

**O‘zbekiston respublikasi oliy va o‘rta
Maxsus ta’lim vazirligi**

**Alisher navoiy nomidagi samarqand
Davlat universiteti**

TABIIY FANLAR FAKULTETI BIOLOGIYA BO‘LIMI
FIZIOLOGIYA, GENETIKA VA BIOKIMYO KAFEDRASI

5420100-biologiya

Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan

KURS ISHI

Mavzu: “Qon tizimi fiziologiyasi”

Bajardi: 401 -guruh Musayeva Sh.
Tekshirdi: b.f.n. Ismayilova M.A.

SAMARQAND – 2014

Qon tizimi fiziologiyasi

Reja:

- 1. Qon va uning funksiyalari**
- 2. Qonning fizik-kimyoviy xususiyatlari**
- 3. Qon plazmasi**
- 4. Qonning buferligi**
- 5. Eritrositlar va ularning funksiyalari**

QON TIZIMI FIZIOLOGIYASI

Qon organizmning eng muhim to'qimalaridan biridir. Qon, limfa va to'qimalar aro suyuqligi organizmning ichki muhitini tashkil qiladi. Organizmning barcha to'qima va hujayralari fizik-kimyoviy xossalari va tarkibi nisbatan doimiy bo'ladigan ana shu suyuqliklarning muhitidagina normal yashay oladi.

Issiq qonli (gomoyoterm) hayvonlar qoni uzoq davom etgan evolyutsiya mahsulidir. Oddiy bir hujayrali hayvonlarda qon yo'q. Ular hayoti uchun zarur moddalarni hujayra po'sti orqali oladi, chiqindi keraksiz moddalarni ham ana shu yo'l orqali chiqarib tashlaydi. Zoologik silsilaning pastki bosqichlarida turadigan hayvonlarning tomirlari ichida suvsimon suyuqlik-gidrolimfa oqadi. Uning tarkibida oqsillar va boshqa azotli moddalar kam bo'ladi. Bir muncha yuqoriroq taraqqiy etgan hayvonlarda gemolimfa paydo bo'ladi. Gemolimfaning tarkibi organik va anorganik moddalarga boy bo'lib, unda oqsillar va kislorodni biriktirib tashiy oladigan pigment bor. Bu pigment gemolimfaga qizg'ich rang beradi. Issiq qonli hayvonlarda esa tarkibi murakkab, benihoya muhim vazifalarni bajara oladigan, o'ziga xos xossa va xususiyatlarga ega bo'lgan suyuq to'qima – qon paydo bo'lgan. Qonning organizmdagi ahamiyati u bajaradigan vazifalaridan kelib chiqadi. Qon quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. *Transport vazifasi (funktsiyasi)*. Qonning bu vazifasi uning turli parchalanib so'rilgan moddalarni- oqsillar, aminokislotalar, yog'lar(lipidlar), uglevodlar, mineral moddalar, suvni organizmning barcha hujayra to'qimalariga tashib yetkazib beradi. Shuningdek hujayra va to'qimalarda hosil bo'lgan chiqindi, keraksiz ziyonli moddalarni (metabolitlarni) tegishli chiqaruv ayiruv organlariga tashib keladi.

2. *Termoregulyatsiya funksiyasi* – ya'ni issiqlik almashinuvida va uning boshqarilishida ishtirok etadi. Ma'lumki organizmning turli organ va to'qimalarida moddalar almashinuvining darajasi bir xil emas. Modomiki shunday ekan, turli organlarda issiqlik hosil bo'lushi ham bir xil bo'lmaydi. Qon organizm bo'ylab doimo harakatda bo'lib, tegishli organlardagi ortiqcha issiqlikni olib boshqalariga beradi. Ortiqchasini esa issiqlik uzatadigan organlarga – teri, upka, buyraklar va boshqalarga yetkazadi. Shunday qilib, qon organizm haroratining mo'tadilligini, doimiyligini ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. Qon, hujayra va to'qimalar uchun fizik-kimyoviy muhitdir. Buning ma'nosi shundaki qonning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari doimiy bo'lib juda kam darajada o'zgaradi. Barcha hujayra va to'qimalar faqat qonda va limfada mavjud bo'lgan muhitdagina yashay oladilar. Qon muhitning me'yoridan tashqari o'zgarishi hujayra va to'qimalardagi jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Demak gomeostazni, ya'ni hujayra va to'qimalardagi suv va elektrolitlar miqdorini o'zgarmas holda saqlab turishida qon katta ahamiyatga ega.

3. *Qonning himoya funksiyasi*. Qondagi leykotsitlar – oq qon tanachalari organizmga tushgan turli xil yot jismlar, zararli agentlarni(mikroorganizmlarni) o'rab olib pustidan ajraluvchi fermentlari yordamida parchalab hazm qilib yuboradilar, bu hodisa fagocitoz deb ataladi (1883 yil I.I.Mechnikov kashf etgan).

Bundan tashqari qon zardobida oqsil tabiatli moddalar - antitanalar mavjud bo'lib, ular ham organizmni turli zararli agentlardan himoya qiladilar. Qonning yana uvish xossasi bo'lib u ham himoya vazifasini bajaradi.

4. *Qonning ayiruv funksiyasi.* Moddalar almashinuvini oraliq, qoldiq mahsulotlarini, turli xil bo'yoqlari, zaharlarni ayiruv organlariga tashib yetkazib berib, ulardan organizmni tozalaydi.

5. *Qonning korellyativ funksiyasi.* Turli ichki endokrin bezlaridan va to'qimalardan chiquvchi gormonlar va fiziologik faol moddalar (mediatorlar) qon orqali turli funksiyalarni boshqarishda ishtirok etadi.

Bu funksiyalar qon tomirlarida harakat qilib turganida ijro etiladi.

Qonning fizik-kimyoviy xususiyatlari.

Qon qizil rangli, shurtak ta'mli, yopishqoq suyuqlikdir. Toza idishga qon olib uni ivishdan saqlanuvchi modda qo'shilgach qonni bir necha vaqt tinch holatda qoldirsak, u ikki qismga sarg'ich yoki rangsiz tiniq suyuqlik – plazmadan tashkil topgan ustki qismida va shaklli elementlar, ya'ni qizil qon tanachalari(eritrotsitlar), oq qon tanachalari (leykotsitlar) hamda qon plastinkalari (trombotsitlar)dan iborat pastki qismga ajraladi. O'rtacha olganda qonning 60% ga yaqin qismini plazma, 40% ga yaqin qismini esa shaklli elementlar tashkil qiladi. Ammo keltirilgan bu raqamlar nisbiy bo'lib, plazma bilan shaklli elementlar miqdorini o'zaro nisbati organizmning holatiga, hayvonlarning turiga qarab bir muncha o'zgarib turadi. Masalan baliqlar qonining 10% dan 30% gacha qismini, issiq qonli hayvonlar qonining 30%dan 50% gacha qismini shaklli elementlar tashkil qiladi. Qon plazmasi bilan shaklli elementlarning o'zaro nisbati gemotakrit asbobi yordamida aniqlanadi. Qonning rangi uning kislorod bilan toyinish darajasiga qarab o'zgarib turadi. Qon kislorod bilan yaxshi toyinsa, och qizil rangga ega bo'ladi, bu *arteriya qondir*. Kislorod bilan yaxshi toyinmagan qon esa qaramtir-qizg'ich rangli bo'lib, *vena qoni* deyiladi. Qonning yopishqoqligi 4,0-6,0 ga teng ya'ni qon suvga nisbatan 4,0-6,0 barobar yopishqoqroqdir. Qonning yopishqoqligi asosan tarkibidagi qizil qon tanachalari eritrotsitlarning miqdoriga va kamroq darajada plazmaning oqsil tarkibiga bog'liq. Organizm ko'p suv yo'qotganida, qonda eritrotsitlar karbonat-angidridning miqdori ko'payganda, harorat ko'tarilganida qonning yopishqoqligi oshadi. Aksincha eritrotsitlar va plazma oqsillari kamayganda, qonda kislorod ko'payganda qonning yopishqoqligi kamayadi. Qonning solishtirma og'irligi o'rtacha 1,050-1,060 kg/sm³ ga teng. Bu ko'rsatkich ham hayvonlarning turiga va organizmning holatiga qarab o'zgarib turadi. Jumladan, qonning solishtirma og'irligi otlarda 1,046-1,059 kg/sm³ga, qoramollarda 1,046-1,058 kg/sm³ga, qo'ylarda 1,041-1,061 kg/sm³ga, cho'chqalarda 1,039-1,059 kg/sm³ga, echkilarda 1,035-1,049 kg/sm³ga teng bo'ladi.

Eritrotsitlar ko'payganda solishtirma og'irlik oshadi va aksincha. Qonning 80% ga yaqin qismini suv, 20%ga yaqin qismini esa quruq moddalar atshkil qiladi. Qonning bir qator fizik-kimyoviy xususiyatlari plazmaning xossa va xususiyatlari bilan belgilanadi.

Qon plazmasi, uning tarkibi va xususiyatlari.

Qonning ahamiyati. Qon va limfa (to'qima va tomirlardagi) organizmning ichki muhiti deb yuritiladi. To'qimalar oralig'idagi suyuqlik (limfa) hujayralarni to'g'ridan-to'g'ri o'rab turganligi sababli, organizmning haqiqiy ichki muhitini tashkil etadi. Qon esa organizmning oraliq muhitini tashkil etadi, u tomirlarda bo'lib hujayralar bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqada bo'lmaydi: Uning ahamiyati qon-tomirlar tizimining tashuvchilik funksiyasi bilan aniklanadi.

Qon o'ziga xos suyuq to'qima bo'lib: boshqa to'qimalarga o'xshash va hujayra elementlarini qizil qon, oq qon tanachalarni va qon plastinkalarini saqlash bilan yana hujayradan tashqi modda (rang) larni saqlaydi.

To'qima limfasi hujayralar tomonidan tinimsiz talab qilinadigan kislorod va to'yimli moddalarni qondan oladi va unga hujayralar faoliyati natijasida hosil bo'lgan oraliq va oxirgi moddalarni beradi.

Qon va to'qima limfasi orasida kuzatiladigan bunday almashinuv, organizmni xaqiqiy ichki muhitning tarkibiy jihatdan nisbatan doimiyligini ta'minlaydi.

Qon tarkibining doimiyligini organizmdagi qator organlar ta'minlaydi va ularning ishtiroki tufayli organizmda sarflangan kislorod va to'yimli moddalarning o'rnini to'ldiriladi va hujayralardagi almashinuv mahsulotlarini ortiqcha qismi chiqarib tashlanadi. Nafas organlari faoliyati tufayli qon kislorod oladi va karbonat angidrid gazini beradi. Boshqa almashinuv mahsulotlari asosan buyraklar va qisman ovqat hazmi organlari shilliq pardalari va teri orqali chiqariladi. To'yimli moddalar qancha (asosan ichaklardan) hamda qaysi organlarda depo holida (yog' to'qimalari va jigardan) saqlansa o'shalardan oladi.

Turli organlarda kechayotgan almashinuv jarayonlari bir-biri bilan uzviy bog'langan. Bitta organ faoliyatining mahsuloti qancha qonga tushsa u qon orqali boshqa organga tushadi, qaysiki ular almashinuv jarayonlarida kerakli ishtirokchi bo'lish uchun zarur bo'lsa, ayrimlari bu jarayonni tezlashtirishi, ayrimlari parchalanishi yoki qayta sintezlanishi mumkin. Organlarning bunday gumoral yo'l bilan o'zaro aloqasi qon orqali bajariladi va bunda ichki sekresiya bezlaridan ishlab chiqiladigan garmonlar muhim ahamiyatga ega. Qonning yana bir funksiyasi - organizmni hujayra tanalarining parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar, hamda yog' moddalarning zararli ta'siridan va ayniqsa kasallik chaqiruvchi mikroblar va ular ajratadigan zaharlardan himoya qilishdir.

Odam organizmida o'rtacha 5-6 l qon bo'ladi, bu tana og'irligining 1/12 qismini tashkil etadi. Sentrifugalash yo'li bilan hamda yangi olingan qonni sovuq joyga qo'yib ma'lum muddatdan keyin ikkita asosiy qatlam olish mumkin – cho'kmaga cho'kkan qismi qon hujayralari yoki tanachalar va suyuq qismi yoki plazma.

Plazmaning tarkibi. Qon plazmasi 90 % suvdan tashkil topgan bo'lib, unda turli organik va anorganik birikmalar erigan holda bo'ladi.

Plazma organik moddalarining asosiy qismi oqsillardan iborat bo'lib, ular turli hayvonlar plazmasining 6-8% ni tashkil qiladi. Plazma oqsillari bir necha xil bo'ladi, lekin ular asosan albuminlar, globulinlar va fibrinogen degan uchta

guruhga bo'linadi. Plazmadagi fibrinogen oqsili ham aslida globulinlar qatoriga kiradi. Uning plazmadagi konsentratsiyasi 0,2-0,4% ga teng. Bu oqsil qonning ivish jarayonida benihoya katta vazifani o'taydi.

Agarda ana shu oqsilni plazmadan ajratib olib tashlasak, ivimaydigan qon zardobi qoladi. Oqsil fraktsiyalarining miqdori odam va turli hayvonlarda bir xil emas.

1-jadval.

