

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG`LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMASEVTIKA INSTITUTI



ORGANIK VA BIOLOGIK KIMYO KAFEDRASI

BIOLOGIK KIMYO FANIDAN

5510500-FARMATSIYA (TURLARI BO`YICHA),

5111000- KASB TA`LIMI YO`NALISHLARINING

3 KURS TALABALARIGA LABORATORIYA MASHG`ULOTLARINING

TO`QIMA BOKIMYOSI. QON, JIGAR VA BUYRAK

BOKIMYOSI MAVZUSI UCHUN

USLUBIY QO`LLANMA

Toshkent -2021

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVIKA INSTITUTI
ORGANIK VA BIOLOGIK KIMYO KAFEDRASI**

O'quv va tarbiya ishlar bo'yicha
prorektor prokuratori

2021 yil 28

№ 8 sonli buyruq



**BIOLOGIK KIMYO FANIDAN
5510500-FARMATSIYA (TURLARI BO'YICHA),
5111000- KASB TA'LIMI YO'NALISHLARI
TALABALARIGA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINING
TO'QIMA BIOKIMYOSI. QON, JIGAR VA BUYRAK
BIOKIMYOSI MAVZUSI UCHUN USLUBIY QO'LLANMA**

TOSHKENT-2021

Biologik kimyo fani farmatsiya (turlari bo'yicha), kasb ta'limi yo'nalishlari talabalariga laboratoriya mashg'ulotlari uchun uslubiy qo'llanma 18 ta laboratoriya mashg'ulotlaridan iborat bo'lib, mazkur qo'llanma 16, 17, 18 laboratoriya mashg'ulotlari uchun taqvimiy reja asosida ishlab chiqilgan

Tuzuvchilar:

Malikova G.Yu - Toshkent farmatsevtika instituti Organik va biologik kimyo kafedrası dotsenti,

b.f.n

A.A.Juraeva - Toshkent farmatsevtika instituti Organik va biologik kimyo kafedrası dotsenti,

b.f.n

Taqrizchilar:

M.M.Abdullaeva - O'zMU biologiya-tuproqshunoslik fakulteti, biologik kimyo kafedrası proffesori, b.f.d.

Fayziyeva Z. - Toshkent farmatsevtika institute, farmakologiya va klinik farmatsiya kafedrası dotsenti, t.f.d.

Uslubiy qo'llanma Organik va biologik kimyo kafedrası yig'ilishida (2021 yil "12" sentabr 2021 -dagi № 12 -sonli majlis bayoni) muhokama qilindi va ma'qullandi.

Kafedra mudiri



A.K.Karimov

Uslubiy qo'llanma Toshkent farmatsevtika instituti soha uslubiy kengashida (2021 yil "26" sentabr 2021 -dagi № 6 -sonli majlis bayoni) muhokama qilindi va ma'qullandi.

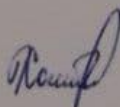
Kengash raisi



R.X.Sultonova

Uslubiy qo'llanma Toshkent farmatsevtika instituti Markaziy uslubiy kengashida (2021 yil "23" sentabr 2021 -dagi № 8 -sonli majlis bayoni) muhokama qilindi va ma'qullandi.

Kengash kotibasi



S.P.Xadjimetova

MUNDARIJA

I.	O`QUV MATERIALLARI	4
	IV semestr	
I.	Nazariy mashg`ulotlar mazmuni To`qima biokimyosi. Qon, jigar va buyrak biokimyosi	4
1.	Qon biokimyosi. Qonda glyukozani aniqlash usullari.	10
2.	Jigar biokimyosi. Aminotransferazalar faolligini aniqlash.	14
3.	Buyrak biokimyosi. Siydikka sifat reaksiyalar o`tkazish.	24
4.	Testlar	27
II.	ADABIYOTLAR RO`YXATI	30

I. O`QUV MATERIALLARI

Nazariy mashg`ulotlar mazmuni

16. To`qima biokimyosi. Qon, jigar va buyrak biokimyosi.

To`qima va a`zolarning funktsional biokimyosi. Qon biokimyosi.

Reja:

1. Qonning tarkibiy qismlari.

2. Jigar biokimyosi.

3. Buyrakning biokimyoviy vazifalari va tavsifi.

1. Qonning tarkibiy qismlari. Har bir to`qima va organni tirik sistema biokimyoviy jarayonlarida bajaradigan umumiy funktsiyasidan tashqari, organizmda bajaradigan xususiy vazifalari ham mavjud. Qon, limfa, to`qima suyuqligi organizm ichki muhitini tashkil qiluvchi suyuq biriktiruvchi to`qima hisoblanadi. Qonning kimyoviy tarkibi murakkab bo`lib, unda turli vazifalarni bajaruvchi organik va anorganik moddalar erigan holatda uchraydi. Uning asosiy funktsiyalaridan biri organizm tarkibining nisbiy doimiylikini saqlashdir. Sog`lom odamda qon tarkibini tasodifiy o`zgarishlari nerv-gumoral boshqaruvi orqali nisbiy doimiylikka keltiriladi. Biroq, patologik holatlarda bu mexanizm me`yoriy holatni ta`minlay olmay qolishi mumkin va unda uning tarkibidagi moddalar miqdori kamayishi yoki ko`payishi tomoniga o`zgaradi. Umuman, organizmning turli patologik holatlariga qon ma`lum darajada o`z tarkibini o`zgartirish orqali javob beradi. Shu sababli tibbiy amaliyotda qon tarkibini tahlil qilish muhim ahamiyatga ega.

Qonning umumiy miqdori tana massasining o`rtacha 7-8% ini tashkil qilib, hajmi 4,5-5,0 litrga teng. Fiziologik holatda uning bir qismi qon depolarida saqlanadi. Qon miqdorini ko`p qismini yo`qotish o`limga olib keladi. Qon o`zida suspenziyalik, kolloidlik va elektrolitik xususiyatlarni mujassamlashtirgan. Suspenziyalik va elektrolitik xususiyati kationlar va anionlarga bog`liq. Qonning 83% i suv, qolgani esa quruq moddalar. Qonning yopishqoqligi va zichligi 1,050-1,060 ga teng. Qovushqoqligi suvga nisbatan 5 marta ortiq, pH – 7,4.

Qonning suyuq qismi plazma va unda suzib yuruvchi shaklli elementlar – qon hujayralaridan iborat bo`lib, plazma 55-60% ni, shaklli elementlar 40-45% ni tashkil etadi. Qon plazmasini ajratib olish uchun qon olinadigan idishga qonning ivishiga yo`l qo`ymaydigan geparin yoki limon kislotasining natriyli tuzi eritmasi solinadi. Bunday qonni

biroz turganda, ustki plazma va ostki shaklli elementlar qismlariga ajraladi. Agar idishga eritmalarsiz qon quyilsa, 3-5 daqiqa ichida qon ivib qoladi. Ivigan qon biroz turib qolsa yoki sentrifuga qilinsa, hosil bo'lgan quyqani siqilishidan sarg'ish suyuqlik ajraladi va unga qon zardobi deyiladi. Zardobning plazmadan farqi tarkibida fibrinogen oqsili bo'lmaydi. Tibbiyot amaliyotida tashxis va davolash maqsadlarida qon, plazma va zardobdan keng foydalaniladi. Qon plazmasi tarkibining 90% suv, 7-8% oqsil, 0,1% qand, 0,9% mineral tuzlardan iborat.

Qon plazmasi tarkibining asosiy biokimyoviy ko'rsatkichlari

Tarkibiy qism	Miqdori	Tarkibiy qism	Miqdori
I. Oqsillar		III. Uglevodlar va metabolitlari	
1. Umumiy oqsil	65-85 g/l	1. Glyukoza	3,6-5,5 mmol/l
2. Albuminlar	35-60 g/l	2. Saxaroza	0,8-1,2 g/l
3. Globulinlar	25-35 g/l	3. Laktat	0,5-2,0 mmol/l
4. Fibrinogen	2,0-7,0 g/l	4. Piruvat	0,1 mmol/l
5. Lipoproteidlar		IV. Lipidlar va metabolitlari	
Xilomikronlar	0-0,5 g/l	1. Um. lipidlar	4-8 g/l
Pre- β -lipoproteidlar	1,5-2,0 g/l	2. Triglitseridlar	0,5-2,1 mmol/l
β -lipoproteidlar	3,0-6,0 g/l	3. Umumiy fosfolipidlar	2,0-3,5 mmol/l
α -lipoproteidlar	2,2-3,2 g/l	4. Um.xolesterin	4,0-10 mmol/l
6. Gaptoglobin	0,28-1,9 g/l	5. EYK	0,3-0,8 mmol/l
7. Fermentlar		6. Keton tanachalar	100-600 mkmol/l
ALT	0,16-0,68	V. Mineral moddalar	
AST	0,10-0,45	1. Natriy	
LDG	0,8-4,0	2. Kaliy	135-155 mmol/l
Kreatinkinaza	1,2 gacha	3. Xloridlar	3,6-5,0 mmol/l
II. Tarkibida azot saqlovchi oqsil bo'lmagan moddalar		4. Um. kaltsiy	97-108 mmol/l
1. Kreatin	15-70 mkmol/l	5. Anor.fosfor	2.25-2,75mmol/l
2. Kreatinin	40-150 mkmol/l	6. Sulfatlar	3,0-5,0 mmol/l
3. Mochevina	3-7 mmol/l	7. Temir	0,4-0,6 mmol/l
4. Siydik kislotasi	0,1-0,4 mmol/l		
5. Umumiy bilirubin	8-20 mkmol/l		14-32 mkmol/l

Jadvaldan ko'rinib turibdi, plazma tarkibida juda ko'p organik moddalar mavjud. Ularning ko'pchilik qismini oqsillar tashkil qiladi. Yuqorida aytilganidek, qon plazmasining tarkibi organizmda kechayotgan metabolizmning o'ziga xos ko'zgusi hisoblanadi. Hujayra metabolitlari kontsentratsiyasini o'zgarishi garchi ayrim organlarda yuz bersa ham shu metabolitlarning qondagi kontsentratsiyasiga ta'sir ko'rsatadi.

Qon hujayralarining biokimyoviy xususiyatlari. Eritrotsitlar qon hujayralarining asosiy qismini tashkil etadi, ularning yashash muddati o'rtacha 4 oy. Eritrotsitlarda yadro, ribosoma, mitoxondriya singari hujayra organoidlari bo'lmaganligi uchun ularda oqsillar

sintezlanmaydi, aerob oksidlanish jarayonlari yo`q. Ular asosan glikoliz jarayonida ishlanadigan anaerob tipdagi energiyadan foydalanadi. Qonning barcha eritrotsitlari 1 soat davomida 0,7 g atrofida glyukoza iste'mol qiladi. Eritrotsitlarni faoliyat ko'rsatishida qon plazmasi bilan eritrotsitlardagi moddalar kontsentratsiyasi farqini saqlanishi, faol transporti amalga oshirilishida membranalarda ATF energiyasi bo'lishi shart. Eritrotsitlar kislorod tashuvchi vazifasini bajarishida zaharli ta'sirlardan va boshqa oksidlovchi moddalar ta'siridan saqlanishi uchun ATF energiyasidan tashqari NADH_2 va NADPH_2 kofermentlari kerak. Eritrotsitlarning bu omillarga bo'lgan ehtiyoji eritrotsitlarda kechadigan anaerob glikoliz va glyukozaning pentozofosfat yo'li bilan parchalanish jarayonlari hisobiga ta'minlanadi.

Gemoglobin tarkibidagi temir Fe^{+2} ko'rinishida bo'ladi. Kislorod va boshqa oksidlovchi moddalar ta'sirida gemoglobin tarkibidagi temir oksidlanib, Fe^{+3} holatiga o'tishi mumkin. Bunday gemoglobinga metgemoglobin deyiladi. Metgemoglobin kislorod bilan birikmaydi. Qon tarkibida metgemoglobinni ortiqcha to'planishi kislorodni to'qimalarga tashilishini izdan chiqaradi, bu esa o'limga olib keladi. Organizmda har kuni gemoglobinning 0,5% i metgemoglobinga aylanadi, buning samarasida kislorodni faol shakllaridan biri – superoksid ioni hosil bo'ladi. Metgemoglobinreduktaza metgemoglobinni qaytadan normal gemoglobinga aylantiradi.

Tibbiyot amaliyotida metgemoglobinreduktazani faolligini irsiy pasayoshi natijasida vujudga keladigan oilaviy metgemoglobinemiya kasalligi uchraydi. Ushbu holat pentozofosfat yo'lining birinchi fermenti glyukozo-6-fosfatdehidrogenaza faolligini irsiy past bo'lishi tufaylidir. Mazkur sifatdagi odamlarni oksidlovchi moddalar ta'siriga sezgirliги ko'proq.

Neytrofillar himoya vazifasini bajaradi. Ular antimikrob xususiyatiga, shuningdek, halok bo'lgan mikroorganizmlarni, zararlangan to'qima bo'laklarini yutish va parchalash xossalariga ega.

Neytrofillar hujayralarda oqsil biosintezi amalga oshishida muhitning o'zgaruvchan sharoitiga moslasha oladilar. Hujayra funktsiyalarini energetik ta'minoti - glikoliz miqdori oksidlanishli fosforlanish yo'li bilan amalga oshadi. Hujayralar tomonidan yutilgan glyukoza pentozofosfatli sikldga parchalanadi va glikogen sintezida ishtirok etadi. Neytrofillarni antimikrob xususiyati ular tarkibida H_2O_2 hosil qiluvchi (miyelinperoksidaza) va superoksidli radikal ($\text{NADPH} - \text{oksidaza}$) hisobiga amalga oshadi. H_2O_2 va superoksidli radikal kuchli oksidlovchi sifatida fagotsitoz jarayonida mikroblarni o'ldiradi. Neytrofillarning boshqa yana bir xususiyati yutilgan moddani parchalab yuboradigan, ulardagi ko'p sonli gidrolitik fermentlar lizosomalar – mavjudligi. Bundan tashqari neytrofillar mikroblarni hujayralarini eritadigan lizosim moddasiga ham ega.

