnai, B kraujo grupės žmogaus kraujo serume bus anti – A antikūnų. Tai labai svarbu žinoti, nes perpilant kitų kraujo grupių donorų kraują tarp antikūnų ir antigenų vyksta sukibimo sąveika (kraujo ląstelių agliutinacija). Todėl negalima perpilti žmonėms tų kraujo grupių donorų kraujo, prieš kurių antigenus recipientas turi antikūnų. Pavyzdžiui, A kraujo grupės žmogui įpylus B kraujo grupės kraujo, recipiento A antigenus sulipdytų donoro gautame kraujyje esantys anti – B antikūnai.

Klausimai:

1. Kuriose kraujo ląstelėse yra antigenai lemiantys ABO kraujo grupes?
2. Žinoma apie 30 žmonių kraujo grupių. Tarp jų ABO sistema yra žinoma geriausiai ir klinikiškai svarbiausia. Kokias dar, be ABO, žinote kraujo grupių sistemas?

- 3. Rh veiksnys yra paveldimas kaip dominantinis požymis. Tarkime moteris, kurios kraujas yra Rh(-) su vyru, kuris yra Rh(+), laukiasi vaiko. Kas nutiks vaikui, kol jis bus mamos gimdoje (mamos organizme). Kodėl?**
- 4. Kraujo grupės yra svarbios perpilant kraują. Kokias žinote (bent tris) perpilto kraujo funkcijas.**

P.S. kraują perpilant, niekas nepilamas visas kraujas, dažniausiai pilama tik eritrocitų masė, trombocitų masė, rečiau – šviežiai užšaldyta kraujo plazma.

**58 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Eritrocitai.**

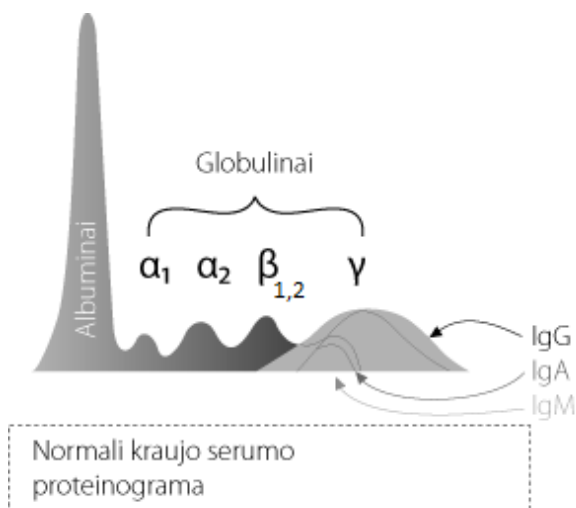
Eritrocitai yra raudonieji kraujo kūneliai. Tai ypatingos ir labai svarbios kraujo ląstelės. Eritrocitai, labai maži. Tai svarbu jų gebėjimui prasiskverbti pro smulkausius kapiliarus. Eritrocitų pralindimui siauriausiais kapiliarais labai svarbi jų forma.

Klausimai:

- 1. Kokia yra viena svarbiausių eritrocito savybių? Kodėl ?**
- 2. Nupieškite eritrocitą iš priekio, iš šono ir eritrocito skerspjūvį**
- 3. Kokios yra eritrocitų funkcijos?**

59 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Kraujo baltymų frakcijos

Kraujo plazmoje yra daug įvairių medžiagų, ir vienos iš gausiausių ir svarbiausių kraujo medžiagų yra baltymai. Sveikiems žmonėms būdingas pastovus tam tikrų baltymų kiekis ar jų kiekybinis santykis. Sergant įvairiomis ligomis, šie rodikliai pasikeičia. Juos nustatant, galima diagnozuoti įvairias ligas. Yra daug kraujo baltymų analizės būdų. Vienas dažniausiai naudojamų yra elektroforezė. Elektriniame lauke kraujo serumo baltymų mišinys išsiskirstomas į frakcijas. Esant tam tikram terpės pH, įvairūs baltymai turi skirtingą krūvį, todėl skirtingu greičiu juda anodo arba katodo link (54.1 pav.). Kraujo baltymai skirstomi į dvi svarbiausias grupes: albuminus ir globulinas. Albuminai sudaro apie 60% visų baltymų, globulinai – 40%. Šio santykio sutrikimas vadinamas – disproteinemija. Albuminai sintetinami kepenyse. Vitaminus, lipidus, hormonus pernešantys baltymai sudaro α_1 frakciją. α_2 frakciją sudaro laisvą hemoglobina ir varį jungiantys kraujo baltymai, šiai frakcijai taip pat priklauso vienas svarbiausių imuninių baltymų – C-reaktyvusis baltymas. Trivalentės geležies ir hemo pernašos baltymai priskiriami β frakcijai, taip pat į ją įeina nemažai komplemento (imuninės sistemos sudedamosios dalies) baltymų. Antikūnai gama globulinai sudaro γ frakciją. Tai prieš antigeną gaminamos medžiagos, kurios yra itin svarbios imuniteto reakcijoms.



α_1

- α_1 - rūgštus glikoproteinas
- α_1 - antitripsinas
- α_1 - antichimotripsinas
- α_1 - lipoproteinai
- Protrombinas
- D_3 vitaminą sujungiantis baltymas
- Transkobalaminas
- ir kt.

α_2

- Haptoglobinas
- α_2 - makroglobulinas
- Ceruloplazminas
- Cholinesterazė
- ir kt.