Odam va turli hayvonlar qon zardobidagi oqsillar miqdori gramm-foiz xisobida:

№	Hayvonlar	Umumiy oqsil miqdori	Albuminlar	Globulinlar
1.	Odam	8,2	4,5	3,1
2.	Qoramol	7,4	3,3	4,1
3.	Qo'y	6,8	2,7	4,1
4.	Ot	7,3	2,7	4,6

Globulin oqsilning o'zi alfa, beta va gamma fraktsiyalariga ajraladi. Bu fraktsiyalarning o'zlari ham bir qancha kichik fraktsiyalarga bo'linadi. Turli globulin fraktsiyalarining qondagi miqdori ham turli hayvonlarda bir xil emas.

Qon oqsillari, jumladan, turli fraktsiyalarning o'ziga xos xossa va xususiyatlari bor, ularning bajaradigan vazifalari ham har xil. Albuminlar organizmda asosan plastik, qurilish materialini vazifasini o'taydi. Ular jigarda hosil bo'lib qonga chiqarilgandan so'ng turli organlarga tashiladi va har qaysi organda shu organga xos albuminlarga aylanib, hujayralarning asosiy komponentalaridan biri bo'lib qoladi. Bundan tashqari albuminlar o'zi bilan yog' kislotalari, organik kislotalar va boshqa birikmalarni biriktirib tashiydi. Globulinlar katta dispersli oqsillardir. Globulinlar organizmning immunologik reaksiyalarida, immunitet hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega. Qondagi immun tanachalar, *antitanachalar* o'z faoliyatiga ko'ra globulinlardir. Bu borada gamma globulinlarning roli ayniqsa katta. Alfa va beta globulinlar xolesterinni, gormonlarni, fosfatlarni, yog' kislotalarini, og'ir metallar va boshqa bir qator birikmalarni biriktirib oladi. Qon ivishida ishtirok etadigan bir qator omillar ham o'z tabiatiga ko'ra globulinlardir.

Albuminlarni globulinlarga bo'lgan nisbatiga *oqsil koeffitsiyenti* deyiladi. Oqsil koeffitsiyentini aniqlash qoidasi oqsillarning nechog'li o'zgaruvchanligi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

2-Jadval.

Qon plazmasidagi globulinlarning miqdori, mg %

№	Hayvonlar	Globulinlar		
		α (alfa)	β (beta)	γ (gamma)
1.	Otlar	16,0	23,0	21,0
2.	Qoramollar	17,0	13,0	30,0
3.	Qo'ylar	18,0	9,0	31,0
4.	Itlar	13,0	22,0	12,0

Oqsillarning miqdori yuqorida aytilganidek hayvonlarning yoshiga, jinsiga, zotiga, organizmning holatiga, yilning fasliga qarab bir muncha o'zgarib turadi. Qarakul qo'zilarida o'tkazilgan tekshirishlar ona qornida rivojlanishning 3,5 oyida homila qon zardobida oqsillarning umumiy miqdori 2,32-2,50 gramm% ga teng bo'lishini ko'rsatadi. Endigina tug'ilgan, hali onasini emmagan qo'zida esa oqsillar 3,3-3,5 gram% atrofida bo'ladi. Bu paytda oqsillarning asosiy qismini albuminlar, kam miqdorda alfa va betta globulinlar tashkil qiladi.

Onasining emgandan so'ng qo'zi qonida oqsil miqdori albuminlar shuningdek alfa va beta globulinlar xisobiga ortadi. Bir oylik yoshidan boshlab qo'zilarining qon zardobidagi oqsillar miqdori endi taxminan ona qo'ylarnikiga tenglashib qoladi. Bug'oz qorako'l sovliqlarda ham qon zardobidagi oqsillar miqdori o'zgaradi. Jumladan, qo'ylarning bug'ozlik davrida zardob oqsillari bir muncha kamayadi. Oqsillarning kamayishi qo'ylarning yoshiga bog'liq. Birinchi marta bug'oz bo'lgan yosh va 5-6 marta tuqqan keksa qo'ylarda zardob oqsillari, 2-3 marta tuqqan qo'ylardagiga qaraganda ko'proq kamayadi.

Qorako'l qo'ylar zardob oqsillarining o'zgarishi yilning fasliga ham bog'liq. Jumladan, ularning zardobida oqsillar qishda yozdagiga qaraganda bir muncha ko'proq bo'ladi. Plazmadagi fermentlar ham oqsillardir. Ular, taxminan plazma oqsillarining 0,1% ga yaqin qismini tashkil qiladi.

Plazma oqsillari asosan jigarda hosil bo'ladi, jigar kasallanganida esa plazma oqsillarni tarkibi ko'pchilik hollarda buziladi.

Oqsillardan tashqari, plazmada boshqa azotli organik birikmalar ham bor. Bular organizmda oqsillarning parchalanishi, almashinishi natijasida hosil bo'ladi. Ularning qatoriga polipeptidlar, kreatin, kreatinin, siydik(urat) kislota, mochevina(siydikchil), ammiak va boshqa birikmalar kiradi. Bu moddalar tarkibidagi azotga qon zardobining *qoldiq azoti* deyiladi. Uning miqdori sog'lom hayvonlarda 0,22-0,35% ni tashkil qiladi.

Qoldiq azot miqdoriga qarab organizmda oqsillar parchalanishining jadalligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Plazmada uglevodlar asosan glyukoza holatida bo'ladi. Uning miqdori 40-75mg% ni tashkil qiladi. Glyukozaning miqdori bir turdagi hayvonlar plazmasida bir muncha muayan bo'lib, juda kichik doirada o'zgaradi. Chunki glyukozaning qondagi miqdori organizmning hayotiy muhim ko'rsatkichlari qatoriga kiradi. Uning o'zgarishiga organizm juda sezgir. Shu sababli glyukozaning surunkali ravishda ko'payib yoki kamayib ketishi ko'pincha kasalliklar paytida kuzatiladi. Plazmada 0,1-0,3% yog' va yog' mahsulotlari bo'ladi. Yog'lar plazmada yog' kislotalari, neytral yog'lar, fosfatidlar va xolesterin shaklida uchraydi. Yuqorida aytilganlardan tashqari plazmaning organik moddalari qatoriga gormonlar, *antitanachalar*, vitaminlar immuntanachalari, piroyzum kislota va boshqa birikmalar kiradi.

3-Jadval

Odam va hayvonlar qonidagi elementlarning miqdori, mg%

№	Hayvonlar	Kimyoviy elementlar						
		Natriy	Kaliy	Kalsiy	Magniy	Umumiy fosfor	Organik fosfor	Xlor
1.	Odamlar	280,0-350,0	18,0-20,0	9,0-11,0	1,0- 3,0			320,0-360,0
2.	Ot	320,0	18,0	12,0	2,5	12,5	4,8	360,0
3.	Qoramol	330,0	19,0	11,0	3,5	11,0	5,0	370,0
4.	Qo'y	325,0	19,0	11,5	2,5	11,5	6,0	370,0

Oqsillar cho'ktirilganidan keyin plazmada biroz miqdordagi azot saqllovchi boshqa moddalar qoladi: polipeptidlar, aminokislotalar, mochevina, siydik kislotasi, kreatin, kreatinin, bilirubin va boshqalar. Mochevinaning miqdori, odatda 20-30 mg % dan oshmasada, oqsillarga boy ovqatlar bilan ovqatlangandan keyin bir muncha ortadi. Agarda mochevinaning ortgan miqdori uzoq muddat saqlanib qolsa, bu paytda kuchli zaharlanish holati yuz beradi, siydik kislota plazmani 3-4 mg % ni tashkil etadi. Uning miqdori ikki marta ortishi mumkin, bunday holat ayrim (podagra) kasalliklar paytida moddalar almashinuvi buzilishi tufayli yuz beradi. Plazmada kreatinin miqdori (1-2 mg %) odatda qat'iy doimiylik bilan ajralib turadi, uning miqdori muskul to'qimalar parchalanganda ortishi mumkin. Oqsilsiz moddalarning azoti qoldiq azot deb yuritiladi va oqsillar cho'ktirilganidan keyin filtratda qoladi.

Plazmadada azotsiz organik moddalardan glyukoza, lipidlar, yog' kislotalari, xolesterin va boshqalar saqlanadi.

Plazmaning mineral moddalariga natriy, kalsiy, kaliy, magniy, temir, mis kationlari va xlor, ko'mir, sulfat va fosfor kislotalarining anionlari kiradi. Ayniksa natriy (320 mg %) va xlorning (360-380 mg %) miqdori kattadir. Yod, rux va boshqa moddalarning miqdori juda kam bo'lishi bilan ajralib turadi.

Plazmaning osmotik bosimi. Erituvchining molekulasi idish ichidagi eritma bilan yarim o'tkazuvchi membrana yoki po'stloq orqali har ikki tomonga o'tadi. Ammo eritma tomonga qarab toza erituvchi tomonga nisbatan ko'proq molekula o'tadi. Bunday bir tomonda qarab harakatning ustunligi *osmos deb ataladi*. Eritmaga kiruvchi va chiquvchi erituvchi molekulalar miqdorini tenglashtirish uchun eritma tomonidan yarim o'tkazgich po'stloqqa bosimni oshirish talab etiladi. Yarim o'tkazgich po'stloqdagi tenglikni ta'min etuvchi bosimga *osmotik bosim* deyiladi. Bu bosim esa erigan moddalar konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi. Bu konsentrasiya qancha yuqori bo'lsa, tenglikni ta'min etish uchun yarim o'tkazgich po'stloqqa shuncha yuqori kuch talab qilinadi, demak ushbu eritmaning osmotik bosimi yuqoridir. Agarda yarim o'tkazgich po'stloqni turli tomonidagi turgan eritmalarning konsentrasiyasi har xil bo'lsa, bu paytda erituvchining harakati yuqori konsentrasiyali eritma tomon, ya'ni osmotik bosimi yuqori bo'lgan tomonga yo'nalgan bo'ladi.

Organizmدا qon tomirlar devorlari, yarim o'tkazgich po'stloq vazifasini bajaradi va uning bir tomonida qon tursa, ikkinchi tomonida to'qima suyuqligi

turadi. Qon plazmasining unda erigan va mavjud elektrolitlar ionlari, oqsil molekulalari va boshqa organik moddalar hisobiga hosil bo'lgan osmotik bosim krioskopiya usuli bilan aniqlanadi. Ma'lumki, eritmada erigan moddalarning konsentrasiyasi qancha yuqori bo'lsa, uning muzlash harorati shuncha past bo'ladi. Eritmaning muzlash harorati 0° dan past bo'lishini ko'rsatuvchi miqdori, ya'ni kimyoviy toza suvning muzlash harorati *depressiya ko'rsatkichi* deb ataladi. Odam va boshqa sut emizuvchilar qonining va to'qimalararo suyuqligining depressiya ko'rsatkichi 0,6 ga yaqin, bu 37° dagi osmotik bosimning 8 atmosferasiga yaqin bo'lishini ko'rsatadi.

Bir xil osmotik bosimga ega eritmalar *izotonik eritmalar* deyiladi. Qon va boshqa organizmning hujayralari o'zlarining mo'tadil faoliyatini izotonik muhitda namoyon qiladi. Osh tuzi eritmasi qonga izotonikdir va shuning uchun *fiziologik* eritma ham deb yuritiladi. Ionlar konsentrasiyasi katta va yuqori osmotik bosimli eritmalar *gipertonik* va aksincha kam konsentrasiyali va past bosimli eritmalar *gipotonik* eritmalar deb yuritiladi.

Glyukoza, mochevina va boshqa organik birikmalar qonning osmotik bosimini hosil bo'lishida unchalik muhim rol o'ynamaydi, chunki ular plazmada tuzlarga nisbatan kam miqdorda saqlanadi va ularga nisbatan juda katta molekulyar og'irlikka ega. Plazma oqsillari bundan mustasno, chunki ular qonning umumiy osmotik bosimini 1 % dan kam miqdorini ta'minlaydi. Qon tomirlar devorlari elektrolitlar uchun yengil o'tkazuvchan, shu sababli, elektrolitlar qon va to'qimalar limfasida bir xil konsentrasiyada bo'ladi va shuning uchun ular osmotik hodisalarni yuzaga kelishiga sabab bo'la olmaydi. Oqsillar uchun tomirlar devorlari o'tkazmasdir, shu sababli, tomirlar devorlarining har ikki tomonida ularning konsentrasiyasi *to'qimadan qancha va aksincha* yo'nalishidagi suvning harakatiga bog'liq. Ochlik davridagidek qon tarkibida oqsillar miqdori kamaysa, suyuqlik odatda tomirlardan to'qima limfalariga qarab harakatlanadi, bu esa shishchalarni keltirib chiqaradi. Xuddi shuning uchun qonning oqsillari tomonidan hosil qiladigan bosimga *onkotik bosim* deyiladi. Onkotik bosim tuzlar hosil qiladigan 7-8 atmosferali osmotik bosimning simob ustuni xisobida aytganda 25-30mm keladigan qismini tashkil qiladi. Oqsillar yirik molekulali, kolloid moddalar bo'lganligi sababli plazmada erigan tuz zarrachalarining miqdoriga qaraganda o'n barobar miqdorda ortiq bo'lsa-da, hosil qilgan onkotik bosimi tuzlar hosil qiladigan osmotik bosimning 1/200 qismini (25-30mm simob ustuniga teng keladigan qismini) tashkil qiladi, xalos. Yuqori molekulali oqsillar tomirlarning devorlaridan o'ta olmaydi, ular tomir ichida qolib, belgili miqdorda suvni ushlab turadi. Demak, onkotik bosim to'qima oralig'iga plazmadan suvning ortiqcha chiqib ketishiga tusqinlik qiladi. Onkotik bosimning oshishida to'qima oraliq suyuqligidan belgili miqdordagi suvning plazmaga surilishiga sabab bo'ladi. Odam va yuqori darajada taraqqiy etgan hayvonlar qonining osmotik bosimi doimo bir me'yorda saqlanadi. Buni quyidagi tajribalarda isbotlash mumkin. Otning tanasiga natriy sulfatning 5% li eritmasidan 7 litr yuborilsa, qonning osmotik bosimi ikki marotaba ortib ketishi kerak bo'lsa ham, 10 daqiqadan keyin uning normaga yaqinlashganligini, ikki soatdan so'ng esa butunlay normallashib qolganini ko'rish mumkin.