Bazofillar faol ravishda allergiya vaqtida suyak iligi - ko'mikda hosil bo'ladi. Ular allergik reaksiyalarda, qonning ivish jarayonida va tomirlarning ichki lipozida ishtirok etadi. Bazofillar oqsil sintezi apparatiga ega, jadal oksidlanishli fosforlanishni amalga oshiradi. Energiya hosil bo'lishi oksidlanishli fosforlanish yo'li orqali amalga oshadi. Bazofillar allergik reaksiya mediatorlari – gistamin, serotonin, geparinni sintezlaydi va to'playdi. Allergiya rivojlanishida bu moddalar bazofil granularidan ajralib, mahalliy shamollash reaksiyasini chaqiradi. Geparin lipoproteidlipaza faollanishida va triatsilglitserinlar parchalanishida ishtirok etadi. Bundan tashqari ular qonning ivishining oldini oladi.

Eozinofillar allergik reaksiyalar ishtirokchisi bo'lganligi sababli organizm sensibilizatsiyasida ular miqdori oshadi. Eozinofillar oz bo'lsada oqsil sintezlay oladi. Energiya hosil bo'lishi asosan faol glikolizga bog'liq; oksidlanishli fosforlanish nisbatan

kam. Neytrofillar singari eozinofil hujayralarida peroksidaza va lizosomal fermentlarining katta to'plami mavjud, lekin lizotsim uchramaydi. Eozinofillar gistaminni to'plash va faolsizlantirish xususiyatiga ega, ularda trombning "erishida" ishtirok etuvchi profibrinolizin, bradikininni faolsizlantiruvchi – kininaza fermentlari mavjud.

Monotsitlar fagotsitoz qobiliyatli, neytrofillarga o'xshash antimikrob faollikka ega.

Limfotsitlar gumoral va hujayra ichki immunitetini shakllanishida muhim vazifani bajaradi. Limfotsitlarning ixtisoslashgan funktsiyasi immunoglobulinlar konveyer holda ishlab chiqarishni talab etadi. Ular faolligi jihatidan nafaqat hamma qon hujayralari, boshqa organ va to'qimalardagidan ham yuqori bo'lgan kuchli oqsil sintezlovchi apparatga ega. Limfotsitlarda aerob energiya ishlab chiqarish mexanizm glikolizga nisbatan faolroq.

Trombotsitlar qon ivishining hamma bosqichlarida ishtirok etadi. Ularda RNK va oqsil sintezi uchun zarur barcha komponentlar bor. Energiya hosil bo'lishi ko'proq glikoliz jarayoniga bog'liq. Trombotsitlarda turli xil modda almashinuvi reaksiyalarini kuzatsa bo'ladi. Tarkibida katta miqdorda serotonin to'planadi.

Qonning biokimyoviy vazifalari va tavsifi. Qon quyidagi vazifalarni bajaradi: 1) transport; 2) osmoregulyatsiya; 3) bufer; 4) zararsizlantiruvchi; 5) himoya yoki immunologik; 6) boshqaruv yoki gormonoidlik; 7) gemostatik.

Qonning transport funktsiyasi uning asosiy vazifalaridan biri. Qon bilan turli xil moddalar: oziqa moddalari, gazlar (O_2 va CO_2), gormonlar, vitaminlar va boshqalar tashiladi. Qonning eng muhim funktsiyasi kislorod va karbonat angidridini tashish.

Kislorodni o'pkadan to'qimalarga, karbonat angidridni to'qimalardan o'pkaga qon oqimi orqali tashilishini ta'minlovchi kuchlari qon bilan alveolalar va to'qima suyuqligi o'rtasidagi ular kontsentratsiyalari gradiyentining farqidir. Alveolalar havosida O_2 partial bosimi simob ustunida 100 mm ga teng bo'lganda, bu ko'rsatkich hujayralararo suyuqlikda 35 mm ga teng.

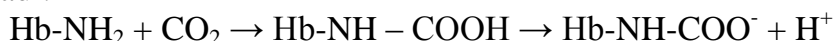
Organizmda kislorod va karbonat angidrid kontsentratsiya gradiyenti farqi

Havo, organizm suyuqligi	Partsiyal bosim, sim.us.mm		Gemoglobinni O_2 bilan to'yinish darajasi
	O_2	CO_2	
Atmosfera havosi	157	0,3	-
Alveolalar havosi	100	40	-
Arterial qon	93	40	97
Hujayralararo suyuqlik	35	50	-
Venoz qon	40	46	64

Organizmda CO_2 ni bir qismi qonda erigan holda, bir qismi gemoglobinga birikib karbgemoglobin holda, asosiy qismi esa $KHCO_3$ holatida o'pkaga tashib keltiriladi. Kislorodni qondan to'qima suyuqligiga o'tkazilishida ularning kontsentratsiya gradiyentidan tashqari, hujayralardan qo'shimcha miqdorda qonga o'tgan CO_2 ham rol o'ynaydi. Karbonat angidridi gemoglobinning kislorodga yaqinligini kamaytiradi. Bu hodisada eritrotsitda CO_2 ni karboangidraza fermenti ta'sirida H_2O bilan H_2CO_3 ga aylanishiga bog'liq. H_2CO_3 kuchsiz, turg'un kislota bo'lmaganligi uchun $H^+ + HCO_3^-$ ionlariga parchalanadi. Hosil bo'lgan H^+ protonlar gemoglobinni oqsil qismidagi ba'zi kislotali guruhlariga birikadi, oksigemoglobinda kislorodga yaqinligini pasaytiradi, natijada kislorod oksigemoglobinni ajralib, to'qimalarga o'tadi. Ana shu 65 mm ni tashkil etuvchi farq kislorodni alveolalardan

qonga va qondan to`qimalarga o`tishini ta`minlovchi omil hisoblanadi. Mitoxondriyalarda kislorod sarflanib, suvga aylanishi, hujayrada kislorod vakuumini hosil qiladi va havodan olingan eritrotsitlardagi kislorod go`yo shu "vakuum"ni to`ldirib turadi.

Alveolalarda 97% kislorod bilan to`yingan gemoglobin to`qimalarda dissotsiatsiyalanib, kislorodni to`qima suyuqliklari orqali hujayralarga beradi. Hujayralardan ajralib chiqayotgan CO₂ oksigemoglobin dissotsiatsiyasiga yordamchi omil bo`ladi. To`qimalarda CO₂ hujayralararo suyuqlikdan tezda diffuziyalanib qonga o`tadi. Eritrotsitlarda CO₂ karboangidraza ta`sirida H₂CO₃ ga aylanib, H⁺ va HCO₃⁻ ioniga dissotsiatsiyalanadi. Hosil bo`lgan H⁺ protoni gemoglobin bilan birikib, O₂ ajralib chiqishini osonlashtiradi. O`pkada to`qimalarda kuzatilgan jarayon teskari kechadi: o`pkada hosil bo`lgan HCO₃⁻ o`z navbatida H₂O va CO₂ ga parchalanadi, CO₂ o`pka alveolariga o`tadi; HHb esa HbO₂ ga aylanadi. Shunday qilib to`qimalarda CO₂ oksigemoglobindan O₂ ni siqib chiqaradi, o`pkada aksincha O₂ CO₂ ni qondan alveolalarga siqib chiqaradi, bu hodisa **Bor effekti** nomi bilan ataladi. Bor effekti to`qimalardan o`pkaga 80% CO₂ ni tashib berilishini ta`minlaydi, CO₂ ning qolgan qismi plazmada erigan holda hamda karbogemoglobin shaklida tashiladi:



Ushbu reaksiya eritrotsitlarda, to`qimalarda chapdan o`ngga, o`pkada esa teskari yo`nalishda boradi.

Xulosa qilib aytganda, to`qimalarda CO₂ oksigemoglobindan O₂ ni, o`pkada esa O₂ qondan CO₂ ni alveolalar havosiga siqib chiqaradi. Buni **Bor effekti** deyiladi.

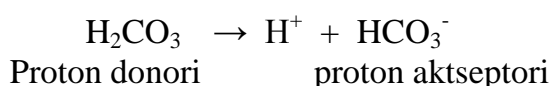
Qonning osmotik funksiyasi. Qonni tomirlar ichida osmotik bosimni ushlab tutuvchi funktsiyani plazma oqsillari, asosan albuminlar va Na⁺ kationlari bajaradi. Eritrotsitlarda esa bu vazifani gemoglobin va K⁺ ionlari bajaradi. Qon plazmasi tarkibida oqsillar miqdorini kamayishi – gipoproteinemiya; kapillyarlarda onkotik bosimni pasayishini va shish paydo bo`lishini keltirib chiqaradi. Mazkur holat och qolganda, jigarda albumin sintezi buzilganda va boshqalarda kuzatiladi. Plazmada oqsil miqdori va natriyni ko`payishi tomirlarda suvning ushlab qolinishiga sabab bo`ladi.

Qonning bufer funktsiyasi. Organizm ichki muhiti pH ko`rsatkichining doimiyliги maxsus bufer sistemalar va bir qancha fiziologik mexanizmlarini (o`pka, buyrak faoliyati va boshqalar) birgalikdagi faoliyati orqali ta`minlanadi.

Bufer sistema deb biror muhitga kislota yoki ishqor kiritilganda muhit pH ko`rsatkichining o`zgarishiga qarshilik ko`rsatuvchi sistemaga aytiladi. Qonning normal pH ko`rsatkichi o`rtacha 7,4 ga teng.

Qonning eng muhim bufer sistemalari: bikarbonat, fosfat, oqsil va ayniqsa gemoglobin bufer sistemalardir.

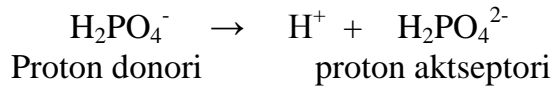
Bikarbonat bufer sistemasi – qon bufer hajmining 10% ini tashkil etadi. Bu sistemaning kislota-asosli jufti proton donori bo`lmish karbonat kislota (H₂CO₃) va proton aktseptori bo`lmish bikarbonat ion (HCO₃⁻) dan iborat:



Qonni pH ko`rsatkichi normal (7,4) bo`lganda bikarbonat ionlari (HCO₃⁻) kontsentratsiyasi CO₂ kontsentratsiyasidan 20 marta ko`p boladi. Agar qonga kislota xususiyatli birikmalar ortiqcha ajralsa, H⁺ ionlari bikarbonat ionlari (HCO₃⁻) bilan birikib H₂CO₃ hosil qiladi. Uning plazmada kamayishi CO₂ ni o`pka orqali ajralishi natijasida

kuzatiladi. Agar qonda ishqoriy moddalar ko'paysa, ular karbonat kislota bilan reaksiyaga kirishib, bikarbonat ioni (HCO_3^-) va suv hosil qiladi. Bundan tashqari, bufer sistemasi komponentlari normal muvozanatini saqlashda fiziologik mexanizmlar ham muhim rol o'ynaydi.

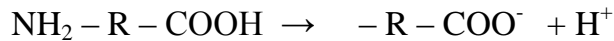
Fosfat bufer sistemasi – $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$ ioni (proton aktseptori) dan tarkib topgan:



Sistemada NaH_2PO_4 kislota, NaHPO_4 esa tuz vazifasini o'taydi.

Fosfat bufer sistemasi qon bufer hajmining 1% inigina tashkil etadi.

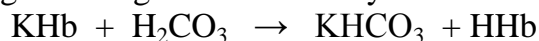
Oqsil bufer sistemasining – plazma kislota-ishqoriy muhit muvozanatini saqlashdagi ahamiyati boshqa sistemalardan ko'ra kamroq. Molekulasi $(\text{H}_2\text{N})_m \cdot \text{R} \cdot (\text{COOH})_n$ shaklida tuzilgan, oqsil ham amfoter elektrolitdir. Oqsil molekulasidagi karboksil guruhi disotsiatsiyasi natijasida H^+ ioni ajralib, oqsil molekulasi kuchsiz organik kislota xususiyatini ega bo'ladi:



NH_2 oqsil molekulasida NH_2 ishqoriy xossasini ta'minlaydi, chunki NH_2 o'ziga H^+ ionini biriktirib, R-NH_3 ga aylanadi.

Oqsil molekulasining bu shakli **amfion** deyiladi. Garchi ular elektroneytral zarrachalar bo'lsada, muhitning pH ko'rsatkichi o'zgarishiga ko'ra yoki ishqoriy yoki kislotalik xossaga ega.

Gemoglobin bufer sistemasi – qonning eng kuchli bufer sistemasi bo'lib, qonning umumiy bufer hajmining 7-% ini tashkil etadi. Gemoglobin bufer sistemasi ionlashmagan gemoglobin HHb (proton donori) va gemoglobin kaliy tuzi – KHb (proton aktseptori) dan tarkib topgan. Kislotali xossaga ega bo'lgan birikmalar gemoglobinning kaliyli tuzi bilan birikib, kislotalaning kaliy tuzini hosil qiladi va erkin gemoglobin ajralib chiqadi. Gemoglobinning buferlik xususiyati avvalo ana shunga asoslangan.



Barcha bufer sistemalar kislota-ishqoriy muvozanati buzilishining oldini oladi. Masalan, qandli diabetda kislotali moddalarni to'planishi keton tanachalarini ortishi hisobiga kuzatilib, **atsidoz** deb ataladi.

Qonning zararsizlantiruvchi funksiyasi. Qon o'z tarkibiga tushadigan zaharli moddalarni zararsizlantirilishi va zaharli ta'sirini oldini olishda qatnashadi. Zaharli moddalarni zararsizlantirish asosan, ularning plazma albuminlari bilan bog'lanishi hisobiga amalga oshadi. Bunday tashqari qonda plazma va qon hujayralaridagi fermentlar yordamida faol zararsizlantirish ham bor. Masalan, alkoholdehidrogenaza yordamida alkohol, aminooksidazalar bilan aminlar zararsizlantiriladi.

Qonning immunologik yoki himoya funksiyasi fagotsitoz, antitela hamda immunitetni boshqa tabiiy omillari (lizotsim) hosil bo'lishida qon hujayralari tomonidan ta'min etiladi. Qon plazmasidagi antitela, lizotsim, va fagotsitlovchi hujayralar hisobiga organizm infeksiyalardan himoya qilinadi.