β_1

- Hemopeksinas
- Transferinas
- Plazminogenas
- β - lipoproteinas
- Komplemento komponentai
- C1
- C2
- C4
- C5
- ir kt.

β_2

- β_2 -mikroglobulinas
- Fibrinogenas
- Komplemento komponentai:
- C3
- C6
- C7
- ir kt.

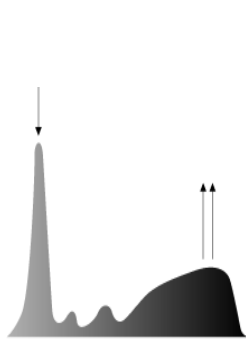
γ

- IgM
- IgA
- IgG
- IgD
- IgE

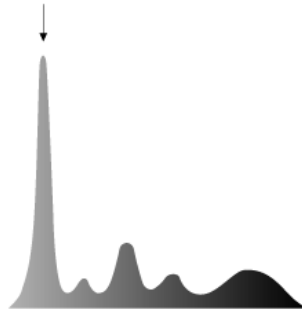
54.1 pav. Normali kraujo plazmos baltymų proteinograma (pH 8,6) ir atskiroms globulinų frakcijoms priklausantys baltymai.

Klausimas:

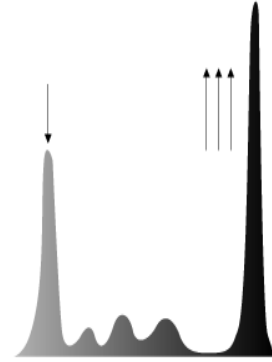
Nustatykite sutrikimus pagal proteinogramas. Galimi variantai: enteropatija (neįsisavinamos aminorūgštys), lėtinis uždegimas, ūmus uždegimas, disproteinemija, hipoglobulinemija, kepenų cirozė, nefrozinis sindromas.



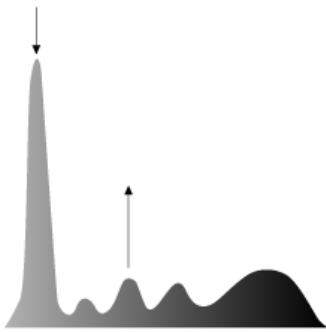
a)



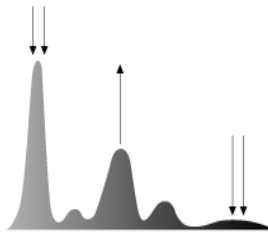
b)



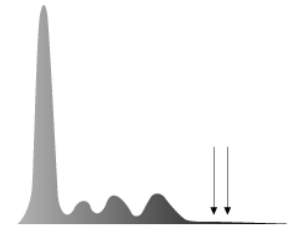
c)



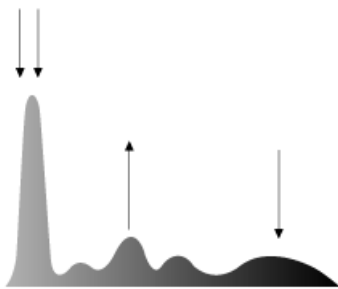
d)



e)



f)



g)

60 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.

Vitaminai.

Vitaminai – tai biologiškai aktyvūs organiniai junginiai, kurių labai maži kiekiai būtini daugeliui žmogaus organizme vykstančių medžiagų apykaitos procesų. Žmogaus organizmas vitaminų negamina (išskyrus D ir PP), todėl žmonės turi jų gauti su maistu. Tam tikrus vitaminus (B1, B12, K) sintetina žarnyno bakterijos. Daugelis vitaminų yra fermentų veiklai būtinų kofermentų pirmtakai, kiti vitaminai (C, A, E) yra svarbūs antioksidantai. Jei vitaminų trūksta, tam tikri fermentai negali gerai veikti. Avitaminozės lemia ir būdingus klinikinius simptomus.

Klausimai:

- 1) Išvardinkite svarbiausius vitaminus ir jų aktyvias formas (pvz. vitaminas A – retinolis, retinalis, retinolio rūgštis). Kurie iš jų tirpūs vandenyje, o kurie organiniuose tirpikliuose? Kokios skirtingo jų tirpumo priežastys?
- 2) Kokiais būdais vyksta organizmo absorbuotų vitaminų pernaša? Pateikite konkrečius pavyzdžius.
- 3) Kokie veiksniai lemia vitaminių stabilumą?
- 4) Ar žmogaus organizmas kaupia vitaminų atsargas? Jei taip, kokių ir kur?
- 5) Kodėl morkos kartu su šlakeliu aliejaus naudingesnės regėjimui pagerinti, nei be aliejaus?
- 6) Nuolat girdime, kad vitaminų trūkumas yra pavojingas sveikatai. Tačiau ir per didelis jų kiekis (hipervitaminozė) gali būti kenksmingas. Pavyzdžiui, vitamino A perdozavimas (gavus 1000 kartų didesnę dozę, nei rekomenduojama) sukelia pykinimą, vėmimą, galvos skausmus. Tačiau 1000 kartų viršyti normą ne juokai! Kokie mechanizmai ir vitamino A savybės leidžia taip stipriai viršyti rekomenduojamas vartojimo normas?
- 7) Kodėl esant vandenyje tirpių vitaminų pertekliui, jų toksinis poveikis mažesnis negu riebaluose tirpių vitaminų?
- 8) Jeigu su maistu visai nustotumėm gauti vitaminus, kurių vitaminų mums pritrūktų greičiaučiausiai ir kodėl (nekalbame apie vitaminus, kuriuos sintetina pats organizmas ar žarnyno mikroflora)?
- 9) Kodėl poliariinių kelionių dalyviai perspėjami nevalgyti baltosios meškos kepenų?
- 10) Kuo paaiškinamas daugelio rūšių gyvūnų „pomėgis“ ėsti išmatas, ypač būdingas atšiaurių vietovių populiacijoms atstovams?
- 11) Kodėl žmonėms, mėgstantiems valgyti žalius kiaušinius, pasireiškia dermatitas, centrinės nervų sistemos sutrikimai, depresija, koordinacijos sutrikimai, raumenų skausmai?
- 12) Žalioje žuvelyje yra fermento *tiaminazės*? Kokie simptomai gali pasireikšti valgant daug žalios žuvies ir kodėl?
- 13) Surinkite informacijos apie kiekvieno vitamino veikimą ir nustatykite, kokio vitamino trūkumas sukeltų tokius simptomus:
 - a) Piktybinė mažakraujystė būdinga vegetarams.
 - b) Centrinės nervų sistemos pažeidimai būdingi aminorūgščių apykaitos sutrikimams
 - c) Odos ir gleivinių pažeidimai, centrinės nervų sistemos jautrumas, traukuliai.
 - d) Dermatitas, centrinės nervų sistemos sutrikimai, depresija, koordinacijos sutrikimai, raumenų skausmai.
 - e) Vištakumas (blogai mato tamsoje), sausa, sukietėjusi, skeldėjanti oda.
 - f) Pažeistos nervų, kraujagyslių ir virškinimo sistemos. Sutrinkusi atmintis. Alkoholis labai sustiprina simptomus.
 - g) Kraujavimas iš dantenų, plaukų trapumas ir slinkimas, kraujosrūvos. Nuovargis, bendras silpnumas, neatsparumas infekcijoms.
 - h) Suaugusių žmonių kaulai trapūs, vaikams kaulai formuojasi netaisyklingai.
 - i) Dermatitas, diarėja, demensija (silpnaprotystė).

Informacijos šaltiniai:

1. Jurgis Kadziauskas “Biochemijos pagrindai”
2. Campbell Biology
3. Gerald F. Combs “The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health”
4. www.themedicalbiochemistrypage.org
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin>
6. <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMe020167>

61 uždutis. ŽMOGAUS SVEIKATA. Imuninė sistema

Imuninės ląstelės atlieka labai daug įvairių funkcijų, apsaugodamos mūsų organizmą nuo svetimų medžiagų, organizmų, virusų ir kitų įvairių antigenų.

Klausimas:

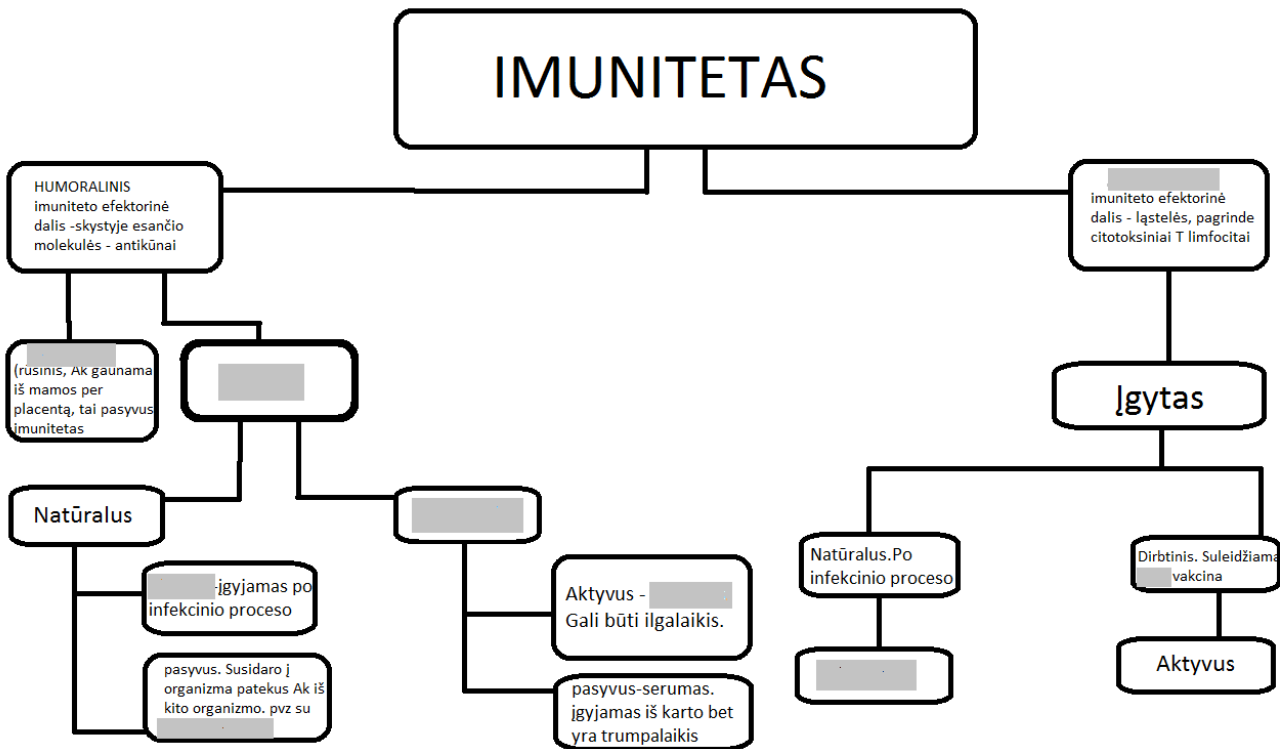
1. Priskirkite žemiau išvardintas funkcijas šioms imuninės sistemos ląstelėms: neutrofilai, eozinofilai, bazofilai, monocitai, T citotoksiniai limfocitai, T helperiai, naturalūs kileriai, blimfocitai (http://en.wikipedia.org/wiki/Immune_system):
 - 2) Dalyvauja krešėjime sintetindami hepariną.
 - 3) Atpažįsta transplantuotas ir vėžines ląsteles.
 - 4) Specifiškai naikina antigenus naudodami oksidazę.
 - 5) Atpažįsta pakartotinai patekusius Ag.
 - 6) Fagocituoja magrinde bakterijas (mikrofagai).
 - 7) Specifiškai naikina antigenus naudodami peroksidazę.
 - 8) Fagocituoja organizmus pirmieji patekę į infekcijos vietą.
 - 9) Naikina infekuotas virusu ir vėžines ląsteles.
 - 10) Granulėse yra prostaglandino D2.
 - 11) Perneša adsorbuotus antikūnus į infekcijos vietą.
 - 12) Virsta plazminėmis ląstelėmis (ir pradeda gaminti antikūnus).
 - 13) Pateigia antigenus T-limfocitams.
 - 14) Sudaro audinių makrofagines sistemas.
 - 15) Virsta T citotoksinais limfocitais.
 - 16) Žūdami sudaro pūlius.
 - 17) Pažeidžia daugialąsčius patogenus.
 - 18) Antigenus naikina degradacijos būdu (perforinų ir granzimų pagalba).
 - 19) Kaupiasi organuose ir audiniuose kurie betarpiškai dalyvauja kontakte su aplinka (plaučiai, oda, žarnynas).
 - 20) atpažįsta antigeną ant antigeną turinčių ląstelių.