Bu vaqtga organizmga kiritilgan tuz eritmasi chiqaruv organlari(ichaklar, buyraklar, teri bezlari) orqali tezda tashqariga chiqarib yuboriladi. Demak, osmotik bosim buyrak, teri bezlari va ovqat hazm *tizimini*ng faoliyati natijasida bir me'yorda saqlanib turiladi. Osmotik bosim ko'rsatkichi nisbiy bo'lib, organizmda kechayotgan moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan moddalar ta'sirida juda oz vaqt davomida kichik chegarada o'zgarib turadi.

Qonning faol reaksiyasi.

Qonning muhiti ham boshqa eritmalarda bo'lgani singari, uning tarkibidagi (H) va (OH) ionlarining miqdoriga bog'liq. Qonning *faol* reaksiyasi qon tarkibidagi vodorod ionining konsentratsiyasi bilan belgilanadi. Qonning muhiti kuchsiz ishqoriy reaksiyada bo'lib, ph-ko'rsatkichi odam va turli hayvonlarda bir-biridan kam farq qiladi.

4-Jadval.

Qonining muhiti – pH

№	O'rganilgan jonzorlar	Qondagi Ph
1.	Odamlar	7,36
2.	Ot	7,36
3.	Qoramol	7,50
4.	Qo'y	7,49
5.	It	7,40

Qonning kuchsiz ishqoriy muhitga egaligi, uning tarkibida (OH) ionlarining (H) ionlariga nisbatan ko'proq bo'lishidan dalolat beradi.

Qonning reaksiyasi juda katta ahamiyatga ega. Organizmda mavjud bo'lgan barcha hujayralari hayotiy jarayonlarini normal ravishda namoyon qilishi uchun qon muhiti tayinli bir darajada turishi kerak. Qon reaksiyasining ozgina bo'lsa-da o'zgarishi organizm hujayra va to'qimalaridagi fiziologik jarayonlarning o'zgarishiga olib keladi. Odatda, venoz qonda karbonat angidridning ko'proq bo'lganligi sababli uning **faol** reaksiyasi arterial qonga nisbatan bir oz pastroq bo'ladi. Organizmning turli hujayralari ichida ham muhit (Ph ko'rsatkichi) qon reaksiyasi ko'rsatkichiga qaraganda bir oz pastroq ya'ni hujayralarda 7,0-7,2 ga teng bo'ladi. Bu hujayra metabolizmiga va uning oqibatida hosil bo'layotgan kislotali moddalarning miqdoriga bog'liqdir. Qonning Ph ko'rsatkichi, organizmda kechayotgan moddalar almashinuvining jadalligiga bog'liq bo'lib juda kichik doirada (0,1-0,2 orasida) o'zgarib turishi mumkin, xalos. Qon *faol* reaksiyasi ko'rsatkichining nisbatan o'zgarmasligi, doimiyligi qonning buferlik xossalari va chiqaruv organlarining faoliyatiga bog'liq.

Amaliyotda vodorod ionlarining miqdori yoki vodorodlar sonini logarifmlar bilan konsentratsiyasini esa teskari belgi bilan belgilash qabul qilingan. Bu son odatda vodorod ko'rsatkichi deb ataladi va r% bilan qayd qilinadi. Qonning r%

o'rtacha 7,36 ga teng. RN-ning 7 dan past va 8 dan yuqori tomon siljigan bo'lishi hayot uchun xavfli.

Qonning buferliligi.

Qonda Ph-ning bir me'yorda saqlanib turishida undagi bufer moddalar katta ahamiyatga ega. Odatda kam dessorciyalanuvchi kuchsiz kislotalar va shu kislotalarning kuchli asoslar bilan hosil qilgan tuzlari eritmalariga buferlik xususiyati xos bo'ladi. Bunday eritmalariga kuchli kislota yoki ishqor qo'shilganda ularning reaksiyasi unda ko'p o'zgarmaydi. Sababi shuki, qo'shilgan kuchli kislota kuchsiz kislota, asos bilan qilgan tuzi va kuchsiz kislota hosil bo'ladi va eritmaning **faol** reaksiyasi ko'p o'zgarmaydi. Bufer eritma kuchli ishqor qo'shilganda esa kuchsiz kislota tuzi va suv hosil bo'ladi va eritma **faol** reaksiyasining ishqoriy tomonga o'zgarishiga imkon yaratadigan sharoit kamayadi. Qonda mana shu xususiyatni yuzaga chiqaradigan bir qancha moddalar mavjud. Bular ichida eritrotsitlarning tarkibidagi gemoglobin moddasi katta ahamiyatga ega. Unda Ph-6,8 ga teng bo'ladi (kuchsiz kislotali) qondagi ishqoriy muhitda gemoglobin o'ziga ishqor radikalini biriktirgan holda bo'ladi. Qonga kislota tushsa, bu ishqor radikali gemoglobindan ajralib, kislota bilan tuz hosil qiladi. Gemoglobinning o'zi esa (H) ionlarini biriktirib kam dessorciyalanuvchi kislota aylanadi. Qonning buferlik xususiyatlarining 75% ga yaqin qismini gemoglobin ta'minlaydi. Gemoglobindan tashqari qonda karbonat va fosfat bufer *sistemalari* ham mavjud. Karbonat kislota va uning ishqorli tuzi karbonat bufer *tizimini* tashkil qiladi. Fosfat bufer *tizimi* bir asosli va ikki asosli natriy fosfatdan tashkil topadi.

Plazma tarkibidagi oqsillar ham buferlik xususiyatiga egadir. Chunki oqsillar organik moddalar bo'lib, muhitning reaksiyasiga qarab goh (H), goh (OH) ionlarini ajratadi. Qonda fosforning miqdori kam bo'lganligi sababli fosfat bufer *tizimi* unda katta ahamiyatga ega emas. Karbonat bufer *tizimi* esa kislotalarni neytrallashtirishda yetakchi vazifalardan birini bajaradi. Qonga ishqorli moddalar tushganda karbonat kislota ularni neytrallaydi. Hosil bo'lgan ortiqcha bikarbonatlar buyrak orqali chiqariladi.

1. Karbonat buferi.
$$\frac{\text{NaHCO}_3 (\text{KHCO}_3) \text{ ishqorli tuz}}{\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{kislota}} = 5 - 10 \%$$
2. Fosfat buferi.
$$\frac{\text{Na}_2\text{HPO}_4 (\text{asosiy fosfat})}{\text{NaH}_2\text{PO}_4 (\text{kislotali fosfat})} = 3 - 4 \%$$
3. Oqsil buferi.
$$\frac{\text{Na} - \text{proteinati} (\text{asosiy tuz})}{\text{oqsillar (kuchsiz kislotalar)}} = 10 - 15 \%$$
4. Gemoglobin buferi.
$$\frac{\text{K} + \text{HbO}_2 (\text{ishqorli tuz})}{\text{H} + \text{HbO}_2 (\text{kislota})} = 75 \%$$

Masalan, qon muhitini kislota tomonga o'zgartirish uchun unga, suvga nisbatan 327 marta ko'p kislota, ishqoriy tomonga o'zgartirish uchun esa, 60 marta ko'p ishqor qo'shish kerak. Bundan ko'rinadiki, qonning *faol* reaksiyasi kislotali tomonga qaraganda ishqoriy tomonga osonroq o'zgara oladi. Organizmda moddalar almashinuvi natijasida doimo kislota xususiyatiga ega bo'lgan

mahsulotlar hosil bo'lib turadi. Bu mahsulotlarning neytrallanishida plazma tarkibidagi ishqorli tuzlar plazmaning **zahirasi** ishqori katta ahamiyatga ega.

Hayvonlar qonidagi ishqor zahirasi (mg.%) xisobida: Ot 560-620, qoramol 460-540, qo'y 400-520, echki 390-520, tuya 700-780.

Sut emizuvchi yosh hayvonlarning qonida ishqor zahirasi kam, uzoq jismoniy ish bajarayotgan hayvonlarning ishqor zahirasi esa ko'proq bo'ladi. Organizmning ayrim fiziologik holatlarida yoki turli kasalliklarda qon muhiti kislota yoki ishqor tomoniga siljishi mumkin. Qon muhitining kislota tomoniga siljishiga *acidoz* deyiladi. Agarda hosil bo'layotgan kislotali mahsulotlarni qon tarkibidagi ishqor zahirasi neytrallay olsa, ya'ni qonning ishqoriy zahirasi hosil bo'layotgan kislotali moddalarni neytrallashtirishga kifoya qiladigan bo'lsa, bunga *kompensatsiyalangan atsidoz* deyiladi. Aksincha, hosil bo'layotgan kislotali moddalarning qonning ishqoriy zahirasi neytrallay olmasa, qon muhiti kislota tomoniga siljib qoladi va bunday holat *kompensatsiyalanmagan atsidoz* deyiladi. Atsidoz qonda karbonat angidrid ko'payib ketganda, qonning ishqoriy zahirasi kamayganda ro'y berishi mumkin. Qon muhitining ishqor tomoniga o'zgarib ketishiga *alkaloz* deyiladi. Bu holat ham kompensatsiyalangan yoki kompensatsiyalanmagan bo'lishi mumkin. Masalan, o'pka ventilyatsiyasi kuchayib qondagi karbonat kislota CO_2 holatida o'pka orqali ko'p miqdorda chiqarilganda, qon ishqoriy zahirasi ko'payganda va boshqa paytlarda shunday holat kuzatilishi mumkin.

Bufer tizimlar to'qimalarda ham mavjud. Shu sababli ularda ham Ph nisbatan o'zgarmasdan, ma'lum chegarada saqlanib turadi. To'qimalarning asosiy buferlari oqsillar va fosfatlar xisoblanadi. Qon reaksiyasining ma'lum chegarada saqlanib turishida buyrak, me'da-ichak va teri bezlari faoliyatining ahamiyati ham benihoya katta.

Faol reaksiyaning kislota tomoniga o'zgarishi xavfli tug'ilganda, buyraklar ko'p miqdorda bir asosli natriy fosfatli, reaksiya ishqoriy tomonga o'zgarganda esa, ko'p miqdorda *faol* ishqorli tuzlarning siydik bilan birga tashqariga chiqaradi. Ozroq bo'lsa ham hosil bo'layotgan sut kislota teri bezlari orqali chiqarib turiladi.

Organizmدا doimiy ravishda sut kislotasi va boshqa kislotali moddalar hosil bo'lib turadi. ular hujayralardan qonga o'tib bikarbonatlardagi natriy va kaliy ionlarini siqib chiqaradi: natijada sut va boshqa kislotalarning tuzlari hamda erkin ko'mir kislota hosil bo'ladi va ularning ortiqcha qismi organizmdan chiqarib yuboriladi. Shunday qilib organizmدا kislotalar siljishining kompensasiyasi yuz beradi. Organizmni ichki muhitining holati, ya'ni vodorod ionlari miqdorini ortib ketishi moslashtiruvchi mexanizmlar bilan kompensatsiyalanadi va bu *kompensatorli atsidoz* holatini yuzaga keltiradi. Bikarbonatlar esa qonning ishqoriy zahirasi deb yuritiladi, chunki qonning kislotali siljishining kompensasiyasi ularning hisobiga bajariladi. Kompensatorli asidozda ph o'zgarmay qoladi, ammo ishqoriy zahiraning kamayishi yuz beradi.

Ayrim holatlarda qarama-qarshi holat ham kuzatilishi mumkin, ya'ni qonda vodorod ionlari miqdori ko'paymasdan, aksincha kamayishi mumkin. bu esa qonda erkin ko'mir kslotasining jamlanishiga olib keladi, qaysiki ishqoriy tomon siljishi kompensatsiyalanadi va ph odatdagiday o'zgarmay qoladi. Bunday holat

qonda bikarbonatlar miqdorining ortishi bilan birgalikda kechadi va *kompensatorli alkaloz* holatini yuzaga keltiradi. Agarda qonning ph-ni doimimyiligini u yoki bu sabab bilan saqlash imkoni bo'lmasa, hayot uchun juda xavfli *kompensasiyalanmaydigan asidoz* yoki alkaloz yuzaga keladi.