Qonning regulyatorlik yoki gormonoidlik funksiyasi. Qon hujayralari, plazma moddalar almashinuv organ, to'qimalar funksiyasiga turli xil tashqi regulyatorlarni yetkazib berishda manbaa hisoblanadi. Bazofillarda geparin va gistamin, eozinofillarda – gistamin va serotonin, trombositlarda – serotonin hosil bo'ladi. Gistamin va serotonin kapillyarlarning

o`tkazuvchanligini, tomirlarning silliq muskullarini qisqaruvchanligini, allergik reaksiyalar rivojlanishini o`zgartiradi. Geparin lipoproteidlipazaning aktivatori va antikoagulyant sifatida lipid almashinuvida va qon ivishida ishtirok etadi.

Qon plazmasi oqsillari - **kininlar** deb ataluvchi biologik faol polipeptidlar - bradikinin, kallidin va metionil-lizil-bradikinin sintezida substrat vazifasini bajaradi. Kininlar qon bosimi, qon oqimi va kapillyarlarning o`tkazuvchanligini boshqarishda qatnashadi.

Qonning gemostatik funksiyasi. Gemostaz qonning muhim vazifasi hisoblanib, qon oqishini to`xtatuvchi omil. Jarayonning qon ivishi sistemasida - trombotsitlar va qon tomiri devori ishtirok etadi. Qon ivishi ko`p bosqichli o`z-o`zidan tezlashuvchi sistema bo`lib, unda plazma trombotsitlari ishtirok etadi. Hozirga qadar qon 15 ta plazma va 11 ta trombotsit omillari aniqlangan. Organizmda qon ivishini regulyatsiya qiluvchi moddalar mavjud bo`lib, **tezlashtiruvchilariga** – **prokoagulyantlar** va **sekinlashtiruvchilariga** – **antikoagulyantlar** deyiladi. Tabiiy antikoagulyantlarga geparin, prokoagulyantlarga – K vitamini va Ca^{2+} ionlari kiradi.

Qon dori preparatlari manbai sifatida. Qondan turli xil preparatlar tayyorlanib, ularni 4 ta asosiy guruhga bo`lish mumkin: kompleks ta`sir etuvchi preparatlar (albumin, protein, nativ plazma), immunologik faol preparatlar (gamma-globulin, stafilokokka qarshi, grippga qarshi, qoqsholga qarshi va boshqa immunoglobulin preparatlari, interferon va boshqalar). Gemostatik preparatlar (antigemofil plazma, trombin, fibrinli pylonka, fibrinogen va h.), anemiyaga qarshi va stimullovchi preparatlar (poliobolin – plazmaning oqsilli komponentining quruq kukuni, erigem-eritrotsitlarning quritilgan gemolizati).

Nazorat va muhokama uchun savollar

1. Qon tarkibini qanday moddalar tashkil etadi?
2. Qon plazmasining biokimyoviy ko`rsatkichlari qanday?
3. Eritrotsitlarning organizmda bajaradigan vazifasi.
4. Neytrofillarning ahamiyati nimada?
5. Bazofillar qanday jarayonlarda ishtirok etadi?
6. Limfotsitlarning ahamiyati qanday?
7. Trombotsitlar qon ivishida nima vazifani bajaradi?
8. Qon qanday biokimyoviy vazifalarni bajaradi?
9. Qonning bufer funksiyasi nimaga asoslangan?
10. Qonning osmotik xossasi qanday kelib chiqadi?
11. Qonning zararsizlantiruvchi funksiyasi nimadan iborat?
12. Qonning regulyatorlik vazifasi qanday namoyon bo`ladi?
13. Qonning gemostatik funksiyasining ahamiyati.
14. Qon dori preparatlari sifatida qanday holatlarda qo`llaniladi?

17. Jigar biokimyosi

Jigarning moddalar almashinuvidagi boshqaruvchiligi. Jigar organizmning modda almashinuvida ishtirok etuvchi markaziy a`zolaridan biri. Oshqozon-ichak yo`lida hazm bo`lgan moddalarni jigar qopqa venasi orqali qabul qilib, umumiy qon aylanish doirasiga o`tkazib beradi.

Jigar qatnashadigan organizmning asosiy biokimyoviy jarayonlari quyidagilar:

1. Uglevodlar almashinuvi.
2. Oqsillar almashinuvi va uning oxirgi mahsuloti bo`lgan siydikchil sintezi.

3. Yog`lar almashinuvi, ularning hazm bo`lishida zarur omil bo`lgan o`tkislotalari sintezi, o`tkislotalari sintezi, o`tkislotalari sintezi.
4. Boshqa a`zolariga zarur bo`lgan moddalar sintezi; glyukoza, keton tanachalar va qon plazmasi oqsillarining sintezlanishi.
5. Organizmda modda almashinuvida hosil bo`ladigan va tashqi muhitdan organizmga tushgan zaharli moddalarni zararsizlantirishi.
6. Metabolizm natijasida hosil bo`lgan ayrim moddalar (xolesterin, o`tkislotalari, o`tkislotalari va boshqa moddalar)ni ichakka ajratib turish.
7. Qon aylanishini boshqarishda; qopqa vena sistemasini umumiy qon aylanish sistemasini bilan bog`lashi.
8. Qon yaratuvchi markaziy a`zo (embrionlarda).
9. Qon ivishini fibrinogen, protrombin va geparin ishlab chiqarish bilan boshqarishi.
10. Provitaminlarni vitaminlarga aylantirishi.
11. Temir tashuvchi - transferrin, ferritinlar sintezi va boshqa vazifalarni bajarishda ishtirok etishi.

Jigar oziqa moddalari - uglevodlar, lipidlar, oqsillar, vitaminlar va qisman suv-mineral moddalar almashinuvida ishtirok etadi.

Uglevodlar almashinuvining boshqarilishi – jigar hattoki ochlik vaqtida ham qonda glyukoza miqdorini doimiy saqlab turuvchi yagona organ hisoblanadi. Jigarda glikogenoliz va glyukoneogenez jarayonlarida ishlangan glyukoza qonga o`tkaziladi va avvalo nerv to`qimasi faoliyati uchun sarflanadi. Jigarga keragidan ortiq miqdorda tushgan glyukoza glikogen holatida to`planadi.

Lipidlar almashinuvining boshqarilishi jigarda turli xil lipidlar (xolesterin, triatsilglitserin, fosfoglitserid, sfingomiyelin va boshqalar) biosintezi bilan bog`liq bo`lib, ular qon orqali boshqa to`qimalarga taqsimlanadi. Jigarda xolesterin miqdori ovqat bilan birga tushadiganiga nisbatan ko`proq sintezlanadi: o`rta hisobda odam organizmi har kuni ovqat bilan birga 0,3-0,5 g xolesterin iste`mol qilsa, jigarda sutkasiga 2-4 g xolesterin sintezlanadi. Lipidlarning organ va to`qimalarga taqsimlanishi jigar orqali amalga oshiriladi. Bundan tashqari jigarda yog` kislotalarini parchalanishidan keton tanachalari hosil bo`lib, ular jigardan bo`lak organlarda energiya manbai sifatida foydalaniladi.

Oqsillar almashinuvining boshqarilishi jigarda oqsillarni jadal biosintezi va aminokislotalar oksidlanishi hisobiga amalga oshadi. Odam organizmida bir sutkada 80-100 g oqsil hosil bo`lib, shundan yarmi jigar faoliyatiga tog`ri keladi. Albumin, fibrinogen, protrombin, xolinesteraza, transport oqsillari – ferritin, serulloplazmin, transkordin kabilar jigarda sintezlanadi.

Aminokislotalar almashinuvi jigarda ayniqsa faol kechadi. Bunga almashinadigan aminokislotalar biosintezi, oqsil bo`lmagan azotli birikmalar aminokislotalardan sintezi, aminokislotalar oksidlanishidan ammiakni hosil bo`lishi misol bo`la oladi. Ochlik davrida jigar o`zining rezerv oqsillarini boshqa to`qimalarni aminokislotalar bilan ta`minlashga sarflaydi. Bunda jigardagi oqsilni yo`qotish 20% ni tashkil etadi, ayni vaqtda boshqa to`qimalardagi yo`qotish 4% dan oshmaydi.

Jigarning vitaminlar almashinuvidagi ishtiroki asosan yog`da eruvchan vitaminlarni to`planishi, ayrim vitaminlar (nikotin kislota) va kofermentlarning sintezi, kaltsiferollarni 25-gidroksikaltsiferollarga aylanishidan iborat.

Suv-mineral almashinuvida jigar suv-tuz muvozanatini saqlab, buyrak faoliyatini to`ldirib turadi va organizmning ichki filtri hisoblanadi.

Jigarning azotli asoslarni almashinuvida ishtirok etishi ularni oddiy moddalardan sintezlanishi va siydik kislotagacha oksidlanishida namoyon bo`ladi. Azotli asoslar boshqa organlarda nukleozidlar, nukleotidlar va nuklein kislotalari sintezida foydalaniladi, siydik kislotasi esa modda almashinuvining oxirgi mahsuloti sifatida tashqariga chiqariladi.

Jigarning mochevina va o`t hosil qilish funksiyasi. Jigar- ammiakdan mochevina hosil bo`lishi siklining hamma fermentlari bor bo`lgan yagona organ. Boshqa to`qimalarda hosil bo`lgan ammiak jigarda zararsiz mahsulot – mochevinaga aylanadi va qonga ajratiladi. Oqsillar, oqsil bo`lmagan azotli birikmalar (aminokislotalar, purin, pirimidin, biogen aminlar)ning jadal katabolizmidan jigarda mochevina sintezi stimullanib, qon va siydik tarkibida ajralish miqdori ortadi.

Jigar maxsus suyuq modda – o`t ishlab chiqaradi va bu suyuqlik ingichka ichakka quyiladi. O`t kislotalari va ularning konyugatlari faqatgina jigarda hosil bo`lib, ulardan ichakda lipidlarni hazm bo`lishida va so`rilishida foydalaniladi.

O`t tarkibi quyidagicha: o`t kislotalari, oqsillar (albuminlar, globulinlar), xolesterin va uning efirlari, mineral moddalar (Ca, K, Na), suv, pigment almashinuvi mahsulotlari (bilirubinglyukuronidlar), gormon va vitaminlar almashinuvining faol bo`lmagan mahsulotlari, organizmga tushgan yot moddalar va hokazolar. O`t ajralishini buzilishi lipidlarning hazm bo`lishi va so`rilishiga salbiy ta`sir ko`rsatadi va pigmentlar almashinuvining yot zaharli mahsulotlarni to`planishiga olib keladi.

Jigarda moddalarning zararsizlantirilishi. Jigar bizga ma`lum bo`lgan ko`pdan-ko`p vazifalaridan tashqari, modda almashinuvi oxirgi mahsulotlarini, tashqaridan organizmga tushgan zaharli moddalarni, dori-darmonlarni zararsizlantirishda ham qatnashadi. Organizmda “qurilish materiali” yoki energiya mahsuloti sifatida foydalanilmaydigan begona – yot moddalarga **kxenobiotiklar** deyiladi. Bular organizmga oziq-ovqat, nafas yo`llari, teri dori vositalari orqali tushadi. Kxenobiotiklardan tashqari organizmning o`zida hosil bo`ladigan ba`zi metabolitlar ham zaharli bo`lib, zararsizlantirilishi lozim. Masalan, bilirubin, steroid gormonlari, katexolaminlar va boshqa moddalar jigarda zararsizlantiriladi.

Turli zaharli moddalarning jigarda zararsizlantirilishi maxsus fermentlar ishtirokida ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichdagi reaksiyalarni endoplazmatik to`rdagi (EPT) oksidazalar va gidroksilazalar katalizlaydi, ularga koferment sifatida sitoxrom P-450, b₅, gem va vitaminlar qatnashadi.

Endoplazmatik to`rda sitoxrom P-450 ning bir qancha o`xshash shakllari bo`lib, ular substratlarga monandligi, spetsifikligi bilan farqlanadilar.

Mazkur yo`nalishda jigar faoliyatini o`rganish yaponiya olimlari T.Omuza va S.Sato (1964) EPT ni ajratib olgandan so`ng rivojlana boshladi.

EPTning donador va silliq turlari tafovut qilinadi. Donador EPT oqsil sintezida faol ishtirok etadi. Silliq EPT organizmga tushgan begona moddalarni zararsizlantiradi (dori-darmonlar, zaharlar, ba`zi endogen substratlar, xolesterin, o`t kislotalari, to`yinmagan yog` kislotalari, steroid gormonlari, prostaglandinlar).

Silliq EPT ning donador EPT dan farqi NADPH-sitoxrom P-450-reduktaza fermenti faolligiga ega bo`lib, gidroksillanish reaksiyalarini amalga oshiradi.

Sitoxrom P-450 ta`sirida kechadigan reaksiyalarda oraliq va oxirgi zaharli moddalar hosil bo`lishi aniqlangan (H₂O₂, OH, O₂⁻, CO va boshqalar). Ularni zararsizlantirishda hujayra membranasiidagi antioksidant vitaminlar (A,C,E va boshqalar), erkin radikallarga qarshi aktivlikka ega bo`lgan mikroelementlar (Zn, Cu, Ni, Se va boshqalar) va fosfolipidlar himoya vazifasini bajaradi.

Zaharli moddalar zararsizlantirilishining ikkinchi bosqichi konyugatsiyalanish bo`lib, glyukuron yoki sulfat kislotasini birlashtirish, reaksiyalarni jigar endoplazmatik to`rining fermentlari katalizlaydi.

Glyukozani oksidlanishidan hosil bo`lgan glyukuron kislotasi UTF bilan birikib, UDF glyukuronatiga aylanadi. Sulfat kislotasi bilan birikkan ATF FAFS – fosfoadenozinfosfosulfat unumiga o`tadi. Bu jarayonlar quyidagi misollarda keltirilgan:

1. Ksenobiotiklar birinchi bosqichda oksigenazalar ta'sirida oksidlanadi.
2. Oksidlangan moddalar ikkinchi bosqichda UDFGK yoki FAFS-transferazalari ishtirokida konyugatsiyaga uchraydi.