62 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Imunitetas.

Imunitetas yra sudėtingas reiškinys, kurį lemia labai daug veiksnių. Todėl yra daug imuniteto rūšių.

Klausimas:

1. Užpildykite trūkstamas grafas lentelėje apie imunitetą:

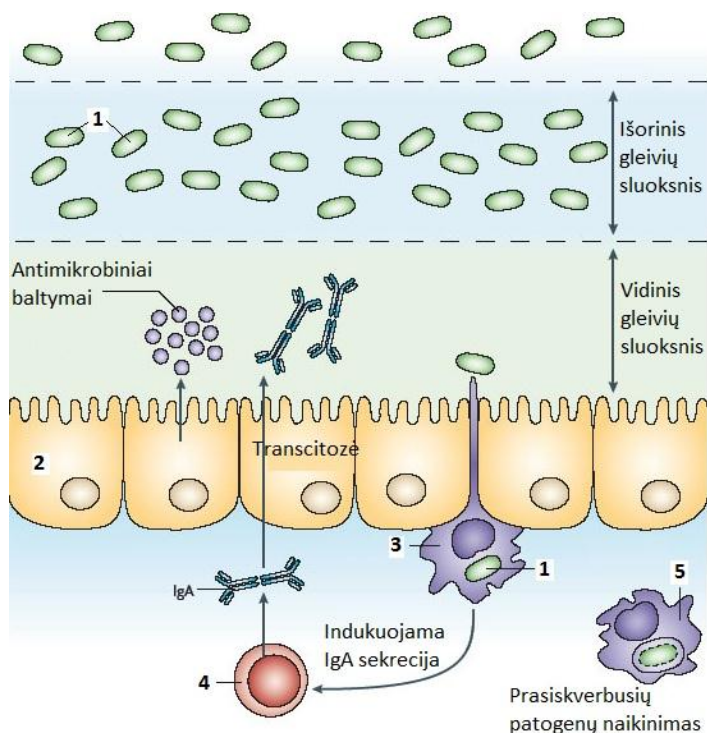


63 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Imunitetas ir žarnyno bakterijos.

Sakoma, kad “80% žmogaus organizmo imuniteto yra žarnyne”. Visuomenėje vyrauja nuomonė, bakterijas siejanti su ligomis. Tačiau ir sveiko žmogaus organizme šių mikroorganizmų ląstelių yra vidutiniškai 10^{14} , taigi gerokai daugiau nei paties žmogaus ląstelių (tik apie 10^{13}). Žarnyne nustatoma 500-1000 įvairių bakterijų rūšių, o žmogaus skirtingų ląstelių tipų priskaičiuojama iki 200. Kyla natūralus klausimas – ar mikroorganizmai yra ne svetimkūniai, ar visavertė organizmo dalis?

Klausimai:

1. Paaiškinkite, kaip tai gali būti: kas yra “imunitetas” ir kur “žarnyne” tiek daug jo telpa?
2. Kur Jūsų kūne slepiasi toks kiekis bakterijų? Kokia nauda organizmui iš šių „mikrogyventojų“?
3. Tarkime, kad bakterijos sudaro ~2% žmogaus kūno masės. Apskaičiuokite, kiek kartų žmogaus ląstelė yra sunkesnė už bakteriją? Laikydami, kad jų tankiai vienodi ir jos yra sferinės, palyginkite šių ląstelių dydį (skersmenį)?
4. Ilustratorius norėjo pavaizduoti būdus, kuriais žarnyno sienelė saugo mūsų organizmą nuo patogeninių mikroorganizmų, tačiau jis nežinojo šiuose vyksmuose dalyvaujančių ląstelių pavadinimų.