Jamlangan kislotalar miqdori ortib ketib, karbonatli bufer tizimi kislota-ishqorli muvozanatni ta'minlash imkoniyatini bajarolmay qolsa, bu paytda jiddiy buferlik ahamiyatini fosfatli tizim egallaydi. Kislotalar ikki asosli fosforning natriyli va kaliyli achchiq tuzlari bilan aloqada bo'ladi, qaysiki ushbu holatga ta'lluqli tuzlar va bir asosli fosfor kislotasining natriyli yoki kaliyli achchiq tuzlari hosil bo'ladi.



Bir asosli natriy fosfat yoki kaliy fosfatlar dissosialanganda yana vodorod ionlari hosil bo'ladi, lekin ularning konsentrasiyasi erkin kislotalar mavjud bo'lgandagidan ancha kam bo'ladi.

Tarkibida kislotali va ishqoriy guruhlarni mavjudligi tufayli amfoterli reaksiyalar beruvchi qon oqsillari ham buferlik xususiyatiga ega. Kislotali muhitda oqsillar vodorod ionlarini biriktirib oladi va ular ishqorlar sifatida dissosiyalansa, ishqoriy muhitda esa gidroqsil ionlarini biriktirib oladi, ularni kislota sifatida dissosiyalaydi. Masalan, ko'mir kislota oqsillardagi natriy yoki kaliy ionlarini o'ziga oladi va bikarbonatlar hosil qiladi: ishqorlar ko'p bo'lganida yuqoridagi reaksiyani teskarisi kuzatiladi. Natijada ph-ning siljish imkoni juda kam kamayadi.

Issiq qonli hayvonlar qoni sovuq qonli hayvonlar qoniga nisbatan juda yuqori buferlik xususiyatiga ega. Ayniqsa, uzoq muddat kuchli faoliyat bilan mashg'ul bo'lguvchi sut emizuvchilarda buferlik xususiyati juda yuqori.

Qonning morfologik tarkibi.

Yuqorida qayd qilinganidek, qonda uning suyuq qismi – plazmasidan tashqari uch xil shaklli elementlar, ya'ni hujayralar, eritrotsitlar – qizil qon hujayralari, leykotsitlar – oq qon hujayralari, trombotsitlar – qon plastinkachalari ham mavjud. Bu hujayralarning har qaysisi o'ziga xos tuzilgan bo'lib, bir qator xossa va xususiyatlarga ega, ularning organizmda bajaradigan vazifalari ham turlicha.

Eritrotsitlar qizil qon hujayralari.

Aksariyat issiq qonli hayvonlarda, odamlarda diskasimon, tuya va lamalarda esa oval shaklida bo'ladigan yadrosiz hujayralardir; amfibiya, reptiliya, baliqlarda va qo'shlarda yadrol, oval shaklida bo'ladi. Qishloq xo'jalik hayvonlari eritrotsitlarining o'rtacha diametri 4-7 mikronga teng. Tarkibida 60% suv va 40% quruq modda saqlaydi. Quruq moddasining 90% ni gemoglobin, 5,8% ni oqsillar, qolgan qismini esa lipidlar, glyukoza, mineral tuzlar tashkil qiladi. Eritrotsitlarda katalaza, karboangidraza kabi fermentlar bor. Eritrotsitlar organizm uchun benihoya katta ahamiyatga ega bo'lgan hujayralardir. Chunki ular o'z tarkibidagi gemoglobinga kislorodni biriktirib olib, organizmdagi hamma organ va

to'qimalarga tashib beradi. Eritrotsitlar kislorod tashishdan tashqari karbonat anhidrid va ayrim ozuqa moddalarni (aminokislotalarni) ham tashiy oladi. Eritrotsitlar qonning *faol* reaksiyasini gemoglobin yordamida bir me'yorda ushlab turadi. Qonning ion tarkibini me'yorida ushlab turishda, suv va tuzlar almashinuvida ham ishtirok qiladi.

Eritrotsitlar o'z yuzalari bilan har xil zarrachalarni ushlab olib, zararsizlantirishda va gormonlar tashishda ham ishtirok qiladilar. Eritrotsitlar ari uyasiga o'xshash katakchali tuzilishga ega. Gemoglobin ana shu katakchalarda joylashadi va eritrotsitlarga qizil rang bag'ishlaydi. Ularning *qizil qon hujayralari* deb atalishiga ham sabab shu. Qonning bu hujayralari yonidan qaralganda ikki tomonlama botiq bo'lib ko'rinadi(kulchaga o'xshash). Ularning bunday tuzilishi bajaradigan funksiyasiga juda mos bo'lib, tarkibidagi gemoglobinning kislorod bilan yaxshi birikishiga qulaylik tug'diradi. Chunki eritrotsitdagi gemoglobinning 3% yaqin qismigina uning sirtqi yuzasida, qolgan qismi esa ichida joylashgandir. Eritrotsitlar ikki tomonlama botiq shaklida bo'lmaganida edi, ularning ichki tomonidagi gemoglobinning kislorod bilan birikishi qiyin bulur edi.

Eritrotsitlar sirtidan oqsil-lipoidli po'st bilan o'ralgan. Bu po'st yarim utkazgich xususiyatiga ega bo'lib, moddalarni tanlab o'tkazadi. U glyukoza, suv, anionlarni, kationlardan " H^+ "ni, gazlar va mochevinani o'tkazgani holda, oqsillar, metall kationlarni o'tkazmaydi. Eritrotsitlar hayot uchun juda zarur hujayralar bo'lgani uchun qon shaklli hujayralarining asosiy qismini tashkil qiladi. Qonning yarmidan sal kamroq qismi ana shu hujayralarga to'g'ri keladi. Odam qonidagi barcha eritrotsitlarni umumiy miqdori o'rtacha 27 trillionga yaqin deb xisoblaydilar. Bu raqamni tasavvur qilish uchun bir necha obrazli ifodalarni keltiramiz. Odam qonidagi barcha eritrotsitlarni yonma-yon joylashtirib zanjir hosil qilinganda edi, uning uzunligi 187000 km ni tashkil qilgan bo'lardi. Bordiyu o'sha eritrotsitlarning birini ustiga ikkinchisini quyib taxlab chiqilsa, hosil bo'lgan ustunning balandligi 62000 km ga teng bo'lardi. Qondagi eritrotsitlarni bir minutda 100 tadan sanab chiqiladigan bo'lsa, organizmdagi barcha eritrotsitlarni sanab chiqish uchun 475000 yil kerak bo'lardi. Organizmdagi eritrotsitlar hosil qiladigan umumiy yuza juda keng bo'lib, odamlarda 3000 m² ga teng, ya'ni tana yuzasidan 1500 barobar katta keladi. Keltirilgan raqamlar qonda eritrotsitlar sonining haddan tashqari ko'p bo'lishini isbotlab turibdi. Qonda eritrotsitlar ko'p bo'lganligi uchun, eritrotsitlarni sanayotgan qon tegishli ravishda, 100-200 marta suyo'ttiriladi, so'ngra 1mm³ hajm qondagi eritrotsitlarning miqdori millionlar bilan xisoblanadi. Har xil turdagi hayvonlarning qonida eritrotsitlar miqdori bir xil emas. Buni quyidagi jadvaldan ham ko'rish mumkin. Eritrotsitlar soni to'g'risida jadvalda keltirilgan raqamlar mutlaq bo'lmasdan, hayvonlarning yoshi, jinsi, organizmning holati, yilning fasli va boshqa bir qator omillarga qarab o'zgarib turadi.

5-Jadval.

Odam va hayvonlar eritrositlarining soni va kattaligi.

№	Jonzotlar	1mm ³ qondagi eritrotsitlar soni (mln. xisobida)		Eng katta eritrotsitlarning diametri (micron xisobida)	Eritrotsitlarning yuzasi (kvadrat mikron xisobida)
1.	Odam	5,0	4,0-5,5	-	-
2.	Ot	7,0	6,0-9,0	5,6	79
3.	Qoramol	6,5	5,0-7,5	5,1	95
4.	Qo'y	9,5	7,0-12,0	5,1	-
5.	Echki	15,0	12,0-18,0	4,1	38
6.	Tuya	13,0	12,0-16,0	4,0-7,3	-
7.	It	6,5	5,2-8,4	7,2	-

Endigina tug'ilgan hali onasini emmagan qarakul qo'zilarining 1mm³ qonida 14,5-18mln. eritrotsit bo'lishi kuzatishlarimizda aniqlandi.

Tug'ilishidan so'ng 24-48 soat o'tishi bilan eritrotsitlarning soni 10,5-12mln. tagacha kamayadi. Qorako'l qo'ylarning bug'ozlik davrida eritrotsitlar bir muncha kamayadi. Tuqqanidan so'ng bir oy chamasi o'tishi bilan eritrotsitlarning miqdori bug'ozlikdan oldingi darajasiga qaytib qoladi. Jismoniy ish paytida eritrotsitlar ko'payadi. Eritrotsitlarning miqdori hayvonlarning zotiga ham bog'liq. Romanov zotli qo'ylarda eritrotsitlar miqdori Kuybishev zotli qo'ylarnikidan ko'proq bo'lishi tekshirishlarda aniqlangan. Eritrotsitlarning ko'payib ketishiga *eritrotsitoz*, kamayib ketishiga esa *eritropeniya* deyiladi. Eritrotsitozlar yoshlik davrida ovqat yegandan keyin, bug'ozlik davrida, jismoniy ish bajarganda, dori-darmonlar qabul qilganda kuzatiladi, ko'pincha turli kasalliklar kechish davrida kuzatiladi. Ayrim hollarda, turli kasalliklar paytida hajmi, kattaligi, shakli o'zgargan eritrotsitlar uchrashi mumkin. Agarda qonda odatdagi, normal eritrotsitlardan katta yohud kichik eritrotsitlar uchrasa bu hodisa *anizatsitoz* deyiladi. Shakli turli-tuman xilda o'zgargan eritrotsitlar uchrasa bunga *poykilotsitoz* deyiladi (butilka, taqa, giri, uzum shingili va hokazolar).

Ba'zi paytlarda eritrotsitlar yuzasida habo halqachalari va jonli tanachalari ham uchraydi. Tomirlardagi oqayotgan qon eritrotsitlar kavsh qaytaruvchi hayvonlarda va cho'chqalarda 1-1,5 oy, boshqa hayvonlarda esa 120-160 kun atrofida yashaydilar. Umri bitgan eritrotsitlar taloq va jigarda parchalanadi. Taloq eritrotsitlar mazori deb ataladi. Eritrotsitlar yemirilgach, ulardan ajraluvchi temir jigarda zahira holida to'planib so'ngra ishlatiladi.

Eritrositlarning chidamliligi(rezistentligi).

Eritrotsitlarning oqsil-lipoid po'sti ma'lum darajada chidamli bo'ladi, ta'sir qilayotgan belgili bosimga, kuchga bardosh bera oladi. Ammo ta'sir qilayotgan bosim, kuch po'stning chidamlilik me'yoridan oshib ketsa, bu vaqtda u yorilib, eritrotsit parchalanadi. Oqibatda ichidagi gemoglobin tashqariga chiqadi. **Gemoliz** deb shunga aytiladi. Eritrotsitlarning chidamliligi yaxshi yetilganlarida balandroq, yosh, to'la yetilmaganlarida esa pastroq bo'ladi. Bundan tashqari, eritrotsitlarning chidamliligi ularning shakliga va plazmaning tarkibiga ham bog'liq. Ko'p hollarda eritrotsitlarning osmotik bosimga chidamliligi aniqlanadi. Buning uchun turli

konsentratsiyali gipotonik eritmalardan foydalaniladi. Gap shundaki, eritrotsitlarning po'sti yarim o'tkazgich parda bo'lib o'zidan metall kationlarining o'tkazmaydigan bo'lgani uchun, ular gipotonik eritmalarga solinganda ichiga eritmadan suv kiradi. Bu vaqtda gipotonik eritmaning konsentratsiyasi qancha past bo'lsa, kirayotgan suv miqdori shuncha ko'p bo'ladi. Eritrotsitga kirayotgan suv uning po'stiga ma'lum bosim bilan bosadi. Oqibatda bosim belgili darajada yitgandan keyin po'st yoriladi, gemoliz yuz beradi. Odatda turli konsentratsiyali gipotonik eritmalar foydalanib, eritrotsitlarning maksimal va minimal chidamlisi aniqlanadi. Qon konsentratsiyasi izotonik eritma konsentratsiyasiga naqadar yaqin bo'lgan gipotonik eritmada gemolizga uchragan eritrotsitlar *minimal chidamlikka ega bo'lgan eritrotsitlar* bo'lib xisoblanadi. Konsentratsiyasi izotonik eritma konsentratsiyasidan naqadar past gipotonik eritmada gemolizga uchragan eritrotsitlar *maksimal chidamlikka ega bo'lgan eritrotsitlardir*. Eritrotsitlar chidamliligini aniqlash tibbiyot va veterinariya amaliyotida ma'lum amaliy ahamiyatga ega.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligi.