Aminokislotalar almashinuvida konyugatsiya yo`li bilan fenol, krezol, skatol va shu kabi boshqa zaharli moddalar zararsizlantiriladi. Konyugatsiyaga uchragan moddalarning molekulasida gidrofil guruhlari bo`lganligi sababli ularning suvda eruvchanligi ortadi va organizmdan chiqarib yuborilishi osonlashadi.

Yo`g`on ichakda triptofan aminokislotasini chirishidan hosil bo`lgan skatol, indol, indoksil va indoksilsulfatning kaliyli tuzlari, hayvon indikani miqdorini aniqlanishi ichakda chirish jarayonining borishi, jigarining zararsizlantirish vazifasi haqida ma'lumot beradi.

Turli dori moddalarini jigarda metabolik o`zgarishlarga berilishiga misol sifatida lyuminal (fenobarbital)ni yuqorida ko`rsatilganidek oksidlanish va konyugatsiyaga uchrab, oksifenobarbitalglyukuronid shaklida zararsizlantirilishi, atsetilsalitsilat kislotasi (aspirin)ni esa o`ziga xos o`zgarishlarga uchrashini keltirish mumkin.

Aspirin dastlab deatsillanish reaksiyasi natijasida salitsilatga o`tib, so`ng UDFG ishtirokida salitsilatglyukuronidiga aylanadi. Ushbu moddani oksidlanishi, gomogentizin kislotasini glitsin kislotasi bilan birikib salitsilpiruvat kislotasini hosil qilishiga va organizmdan chiqarib yuborilishiga bilan tugallandi.

Ayrim moddalarning zararsizlantirilishi metillanish yoki demetillanish ko`rinishida kechadi. Vitamin PP (nikotinamid) metilnikotinamid holatida zararsizlantirilib, chiqariladi.

Nitrozaminlarning zararsizlantirilishini buzilishi turli a`zolarida xavfli o`smalar paydo bo`lishiga olib kelishi mumkin.

Sog`lom hujayralarning o`sma hujayralariga aylanishiga sababchi bo`lgan moddalarga **kanserogenlar** deyiladi. Benzantratsen va zamburug`larda uchraydigan aflotoksinlar kanserogen moddalari jigarda epoksidlanish yo`li bilan zararsizlantiriladi.

Organizmdagi turli xil biologik faol moddalar jigarda (adrenalin, noradrenalin, gistamin, serotonin, tironin) aminooksidazalar ta'sirida oksidlanib, zararsizlantiriladi; estrogen, androgen, kortikosteroid gormonlari esa oksidlanib, ketosteroidlar ko`rinishiga o`tadi va shu holatda siydik bilan chiqarib yuboriladi.

Jigarining ksenobiotiklarni zararsizlantirish qobiliyati yangi tug`ilgan bolalarda yetarli darajada bo`lmaydi. Masalan, bir oylik bolalarda konyugatsiyalovchi glyukuroniltransferaza, atsetillovchi va deatsetillovchi fermentlarning faolligi katta yoshdagilardagiga nisbatan to`rt-besh marotaba past. Shu sababdan bolalar organizmida hosil bo`lgan zaharli moddalarni va qabul qilingan dori vositalarini metabolizmi nihoyatda sust. Shundan kelib chiqib, bolalarga tavsiya etiladigan dorilar miqdori ularning yoshiga qarab belgilanadi.

Jigarining pigmentlar almashinuvidagi ahamiyatini xromoproteidlarni RES hujayralarida bilirubingacha parchalanishida ko`rsa bo`ladi.

Jigar xastaliklari va ulardagi biokimyoviy o`zgarishlar. Infektsiyalar va kimyoviy moddalar ta'sirida jigar hujayralari zararlanib, funktsiyasi butunlay yoki qisman buzilishini

kuzatish mumkin. Gepatotsit qobig`i butunligini buzilishida, o`tkazuvchanlikni ortishini tubandagi o`zgarishlarda kuzatiadi:

1. Jigarga xos bo`lgan fermentlarning qonda paydo bo`lishi va faolligining ortishi. Me`yordagi ALAT (alaninaminotransferaza), AsAT (aspartataminotransferaza)lar deyarli qon zardobida aniqlanmadi yoki ularning miqdori nihoyatda kam. AsAT/AlaT fermentlarning nisbati de Ritis koeffitsiyenti deb nomlanib, sog`lom odamda 1 dan yuqori. Jigar xastaligida ushbu koeffitsiyent 1 dan kam. Shu bilan bir qatorda qon zardobida aldolaza, LDG₄ va LDG₅, glutamatdehidrogenaza, fruktozo-1-fosfaldolaza faolliklari ortishi kuzatiladi.

2. Bevosita bilirubin hisobiga giperbilirubinemiya yuzaga keladi.

3. Qon zardobida temir, B₁₂ vitamini miqdorlari ortadi.

O`t to`planishi yoki jigarni ekskretor qobiliyati buzilishi bilan boradigan holatlarda:

1. Qonda γ -glutamiltanspeptidaza faolligi ortadi.

2. Qon zardobida ishqoriy fosfataza faolligi ortadi.

3. Giperbilirubinemiya kuzatiladi.

4. Giperxolesterinemiya, qonda ZPLP miqdori ortadi va ZYLP miqdori kamayadi.

5. Jigarning ekskretor funktsiyasi buzilganda o`t bilan ajraladigan moddalar organizm ichki muhitida ushlanib qoladi.

Gepatotsitlar yetishmovchilik sindromida, jigarning regulyator-gomeostatik funktsiyasi buzilganda:

1. Qonda xolinesteraza faolligi pasayadi.

2. Gipoproteinemiya va qonda albuminlar miqdori kamayishiga bog`liq disproteinemiya.

3. Qonda protrombin va boshqa qon ivish omillari miqdorining kamayishi, qon ivish jarayonini buzilishi.

4. Giperxolesterinemiya, xolesterinni efirlanish koeffitsiyentini kamayishi.

5. Giperbilirubinemiya.

Jigar retikulo-endoteliyasining yallig`lanish sindromida:

1. Qon zardobida globulin miqdorini ortishi.

2. Oqsil cho`ktiruvchi testlar natijalarining o`zgarishi (timol, Veltman, sulema, rux, sulfat, geparin va boshqa testlar)

Nazorat va muhokama uchun savollar

1. Jigar qanday jarayonlarni amalga oshirishda ishtirok etadi?

2. Jigarning oqsillar, uglevodlar va lipidlar almashinuvidagi ahamiyati.

3. Jigarda mochevina sintezining ahamiyati.

4. Jigarda o`t suyuqligining ishlab chiqarilishi.

5. Moddalarning jigarda zararsizlantirilish yo`llari.

6. Ksenobiotiklar nima?

7. Jigarda biologik faol moddalar qanday zararsizlantiriladi?

8. Jigarda dori moddalarning o`zgarishi qanday bo`ladi?

9. Jigar kasalliklari kelib chiqish sabablari va turlari.

10. Jigar faoliyatining buzilishi qaysi fermentlarga ta`sir qiladi?

18. Buyrak biokimyosi.

Buyrakning organizmda bajaradigan vazifalari. Katta odamlarda ikkala buyrakning og'irligi taxminan 300 g. Buyraklar muhim a'zoldan bo'lib, ularning asosiy vazifasi organizm ichki muhiti muvozanatini doimiyligini saqlashdir.

Buyrak suv-elektrolit balansini boshqarish, kislota-ishqor muvozanatini saqlash, azot qoldiqlarini chiqarish, organizm suyuqliklari osmotik bosimini saqlash, qon bosimini boshqarish va boshqalarda qatnashadi.

Buyrak to'qimasi 2 qismdan iborat: tashqi (po'stloq) va ichki (miya).

Nefron buyrak parenximasining funksional birligi. Nefronning Baumen kapsulasidan qondagi suv, plazmaning boshqa past molekulyar moddalari filtrlanib o'tadi. Koptokcha kapillyarlari, Baumen kapsulasi filtrati (birlamchi siydik)ning tarkibi va past molekulyar moddalar kontsentratsiyasi bo'yicha qon plazmasidan farq qilmaydi.

Nefronda 3 ta asosiy funktsiya bajariladi:

- koptokchalarda filtratsiya;
- kanalchalarda reabsorbtsiya;
- sekretsia.

Filtratsiya davrida har ikkala buyrak koptokchalari orqali 1 daqiqada 1300 ml qon o'tadi. Buyrak koptokchalaridagi umumiy filtrlanish yuzasi taxminan $1,5 \text{ m}^2$ ni tashkil etadi. Koptokchalarda qon plazmasini ultrafiltratsiyasi natijasida birlamchi, oqsilsiz siydik hosil bo'ladi. Buyrak kanalchalarida birlamchi siydik tarkibidagi 99% suv, natriy, xlor, gidrokarbonat, aminokislotalar, 93% kaliy, 45% siydikchil qaytadan qonga reabsorbtsiyalanadi. Hisoblarga ko'ra buyrak nefronlarida har sutkada 180 l suyuqlik filtrlanadi va qayta so'riladi.

Reabsorbtsiya natijasida birlamchi siydikni filtrlanishidan paydo bo'lgan ikkilamchi siydik buyrak kosachalarida va qovuqda to'planadi.

Nefronni proksimal qismida uch guruhga kiruvchi moddalar reabsorbtsiyalanadi: faol, kuchsiz va reabsorbtsiyalanmaydigan. Na^+ , Cl^- , H_2O , glyukoza va boshqa monosaxaridlar, aminokislotalar, Ca^{2+} , Mg^{2+} , anorganik fosfatlar, gidrokarbonatlar, oqsillar faol reabsorbtsiyalanadi. Masalan, glyukoza va oqsillar to'liq, aminokislotalar – 99%, H_2O – 96%, Na^+ va Cl^- - 70% reabsorbtsiyalanadi.

Distal kanalchalarida Na^+ va Cl^- reabsorbtsiyalanadi. Bu yerda Na^+ va Cl^- ning birlamchi siydikdagi qolgan 29% i reabsorbtsiyalanadi. Na^+ ning qaytadan so'rilishi o'ziga xos xususiyatga ega. Birinchidan, natriy suv miqdoriga bog'liq bo'lmagan holda reabsorbtsiyalanadi. Ikkinchidan, natriy distal kanalchalarning epiteliylariga tushganda siydikka kaliy ionlari, ammoniy, vodorod ajralishi mumkin. Uchinchidan, Na^+ ning distal kanalchalarda reabsorbtsiyalanishi aldosteron bilan boshqariladi.

Buyrakning regulyator-gomeostatik funktsiyasi. Buyrakning siydik hosil qilish funktsiyasi organizmda hujayra tashqi suyuqligi, jumladan qonda osmotik bosim, suv-mineral va kislota-ishqor muvozanatini boshqarilishi bilan uzviy bog'langan.

Buyraklar suv-tuz gomeostazning neyroendokrin regulyatsiyasida efferent zveno vazifasini bajaradi. Ortiqcha miqdorda natriyning iste'mol qilinishi yoki suv yo'qotish natijasida qonda osmotik bosimning oshishida osmoretseptorlar ta'sirlanadi. Ularning qo'zg'alishi gipotalamusda vazopressin ajralishini stimullaydi. Yig'uvchi trubkalarda vazopressin reabsorbtsiyani kuchaytiradi va diurezni kamaytiradi. Organizmda suvning ushlab turilishi osmotik bosimni pasaytiradi. Shu bilan bir vaqtda chanqoq his etiladi. Qonda natriyning oshishi buyrak usti bezlarida aldosteron sekretsiasini oshiradi, oqibatda

natriyning distal kanalchalarda reabsorbtsiyasi va uning siydik bilan birga ajralishi tormozlanadi.

Suv ortiqcha miqdorda iste'mol qilinganda qon sirkulyatsiyasi ortadi va qon tomir devorining suyuqlikka reaksiya beruvchi volyumoretseptorlari qo'zg'aladi. Volyumoretseptor impulslari gipotalamusda vazopressin sekretsiyasini tormozlab, buyrak usti bezlaridan aldosteron ajratadi. Aldosteron bir tomondan yig'uvchi trubkalarda suvning reabsorbtsiyasini kuchaytirsa (vazopressin effektining pasayishi), ikkinchi tomondan buyrakning proksimal kanalchalarida natriyning reabsorbtsiyasini ortishiga va siydik tarkibida kaliyning yo'qotilishiga sabab bo'ladi (aldosteron effekti). Natijada sirkulyatsiyadagi qon hajmi va osmotik bosim o'z me'yoriga keltiriladi.

Kislota-ishqor muvozanatiga buyrak sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Qon bufer sistemasiga ta'siri o'pkaga nisbatan muddat jihatidan keyinroq qondagi vodorod ionlari kontsentratsiyasini me'yorlashtirish uchun o'pkalarga taxminan 1-3 daqiqa talab etilsa, buyraklarga o'zgargan kislota-ishqor muvozanatini tiklash uchun 10-20 soat zarur.

Organizmدا vodorod ionlari kontsentratsiyasi muvozanatini saqlanish mexanizmi buyrak kanalchalarida natriyni reabsorbtsiyasi va vodorod ionlarini sekretsiyasiga bog'liq bo'lib, bir necha kimyoviy jarayonlar yordamida amalga oshadi. Ulardan birinchisi – digidrofosfatning monogidrofosfatga aylanishidagi natriyni reabsorbtsiyasi. Koptokchalarda hosil bo'lgan buyrak filtrati yetarli miqdorda tuzlar, fosfatlar saqlaydi. Lekin monogidrofosfatlar miqdori birlamchi siydikni buyrak kanalchalaridan o'tish davrida asta-sekin kamayadi. Qonda digidrofosfatlarni monogidrofosfatlarga nisbati 1:4, koptokcha filtratida 9:1, nefron distal segmentidan o'tuvchi siydikda 50:1. Buni natriy ionlari kanalcha hujayralari orqali tanlab so'rilishi bilan tushuntirish mumkin. Ular o'rniga kanalga hujayralardan buyrak kanalchasi bo'shlig'iga vodorod ionlari ajratiladi. Natijada monogidrofosfat Na_2HPO_4 digidrofosfatga NaH_2PO_4 aylanadi va shu holda siydik bilan ajraladi. Kanalcha hujayralarida karbonat kislotadan bikarbonat hosil bo'ladi va natijada qonning ishqoriy zahirasi ortadi.