- 1.1. Padėkite jam ir įvardinkite skaičiais pažymėtas vyksmo dalyves.
 - 1.2. Naudodamiesi iliustracija, nurodykite, kokiais būdais organizmas apsisaugo nuo bakterijų patekimo iš žarnyno vidaus.
 - 1.3. Ar gali bakterijos pakentti žmogui, neprasiskverbdamos per žarnyno sienelę?
5. Biologijai, ekonomikai ir kitoms gyvenimo sritims yra taikomi matematiniai augimo modeliai, padedantys prognozuoti demografinę padėtį, ląstelių ar gyvūnų populiacijų augimą. Kuriant modelius, populiacijos augimo greitis išreiškiamas diferencialine forma $dP(t)/dt$. Vienas paprasčiausių yra *eksponentinis* (arba *Maltuso*) *augimo modelis*. Jis teigia, kad populiacijos augimo greitis proporcingas jos dydžiui $P(t)$:
- $$dP/dt=rP, \quad (1)$$
- kur r – proporcingumo koeficientas (augimo greičio konstanta). Šios lygties sprendinys yra:
- $$P(t)=P_0e^{rt}, \quad (2)$$

kur P_0 – pradinis populiacijos dydis. Mokslininkas Ferhiulstas papildė šį dėsnį, įvertindamas, kad reali populiacija negali augti be galo dėl įvairių aplinkos ribojančių veiksnių ir į lygtį įvedė talpos koeficientą K . Taip atsirado *logistinis augimo modelis*:

$$dP/dt=rP(1-P/K), \quad (3)$$

Šios lygties sprendinys yra toks:

$$P(t)=\frac{KP_0e^{rt}}{K+P_0(e^{rt}-1)} \quad (4)$$

- 5.1. Tarkime, bakterijos dalinasi (padvigubėja) kas 2 val. Remdamiesi eksponentiniu augimo modeliu (2) apskaičiuokite šių bakterijų augimo greičio konstantą.
- 5.2. Įsivaizduokime, kad žarnyne gyvenančių bakterijų talpa yra 10^8 ląstelių santykiniam tūrio vienetui, tačiau po antibiotikų kurso jų kiekis tame pačiame tūryje sumažėjo iki 10^3 . Naudodamiesi (2) ir (4) formulėmis, palyginkite du augimo dėsnius ir pasakykite, po kiek laiko abiem atvejais bakterijų kiekis pasieks $8 \cdot 10^7$ ląstelių?
- 5.3. Tame pačiame grafike atvaizduokite abiejų modelių populiacijos augimo kreives, t.y. $P(t)$ kitimą t atžvilgiu. Tikslumu nesirūpinkite, svarbi apytikslė kreivių forma. Populiacijos dydžio ašyje atidėkite talpos koeficiento dydį K . Nurodykite, kuri kreivė atitinka Maltuso dėsnį, kuri – Ferhiulsto dėsnį.
- 5.4. Pakomentuokite, kuris modelis tiksliau aprašo bakterijų augimą jūsų žarnyne? Kokie veiksniai riboja bakterijų augimą?

Informacijos šaltiniai:

1. Virtualioji enciklopedija „Wikipedija“. Prieiga: lt.wikipedia.org ir en.wikipedia.org
2. Molienė L, Molis S. Žmogaus biologija ir sveikata. Šviesa, Kaunas 2000. Prieiga: <http://lt.scribd.com/doc/51622727/%C5%BDmogaus-Biologija-ir-Sveikata-Biologijos-vadov%C4%97lis-9-klasei-2005-by-Cloud-Dancing>
3. Mader S. Biologija. I ir II knygos. Alma Littera, 2004.
4. Populiacijų augimo modeliai. Prieiga: <http://www.scribube.com/limba/lituaniana/POPULIACIJA111918241.php>
5. Svetainė „Greaterimmunity.com“, straipsnis „Digestive Immunity“. Prieiga: http://www.greaterimmunity.com/Files/digestive_immunity.html
6. JAV nacionalinio sveikatos instituto svetainė, straipsnis “NIH Human Microbiome Project defines normal bacterial makeup of the body“ 2012. Prieiga: <http://www.nih.gov/news/health/jun2012/nhgri-13.htm>
7. Hooper LV. Do symbiotic bacteria subvert host immunity? Nat Rev Microbiol. 2009 May;7(5):367-74. Prisegamas „Mikrobai zarnyne.pdf“. Prieiga: <http://www.nature.com/nrmicro/journal/v7/n5/full/nrmicro2114.html>
8. Žurnalas “The Economist”, straipsnis “The human microbiome”. Prieiga: <http://www.economist.com/node/21560523>

**64 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Bakterijų atsparumas antibiotikams.**

Nepaisant gerėjančios medicininės priežiūros, tobulesnių maisto ir geriamo vandens ruošimo technologijų, sergamumas užkrečiamomis ligomis nemažėja. Labiausiai gąsdina virusų sukeltos ligos, tokios kaip AIDS, erkinis encefalitas, gripas. Nuolat jaučiame ir patogeninių bakterijų sukeltą infekcijų grėsmę. Galime pasidžiaugti, kad Lietuvoje negresia maro, vidurių šiltinės ar choleros epidemijos, bet dažnai tenka išgirsti, kad šeimas ir ištisus darbo kolektyvus išguldo salmoneliozė ar dizenterija. Lietuvoje aktuali problema – didėjantis sergamumas tuberkulioze.