Stabillashtirilgan, antikoagulyantlar qo'shib, ivimaydigan holga keltirilgan qon biror idishga solinib tik turg'azib qo'yilsa, bir necha vaqtdan so'ng eritrotsitlarning idish tubiga cho'kib qolganligining guvohi bo'lamiz. Eritrotsitlarning cho'kish tezligi asosan plazmaning tarkibiga va xossalriga bog'liq. Buni quyidagi misolda ko'rsak bo'ladi: tajribalarda bir erkak kishining eritrotsitlari ikkinchi erkak kishidan olingan qon plazmasiga solib qo'yilganida bir soatda 8mm, o'sha eritrotsitlar homilador ayol qon plazmasiga solib qo'yilganida esa 54mm tezlikda cho'kkan. Homilador ayol eritrotsitlari o'z plazmasida 45mm., erkak kishining qon plazmasida esa atigi 9mm. cho'kkan. Umuman olganda eritrotsitlar quyidagi sabablarga ko'ra cho'kadi. Birinchidan, eritrotsitlarning solishtirma og'irligi plazmanikidan balandroq. Ikkinchidan, qon solingan probirka tik qoldirilganida uning eritrotsitlari agglyutinatsiyaga uchrab, bir-biri bilan yopishadi. Oqibatda ular vazni oshib, cho'ka boshlaydi. Cho'kayotgan eritrotsitlarning agglyutinatsiyaga uchrashiga plazmaning globulinlari, kalsiy ionlari sababchi bo'ladi. Gap shundaki odatda tomirlarda oqayotgan qondagi eritrotsitlarning hammasi bir – manfiy zaryad bilan zaryadlangan. Shu sababli ular bir-birini itarib harakat qiladi, natijada, qonda mutloq holda suzib yuradi. Cho'kayotgan eritrotsitlar po'stiga globulin oqsillari, ayniqsa fibrinogen va kalsiy ionlari o'tirib qolishi, ulardan ayrimlarining zaryadi o'zgarib, musbat bo'lib qoladi. Oqibatda qarama-qarshi zaryadlangan eritrotsitlar tezda bir-biriga yopishib agglyutinatsiyaga uchraydi va tez cho'kib tusha boshlaydi. Eritrotsitlarning cho'kish tezligiga qarab hayvonlar ikki guruhga bo'linadi: eritrotsitlari tez cho'kadigan hayvonlar – bir tuyoqlilar va eritrotsitlari sekin cho'kadigan hayvonlar – juft tuyoqlilar. Har qaysi guruhga kiruvchi turli hayvonlarda ham eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash uchun Panchenkov apparati(eritrotsitlari sekin cho'kuvchilar uchun) va Nevodov probirkasidan(eritrotsitlari tez cho'kuvchilar uchun) foydalaniladi.

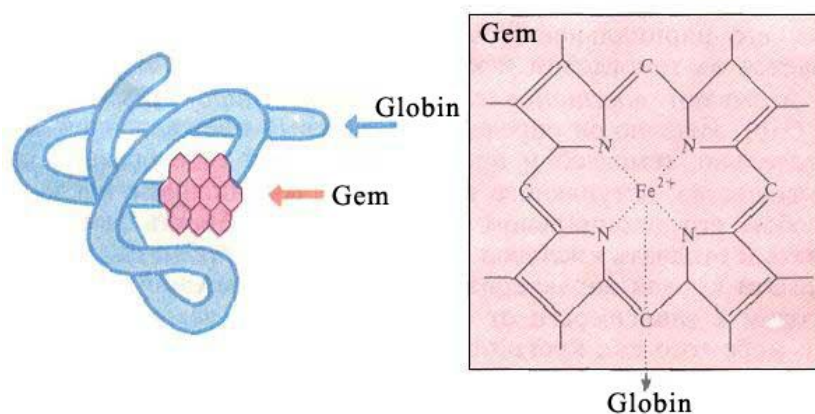
Hayvonlar eritrotsitlarining cho'kish tezligi:

Vaqt	Eritrotsitlar chokish tezligi(mm).					
	ot	qoramol	qo'y	cho'chqa	it	Quyon
15 minutda	38	0,1	0,2	3,0	0,2	0
30 minutda	49	0,25	0,40	8,0	0,9	0,3
45 minutda	60	0,40	0,60	20,0	1,7	0,9
60 minutda	64	0,58	0,80	30,0	2,5	1,5

Eritrotsitlarning cho'kish tezligiga bir qancha omillar ta'sir ko'rsatadi. Jumladan qonda yirik disperslangan oqsillar-globulinlar ko'payganda, qon yopishqoqligi pasayganda, qonda eritrotsitlar kamayganda eritrotsitlarning cho'kish tezligi ortadi. Plazma bilan eritrotsitlar solishtirma og'irligi o'rtasidagi tafovut kamayganda, qon yopishqoqligi oshganda, qonda CO₂ ko'payganda eritrotsitlarning cho'kishi sekinlashadi.

Gemoglobin.

Gemoglobin – murakkab tuzilgan oqsil-xromoproteiddir. Molekula og'irligi 70000 ga teng. Eritrotsitlarning kislorodni o'ziga biriktirib tashish xususiyati ularning tarkibidagi gemoglobin moddasiga bog'liq. Gemoglobinning tarkibiga 96% globin degan oqsil va shu oqsil bilan gistidin bog' orqali bog'langan 4% gem(rangli modda- pigment) kiradi. Turli hayvonlar gemoglobininining tarkibidagi globin oqsilining aminokislotalar tarkibi turlicha bo'ladi. Shuning uchun ham turli hayvonlarning gemoglobini o'zaro farq qiladi. Gemoglobinning faol(prostetik) guruhi-gem barcha hayvonlar uchun bir xildir. Hozirgi vaqtda gemoglobinni o'rganishda izotoplar usuli katta rol o'ynamoqda. Bu usul yordamida qonning gemoglobini ni organizmda glitsin degan aminokislotadan sintezlanishi isbotlangan.



3-rasm. Gemoglobinning tuzilishi.

Globin tarkibidagi polipeptid zanjirlarining turli xilda joylashganligi sababli odatda normal fiziologik gemoglobinlarning uch xili farq qilinadi:

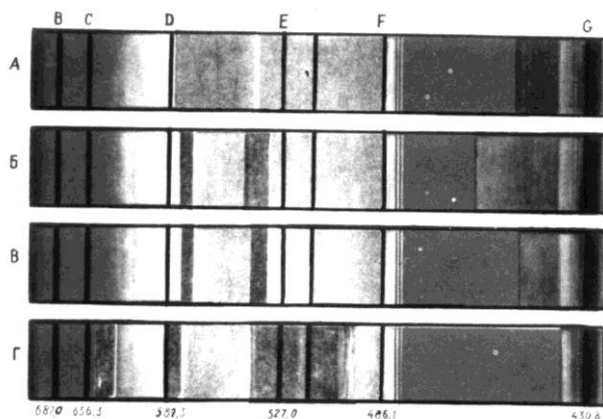
1. birlamchi embrional gemoglobin – HbP;
2. fetal gemoglobin – HbF;
3. katta yoshlilar gemoglobini – HbA.

Birlamchi embrional gemoglobin organizmning embrional taraqqiyotida, sariq xaltada qon hosil bo'lish davrida, fetal gemoglobin embrionning jigarida qon hosil bo'lish davrida vujudga keladi. Katta yoshli hayvonlardagi gemoglobin ko'mikda qon ishlab chiqarila boshlagandan keyin hosil bo'la boshlaydi. Fetal gemoglobin katta hayvonlar gemoglobiniga qaraganda kislorod bilan yaxshi birikadi. Gem ikki valentli temir atomi bilan birikkan to'rtta pirrol halqasidan tashkil topgan. Bu halqalarning ikkitasi kislotali, ikkitasi ishqoriy xususiyatga ega. Gemdagi temir atomi gemni globin bilan biriktiradi. Gemoglobinga osh tuzi, koncentrlangan toza sirka kislota bilan ta'sir qilinganda, globindan gem oksidlangan gemin holida ajraladi. Mikroskopda ko'zatilganda gemin o'ziga xos kristallar shaklida ko'rinadi.

Gemoglobin organizmda O_2 bilan birikib *oksigemoglobin* hosil qiladi.

Bu jarayon o'pkada yuz beradi. O'pkada hosil bo'lgan oksigemoglobin kapillyar qon tomirlaridan to'qimalarga yetib borganida osonlik bilan gemoglobinga va kislorodga parchalanadi. Bu vaqtda ajralib chiqqan kislorod to'qima va hujayralarning nafas olishi uchun sarflanadi. Oksigemoglobin hosil bo'lganda gemoglobinning o'zi ham, uning tarkibidagi temir atomi ham oksidlanmaydi temirning valentligi o'zgarmaydi. Kisloroddan tashqari, gemoglobin karbonat angidridi va is gazi bilan ham birikmalar hosil qila oladi. Gemoglobinning to'qima kapillyarlarida karbonat angidridini biriktirib hosil qilgan birikmasiga *karbogemoglobin* deyiladi. Gemoglobinning is gazi (CO) bilan hosil qilgan birikmasiga *karboksigemoglobin* deyiladi, bu birikma organizm uchun juda havflidir. Gemoglobin is gazi bilan kislorodga ko'ra 300 marta tez birikadi. Hayvon nafas olayotgan havoda 0,07% is gazi bo'lsa, havoning tarkibidagi kislorod odatdagidek (20,9%) bo'lganida ham qon tarkibidagi gemoglobinning 50% ga yaqini is gazi bilan birikadi. Gemoglobinning is gazi bilan birikib, hosil qilgan birikmasi ancha turg'un bo'lib oksigemoglobinga qarganda juda sekin parchalanadi. Shu sababli gemoglobin – is gazi bilan birikkandan keyin kislorod bilan birika olmaydi. Natijada organizm to'qimalari kislorodga yolchimay qolib, hayvon halok bo'lishi mumkin. Gemoglobinning kislorod bilan birikib, hosil qilgan oksigemoglobinga qaraganda ancha turg'un bo'ladigan birikmasiga *metgemoglobin* deyiladi. Metgemoglobinning hosil bo'lishi organizmning fenocitin, autipirin, amilnitrit, sulfanilamid kabi dorivor moddalari bilan zaharlanishi oqibatida yuz beradi. Bu moddalar kuchli oksidlovchilar rolini o'ynaydi va kislorodning gemoglobin bilan kimyoviy reaksiyasiga kirishuviga sabab bo'ladi, bunda gemoglobin tarkibidagi ikki valent temir oksidlanib uch valentli temirga aylanadi va gemoglobin bilan kislorod birikmasi hosil bo'ladi. Metgemoglobin turg'un birikma, to'qima kapillyarlarida parchalanmaydi. Natijada to'qima va hujayralar yetarli miqdorda kislorod ololmaydi va organizmda anoksiya – kislorod tanqisligi yuz beradi. Qonda metgemoglobin miqdori haddan tashqari

ko'payib ketsa, organizm halok bo'ladi. Metgemoglobin ko'payib ketganda organizmga metilin sinka (metil ko'ki) eritmasini yuborib davolash mumkin. Qondagi gemoglobinning hosil qilgan turli birikmalarini spektral analiz yordamida aniqlash mumkin. Oksigemoglobin uchun spektrning sarig'-yashil qismlari D, E nuqtalar orasida ikki qaramtir chiziq, qaytarilgan gemoglobin uchun esa spektr shu qismdagi D nuqta tomonida bitta keng qaramtir chiziq bo'lishi xosdir (4-rasmga qarang).



4-rasm. Gemoglobinning spektr chiziqlari.

Qondagi gemoglobinning miqdori Sali gemometri yordamida aniqlanadi. Bu usul tekshiriladigan qon eritmasining rangini standart eritma rangi bilan solishtirib ko'rishga, ya'ni kalorimetrik yo'l bilan aniqlashga asoslangan. Bundan tashqari, qonning kislorod sig'imini, rang ko'rsatkichini aniqlash yo'li bilan ham qon tarkibidagi gemoglobin miqdori to'g'risida fikr yuritish mumkin. Qonning rangi ko'rsatkichini aniqlash bilan biz qondagi har bir eritrotsitning tarkibidagi gemoglobin to'g'risida muloxaza yurita olamiz. Masalan: 1mm^3 qonda 5mln eritrotsit bor deb faraz qilaylik. 100ml. qon tarkibida 16,67gr. gemoglobin bo'lsin. Bu vaqtda 1mm^3 qon tarkibida 0,000166 yoki 166mg. gemoglobin bo'ladi. Demak har bir eritrotsit tarkibida $166/5\text{mln}=33\text{mg}$ gemoglobin bor. 33mg. gemoglobin, ya'ni bitta eritrotsit tarkibidagi gemoglobin miqdori shartli ravishda 1gr.ga teng deb olinib, normal qon rang ko'rsatkichining darajasi deb xisoblanadi.

Qondagi gemoglobin miqdori organizmning turli holatlariga bog'liqdir. Yosh hayvonlar hayotining dastlabki davrida qondagi gemoglobin miqdori katta hayvonlardagiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Yangi tug'ilgan qorako'l qo'zilarining qonida gemoglobin miqdori o'rtacha 16-18 gr.% ni tashkil qilishi kuzatishlarimizdan ma'lum, keyinchalik, birnecha kun o'tishi bilan ularning qonidagi gemoglobin miqdori bir oz kamayib, 10-12gr.% ga teng bo'lib qoladi.