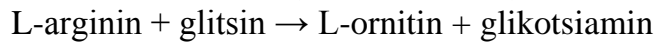
Natriyning organizmدا ushlab qolinishi va ortiqcha vodorod ionlarini chiqarilishini ta'minlovchi ikkinchi kimyoviy jarayon – kanalcha bo'shlig'ida bikarbonatlarni karbonat kislotaga aylanishi. Kanalcha hujayralarida karboangidaraza ta'sirida suvni karbonat angidridi bilan birikishidan karbonat kislota hosil bo'ladi. Karbonat kislotasining vodorod ionlari kanalcha bo'shlig'iga o'tib, bikarbonat anionlari bilan bog'lanadi; anionlarga teng miqdordagi natriy buyrak kanalchalari hujayralariga tushadi. Kanalcha bo'shlig'ida hosil bo'lgan H_2CO_3 oson CO_2 va H_2O ga parchalanadi va organizmdan chiqariladi.

Natriyni organizmدا saqlanishini ta'minlovchi uchinchi jarayon – buyraklarda ammiakni hosil bo'lishi. Ammiak boshqa kationlar o'rniga teng miqdordagi nordon moddalarni neytrallashtirish va chiqarib yuborish uchun sarflanadi. Buning asosiy manbai bo'lib glutaminni dezaminlash jarayoni, shuningdek aminokislotalarni, asosan glutamatni oksidlanishi bilan boruvchi dezaminlanishi hisoblanadi.

Glutaminni glutaminaza fermenti ishtirokida parchalanishidan glutamat va erkin ammiak hosil bo'ladi. Glutaminaza odamni turli a'zo va to'qimalarida uchrasa ham buyrak to'qimasida eng yuqori faollikka ega. Siydik va qondagi vodorod ionlari kontsentratsiyasini 800:1 nisbat, organizmdan vodorod ionlarini chiqarishda buyrakni ahamiyati nihoyatda yuqori ekanligini ko'rsatadi. Organizmدا vodorod ionlari to'planishiga moyillik bo'lgan holatlarda bu jarayon kuchayadi.

Buyrak to'qimasida me'yorda va patologik holatlarda moddalar almashinuvi. Buyrak to'qimasida kechuvchi murakkab fiziologik jarayonlar metabolik

energiyani yuqori darajada sarflanishini talab qiladi. Tinch holatda organizm qabul qilayotgan kislorodning 8-10% buyrakdagi oksidlanish jarayonlarga sarflanadi. Boshqa a'zolarga qaraganda buyrak massasiga sarflanadigan energiya miqdori birmuncha ko'proq. Buyrak po'stloq qismida aerob, mag'iz qismida anaerob jarayonlar kechadi. Buyrakda boshqa a'zolarida uchraydigan fermentlar bilan bir qatorda o'z to'qimasiga maxsus bo'lgan fermentlari ham bor, masalan, kreatin sintezidagi boshlang'ich reaksiyani karalizlaydigan glitsin-amidinotransferaza (transamidinaza):



Bu ferment oshqozon osti bezida ham bor. Mazkur fermentning qonda paydo bo'lishi shu a'zolarida o'zgarish borligidan dalolat beradi. Buyrak po'stloq qismida LDG₁, LDG₂, mag'iz qismida esa LDG₅ va LDG₄ uchraydi. Buyrakning o'tkir yetishmovchiligida qon zardobida LDG₁, LDG₂ faolligi ortadi.

Alaninaminopeptidaza (AAP) izofermentlari ham tashxis ahamiyatiga ega. AAP ning 5 ta izofermenti bo'lib, AAP₃ asosan buyrakda uchraydi. Buyrak to'qimasi jarohatlanganda ferment miqdori qonda va siydikda ortganligi aniqlangan. Umuman buyrak kasalliklari tashxisida siydikdagi fermentlar faolligini tekshirishni differentsial ahamiyati bor, chunki buyrakni o'tkir yallig'lanishida ko'ptokcha membranalarini o'tkazuvchanligini oshishi hisobiga oqsillar va fermentlarni siydik bilan chiqarilishiga olib keladi. Xulosa qilib aytganda, buyrak to'qimasida modda almashinuvini o'zgarishi ko'ptokchada qon aylanishini blokadas, filtratsiya va reabsorbtsiyani buzilishi, siydik chiqarilishini blokadas, sekretsiyani buzilishi va boshqalar bilan kuzatiladi.

Siydikning kimyoviy tarkibi. Siydik tarkibidagi quruq moddalar (sutkalik miqdori taxminan 60 g) organik va anorganik moddalardan iborat.

Hozirgi vaqtda siydikda jami 150 dan ortiq kimyoviy moddalar borligi aniqlangan.

Siydikdagi azotli organik moddalar

Siydikchil (mochevina) – siydikdagi organik moddalarning katta qismini tashkil etadi. Katta odam siydigi bilan bir sutkada o'rtacha 30 g ga yaqin siydikchil chiqariladi. Siydik bilan chiqariladigan azotning sutkalik umumiy miqdori 10 dan 18 g gacha, aralash ovqatlanganda siydikchil azoti miqdorini 80-90% ni tashkil etadi. Siydikda siydikchil azotini miqdori oqsillarga boy bo'lgan ovqat iste'mol qilinganda, to'qima oqsillarini parchalanishi bilan boruvchi kasalliklarda (isitmalaganda, saraton, gipertireoz, diabet va boshqalar), shuningdek, ba'zi dorilar iste'mol qilinganda (masalan, gormonlar) ko'payadi. Aksincha, siydikdagi siydikchil miqdori jigar og'ir jarohatlanganda, buyrak kasalliklarida (ayniqsa, buyrak filtratsiya qilish qobiliyati buzilganda), shuningdek insulin va boshqa dorilar ta'sirida kamayadi.

Kreatinin ham azot almashinuvining oxirgi mahsuloti. Mushak to'qimasida fosfokreatindan hosil bo'ladi. Odam organizmida kreatininni sutkalik miqdori doimiy bo'lib, asosan mushak massasining holatini aks ettiradi. Erkaklar tana massasining har bir kg i sutkada siydik bilan 18-32 mg kreatinin ajratiladi, ayollarda esa kamroq - 10 dan 25 mg gacha. Keltirilgan miqdorlar ortiqcha oqsil iste'mol qilinganda o'zgarishi mumkin.

Kreatin – katta odamlar siydigida deyarli bo'lmaydi. Ko'proq miqdorda kreatin saqlovchi ozuqa iste'mol qilinganda yoki patologik holatlarda siydikka o'tishi kuzatiladi. Qon zardobida kreatin darajasi 0,12 mmol/l ga yetganda siydik bilan ajrala boshlaydi.

Ma'lumki, jigar jarohatlarida, qandli diabetda, endokrin o'zgarishlarda (gipertireoz, addison kasalligi, akromegaliya va boshqalar), yuqumli kasalliklarda kreatinuriya kuzatilishi mumkin.

Aminokislotalar – sutkalik siydikda 1,1 g atrofida bo`ladi. Qon va siydikdagi ayrim aminokislotalarni miqdoriy nisbati bir xil emas. Siydik bilan ajralayotgan aminokislotalarni miqdori uning qon plazmasidagi miqdori va kanalchalardagi reabsorbtsiya darajasiga bog`liq. Siydikda glitsin va gistidinni kontsentratsiyasi eng yuqori, keyin glutamin, alanin va serinning miqdori turadi.

Giperaminoatsiduriya – jigar parenximasi kasalliklarida uchraydi. Bu jigarda dezaminlanish va transaminlanish jarayonlarini buzilishi bilan tushuntiriladi. Giperaminoatsiduriya, shuningdek, og`ir yuqumli kasalliklar saraton, katta jarohatlar, miopatiya, komatoz holatlari, gipertireoz, kortizon va AKTG bilan davolanganda kuzatiladi.

Ayrim aminokislotalar almashinuvini buzilishlari ham ma`lum. Ko`pchilik bu buzilishlar tug`ma yoki irsiydir. Bularga fenilketonuriya, alkoptonuriya misol bo`lishi mumkin.

Siydik kislota purin almashinuvining oxirgi mahsuloti hisoblanadi. Sutka davomida siydik bilan 0,7 g ga yaqin siydik kislota chiqariladi. Nukleoproteinlar saqlovchi ovqatni ko`p iste`mol qilganda ma`lum vaqtdan keyin siydik kislota chiqarilishi ko`payadi. Aksincha, purinlarni kam saqlovchi ovqat iste`mol qilinganda siydik kislota chiqarilishi sutkada 0,2 g gacha pasayadi. Siydik kislota chiqarilishida leykemiya, gepatit va podagra ham kuzatiladi. Atsetilsalitsil kislota va ba`zi steroid gormonlar qabul qilinganda ham siydik kislota chiqarilishidagi miqdori ortadi.

Siydikni azotsiz organik qismlari – bu shavel, sut va limon, shuningdek, moy, valerian, qahrabo(suktsinat), β -oksimoy, atsetosirka va boshqalar kislotalar. Sutkalik siydikda organik kislotalarni umumiy miqdori odatda 1 g dan ortmaydi.

Siydikning anorganik (mineral) tarkibiy qismlari – qon va organizmni boshqa to`qimalari tarkibiga kiruvchi barcha mineral moddalar siydik tarkibida bo`ladi. Sutkalik siydik quritilganda hosil bo`lgan 50-65 g quruq modda 15-25 g anorganik moddalarga to`g`ri keladi. Bularga natriy, kaliy, xlor, kalsiy va magniy ionlari; bikarbonatlar, fosfatlar va sulfatlar kiradi.

Siydikning patologik tarkibiy qismlari – keng foydalaniladigan bu tushuncha shartli bo`lib, siydik patologik tarkibiy qismi sifatida ko`riladigan ko`pchilik birikmalar, ko`p bo`lmagan miqdorda bo`lsa ham, me`yoriy siydikda doimo bo`ladilar. Boshqacha qilib aytganda, so`z analitik aniqlanadigan miqdorda uchramaydigan moddalar haqida boradi. Bularga oqsil, glyukoza, atseton (keton) tanachalari, o`t va qon pigmentlari kiradi.

Nazorat va muhokama uchun savollar

1. Buyrak qanday tuzilgan?
2. Nefronlarda qanday jarayonlar amalga oshadi?
3. Buyrakning regulyator-osmotik funksiyasi nimadan iborat?
4. Organizmda vodorod kontsentratsiyasini ushlab turishda buyrakning roli.
5. Buyrakni organizmdagi natriyni saqlashdagi vazifasi.
6. Buyrak to`qimalarida me`yordagi moddalar almashinuvi.
7. Patologik holatlarda buyrakdagi moddalar almashinuvi.
8. Siydik tarkibidagi azotli organik moddalarga qaysi moddalar kiradi?
9. Siydik tarkibiga kiruvchi azotsiz organik moddalar.
10. Siydikning patologik tarkibiy qismi qanday?

II. LABORATORIYA MASHG`ULOTLARI UCHUN MATERIALLAR

XVI Mashg`ulot

Mavzu: Qon biokimyosi. Qonda glyukoza miqdorini aniqlash.

O`quv mashg`ulotining maqsadi :

Amaliy mashg`ulot rejasi:

1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash.
2. Qonda glyukoza miqdorini glyukozooksidaza usulida aniqlash
3. Mavzu yuzasidan testlarni yechish.
4. "Aqliy hujum" texnologiyasi

Dastlabki bilim darajasini aniqlash uchun savollar

1. Qon tarkibini qanday moddalar tashkil etadi?
2. Qon plazmasining biokimyoviy ko`rsatkichlari qanday?
3. Eritrotsitlarning organizmda bajaradigan vazifasi.
4. Neytrofillarning ahamiyati nimada?
5. Bazofillar qanday jarayonlarda ishtirok etadi?
6. Limfotsitlarning ahamiyati qanday?
7. Trombotsitlar qon ivishida nima vazifani bajaradi?
8. Qon qanday biokimyoviy vazifalarni bajaradi?
9. Qonning bufer funktsiyasi nimaga asoslangan?
10. Qonning osmotik xossasi qanday kelib chiqadi?
11. Qonning zararsizlantiruvchi funktsiyasi nimadan iborat?
12. Qonning regulyatorlik vazifasi qanday namoyon bo`ladi?
13. Qonning gemostatik funktsiyasining ahamiyati.
14. Qon dori preparatlari sifatida qanday holatlarda qo`llaniladi?

Talabalarning mustaqil ishi

1-amaliy ish. Qonda glyukoza miqdorini glyukozooksidaza usulida aniqlash

Tekshiriluvchi material: qon

Reaktivlar: Glyukoza miqdorini qonda va siydikda glyukozooksidaza usulida aniqlash uchun "Glyukoza – FKD" reaktivlar to`plami, ishchi eritma: ferment-xromogenli aralashma. Kerakli miqdori – 10 (20) ml bitta tajriba uchun, kyuveta qalinligi 5(10) mm. Har bitta qo`shimcha o`lchashga kerak bo`lgan ishchi eritma 2,5 (5) ml, kalibrator: glyukoza eritmasi (10 mmol/l) – 0,1 (0,2) ml ishchi eritma, antikoagulyant: natriy oksalat yoki natriy ftorid eritmasi – 1,8 (3,6) ml bitta aniqlashga, keyingi har bir aniqlash uchun – 0,9 (1,8) ml. tibbiyot spirti, distillangan suv. Eslatma: qavs ichida ko`rsatilgan raqamlar fotoelektrokolorimetrlashda 10 mm kyuvetadan foydalanilganda olinadigan reaktiv miqdori.

Jihozlar: 1 va 5 ml li pipetkalar, qon olish uchun 0,1(0,2) ml li pipetkalar, setrifuga va sentrifuga probirkalari, FEK, 5 va 10 ml li kyuvetalar, probirkali shtativ, bir marotabali skarifikator (barmoqdan qon olishda qo`llaniladigan moslama).