Yra keletas priežasčių, šiais laikais lemiančių užkrečiamų ligų plitimą. Gerėjant sveikatos apsaugai, daugėja žmonių su sutrikusia imunine sistema – senų, sergančių imuninę sistemą sekinančiomis ligomis, patyrusių organų transplantacijas. Tuo pačiu metu ligas sukeliančios bakterijos tampa vis pavojingesnės, nes įgyja vis didesnę atsparumą antibiotikams ir kitoms antibakterinėms medžiagoms. Vis dažniau pasirodo pranešimų apie bakterijų padermes, atsparias visiems gydymui vartojamiems antibakteriniams junginiams. Tokių absoliučiai atsparių bakterijų padermių sąrašė jau yra auksinio stafilokoko (*Staphylococcus aureus*), tuberkuliozės sukėlėjo *Mycobacterium tuberculosis*, išsekusius organizmus dažnai užpuolančių *Pseudomonas aeruginosa*, įvairių enterokokų atstovų. Plintant ligas sukeliančių bakterijų atsparumui antibiotikams, didėja su bakteriniu užkrėtimu tiesiogiai susijusių mirtiną pavojų keliančių ligų, pavyzdžiui, sepsio, pavojus. Kovoiant su bakterijų atsparumu antibiotikams, reikia ne tik kurti naujus ginklus – antibakterinio poveikio priemones, bet ir siekti, kad mūsų kasdieninė veikla ir įpročiai nepadėtų plisti antibiotikams atsparioms bakterijoms. Ši užduotis padės jums susipažinti su atsparumo antibiotikams keliamomis problemomis ir įsisavinti taikaus sambūvio su mikropasauliu priemones.

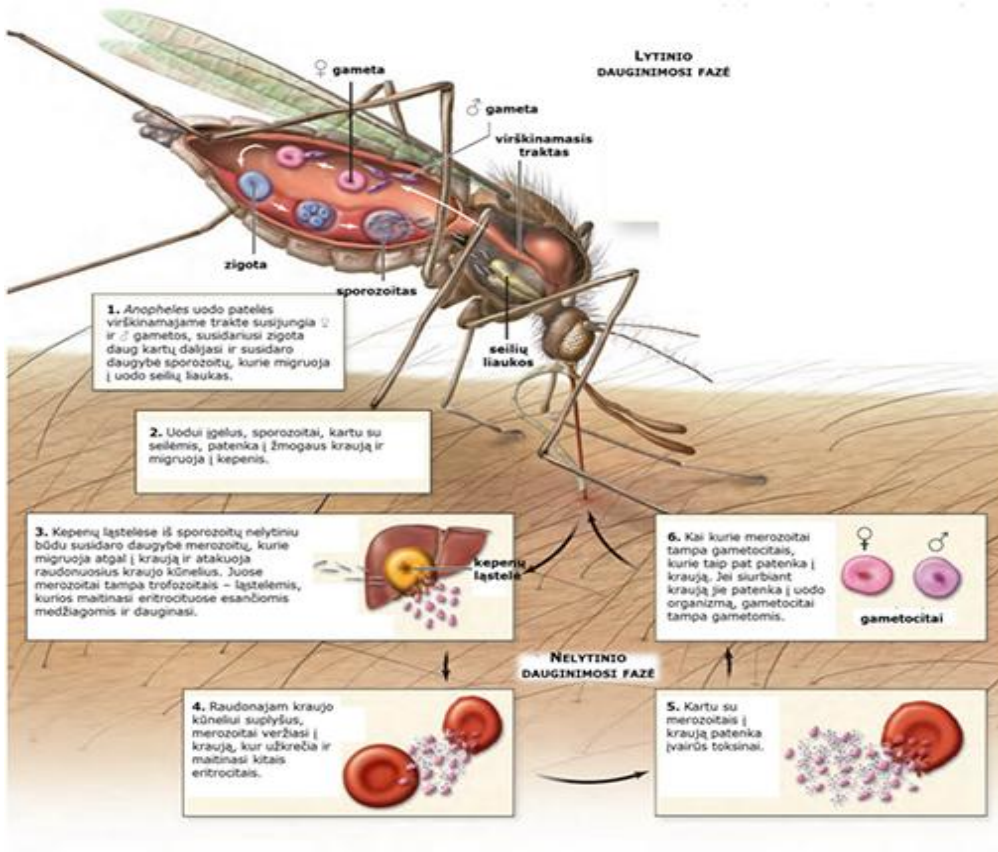
I dalis. Atsakykite į klausimus:

1. Kokius antibakterinius vaistus vadiname antibiotikais?
2. Kodėl antibiotikai kenkia bakterijoms, bet yra nekenksmingi žmonėms ir kitiems gyvūnams? Gal žinote išimčių (pašalinių antibiotikų efektų)? Jei taip, pabandykite paaiškinti jų priežastis.
3. Kokius žinote bakterijų atsparumo antibiotikams mechanizmus?
4. Ką vadiname dauginiu atsparumu antibiotikams (DAA)? Kokios DAA priežastys?
5. Kaip DAA plinta tarp bakterijų?
6. Kas yra bakterijų daugiavaistis atsparumas (DVA)? Kas lemia DVA, ar jis būdingas tik bakterijoms?
7. Kaip manote, kokios pagrindinės atsparumo antibiotikams plitimo priežastys?
8. Kaip galima įveikti antibiotikams atsparias bakterijas?