7-jadval

Odam va hayvonlar qonidagi gemoglobinning o'rtacha miqdori:

№	Hayvonlarning turlari	Gemoglobinning miqdori (gram%)
1.	Odam	13,5(11-15)
2.	Ot	11(8-15)

3.	Qoramol	12(9-14)
4.	Qo'y	12,5(9-14)
5.	Echki	10,6(7-14)
6.	Tuya	15,2
7.	It	13,6

Organizm muskullaridagi gemoglobinning mioglobini deb ataluvchi xili bor. Uning prostetik guruhi – gem globin gemoglobin globiniga qaraganda pastroq molekulyar og'irlikka ega: odam mioglobini organizmdagi jami kislorodning 14% ini biriktira oladi. U faol ishlayotgan muskul, suvga shung'uvchi odam va hayvonlar muskulining kislorod bilan ta'minlanishida katta ahamiyatga ega, shuning uchun ham bu modda otlarning muskulida, ko'pchilik suv hayvonlarining muskulida ayniqsa ko'proq bo'ladi.

QON VA LIMFA TIZIMI FIZIOLOGIYASI.

Qon organizmning eng muhim to'qimalaridan biridir. Qon, limfa va to'qimalar aro suyuqligi organizmning ichki muhitini tashkil qiladi. Organizmning barcha to'qima va hujayralari fizik-kimyoviy xossalari va tarkibi nisbatan doimiy bo'ladigan ana shu suyuqliklarning muhitidagina normal yashay oladi.

Issiq qonli (gomoyoterm) hayvonlar qoni uzoq davom etgan evolyutsiya mahsulidir. Oddiy bir hujayrali hayvonlarda qon yo'q. Ular hayoti uchun zarur moddalarni hujayra po'sti orqali oladi, chiqindi keraksiz moddalarni ham ana shu yo'l orqali chiqarib tashlaydi. Zoologik silsilaning pastki bosqichlarida turadigan hayvonlarning tomirlari ichida suvsimon suyuqlik-gidrolimfa oqadi. Uning tarkibida oqsillar va boshqa azotli moddalar kam bo'ladi. Bir muncha yuqoriroq taraqqiy etgan hayvonlarda gemolimfa paydo bo'ladi. Gemolimfaning tarkibi organik va anorganik moddalarga boy bo'lib, unda oqsillar va kislorodni biriktirib tashiy oladigan pigment bor. Bu pigment gemolimfaga qizg'ich rang beradi. Issiq qonli hayvonlarda esa tarkibi murakkab, benihoya muhim vazifalarni bajaradigan, o'ziga xos xossa va xususiyatlarga ega bo'lgan suyuq to'qima – qon paydo bo'lgan. Qonning organizmdagi ahamiyati u bajaradigan vazifalaridan kelib chiqadi. Qon quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. *Transport vazifasi (funktsiyasi).* Qonning bu vazifasi uning turli parchalanib so'rilgan moddalarni- oqsillar, aminokislotalar, yog'lar(lipidlar), uglevodlar, mineral moddalar, suvni organizmning barcha hujayra to'qimalariga tashib yetkazib beradi. Shuningdek hujayra va to'qimalarda hosil bo'lgan chiqindi, keraksiz ziyonli moddalarni (metabolitlarni) tegishli chiqaruv ayiruv organlariga tashib keladi.

2. *Termoregulyatsiya funksiyasi* – ya'ni issiqlik almashinuvida va uning boshqarilishida ishtirok etadi. Ma'lumki organizmning turli organ va to'qimalarida moddalar almashinuvining darajasi bir xil emas. Modomiki shunday ekan, turli organlarda issiqlik hosil bo'lushi ham bir xil bo'lmaydi. Qon organizm bo'ylab

doimo harakatda bo'lib, tegishli organlardagi ortiqcha issiqlikni olib boshqalariga beradi. Ortiqchasini esa issiqlik uzatadigan organlarga – teri, upka, buyraklar va boshqalarga yetkazadi. Shunday qilib, qon organizm haroratining mo'tadilligini, doimiyligini ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. Qon, hujayra va to'qimalar uchun fizik-kimyoviy muhitdir. Buning ma'nosi shundaki qonning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari doimiy bo'lib juda kam darajada o'zgaradi. Barcha hujayra va to'qimalar faqat qonda va limfada mavjud bo'lgan muhitdagina yashay oladilar. Qon muhitning me'yoridan tashqari o'zgarishi hujayra va to'qimalardagi jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Demak gomeostazni, ya'ni hujayra va to'qimalardagi suv va elektrolitlar miqdorini o'zgarmas holda saqlab turishida qon katta ahamiyatga ega.

3. *Qonning himoya funksiyasi.* Qondagi leykotsitlar – oq qon tanachalari organizmga tushgan turli xil yot jismlar, zararli agentlarni(mikroorganizmlarni) o'rab olib pustidan ajraluvchi fermentlari yordamida parchalab hazm qilib yuboradilar, bu hodisa fogocitoz deb ataladi (1883 yil I.I.Mechnikov kashf etgan). Bundan tashqari qon zardobida oqsil tabiatli moddalar - antitanalar mavjud bo'lib, ular ham organizmni turli zararli agentlardan himoya qiladilar. Qonning yana uvish xossasi bo'lib u ham himoya vazifasini bajaradi.

4. *Qonning ayiruv funksiyasi.* Moddalar almashinuvini oraliq, qoldiq mahsulotlarini, turli xil bo'yoqlari, zaharlarni ayiruv organlariga tashib yetkazib berib, ulardan organizmni tozalaydi.

5. *Qonning korellyativ funksiyasi.* Turli ichki endokrin bezlaridan va to'qimalardan chiquvchi gormonlar va fiziologik faol moddalar (mediatorlar) qon orqali turli funksiyalarni boshqarishda ishtirok etadi.

Bu funksiyalar qon tomirlarida harakat qilib turganida ijro etiladi.

Qonning fizik-kimyoviy xususiyatlari.

Qon qizil rangli, shurtak ta'mli, yopishqoq suyuqlikdir. Toza idishga qon olib uni ivishdan saqlanuvchi modda qo'shilgach qonni bir necha vaqt tinch holatda qoldirsak, u ikki qismga sarg'ich yoki rangsiz tiniq suyuqlik – plazmadan tashkil topgan ustki qismida va shaklli elementlar, ya'ni qizil qon tanachalari(eritrotsitlar), oq qon tanachalari (leykotsitlar) hamda qon plastinkalari (trombotsitlar)dan iborat pastki qismga ajraladi. O'rtacha olganda qonning 60% ga yaqin qismini plazma, 40% ga yaqin qismini esa shaklli elementlar tashkil qiladi. Ammo keltirilgan bu raqamlar nisbiy bo'lib, plazma bilan shaklli elementlar miqdorini o'zaro nisbati organizmning holatiga, hayvonlarning turiga qarab bir muncha o'zgarib turadi. Masalan baliqlar qonining 10% dan 30% gacha qismini, issiq qonli hayvonlar qonining 30%dan 50% gacha qismini shaklli elementlar tashkil qiladi. Qon plazmasi bilan shaklli elementlarning o'zaro nisbati gemotakrit asbobi yordamida aniqlanadi. Qonning rangi uning kislorod bilan toyinish darajasiga qarab o'zgarib turadi. Qon kislorod bilan yaxshi toyinsa, och qizil rangga ega bo'ladi, bu *arteriya qondir*. Kislorod bilan yaxshi toyinmagan qon esa qaramtir-qizg'ich rangli bo'lib, *vena qoni* deyiladi. Qonning yopishqoqligi 4,0-6,0 ga teng ya'ni qon suvga nisbatan 4,0-6,0 barobar yopishqoqroqdir. Qonning yopishqoqligi asosan

tarkibidagi qizil qon tanachalari eritrotsitlarning miqdoriga va kamroq darajada plazmaning oqsil tarkibiga bog'liq. Organizm ko'p suv yo'qotganida, qonda eritrotsitlar karbonat-angidridning miqdori ko'payganda, harorat ko'tarilganida qonning yopishqoqligi oshadi. Aksincha eritrotsitlar va plazma oqsillari kamayganda, qonda kislorod ko'payganda qonning yopishqoqligi kamayadi. Qonning solishtirma og'irligi o'rtacha $1,050-1,060 \text{ kg/sm}^3$ ga teng. Bu ko'rsatkich ham hayvonlarning turiga va organizmning holatiga qarab o'zgarib turadi. Jumladan, qonning solishtirma og'irligi otlarda $1,046-1,059 \text{ kg/sm}^3$ ga, qoramollarda $1,046-1,058 \text{ kg/sm}^3$ ga, qo'ylarda $1,041-1,061 \text{ kg/sm}^3$ ga, cho'chqalarda $1,039-1,059 \text{ kg/sm}^3$ ga, echkilarda $1,035-1,049 \text{ kg/sm}^3$ ga teng bo'ladi.

Eritrotsitlar ko'payganda solishtirma og'irlik oshadi va aksincha. Qonning 80% ga yaqin qismini suv, 20%ga yaqin qismini esa quruq moddalar atshkil qiladi. Qonning bir qator fizik-kimyoviy xususiyatlari plazmaning xossa va xususiyatlari bilan belgilanadi.

Qon plazmasi, uning tarkibi va xususiyatlari.

Qonning ahamiyati. Qon va limfa (to'qima va tomirlardagi) organizmning ichki muhiti deb yuritiladi. To'qimalar oralig'idagi suyuqlik (limfa) hujayralarni to'g'ridan-to'g'ri o'rab turganligi sababli, organizmning haqiqiy ichki muhitini tashkil etadi. Qon esa organizmning oraliq muhitini tashkil etadi, u tomirlarda bo'lib hujayralar bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqada bo'lmaydi: Uning ahamiyati qon-tomirlar tizimining tashuvchilik funksiyasi bilan aniklanadi.

Qon o'ziga xos suyuq to'qima bo'lib: boshqa to'qimalarga o'xshash va hujayra elementlarini qizil qon, oq qon tanachalarni va qon plastinkalarini saqlash bilan yana hujayradan tashqi modda (rang) larni saqlaydi.

To'qima limfasi hujayralar tomonidan tinimsiz talab qilinadigan kislorod va to'yimli moddalarni qondan oladi va unga hujayralar faoliyati natijasida hosil bo'lgan oraliq va oxirgi moddalarni beradi.

Qon va to'qima limfasi orasida kuzatiladigan bunday almashinuv, organizmni xaqiqiy ichki muhitning tarkibiy jihatdan nisbatan doimiyligini ta'minlaydi.

Qon tarkibining doimiyligini organizmdagi qator organlar ta'minlaydi va ularning ishtiroki tufayli organizmda sarflangan kislorod va to'yimli moddalarning o'zni to'ldiriladi va hujayralardagi almashinuv mahsulotlarini ortiqcha qismi chiqarib tashlanadi. Nafas organlari faoliyati tufayli qon kislorod oladi va karbonat angidrid gazini beradi. Boshqa almashinuv mahsulotlari asosan buyraklar va qisman ovqat hazmi organlari shilliq pardalari va teri orqali chiqariladi. To'yimli moddalar qancha (asosan ichaklardan) hamda qaysi organlarda depo hoida (yog' to'qimalari va jigardan) saqlansa o'shalardan oladi.

Turli organlarda kechayotgan almashinuv jarayonlari bir-biri bilan uzviy bog'langan. Bitta organ faoliyatining mahsuloti qancha qonga tushsa u qon orqali boshqa organga tushadi, qaysiki ular almashinuv jarayonlarida kerakli ishtirokchi bo'lish uchun zarur bo'lsa, ayrimlari bu jarayonni tezlashtirishi, ayrimlari parchalanishi yoki qayta sintezlanishi mumkin. Organlarning bunday gumoral yo'l

bilan o'zaro aloqasi qon orqali bajariladi va bunda ichki sekresiya bezlaridan ishlab chiqiladigan garmonlar muhim ahamiyatga ega. Qonning yana bir funksiyasi - organizmni hujayra tanalarining parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar, hamda yog' moddalarining zararli ta'siridan va ayniqsa kasallik chaqiruvchi mikroblar va ular ajratadigan zaharlardan himoya qilishdir.

Odam organizmida o'rtacha 5-6 l qon bo'ladi, bu tana og'irligining 1/12 qismini tashkil etadi. Sentrifugalash yo'li bilan hamda yangi olingan qonni sovuq joyga qo'yib ma'lum muddatdan keyin ikkita asosiy qatlam olish mumkin – cho'kmaga cho'kkan qismi qon hujayralari yoki tanachalar va suyuq qismi yoki plazma.

Plazmaning tarkibi. Qon plazmasi 90 % suvdan tashkil topgan bo'lib, unda turli organik va anorganik birikmalar erigan holda bo'ladi.

Plazma organik moddalarining asosiy qismi oqsillardan iborat bo'lib, ular turli hayvonlar plazmasining 6-8% ni tashkil qiladi. Plazma oqsillari bir necha xil bo'ladi, lekin ular asosan albuminlar, globulinlar va fibrinogen degan uchta guruhga bo'linadi. Plazmadagi fibrinogen oqsili ham aslida globulinlar qatoriga kiradi. Uning plazmadagi konsentratsiyasi 0,2-0,4% ga teng. Bu oqsil qonning ivish jarayonida benihoya katta vazifani o'taydi.

Agarda ana shu oqsilni plazmadan ajratib olib tashlasak, ivimaydigan qon zardobi qoladi. Oqsil fraktsiyalarining miqdori odam va turli hayvonlarda bir xil emas.

1-jadval.