Ishning bajarilishi:

1. Sentrifugali probirkaga 0,9 (1,8) ml antikoagulyant eritmasidan olib, ustiga 0,1 (0,2) ml barmoqdan olingan qon qo`shiladi, aralashtirib, 5-7 daqiqa davomida 3000 aylanishda sentrifugalanadi.
2. Toza probirkaga olingan 0,5 (1,0) ml sentrifugatga 2,5 (5) ml ishchi eritmadan qo`shiladi, chayqatilib, xona haroratida 25 daqiqaga qoldiriladi. Inkubasiya vaqtining har 5-10 daqiqasida probirka chayqatilib turiladi.
3. Inkubasiyadan so`ng tajriba namunasini optik zichligi tarkibida qon bo`lmagan nazoratga nisbatan 5 (10) mm kyuvetalarda 490-540 nm to`lqin uzunligida (ko`k svetofiltr) o`lchanadi.
4. Ish bajarilishi davomida parallel ravishda kalibrli namunalar ham tayyorlanadi. Ular tarkibida qon o`rnida 1 mmol/l miqdordagi glyukoza bo`lib, tajriba namunasida ko`rsatilgan barcha ishlar qaytariladi. Qondagi glyukoza miqdori formula bo`yicha hisoblanadi:

$$S = (E_0 / E_k) \cdot 10_1$$

Bunda:

S – glyukozani mmol/l dagi miqdori;

E_0 – tajriba namunasining optik zichligi;

E_k – kalibrlovchi namunaning optik zichligi;

10 – kalibratoridagi glyukozani mmol/l dagi miqdori.

Odam qoni zardobi yoki plazmasidagi glyukozani normadagi miqdori 3,6-6,1 mmol/l.

Tekshirish natijalari jadvalda keltiriladi.

Reagentlar tayyorlash sxemasi

Reaktivlar ml	namunalar					
	Tajriba		Kalibrli		Bo`Sh	
Kyuveta, mm	0,5	10	0,5	10	0,5	10
1. Antikoagulyant	0,9	1,8	0,9	1,8	-	-
2. Qon	0,1	0,2	-	-	-	-
3. Sentrifugat	0,5	1,0	-	-	-	-
4. Kalibrator	-	-	0,1	0,2	-	-
5. Antikoagulyant kalibrator aralashmasi	-	-	0,5	1,0	-	-
6. Ishchi eritma	2,5	5,0	2,5	5,0	2,5	5,0
7. Distillangan suv	-	-	-	-	0,5	1,0

Glyukoooksidaza usulida qondagi glyukozani miqdoriy aniqlash

Tekshirish uchun olingan qon miqdori ml	Glyukoza eritmasini kalibrangan miqdori mmol/l	Tajriba namunasini optik zichligi	Kalibrli namuna ning optik zichligi	Glyukozani qondagi miqdori mmol/l	Usulning asosi

Xulosada o`tkazilgan tekshirish natijasida olingan glyukoza miqdori qondagi normal miqdori bilan taqqoslanadi va keltirilgan ko`rsatkichlar asosida - norma, giperglikemiya, gipoglikemiya haqida fikr yuritiladi.

TEST

1. Qonning umumiy miqdori tana massasining ... tashkil etib, hajmi ... litrga yetadi.
A) 2-3%; 2-3 litr B) 4-5%; 2-3 litr C) 2-3%; 4-5 litr D) 7-8%; 4,5-5 litr
2. Qon plazmasining biokimyoviy ko'rsatkichlari qanday?
1) oqsillar; 2) tarkibida azot saqlovchi moddalar; 3) uglevodlar va ularning metabolitlari;
4) lipidlar va ularning metabolitlari; 5) mineral moddalar
A) 1,2 B) 1,2,3 C) 1,2,3,4 D) 1,2,3,4,5
3. Eritrotsitlarning organizmda bajaradigan vazifasi nimadan iborat?
A) transport B) qon ivishi C) himoya D) oksidlanishli fosforlanish
4. Neytrofillarning ahamiyati nimada?
A) transport B) qon ivishi C) himoya D) oksidlanishli fosforlanish
5. Bazofillar qanday jarayonlarda ishtirok etadi?
A) allergik reaksiyalarda, qonning ivishi va tomirlarning ichki lipolizida qatnashadi
B) qon ivishi C) himoya D) oksidlanishli fosforlanish
6. Limfotsitlarning ahamiyati qanday?
A) allergik reaksiyalarda, qonning ivishi va tomirlarning ichki lipolizida qatnashadi
B) qon ivishi C) himoya D) gumoral va ichki immunitetning shakllanishi
7. Trombotsitlar tarkibida katta miqdorda qaysi modda to'planadi?
A) gemoglobin B) mioglobin C) serotonin D) kislorod
8. Qonning bufer funksiyasi nimaga asoslangan?
A) organizm pH ko'rsatkichi doimiyligi
B) qon ivishi C) himoya D) oksidlanishli fosforlanish
9. Qonning buferligi qanday?
A) 8,1 B) 7,4 C) 5,6 D) 5,5
10. Eritrotsitlarda qonning osmotik xossasini qaysi moddalar bajaradi?
A) gemoglobin B) K^+ C) Na^+ D) A va B

XVII Mashg'ulot

Mavzu: Jigar biokimyosi. Aminotransferazalar faolligini aniqlash.

O'quv mashg'ulotining maqsadi :

Amaliy mashg'ulot rejasi:

1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash.
2. Qonda aminotransferazalar faolligini aniqlash
3. Mavzu yuzasidan testlarni yechish.

Dastlabki bilim darajasini aniqlash uchun savollar

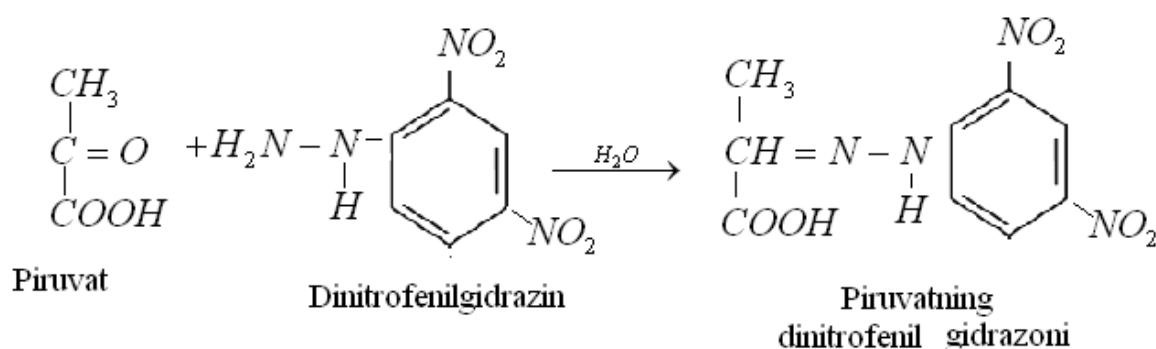
1. Jigar qanday jarayonlarni amalga oshirishda ishtirok etadi?
2. Jigarning oqsillar, uglevodlar va lipidlar almashinuvidagi ahamiyati.
3. Jigarda mochevina sintezining ahamiyati.
4. Jigarda o't suyuqligining ishlab chiqarilishi.
5. Moddalarning jigarda zararsizlantirish yo'llari.
6. Ksenobiotiklar nima?
7. Jigarda biologik faol moddalar qanday zararsizlantiriladi?
8. Jigarda dori moddalarning o'zgarishi qanday bo'ladi?
9. Jigar kasalliklari kelib chiqish sabablari va turlari.
10. Jigar faoliyatining buzilishi qaysi fermentlarga ta'sir qiladi?

11. Jigar faoliyatini aniqlashda aminotransferazalar faolligini aniqlashning amaliy ahamiyati nimada?

Talabalarning mustaqil ishi

2-amaliy ish. Alaninaminotransferaza faolligini qon zardobida dinitrofenilgidrazin yordamida aniqlash

Qon zardobidagi ALAT ta'sirida kelib chiqadigan transaminlanish reaksiyasi oqibatida hosil bo'lgan pirouzum kislotasi ishqoriy muhitda 2,4-dinitrofenilgidrazin bilan reaksiyaga kirishib, rangli birikma – dinitrofenilgidrozonga o'tadi. Rangning jadallik darajasi olingan pirouzum kislotasi miqdoriga proporsional.



Tekshiriluvchi material: qon zardobi yoki yurak va jigar to'qimalari (to'qimalar hovoncha yoki gomogenizatorida 100-200 barobar hajmdagi suvda maydalanib, tindiriladi).

Reaktivlar: Alaninaminotransferazani aniqlash uchun tarkibida alanin va α -ketoglutar kislotasi bo'lgan substrat eritmasi, 2,4-dinitrofenilgidrazinning 1 n li xlorid kislotasidagi eritmasi, o'yuvchi natriyning 0,4 n li eritmasi, 1 ml da 110 mkg piruvat natriy saqlagan piruvatning standart eritmasi (88 mkg pirouzum kislotasiga to'g'ri keladi)

Jihozlar: Probirkali shtativ, 0,5 ml va 5 ml hajmli pipetkalar, mikropipetka, 37°S li termostat.

Ishning bajarilishi.

1. ALAT (alaninketoglutarli aralashma) aniqlash uchun probirkaga 0,5 ml substratli eritmadan quyib, 5 daqiqa 37°S da isitiladi. So'ngra 0,1 ml qon zardobidan qo'shib, yengil silkitish bilan aralashtiriladi va 30 daqiqaga 37°S li termostatga qo'yiladi.
2. Probirkaga enzimatik jarayonni to'xtatish uchun 0,5 ml 2,4-dinitrofenilgidrazinning xlorid kislotadagi eritmasidan qo'shib, gidrozon hosil bo'lishi uchun 20 daqiqaga xona haroratida qoldiriladi.
3. Aralashmaga 5 ml 0,4 n o'yuvchi natriy eritmasi qo'shib, yaxshilab aralashtiriladi va rang hosil bo'lishi uchun 20 daqiqaga xona haroratida qoldiriladi.
4. Eritma optik zichligi FEK da 500-560 nm da (ko'k svetofiltr) qalinligi 1 sm bo'lgan kyuvetalarda nazoratga nisbatan o'lchanadi.
5. Nazorat namunasini (ikkita parallel aniqlash) tajriba bilan bir vaqtda o'tkaziladi, ammo 2,4-dinitrofenilgidrazin eritmasi inkubasiyagacha qo'shiladi. Fotometrlash oldidan ikkala nazorat

namunalari aralastiriladi va ikkita kyuvetaga quyiladi. Qon zardobidagi ferment faolligi kalibrlash grafigi bo'yicha hisoblanadi.

6. Kalibrlash grafigini tuzish. Natriy piruvatning standart eritmasidan 28-jadvalda ko'rsatilganidek suyultirilgan eritmalar tayyorlanadi. Har bir probirkaga 0,5 ml dan 2,4-dinitrofenilgidrazinning xlorid kislotadagi eritmasidan quyib, xona haroratida 20 daqiqa ushlanadi. So'ngra namunalarda tajribada o'tkazilgan ishlar (3,4-punktlar) takrorlanadi.
7. Nazorat namunasi (ikkita parallel aniqlanuvchi) standart hisoblanib, natriy piruvatni standart eritmasi o'rnida distillangan suv qo'shiladi.

Natriy piruvatning suyultirilgan eritmalarini tayyorlash

№ Probir-kalar	Natriy piruvatning standart eritmasi, ml	Distillangan suv, ml	Pirouzum kislotasi		Pirouzum kislotasining mikromoldagi miqdori 1 ml ga
			Mkg	Mkmol	
1	0,05	0,55	4,4	0,05	1,0
2	0,1	0,5	8,8	0,1	2,0
3	0,15	0,45	13,2	0,15	3,0
4	0,2	0,4	17,6	0,2	4,0
5	0,25	0,35	22,0	0,25	5,0

8. Kalibrli grafik tuzishda ordinata o'qiga aniqlangan optik zichlik qiymati, absissa o'qiga unga mos bo'lgan pirouzum kislotasining mikrogrammdagi miqdori qo'yiladi.
9. Ferment faolligi 1 ml qon zardobini 1 soat davomida 37°S da inkubasiyalanganda hosil bo'lgan pirouzum kislotasining mikromoldagi miqdori bilan hisoblanadi.
10. Mikromoldagi hisoblash quyidagi formula bo'yicha bajariladi:

$$S \cdot 10 / 88$$

Bunda:

10– 1 ml zardobga hisoblash koeffisienti;

S – kalibrlovchi grafik bo'yicha topilgan pirouzum kislotasining mkg dagi miqdori;

88 – 1 mikromol pirouzum kislotasining mkg dagi og'irligi;

2 – 1 soat inkubasiyaga hisoblangan koeffisient.

11. Normada ALAT faolligi ko'rsatkichi 1 ml qon zardobini 37°S da bir soat davomida inkubasiya qilinganda hosil bo'lgan pirouzum kislotasining mikromolda hisoblangan miqdori 0,1 dan 0,68 gacha (27,8-189,0 nkat/l).

Eslatma:

1. Zardob gemolizlanmagan bo'lishi kerak. Zardobni muzlatgichda saqlaganda ferment faolligi 1-2 kun davomida o'zgarmaydi.
2. Ekstinksiya miqdori 0,30 dan osha boshlagach, grafik to'g'ri chizig'i og'a boshlaydi. Modda konsentratsiyasi bilan optik zichlik o'rtasida to'g'ri proporsiyani saqlash uchun ekstinksiya 0,3 dan katta bo'lganda zardob inaktivlangan zardob yoki fiziologik eritmada tayyorlangan 5% li albumin eritmasi bilan suyultiriladi va olingan natija suyultirish koeffisientiga ko'paytiriladi.

Ish natijasini rasmiylashtirishda tekshirish bo'yicha olingan ko'rsatkich ALAT ni normadagi miqdori bilan taqqoslanadi.