II dalis. Parašykite 1 psl. apimties rekomendaciją savo šeimos nariams ir kaimynams, kaip elgtis, kad namuose neplistų antibiotikams atsparios bakterijos

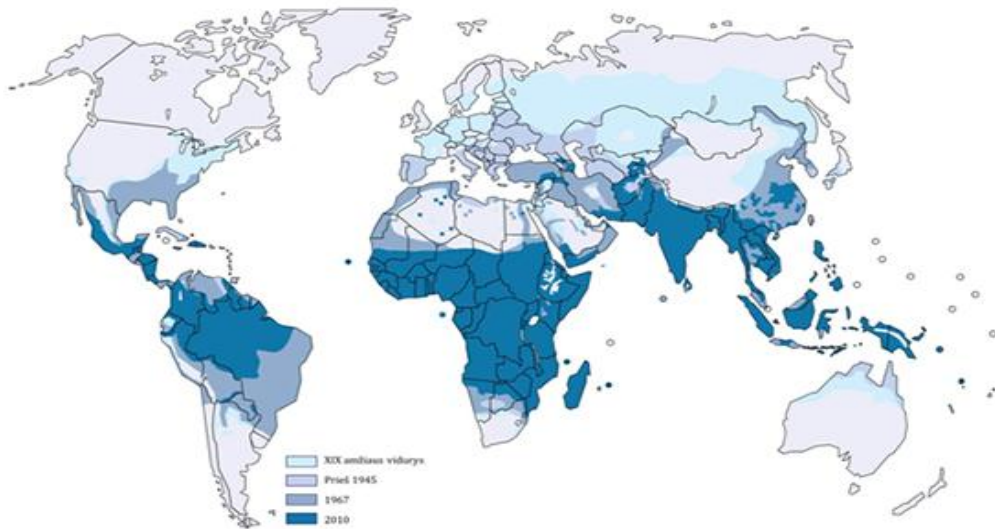
65 uždutis. ŽMOGAUS SVEIKATA.
Infekcinės ligos, atranka ir genetiniai atsparumo veiksniai.

Maliarija – infekcinė liga, sukeliama pirmuonių kraujinų sporagyvių arba maliarinių plazmodijų, kuriuos perneša užsikrėtusios uodų patelės. Šią ligą sukelia įvairios plazmodijų rūšys, iš kurių dažniausiai pasitaikanti žmonių populiacijoje – *Plasmodium vivax*. Nuo maliarijos kasmet miršta daugiau nei pusė milijono žmonių, todėl nuolat ieškoma naujų būdų suprasti ir kovoti su šiuo ligos sukėlėju. 65.1 pav. pavaizduotas maliariją sukeliančio plazmodijaus gyvenimo ciklas.



65.1 pav. Maliariją sukeliančio plazmodijaus gyvenimo ciklas (Šaltinis: Mader, S.S. 2004. Biology. 10th ed. McGraw-Hill., New York; 2010)

Šis pirmuonis pereina kelias vystymosi fazes ir dauginasi tiek lytiniu, tiek nelytiniu būdu skirtinguose šeimininkuose. Plazmodijaus gyvenimo ciklas prasideda uodo virškinamajame trakte, kur įvyksta apvaisinimas ir susidaro zigota. Vėliau pirmuonis persikelia į uodo seilių liaukas; uodui įgėlus, kartu su seilėmis plazmodijus patenka į žmogaus kraują, migruoja į kepenis, kur dauginasi ir bręsta; tuomet vėl keliauja į kraują, kur atakuoja raudonusius kraujo kūnelius ir jais maitinasi. Maliarijos paplitimas skirtinguose pasaulio regionuose nevienodas (65.2 pav.). Laiku diagnozavus, maliariją galima išgydyti. Šiuo metu žinoma nemažai antimaliarinių preparatų, nuo istorinių kvinino (*angl.* quinine) ir artemisininų (*angl.* artemisinin) iki modernių antibiotikų. Nerimą kelia dažnas ir greitai plintantis atsparumas šiems preparatams.



65.2 pav. Maliarijos paplitimas pasaulyje, nuo XIX amžiaus vidurio iki 2010-ųjų metų Pasaulio Sveikatos Organizacijos (WHO) duomenimis. (Šaltinis: Eliminating Malaria: Learning from the Past, Looking Ahead. Roll Back Malaria Partnership. P&I Series Report. Number 8 – October 2011).

Maliarija – endeminė liga, nuo kurios kasmet miršta šimtai tūkstančių žmonių, todėl ji daro didžiulį spaudimą žmonių populiacijai. Praeito amžiaus viduryje buvo pastebėtas ryšys tarp **pjautuvinės anemijos** ir maliarijos – nustatyta, jog šios ligos nešiotojai, turintys vieną recesyvinę alelį (genotipas – $Hb^A Hb^S$) yra atsparūs maliarijai. Apie 40% Afrikos populiacijos turi būtent šį genotipą, taigi recesyvinio alelio paplitimas populiacijoje daug didesnis nei vidutinis šiai ir panašioms ligoms.