Odam va turli hayvonlar qon zardobidagi oqsillar miqdori gramm-foiz xisobida:

№	Hayvonlar	Umumiy oqsil miqdori	Albuminlar	Globulinlar
5.	Odam	8,2	4,5	3,1
6.	Qoramol	7,4	3,3	4,1
7.	Qo'y	6,8	2,7	4,1
8.	Ot	7,3	2,7	4,6

Globulin oqsilning o'zi alfa, beta va gamma fraktsiyalariga ajraladi. Bu fraktsiyalarning o'zlari ham bir qancha kichik fraktsiyalarga bo'linadi. Turli globulin fraktsiyalarining qondagi miqdori ham turli hayvonlarda bir xil emas.

Qon oqsillari, jumladan, turli fraktsiyalarning o'ziga xos xossa va xususiyatlari bor, ularning bajaradigan vazifalari ham har xil. Albuminlar organizmda asosan plastik, qurilish material vazifasini o'taydi. Ular jigarda hosil bo'lib qonga chiqarilgandan so'ng turli organlarga tashiladi va har qaysi organda shu organga xos albuminlarga aylanib, hujayralarning asosiy komponentalaridan biri bo'lib qoladi. Bundan tashqari albuminlar o'zi bilan yog' kislotalari, organik kislotalar va boshqa birikmalarni biriktirib tashiydi. Globulinlar katta dispersli oqsillardir. Globulinlar organizmning immunologik reaksiyalarida, immunitet hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega. Qondagi immun tanachalar, *antitanachalar* o'z faoliyatiga ko'ra globulinlardir. Bu borada gamma globulinlarning roli ayniqsa katta. Alfa va betta globulinlar xolesterinni, gormonlarni, fosfatlarni, yog'

kislotalarini, og'ir metallar va boshqa bir qator birikmalarni biriktirib oladi. Qon ivishida ishtirok etadigan bir qator omillar ham o'z tabiatiga ko'ra globulinlardir.

Albuminlarni globulinlarga bo'lgan nisbatiga *oqsil koeffitsiyenti* deyiladi. Oqsil koeffitsiyentini aniqlash qoidasi oqsillarning nechog'li o'zgaruvchanligi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

2-Jadval.

Qon plazmasidagi globulinlarning miqdori, mg %

№	Hayvonlar	Globulinlar		
		α (alfa)	β (beta)	γ (gamma)
5.	Otlar	16,0	23,0	21,0
6.	Qoramollar	17,0	13,0	30,0
7.	Qo'ylar	18,0	9,0	31,0
8.	Itlar	13,0	22,0	12,0

Oqsillarning miqdori yuqorida aytilganidek hayvonlarning yoshiga, jinsiga, zotiga, organizmning holatiga, yilning fasliga qarab bir muncha o'zgarib turadi. Qarakul qo'zilarida o'tkazilgan tekshirishlar ona qornida rivojlanishning 3,5 oyida homila qon zardobida oqsillarning umumiy miqdori 2,32-2,50 gramm% ga teng bo'lishini ko'rsatadi. Endigina tug'ilgan, hali onasini emmagan qo'zida esa oqsillar 3,3-3,5 gram% atrofida bo'ladi. Bu paytda oqsillarning asosiy qismini albuminlar, kam miqdorda alfa va betta globulinlar tashkil qiladi.

Onasining emgandan so'ng qo'zi qonida oqsil miqdori albuminlar shuningdek alfa va beta globulinlar xisobiga ortadi. Bir oylik yoshidan boshlab qo'zilarining qon zardobidagi oqsillar miqdori endi taxminan ona qo'ylarnikiga tenglashib qoladi. Bug'oz qorako'l sovliqlarda ham qon zardobidagi oqsillar miqdori o'zgaradi. Jumladan, qo'ylarning bug'ozlik davrida zardob oqsillari bir muncha kamayadi. Oqsillarning kamayishi qo'ylarning yoshiga bog'liq. Birinchi marta bug'oz bo'lgan yosh va 5-6 marta tuqqan keksa qo'ylarda zardob oqsillari, 2-3 marta tuqqan qo'ylardagiga qaraganda ko'proq kamayadi.

Qorako'l qo'ylar zardob oqsillarining o'zgarishi yilning fasliga ham bog'liq. Jumladan, ularning zardobida oqsillar qishda yozdagiga qaraganda bir muncha ko'proq bo'ladi. Plazmadagi fermentlar ham oqsillardir. Ular, taxminan plazma oqsillarining 0,1% ga yaqin qismini tashkil qiladi.

Plazma oqsillari asosan jigarda hosil bo'ladi, jigar kasallanganida esa plazma oqsillarni tarkibi ko'pchilik hollarda buziladi.

Oqsillardan tashqari, plazmada boshqa azotli organik birikmalar ham bor. Bular organizmda oqsillarning parchalanishi, almashinishi natijasida hosil bo'ladi. Ularning qatoriga polipeptidlar, kreatin, kreatinin, siydik(urat) kislota, mochevina(siydikchil), ammiak va boshqa birikmalar kiradi. Bu moddalar tarkibidagi azotga qon zardobining *qoldiq azoti* deyiladi. Uning miqdori sog'lom hayvonlarda 0,22-0,35% ni tashkil qiladi.

Qoldiq azot miqdoriga qarab organizmda oqsillar parchalanishining jadalligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Plazmada uglevodlar asosan glyukoza holatida bo'ladi. Uning miqdori 40-75mg% ni tashkil qiladi. Glyukozaning miqdori bir turdagi hayvonlar plazmasida

bir muncha muayan bo'lib, juda kichik doirada o'zgaradi. Chunki glyukozaaning qondagi miqdori organizmning hayotiy muhim ko'rsatkichlari qatoriga kiradi. Uning o'zgarishiga organizm juda sezgir. Shu sababli glyukozaaning surunkali ravishda ko'payib yoki kamayib ketishi ko'pincha kasalliklar paytida kuzatiladi. Plazmada 0,1-0,3% yog' va yog' mahsulotlari bo'ladi. Yog'lar plazmada yog' kislotalari, neytral yog'lar, fosfatidlar va xolesterin shaklida uchraydi. Yuqorida aytilganlardan tashqari plazmaning organik moddalari qatoriga gormonlar, *antitanachalar*, vitaminlar immuntanachalari, piroyzum kislota va boshqa birikmalar kiradi.

3-Jadval.

Odam va hayvonlar qonidagi elimentlarning miqdori, mg%

№	Hayvonlar	Kimyoviy elementlar						
		Natriy	Kaliy	Kalsiy	Magniy	Umumiy fosfor	Organik fosfor	Xlor
5.	Odamlar	280,0-350,0	18,0-20,0	9,0-11,0	1,0- 3,0			320,0-360,0
6.	Ot	320,0	18,0	12,0	2,5	12,5	4,8	360,0
7.	Qoramol	330,0	19,0	11,0	3,5	11,0	5,0	370,0
8.	Qo'y	325,0	19,0	11,5	2,5	11,5	6,0	370,0

Oqsillar cho'ktirilganidan keyin plazmada biroz miqdordagi azot saqlovchi boshqa moddalar qoladi: polipeptidlar, aminokislotalar, mochevina, siydik kislota, kreatin, kreatinin, bilirubin va boshqalar. Mochevinaning miqdori, odatda 20-30 mg % dan oshmasada, oqsillarga boy ovqatlar bilan ovqatlanngandan keyin bir muncha ortadi. Agarda mochevinaning ortgan miqdori uzoq muddat saqlanib qolsa, bu paytda kuchli zaharlanish holati yuz beradi, siydik kislota plazmani 3-4 mg % ni tashkil etadi. Uning miqdori ikki marta ortishi mumkin, bunday holat ayrim (podagra) kasalliklar paytida moddalar almashinuvi buzilishi tufayli yuz beradi. Plazmada kreatinin miqdori (1-2 mg %) odatda qat'iy doimiylik bilan ajralib turadi, uning miqdori muskul to'qimalar parchalanganda ortishi mumkin. Oqsilsiz moddalarning azoti qoldiq azot deb yuritiladi va oqsillar cho'ktirilganidan keyin filtratda qoladi.

Plazmadada azotsiz organik moddalardan glyukoza, lipidlar, yog' kislotalari, xolesterin va boshqalar saqlanadi.

Plazmaning mineral moddalariga natriy, kalsiy, kaliy, magniy, temir, mis kationlari va xlor, ko'mir, sulfat va fosfor kislotalarining anionlari kiradi. Ayniksa natriy (320 mg %) va xlorning (360-380 mg %) miqdori kattadir. Yod, rux va boshqa moddalarning miqdori juda kam bo'lishi bilan ajralib turadi.

Plazmaning osmotik bosimi. Erituvchining molekulasidagi eritma bilan yarim o'tkazuvchi membrana yoki po'stloq orqali har ikki tomonga o'tadi. Ammo eritma tomonga qarab toza erituvchi tomonga nisbatan ko'proq molekula o'tadi. Bunday bir tomonda qarab harakatning ustunligi *osmos deb ataladi*. Eritmaga kiruvchi va chiquvchi erituvchi molekular miqdorini tenglashtirish uchun eritma tomonidan yarim o'tkazgich po'stloqqa bosimni oshirish talab etiladi. Yarim o'tkazgich po'stloqdagi tenglikni ta'min etuvchi bosimga *osmotik*

bosim deyiladi. Bu bosim esa erigan moddalar konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi. Bu konsentrasiya qancha yuqori bo'lsa, tenglikni ta'min etish uchun yarim o'tkazgich po'stloqqa shuncha yuqori kuch talab qilinadi, demak ushbu eritmaning osmotik bosimi yuqoridir. Agarda yarim o'tkazgich po'stloqni turli tomonidagi turgan eritmalarining konsentrasiyasi har xil bo'lsa, bu paytda erituvchining harakati yuqori konsentrativ eritma tomon, ya'ni osmotik bosimi yuqori bo'lgan tomonga yo'nalgan bo'ladi.

Organizmida qon tomirlar devorlari, yarim o'tkazgich po'stloq vazifasini bajaradi va uning bir tomonida qon tursa, ikkinchi tomonida to'qima suyuqligi turadi. Qon plazmasining unda erigan va mavjud elektrolitlar ionlari, oqsil molekulalari va boshqa organik moddalar hisobiga hosil bo'lgan osmotik bosim krioskopiya usuli bilan aniqlanadi. Ma'lumki, eritmada erigan moddalarning konsentrasiyasi qancha yuqori bo'lsa, uning muzlash harorati shuncha past bo'ladi. Eritmaning muzlash harorati 0^0 dan past bo'lishini ko'rsatuvchi miqdori, ya'ni kimyoviy toza suvning muzlash harorati *depressiya ko'rsatkichi* deb ataladi. Odam va boshqa sut emizuvchilar qonining va to'qimalararo suyuqligining depressiya ko'rsatkichi 0,6 ga yaqin, bu 37^0 dagi osmotik bosimning 8 atmosferasiga yaqin bo'lishini ko'rsatadi.

Bir xil osmotik bosimga ega eritmalar *izotonik eritmalar* deyiladi. Qon va boshqa organizmning hujayralari o'zlarining mo'tadil faoliyatini izotonik muhitda namoyon qiladi. Osh tuzi eritmasi qonga izotonikdir va shuning uchun *fiziologik* eritma ham deb yuritiladi. Ionlar konsentrasiyasi katta va yuqori osmotik bosimli eritmalar *gipertonik* va aksincha kam konsentrativ va past bosimli eritmalar *gipotonik* eritmalar deb yuritiladi.

Glyukoza, mochevina va boshqa organik birikmalar qonning osmotik bosimini hosil bo'lishida unchalik muhim rol o'ynamaydi, chunki ular plazmada tuzlarga nisbatan kam miqdorda saqlanadi va ularga nisbatan juda katta molekulyar og'irlikka ega. Plazma oqsillari bundan mustasno, chunki ular qonning umumiy osmotik bosimini 1 % dan kam miqdorini ta'minlaydi. Qon tomirlar devorlari elektrolitlar uchun yengil o'tkazuvchan, shu sababli, elektrolitlar qon va to'qimalar limfasida bir xil konsentrativda bo'ladi va shuning uchun ular osmotik hodisalarni yuzaga kelishiga sabab bo'la olmaydi. Oqsillar uchun tomirlar devorlari o'tkazmasdir, shu sababli, tomirlar devorlarining har ikki tomonida ularning konsentrativasi *to'qimadan qancha va aksincha* yo'nalishidagi suvning harakatiga bog'liq. Ochlik davridagidek qon tarkibida oqsillar miqdori kamaysa, suyuqlik odatda tomirlardan to'qima limfalariga qarab harakatlanadi, bu esa shishchalarni keltirib chiqaradi. Xuddi shuning uchun qonning oqsillari tomonidan hosil qiladigan bosimga *onkotik bosim* deyiladi. Onkotik bosim tuzlar hosil qiladigan 7-8 atmosferali osmotik bosimning simob ustuni xisobida aytganda 25-30mm keladigan qismini tashkil qiladi. Oqsillar yirik molekulali, kolloid moddalar bo'lganligi sababli plazmada erigan tuz zarrachalarining miqdoriga qaraganda o'n barobar miqdorda ortiq bo'lsa-da, hosil qilgan onkotik bosimi tuzlar hosil qiladigan osmotik bosimning 1/200 qismini (25-30mm simob ustuniga teng keladigan qismini) tashkil qiladi, xalos. Yuqori molekulali oqsillar tomirlarning devorlaridan o'ta olmaydi, ular tomir ichida qolib, belgili miqdorda suvni ushlab turadi. Demak,

onkotik bosim to'qima oraliq'iga plazmadan suvning ortiqcha chiqib ketishiga tusqinlik qiladi. Onkotik bosimning oshishida to'qima oraliq suyuqligidan belgili miqdordagi suvning plazmaga surilishiga sabab bo'ladi. Odam va yuqori darajada taraqqiy etgan hayvonlar qonining osmotik bosimi doimo bir me'yorda saqlanadi. Buni quyidagi tajribalarda isbotlash mumkin. Otning tanasiga natriy sulfatning 5% li eritmasidan 7 litr yuborilsa, qonning osmotik bosimi ikki marotaba ortib ketishi kerak bo'lsa ham, 10 daqiqadan keyin uning normaga yaqinlashganligini, ikki soatdan so'ng esa butunlay normallashib qolganini ko'rish mumkin.