TEST

1. Embrionlardagi qon hosil qiluvchi markaziy a'zo bu...?
A) jigar B) buyrak C) o'pka D) taloq
2. Jigarning qon ivishidagi ahamiyati qanday?
A) fibrinogen ishlab chiqaradi B) protombin ishlab chiqaradi
C) geparin ishlab chiqaradi D) barcha javoblar to'g'ri
3. Jigarda mochevina sintezining qancha foizi amalga oshadi?
A) 15% B) 85% C) 25% D) 100%
4. Jigarda o't suyuqligining ishlab chiqarilishidagi ahamiyati nimada?
A) o't kislotasi va ularning konyugatlari hosil bo'ladi
B) mochevinaning sintezlanishi
C) nukleozilar sintezi
D) albumin sintezi
5. Moddalarning jigarda zararsizlantirilishida ishtirok etuvchi fermentni aniqlang
A) alaninaminotransferaza B) aspartataminotransferaza
C) sitoxrom P₄₅₀ D) amilaza
6. Ksenobiotiklar nima?
A) organizmda "qurilish materiali" sifatida foydalanilmaydigan moddalar
B) organizmda energiya manba sifatida foydalanilmaydigan moddalar
C) o't kislotasini hosil bo'lishida ishtirok etadigan moddalar
D) A va B javoblar to'g'ri
7. Jigarda biologik faol moddalar qanday zararsizlantirilishining 1-bosqichida qaysi fermentlar ishtirok etadi?
A) oksidazalar va gidroksidazalar
B) oksidazalar va transferazalar
C) oksidaza va gidrolazalar
D) transferazalar va liazalar
8. Jigarda biologik faol moddalar qanday zararsizlantirilishining 2-bosqichida qanday jarayon amalga oshadi?
A) konyugatsiyalanish amalga oshadi
B) oqsil sintezlanadi
C) aminotransferazalar faollashadi
D) o't suyuqligi hosil bo'ladi
9. Kanserojenlar nima?
A) jigarda parchalanadigan moddalar
B) jigarda sintezlanadigan moddalar
C) jigarda almashinadigan moddalar
D) sog'lom hujayralarning o'sma hujayralariga aylanishiga sabab bo'ladigan moddalar
10. Gepatotsid qobig'i obig'i butunligining buzilishi va o'tkazuvchanlikning ortishi qanday o'zgarishlarga olib keladi?
A) qonda aminotransferazalar miqdorining ortishi
B) qon zardobida ishqoriy fosfataza ortishi
C) qonda ZYLP miqdori kamayadi
D) qon zardobida globin miqdorining ortishi

XVIII Mashg`ulot

Mavzu: Buyrak biokimyosi. Siydikka sifat reaksiyalar o`tkazish.

O`quv mashg`ulotining maqsadi :

Amaliy mashg`ulot rejasi:

1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash.
2. Siydik tarkibidagi glyukozaga sifat reaksiyalari
3. Siydikdagi glyukozani "Bioskan-glyukoza" test tasmalari yordamida sifat va yarim miqdorini enzimatik usulda aniqlash
4. Mavzu yuzasidan testlarni yechish.
5. "Aqliy hujum" texnologiyasi

Dastlabki bilim darajasini aniqlash uchun savollar

1. Buyrak qanday tuzilgan?
2. Nefronida qanday jarayonlar amalga oshadi?
3. Buyrakning regulyator-osmotik funktsiyasi nimadan iborat?
4. Organizmda vodorod kontsentratsiyasini ushlab turishda buyrakning roli.
5. Buyrakni organizmdagi natriyni saqlashdagi vazifasi.
6. Buyrak to`qimalarida me`yordagi moddalar almashinuvi.
7. Patologik holatlarda buyrakdagi moddalar almashinuvi.
8. Siydik tarkibidagi azotli organik moddalarga qaysi moddalar kiradi?
9. Siydik tarkibiga kiruvchi azotsiz organik moddalar.
10. Siydikning patologik tarkibiy qismi qanday?

Talabalarning mustaqil ishi

3-amaliy ish. Siydik tarkibidagi glyukozaga sifat reaksiyalari

1. Trommer reaksiyasi.

Orsin yoki flyuoroglisin yordamida siydikda Trommer reaksiyasini aniqlashda (qarang 3.1.1.) uni qaynagunga qadar qizdiriladi va mis gidroksidining sariq cho`kmasi yoki mis oksidining qizil cho`kmasi hosil bo`lishini bir daqiqagacha kutiladi. Uzoqroq vaqt davomida qizdirilganda ushbu cho`kmalar siydikda doimo uchraydigan boshqa qaytariluvchi moddalar (siydik kislotasi, kreatinin) hisobiga glyukoza yo`qligida ham hosil bo`lishi mumkin.

Birgina sariq rangni paydo bo`lishi yetarli emas, chunki bu normal siydikda ham kuzatiladi. Rangni bo`lishi bir tomondan, normal siydikda oz miqdorda qaytariluvchi moddalarning borligi bo`lsa, boshqa tomondan eritmada mis oksidini ushlab turuvchi moddalar, masalan, ammiak tuzlari borligidir. Siydikdagi oqsil mis ionlari bilan kompleks hosil qilib, mis oksidi birikmalarini cho`kishiga xalaqit beradi. Agar siydikda oqsil borligi kuzatilsa, uni sirka kislotasining kuchsiz kislotali muhitida qaynatib, cho`ktiriladi va filtrlab olib tashlanadi.

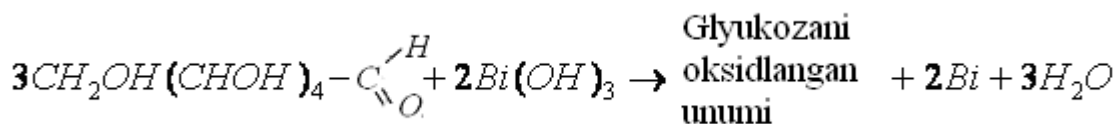
2. Nilander reaksiyasi.

Nilander reaktivi tarkibiga $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ (azot oksidining vismutli asosi), segnet tuzi va o`yuvchi natriy kiradi. Reaktivni tayyorlash davomida vismutning gidratli tuzi hosil bo`ladi:



Vismut gidroksidi eritmada segnet tuzi yordamida vismut alkogolyati sifatida saqlab turiladi. Ishqoriy muhitda qizdirilganda uglevodni aldegid guruhi oksidlanadi, vismut gidroksidi esa vismut metaligacha qaytariladi (qora rangli cho`kma). Uglevod bu sharoitda har xil oksidlangan unumlarga o`zgaradi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini quyidagi sxema ko`rinishida ko`rsatish mumkin:



Reaktivlar: Glyukozaning 1% li eritmasi, nilander reaktivi.

Jihozlar: Probirkalar, tomizgichlar.

Ishning bajarilishi:

1. 20 tomchi 1% li glyukoza eritmasini 7-10 tomchi Nilander reaktivi bilan aralashtiriladi. 2-3 minut davomida ohista qaynatilganda suyuqlik avvaliga qoraya boshlaydi, so`ngra vismut metalini qora cho`kmasi hosil bo`lgani kuzatiladi.
2. Probirka sovutilib, 10-15 daqiqa turganida cho`kma aniq ko`rinadi.
3. Nilander reaksiyasini tarkibida oqsil saqlagan siydik bilan o`tkazib bo`lmaydi, chunki ishqoriy muhitda qaynatilganda oqsildan oltingugurt shaklida ajralayotgan vismut gidroksidi vismut sulfidi (Bi_2S_3) qora cho`kmasini beradi. Bi_2S_3 cho`kmasini vismut metali cho`kmasi o`rnida xato qabul qilinishi mumkin.

4-amaliy ish. Siydikdagi glyukozani “Bioskan-glyukoza” test tasmalari yordamida sifat va yarim miqdorini enzimatik usulda aniqlash

“Bioskan” siydikdagi glyukoza miqdorini ekspress taxlilida qo`llaniladi. U glyukoooksidaza (α -D-glyukozodegidrogenaza) peroksidaza fermentlari eritmasi yoki rangli eritma (orto-toluidin yoki benzidinning boshqa unumlari) shimdirilgan ko`ndalang tushgan yo`l-yo`lli och sariq rangli 0,5x5 sm li qog`oz tasmadan iborat. Glyukoooksidaza flavoproteinlarga tegishli bo`lib, uning prostetik guruhi flavinadenindinukleotid (FAD). Glyukoooksidaza α -D-glyukozani (glyukoza suvli eritmada α -D-glyukopiranozaga o`zgaradi) birinchi uglerod atomidagi ikkita vodorod atomini havo kislorodiga tashilishini katalizlovchi maxsus ferment. Fermentativ reaksiyaning boshlanishida hosil bo`lgan neytral modda α -D-glyukonolakton o`ziga suv biriktirib, glyukon kislotasiga aylanadi va reaksiya vaqtida ekvimolyar miqdorda vodorod peroksidi hosil bo`ladi, u o`z navbatida peroksidaza fermenti ta`sirida parchalanishi hisobiga oksidlangan rangli moddaga aylanadi.

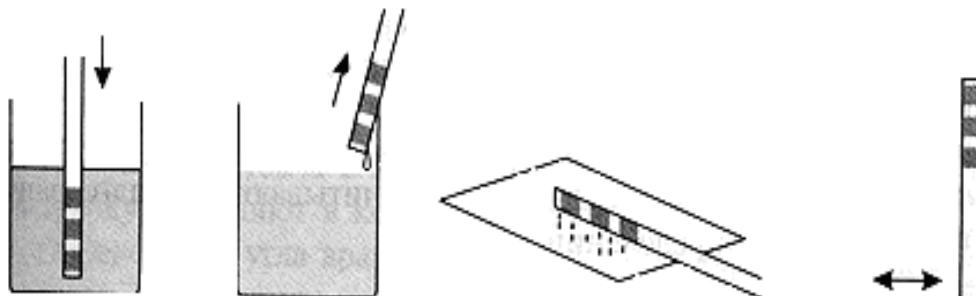
Bo`yoqni oksidlanishida rangning o`zgarishi siydikda glyukoza borligini tasdiqlaydi. Siydik bilan ho`llangan qog`oz tasma rangli qismlari bo`yog`ini o`zgarishini qog`ozni komplektidagi rangli Shkala bilan taqqoslanadi. Shkaladagi rangning tasma rangiga mos kelishiga qarab glyukozani siydikdagi miqdori foizlarda aniqlanadi. “Bioskan” yordamida siydikdagi glyukoza miqdorini 0,1 dan 2 % gacha aniqlash mumkin.

“Bioskan”dan foydalanilganda ijobiy reaksiyani faqatgina siydikda glyukoza bo`lgandagina olish mumkin. Siydikdagi boshqa qaytaruvchi moddalar va feling suyuqligiga yoki shu kabi reaktivlarga reaksiya beruvchilar indikator bilan o`zaro ta`sirlanmaydilar, xulosa qilib aytganda, “Bioksan” xato ijobiy reaksiya bermaydi. Ammo askorbin kislota glyukoooksidaza ta`sirini ingibirleydi, shu sabab katta miqdorda (80 mg% va yuqori) C vitamini ajratilganda, siydikda glyukoza bo`lishidan qat`iy nazar, natija manfiy bo`ladi. Siydikdagi askorbin kislotasining salbiy ta`sirini oldini olish uchun tekshirishga nahorda, och qoringa yangi yig`ilgan siydik olinadi. Siydikdagi oqsil tekshirishga xalaqit bermaydi. “Bioksan” ayniqsa, safar sharoitida, siydik kam ajraladigan ko`krak yoshidagi bolalarda qo`llash uchun qulay.

“Bioksan” indikator qog`ozlari zich yopiladigan penalda, salqin, qorong`i joyda (muzlatgichda emas) saqlanadi. Reaktiv aralashmasi shimdirilgan tasmaga qo`l tekkizish tavsiya etilmaydi.

Tekshiriluvchi material: tarkibida glyukoza bo`lgan siydik.

Jihozlar: Siydik uchun stakanchalar, plastmassali yoki oq fayansli (chinni) taxtacha.



Ishning bajarilishi:

1. Stakanchaga oz miqdorda tekshirilayotgan siydik quyiladi. “Bioskan” qog`ozini siydikka botiriladi, bunda qog`ozdagi sariq yo`llar to`liq ho`llanilishi kerak.
2. Qog`ozni suyuqlikdan tezlikda olib, ho`llangan oxiri bilan plastmassali plastinkaga yoki oq chinni plitkaga qo`yiladi va shu vaziyatda 2 daqiqa ushlanadi.
3. 2 daqiqa o`tgandan keyin qog`ozni plastinkadan olmasdan, qog`ozdagi o`zgargan rangli qismni komplektdagi rangli shkalaga solishtiriladi. Glyukoza yo`qligida tasma rangi o`zgarmaydi.
4. Siydikdagi glyukoza miqdori “Bioskan” tasmasi rangiga eng ko`p mos keladigan shkala rangi bo`yicha foizlarda taxminan aniqlanadi.

TEST

1. Buyrak qanday tuzilgan?
A) 2 qism: po`stloq va mag`iz B) 2 qism: tashqi va o`rta C) uch qismdan D) 4 qismdan
2. Nefronida qanday jarayonlar amalga oshadi?
A) koptokchalarda fitratsiya B) kanalchalarda reabsobtsiya C) sekrepsiya D) barcha javob to`g`ri
3. Buyrakning regulyator-osmotik funktsiyasi nimaga bog`liq?
A) qondagi osmotik bosim B) suv-mineral muvozanati
C) kislotasi –ishqor muvozanati D) barcha javoblar to`g`ri
4. Organizmda vodorod konsentratsiyasini ushlab turishda buyrakning roli qaysi mexanizm bo`yicha amalga oshadi?
A) buyrak kanalchalarida natriyning reabsobtsiyasiga
B) vodorod ionlarining sekrepsiyasiga
C) ishqor ionlarining sekrepsiyasiga D) A va B
5. Siydik tarkibida qancha kimyoviy moddalar bor?
A) 60 B) 80 C) 150 D) 250
6. Siydik tarkibidagi azotli organik moddalarga qaysi moddalar kiradi?
A) mochevina B) kreatinin C) kreatin D) barcha javoblar to`g`ri
7. Siydik tarkibiga kiruvchi azotsiz organik moddalarni aniqlang.
1) shavel kislotasi; 2) limon kislotasi; 3) sut kislotasi; 4) moy kislotasi; 5) qahrabo; 6) siydik kislotasi; 7) kreatinin
A) 1,2,3,6 B) 3,4,7 C) 1,4,5 D) 1,2,3,4,5
8. Siydikning patologik tarkibiy qismiga qaysi moddalar kiradi?