Klausimai:

1. Apibūdinkite, kas yra simbiozė. Kiek ir kokių simbiozinių ryšių yra susiję su plazmodijaus gyvenimo ciklu? Atsakymą pagrįskite.
2. Uodo patelė yra prisitaikiusi ypatingiems mitybiniais poreikiams. Kaip šiuos prisitaikymus išnaudoja plazmodijus?
3. Tipiški maliarijos simptomai – karščiavimas, pykinimas, vėmimas, galvos skausmas, silpnumas, kuriuos sukelia kartu su merozoitais iš eritrocitų į kraują plūstantys toksinai, o vėliau ir anemija. Įdomu tai, kad daugelis maliarijos atvejų nuo pat ankstyvų stadijų pasireiškia tipiškais 48 – 72 valandų karščiavimo intervalais, t.y. temperatūra reguliariai pakyla ir vėl krenta. Paašškinkite, kodėl pasireiškia šie tipiški temperatūros svyravimai, atsižvelgdami į plazmodijaus gyvenimo ciklą.
4. Kokiomis ekologinėmis ir socialinėmis priežastimis galima būtų paašškinti, kodėl maliarija nuo pat jos atradimo iki 2010 metų buvo labiausiai paplitusi Afrikos, Pietų Amerikos, Pietryčių Azijos, Indonezijos ir kt. regionuose.
5. Atradus maliariją, jos atvejų buvo aptinkama ir JAV bei Europoje, net šiauresniuose Europos regionuose, tačiau dabar rizikos užsikrėsti maliarija šiuose regionuose nėra. Kodėl maliarija, kuriai plisti palankesnės sąlygos yra 5 klausime aptartuose regionuose, galėjo pasitaikyti ir JAV bei Europoje, ir kodėl XX amžiuje maliarijos šiose srityse nebeliko.
6. Kaip dėl globalinio atšilimo sukeltų klimato pokyčių galėtų pasikeisti maliarijos paplitimas pasaulyje?
7. Kaip plazmodijus įgyja atsparumą naudojamiems preparatams ir kaip šis atsparumas plinta?
8. Remdamiesi plazmodijaus gyvenimo ciklu, paašškinkite, kaip dar sukuriama plazmodijų ir kitų pirmuonių genetinė įvairovė, palyginus su kitais vienaląsčiais, pvz., prokariotais.
9. Remdamiesi natūralios atrankos dėsniais, paašškinkite, kodėl Afrikoje vyrauja neįprastas ir kituose regionuose nenaudingas alelių pasiskirstymas populiacijoje.

10. Kokią įtaką padidėjęs Hb^AHb^S genotipo dažnis turi sergamumo pjautuvine anemija (Hb^SHb^S) dažniui populiacijoje?

Informacijos šaltiniai:

- Protist Evolution and Diversity; Community and Ecosystem Ecology; How Populations Evolve: Mader, S.S. 2004. Biology. 10th ed. McGraw-Hill., New York; 2010.
- CDC (Centers for Disease Control & Prevention) Malaria: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Malaria.htm>
- WHO (World Health Organization) Malaria: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/en/index.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Mosquito#Mouthparts> ir [#Saliva](http://en.wikipedia.org/wiki/Mosquito#Saliva)
- Ribeiro, J. M. & Francischetti, I. M. (2003). Role of arthropod saliva in blood feeding: sialome and post-sialome perspectives. *Annual Review of Entomology* **48**: 73–88.
- Eliminating Malaria: Learning from the Past, Looking Ahead. Roll Back Malaria Partnership. P&I Series Report. Number 8 – October 2011.
- <http://allafrica.com/download/resource/main/main/يداتcs/00021683:7842ee9044ecb80266d6416dd223501f.pdf>
- <http://www.nature.com/news/sickle-cell-mystery-solved-1.9342>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Sickle-cell_disease

66 užduotis. ŽMOGAUS SVEIKATA. Hormonai.

Hormonai - biologiškai aktyvios medžiagos, sintetinės specialiu liaukų ar ląstelių sankaujų (endokrininės sistemos) ir veikiančios kitus (ar net tuos pačius) organus ar audinius. Hormonai labai svarbūs kaip cheminiai tarpininkai, koordinuojantys skirtingų ląstelių veiklą organizme, sudarantys tarpląstelinę sąveikos mechanizmą, lemiantį vieningą organizmo atsaką į besikeičiančias sąlygas. Hormonų pagalba kiekvieną ląstelę pasiekia informacija iš kitų ląstelių ir organų, veikianti tos ląstelės procesus. Informacijos perdavime dalyvauja labai įvairios molekulės - hormonai, augimo faktoriai, neurotransmiteriai, feromonai.

Klausimai:

- 1) Atsižvelgiant į cheminę struktūrą, hormonai skirstomi į dvi dideles grupes: steroidinius hormonai ir nesteroidinius hormonus. Koks svarbiausias šių dviejų hormonų grupių veikimo principo skirtumas?
- 2) Įsivaizduokite, kad esate endokrinologas (gydytojas, gydantis ligas susijusias su hormonų apykaita), kurio pacientas turi žemiau išvardintų nusiskundimų arba gautų tyrimų rezultatų. Kokių hormonų koncentracijos padidėjimą įtartumėte kiekvienu atveju?
 - a) Sumažėjusi raumenų masė, nusilpęs imunitetas, padidėjusi kraujo gliukozės koncentracija.
 - b) Padidėjusi kraujo kalcio jonų koncentracija.
 - c) Padidėjusi gliukozės koncentracija, drebulys, padidėjęs kraujo spaudimas, padidėjusi kraujo triacilglicerolių ir riebalų rūgščių koncentracija, šaltos, pabalusios rankos.
 - d) Moters organizme sintetinamas pienas, nors moteris nėra nėščia. Moteris pradėjo priaugti svorio.
 - e) Kraujo kalcio koncentracija žymiai sumažėjusi.
 - f) Labai sumažėjęs paros šlapimo kiekis.

Informacijos šaltiniai:

1. <http://www.endocrinesurgeon.co.uk/index.php/what-types-of-hormones-are-there>
2. http://www.hormone.org/endocrine_system.cfm
3. <http://e.hormone.tulane.edu/learning/types-of-hormones.html>
4. <http://www.biologyreference.com/Ho-La/Hormones.html>