- A) oqsil, glyukoza B) atseton tanachalari C) o't va qon pigmentlari D) barcha javoblar to'g'ri
9. Quritilgan sutkalik siydikning qancha miqdori anorganik moddalarga to'g'ri keladi?
A) 60 g B) 80 g C) 50-65 g D) 15-25 g
10. Siydik tarkibida ajraladigan purin almashinuvining oxirgi mahsulotini belgilang.
A) mochevina B) siydik kislotasi C) bilirubin D) ksenobiotiklar

Biologik kimyo fanidan yakuniy nazorat savollari

1. Aminokislotalarning biologik tasnifi. Almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar.
 2. Aminokislotalarning strukturaviy tasnifi. Alifatik, aromatik va geterotsiklik aminokislotalar.
 3. Oqsillarning birlamchi tuzilishi. Peptid boq'ining xossalari.
 4. Oqsillarning ikkilamchi tuzilishi. Alfa-spiral va betta struktura. Vodorod boq'i va uning hosil bo'lishi.
 5. Oqsillarning uchlamchi tuzilishi. Globulyar va fibrilyar oqsillar. Oqsillarning uchlamchi tuzilishini mustahkamlovchi boq'lar.
 6. Oqsillarning to'rtlamchi tuzilishi. Oligomer oqsillar. Gemoglobin misolida oqsillarning to'rtlamchi tuzilishini tushuntiring.
 7. Oddiy va murakkab oqsillarning asosiy vakillari.
 8. Oqsillar amfoter makromolekulalar. Oqsillarning kolloid va osmotik xossalari.
 9. Oqsillarning eruvchanligi va unga ta'sir etuvchi omillar.
 10. Oqsillarning denaturatsiyasi va unga ta'sir etuvchi omillar.
 11. Oqsillarni ajratish va tozalash usullari.
 12. Oqsillarning biologik vazifalari.
 13. Ferment va nobiologik katalizatorlarning o'zaro o'xshashligi va farqlari.
 14. Fermentning faol markazlari tuzilishi. Fermentlarning faol markazlarining funktsional guruhleri.
 15. Oddiy va murakkab fermentlarning faol markazlarining funktsional guruhleri.
- Allosterik markazning vazifasi.
16. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi. Fermentativ kataliz mexanizmidagi ferment-substrat kompleksining ahamiyati.
 17. Fermentlar faolligining allosterik boshqarilishi. Allosterik aktivatorlar va ingibitorlar, ularning ta'sir etish mexanizmi.
 18. Fermentlar faolligini boshqarilishi va fermentlarning ingibitorlari: raqobatli, raqobatsiz ingibirlanish.
 19. Fermentativ reaksiyalarning kinetikasi. Fermentativ reaksiya tezligining ferment miqdoriga, pH muhitga, haroratga boq'liqligi.
 20. Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi. Fisher va Koshlend gipotezalari.
 21. Fermentlarni tibbiyotda qo'llanilishi.
 22. Nuklein kislotalarning turlari, ularning hujayrada joylanishi va taqsimlanishi. Dezoksiribonuklein kislota (DNK), ribonuklein kislotalar (mRNK, tRNK, rRNK) ularning biologik vazifalari.
 23. Nuklein kislotalarning tarkibiy qismlari. Polinukleotidlarning gidroliz sxemasi.
 24. Mononukleotidlarning asosiy tarkibiy qismlari: azotli asoslar. Nukleozidlar. Nukleotidlar. Polinukleotidlar. Misollar keltiring.
 25. DNK va RNK ning birlamchi tuzilishi. Polinukleotidlardagi nukleotidlararo boq'larning turlari, ularning tavsifi.
 26. DNK ning ikkilamchi tuzilishi, uning tavsifi. DNK ning qo'shaloq spiralini mustaqkamlovchi boqlarning turlari. Asoslarning komplementarligi.
 27. t-RNK ning ikkilamchi strukturasi.
 28. Replikatsiya mexanizmi.
 29. Transkripsiya mexanizmi.
 30. pre-RNK larning etilishi.
 31. Translyatsiya mexanizmi.
 32. Aminoatsilli t-RNK ning hosil bo'lishi va uni oqsillar biosintezidagi roli.

33. Oqsil biosintezining repressiyasi va induksiyasi.
34. Oqsillar biosinteziga taʼsir etuvchi preparatlar.
35. Genetik kod va uning xossalari.
36. Katabolizm. Anabolizm. Metabolizm. Katabolizmning 3 ta asosiy bosqichi.
37. Organizmda moddalar almashinish jarayoniga xarakteristika bering. Katabolizm. Anabolizm. Metabolizm.
38. Tashqi va oraliq moddalar almashinuvi. Metabolizmning asosiy bosqichlari.
39. Yuqori molekulyar birikmalardan energiya ajratib olish bosqichlari. Katabolizmning 3 ta asosiy bosqichi metabolitlarini koʻrsating.
40. Ovqatlanish biokimyosi. Uglevodlarni oshqozon-ichak yoʻllarida parchalanishida ishtirok etadigan asosiy fermentlarni koʻrsating.
41. Yogʻlarni oshqozon-ichak yoʻllarida parchalanishida ishtirok etadigan asosiy fermentlarni koʻrsating.
42. Oqsillarni oshqozon-ichak yoʻllarida parchalanishida ishtirok etadigan asosiy fermentlarni koʻrsating.
43. Uglevodlarni hazmlanishi oshqozon-ichak traktining qaysi qismidan boshlanadi.
44. Uchatsilglitserin va fosfolipidlarni oshqozon-ichak yoʻllarida va hujayra ichida parchalanishida ishtirok etadigan asosiy fermentlarni koʻrsating.
45. Yogʻlarni oshqozon-ichak yoʻllarida parchalanishida oʻt kislotalarining roli nimadan iborat. Oʻt kislotalarining aylanma yoʻlini koʻrsating.
46. Oqsillarni oshqozon-ichak yoʻllarida parchalanishida ishtirok etadigan asosiy proteolitik fermentlarni koʻrsating.
47. Oqsillarni hazmlanishi oshqozon-ichak yoʻlining qaysi qismidan boshlanadi. Oqsillarni parchalanishida xlorid kislotaning roli nimadan iborat?
48. Oshqozon osti bezidan oqsillarni hazmlanishida ishtirok etadigan qanday profermentlar (zimogen) ajraladi. Tripsinning faollanish mexanizmi qanday amalga oshadi?
49. Piruvatning piruvatdehidrogenaza ferment kompleksi ishtirokida atsetil-KoA gacha oksidlanish jarayonini yozing.
50. Krebs sikli va uning biologik ahamiyati. 1 molekula atsetil-KoA oksidlanganda necha molekula ATF hosil boʻladi?
51. Glikoliz – glyukozaning anaerob oksidlanishi. Glikolizning energetik balansi va biologik ahamiyati.
52. Glyukoza anaerob sharoitda laktatgacha oksidlanganda necha molekula sof ATF hosil boʻladi? Glikolizda qaysi fermentlar qaytmas reaksiyalarni katalizlaydi?
53. Glyukoneogenez – uglevod boʻlmagan moddalardan glyukozaning sintezlanishi.
54. Organizmda qanday uglevod boʻlmagan moddalardan glyukozani sintezlash mumkin. Glyukoneogenezning 3 ta aylanma yoʻlini koʻrsating.
55. Pentozofosfatli siklda hosil boʻladigan ribozo-5-fosfat va NADH₂ ning organizmdagi biologik vazifalarini sanab oʻting.
56. Glikogenoliz-glikogenning parchalanishi. Glikogeni parchalanishini gidroliz va fosfaroliz yoʻllarini koʻrsating.
57. Glikogenogenez-glikogeni sintezlanishi. Glikogen biosintezida ATF ning ahamiyatini koʻrsating.
58. Organizmda uglevodlar almashinishining boshqarilishi. Giperglikemiya va gipoglikemiyaga olib keladigan omillarni koʻrsating.
59. Uglevodlarning anaerob va aerob oksidlanishining solishtirma energetikasi. 1 molekula glyukoza aerob va anaerob oksidlanganda necha molekula ATF sintez boʻladi?
60. Glikogenning sintezi va parchalanishi. Jarayonlarda glikogenfosfarilaza va glikogensintetazaning rolini koʻrsating.
61. Pentozofosfatli siklning biologik ahamiyati. Siklda hosil boʻladigan ribozo-5-fosfat va NADH₂ ning organizmdagi biologik vazifalarini sanab oʻting.

62. Glyukozaning fosforlanishi natijasida hosil bo'lgan glyukoza-6-fosfat to'qimalarda qaysi jarayonlarda qatnashadi?
63. Lipidlarni to'qimalarda parchalanishi. Glitserin o'ksidlanishi. 1 molekula glitserin aerob va anaerob o'ksidlanganda necha molekula ATF hosil bo'ladi?
64. Yog' kislotalarining o'ksidlanishi. Yog' kislotalari o'ksidlanishining energetik balansi. 1 molekula palmetin kislotasi o'ksidlanganda necha molekula ATF hosil bo'ladi?
65. Uchatsilglitserinlar biosintezi. Jarayonda α -glitserolfosfat va atsil-KoA ning roli.
66. Fosfolipidlar biosintezi. Uchatsilglitserinlar va fosfolipidlar biosintezi umumiy yo'llari.
67. Keton tanachalari biosintezi. Atsetoatsetat, β -gidroksibutirat va atseton sintezi.
68. Xolesterin biosintezi. Keton tanachalari va xolesterin biosintezi umumiy yo'llari. Xolesterinning organizmda qanday biologik muhim moddalar sintezida ishtirok etadi?
69. Aminokislotalarni to'qimalarda oxirgi mahsulotlarga parchalanishi. Dezaminlanish va uning turlari.
70. Bevosita va bilvosita o'ksidlanishli dezaminlanish. Jarayonlarda oksidazalar va aminotransferazalarning roli.
71. Ammiakni zararsizlantirish yo'llari. Jigarda mochevinaning biosintezi.
72. Aminokislotalarning α -aminoguruhini dezaminlanishi. Dezaminlanish turlari.
73. Transdezaminlanish - aminokislotalar dezaminlanishining asosiy yo'li jarayonlari. Jarayonda aminotransferazalar va glutamatdehidrogenazaning roli.
74. Gemoglobin metabolizmi. Gem biosintezi.
75. Gemoproteidlarning parchalanishi. O't pigmentlarini hosil bo'lishi.
76. Purin va pirimidin asoslarining sintezi va parchalanishi.
77. Pirimidin asoslarining sintezi va parchalanishi.
78. Gormonlar va gormonsimon moddalar (gistogormonlar) haqida tushuncha, ularning ta'sir etishdagi farqlari, kimyoviy tuzilishi bo'yicha gormonlarning xosilalari, tasnifi.
79. Gormonlarning ta'sir etish mexanizmlari. Membranali ta'sir mexanizmi.
80. Gormonlarning membrana hujayra ichki ta'sir mexanizmini sAMF va sGMF misolida tushuntiring.
81. Gormonlarning sitozol ta'sir etish mexanizmi. Misollar keltiring.
82. Qalqonsimon bez gormonlarining ta'sir etish mexanizmi va biologik funksiyasi.
83. Qalqon oldi bezi gormonlari. Paratirinning (parat gormon) ta'sir etish mexanizmi va biologik funksiyasi.
84. Oshqozon osti bezi gormonlari. Insulinning ta'sir etish mexanizmi va biologik funksiyasi.
85. Markaziy va periferik bizlarning gormonlari.
86. Yoqlarda eriydigan vitaminlar metabolizmi.
87. Suvda eriydigan vitaminlar metabolizmi.
88. B1 vitaminining metabolizmi va biologik funksiyasi.
89. C vitaminining metabolizmi va biologik funksiyasi.
90. A vitaminining metabolizmi va biologik funksiyasi.
91. D vitaminining metabolizmi va biologik funksiyasi
92. Vitamin etishmasligi tufayli kelib chiqadigan kasalliklar. Misollar keltiring.
93. Vitaminlar balansining buzilishi. Gipovitaminoz, gipervitaminoz, avitaminoz.
94. Vitaminlar balansining buzilish sabablari. Gipovitaminoz va unga olib keluvchi sabablar.
95. Vitaminlarning tasnifi.

III. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

Asosiy adabiyotlar:

1. Obidov O.O., Jo'raeva A. A., Malikova G.Yu. Biologik kimyo – T. 2012
2. Obidov O.O., Jo'raeva A. A. "Biologik kimyo" laboratoriya amaliyoti – T. 2010

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 29 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 47 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 485 b.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi PF-4947-sonli Farmoni. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 6-son, 70-mudda.
5. Lehninger, David L. Nelson, Michael M. Cox. Principles of Biochemistry. New York. 2013. 1336 p.
6. Sobirova R.A. va boshq. Biologik kimyo. - T.: «Yangi asr avlodi», 2006.
7. Т.Р.Вавилова, Эргашева М.Ж., Хошимова М.А. Биологик кимё: савол ва жавоблар. Тошкент, 2012
8. Раҳматов Н.Р. Биологик кимё – Т., "Таълим" 2009 йил

Internet saytlari

1. <http://www.ziyonet.uz>
2. <http://www.gglit.uz>
3. <http://www.dilib.uz>
4. <http://www.uz.denemetr.com>
5. <http://www.biochem.professorjournal.ru>

Darsni olib borish rejasi (xronoxarita):

1. O'qituvchining mavzu bo'yicha kirish so'zi - 2 daqiqa;
2. Talabalarning bilimini og'zaki usulda mavzuga tegishli savollar bilan tekshirish -30 daqiqa;
3. Mavzuni tushuntirish: o'qituvchi talabalarning bergan javoblariga qarab, yo'l qo'yilgan xatoliklarni tuzatib, javoblarni umumlashtiradi - 8 daqiqa;
4. Kundalik daftarni tekshirish: (laboratoriya ishlarini yozilganligini, uyga berilgan vazifalarni bajarganligini tekshirish) – 10 daqiqa;
5. Laboratoriya ishini bajarish: (mavzuga tayyor, kundaligi to'g'ri yozilgan talabaga laboratoriya mashg'ulotini bajarish uchun ruxsat beriladi. O'qituvchi tomonidan laboratoriya ishini bajarilishi nazorat qilib boriladi) -20 daqiqa;
6. Bajarilgan ishni qabul qilish-10 daqiqa.