Bu vaqtga organizmga kiritilgan tuz eritmasi chiqaruv organlari(ichaklar, buyraklar, teri bezlari) orqali tezda tashqariga chiqarib yuboriladi. Demak, osmotik bosim buyrak, teri bezlari va ovqat hazm *tizimini* faoliyati natijasida bir me'yorda saqlanib turiladi. Osmotik bosim ko'rsatkichi nisbiy bo'lib, organizmda kechayotgan moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan moddalar ta'sirida juda oz vaqt davomida kichik chegarada o'zgarib turadi.

Qonning faol reaksiyasi.

Qonning muhiti ham boshqa eritmalarda bo'lgani singari, uning tarkibidagi (H) va (OH) ionlarining miqdoriga bog'liq. Qonning *faol* reaksiyasi qon tarkibidagi vodorod ionining konsentratsiyasi bilan belgilanadi. Qonning muhiti kuchsiz ishqoriy reaksiyada bo'lib, ph-ko'rsatkichi odam va turli hayvonlarda bir-biridan kam farq qiladi.

4-Jadval.

Qonining muhiti – pH

№	O'rganilgan jonzotlar	Qondagi Ph
6.	Odamlar	7,36
7.	Ot	7,36
8.	Qoramol	7,50
9.	Qo'y	7,49
10.	It	7,40

Qonning kuchsiz ishqoriy muhitga egaligi, uning tarkibida (OH) ionlarining (H) ionlariga nisbatan ko'proq bo'lishidan dalolat beradi.

Qonning reaksiyasi juda katta ahamiyatga ega. Organizmda mavjud bo'lgan barcha hujayralari hayotiy jarayonlarini normal ravishda namoyon qilishi uchun qon muhiti tayinli bir darajada turishi kerak. Qon reaksiyasining ozgina bo'lsa-da o'zgarishi organizm hujayra va to'qimalaridagi fiziologik jarayonlarning o'zgarishiga olib keladi. Odatda, venoz qonda karbonat angidridning ko'proq bo'lganligi sababli uning **faol** reaksiyasi arterial qonga nisbatan bir oz pastroq bo'ladi. Organizmning turli hujayralari ichida ham muhit (Ph ko'rsatkichi) qon reaksiyasi ko'rsatkichiga qaraganda bir oz pastroq ya'ni hujayralarda 7,0-7,2 ga teng bo'ladi. Bu hujayra metabolizmiga va uning oqibatida hosil bo'layotgan

kislotali moddalarning miqdoriga bog'liqdir. Qonning Ph ko'rsatkichi, organizmda kechayotgan moddalar almashinuvining jadalligiga bog'liq bo'lib juda kichik doirada (0,1-0,2 orasida) o'zgarib turishi mumkin, xalos. Qon *faol* reaksiyasi ko'rsatkichining nisbatan o'zgarmasligi, doimiyligi qonning buferlik xossalari va chiqaruv organlarining faoliyatiga bog'liq.

Amaliyotda vodorod ionlarining miqdori yoki vodorodlar sonini logarifmlar bilan konsentrasiyasini esa teskari belgi bilan belgilash qabul qilingan. Bu son odatda vodorod ko'rsatkichi deb ataladi va r% bilan qayd qilinadi. Qonning r% o'rtacha 7,36 ga teng. RN-ning 7 dan past va 8 dan yuqori tomon siljigan bo'lishi hayot uchun xavfli.

Qonning buferliligi.

Qonda Ph-ning bir me'yorda saqlanib turishida undagi bufer moddalar katta ahamiyatga ega. Odatda kam dessorosiyalanuvchi kuchsiz kislotalar va shu kislotalarning kuchli asoslar bilan hosil qilgan tuzlari eritmalariga buferlik xususiyati xos bo'ladi. Bunday eritmalarga kuchli kislota yoki ishqor qo'shilganda ularning reaksiyasi unda ko'p o'zgarmaydi. Sababi shuki, qo'shilgan kuchli kislota kuchsiz kislota, asos bilan qilgan tuzi va kuchsiz kislota hosil bo'ladi va eritmaning **faol** reaksiyasi ko'p o'zgarmaydi. Bufer eritma kuchli ishqor qo'shilganda esa kuchsiz kislota tuzi va suv hosil bo'ladi va eritma **faol** reaksiyasining ishqoriy tomonga o'zgarishiga imkon yaratadigan sharoit kamayadi. Qonda mana shu xususiyatni yuzaga chiqaradigan bir qancha moddalar mavjud. Bular ichida eritrotsitlarning tarkibidagi gemoglobin moddasi katta ahamiyatga ega. Unda Ph-6,8 ga teng bo'ladi (kuchsiz kislotali) qondagi ishqoriy muhitda gemoglobin o'ziga ishqor radikalini biriktirgan holda bo'ladi. Qonga kislota tushsa, bu ishqor radikali gemoglobindan ajralib, kislota bilan tuz hosil qiladi. Gemoglobinning o'zi esa (H) ionlarini biriktirib kam dessorosiyalanuvchi kislota aylanadi. Qonning buferlik xususiyatlarining 75% ga yaqin qismini gemoglobin ta'minlaydi. Gemoglobindan tashqari qonda karbonat va fosfat bufer *sistemalari* ham mavjud. Karbonat kislota va uning ishqorli tuzi karbonat bufer *tizimini* tashkil qiladi. Fosfat bufer *tizimi* bir asosli va ikki asosli natriy fosfatdan tashkil topadi.

Plazma tarkibidagi oqsillar ham buferlik xususiyatiga egadir. Chunki oqsillar organik moddalar bo'lib, muhitning reaksiyasiga qarab goh (H), goh (OH) ionlarini ajratadi. Qonda fosforning miqdori kam bo'lganligi sababli fosfat bufer *tizimi* unda katta ahamiyatga ega emas. Karbonat bufer *tizimi* esa kislotalarni neytrallashtirishda yetakchi vazifalardan birini bajaradi. Qonga ishqorli moddalar tushganda karbonat kislota ularni neytrallaydi. Hosil bo'lgan ortiqcha bikarbonatlar buyrak orqali chiqariladi.

$$5. \text{ Karbonat buferi. } \frac{\text{NaHCO}_3 (\text{KHCO}_3) \text{ ishqorli tuz}}{\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{kislota}} = 5 - 10 \%$$

$$6. \text{ Fosfat buferi. } \frac{\text{Na}_2\text{HPO}_4 (\text{asosiy fosfat})}{\text{NaH}_2\text{PO}_4 (\text{kislotali fosfat})} = 3 - 4 \%$$

7. Oqsil buferi.
$$\frac{\text{Na}^+ - \text{proteinat} \text{ (asosiy tuz)}}{\text{oqsillar(kuchsiz kislotalar)}} = 10 - 15 \%$$
8. Gemoglobin buferi.
$$\frac{\text{K}^+ + \text{HbO}_2 \text{ (ishqorli tuz)}}{\text{H}^+ + \text{HbO}_2 \text{ (kislota)}} = 75 \%$$

Masalan, qon muhitini kislota tomonga o'zgartirish uchun unga, suvga nisbatan 327 marta ko'p kislota, ishqoriy tomonga o'zgartirish uchun esa, 60 marta ko'p ishqor qo'shish kerak. Bundan ko'rinadiki, qonning *faol* reaksiyasi kislotali tomonga qaraganda ishqoriy tomonga osonroq o'zgara oladi. Organizmda moddalar almashinuvi natijasida doimo kislota xususiyatiga ega bo'lgan mahsulotlar hosil bo'lib turadi. Bu mahsulotlarning neytrallanishida plazma tarkibidagi ishqorli tuzlar plazmaning **zahir**a ishqori katta ahamiyatga ega.

Hayvonlar qonidagi ishqor zahirasi (mg.%) xisobida: Ot 560-620, qoramol 460-540, qo'y 400-520, echki 390-520, tuya 700-780.

Sut emizuvchi yosh hayvonlarning qonida ishqor zahirasi kam, uzoq jismoniy ish bajarayotgan hayvonlarning ishqor zahirasi esa ko'proq bo'ladi. Organizmning ayrim fiziologik holatlarida yoki turli kasalliklarda qon muhiti kislota yoki ishqor tomoniga siljishi mumkin. Qon muhitining kislota tomoniga siljishiga *acidoz* deyiladi. Agarda hosil bo'layotgan kislotali mahsulotlarni qon tarkibidagi ishqor zahirasi neytrallay olsa, ya'ni qonning ishqoriy zahirasi hosil bo'layotgan kislotali moddalarni neytrallashtirishga kifoya qiladigan bo'lsa, bunga *kompensatsiyalangan atsidoz* deyiladi. Aksincha, hosil bo'layotgan kislotali moddalarning qonning ishqoriy zahirasi neytrallay olmasa, qon muhiti kislota tomoniga siljib qoladi va bunday holat *kompensatsiyalanmagan atsidoz* deyiladi. Atsidoz qonda karbonat angidrid ko'payib ketganda, qonning ishqoriy zahirasi kamayganda ro'y berishi mumkin. Qon muhitining ishqor tomoniga o'zgarib ketishiga *alkaloz* deyiladi. Bu holat ham kompensatsiyalangan yoki kompensatsiyalanmagan bo'lishi mumkin. Masalan, o'pka ventilyatsiyasi kuchayib qondagi karbonat kislota CO₂ holatida o'pka orqali ko'p miqdorda chiqarilganda, qon ishqoriy zahirasi ko'payganda va boshqa paytlarda shunday holat kuzatilishi mumkin.

Bufer tizimlar to'qimalarda ham mavjud. Shu sababli ularda ham Ph nisbatan o'zgarmasdan, ma'lum chegarada saqlanib turadi. To'qimalarning asosiy buferlari oqsillar va fosfatlar xisoblanadi. Qon reaksiyasining ma'lum chegarada saqlanib turishida buyrak, me'da-ichak va teri bezlari faoliyatining ahamiyati ham benihoya katta.

Faol reaksiyaning kislota tomoniga o'zgarishi xavfli tug'ilganda, buyraklar ko'p miqdorda bir asosli natriy fosfatli, reaksiya ishqoriy tomonga o'zgarganda esa, ko'p miqdorda *faol* ishqorli tuzlarning siydik bilan birga tashqariga chiqaradi. Ozroq bo'lsa ham hosil bo'layotgan sut kislota teri bezlari orqali chiqarib turiladi.

Organizmda doimiy ravishda sut kislotali va boshqa kislotali moddalar hosil bo'lib turadi. ular hujayralardan qonga o'tib bikarbonatlardagi natriy va kaliy ionlarini siqib chiqaradi: natijada sut va boshqa kislotalarning tuzlari hamda erkin ko'mir kislota hosil bo'ladi va ularning ortiqcha qismi organizmdan chiqarib yuboriladi. Shunday qilib organizmda kislotalar siljishining kompensatsiyasi yuz beradi. Organizmni ichki muhitining holati, ya'ni vodorod ionlari miqdorini ortib

ketishi moslashtiruvchi mexanizmlar bilan kompensasiyalanadi va bu *kompensatorli atsidoz* holatini yuzaga keltiradi. Bikarbonatlar esa qonning ishqoriy zahirasi deb yuritiladi, chunki qonning kislotali siljishining kompensasiyasi ularning hisobiga bajariladi. Kompensatorli asidozda ph o'zgarmay qoladi, ammo ishqoriy zahiraning kamayishi yuz beradi.

Ayrim holatlarda qarama-qarshi holat ham kuzatilishi mumkin, ya'ni qonda vodorod ionlari miqdori ko'paymasdan, aksincha kamayishi mumkin. bu esa qonda erkin ko'mir kslotasining jamlanishiga olib keladi, qaysiki ishqoriy tomon siljishi kompensasiyalanadi va ph odatdagiday o'zgarmay qoladi. Bunday holat qonda bikarbonatlar miqdorining ortishi bilan birgalikda kechadi va *kompensatorli alkoloz* holatini yuzaga keltiradi. Agarda qonning ph-ni doimimyligini u yoki bu sabab bilan saqlash imkoni bo'lmasa, hayot uchun juda xavfli *kompensasiyalanmaydigan asidoz* yoki alkaloz yuzaga keladi.

Jamlangan kislotalar miqdori ortib ketib, karbonatli bufer tizimi kislota-ishqorli muvozanatni ta'minlash imkoniyatini bajarolmay qolsa, bu paytda jiddiy buferlik ahamiyatini fosfatli tizim egallaydi. Kislotalar ikki asosli fosforning natriyli va kaliyli achchiq tuzlari bilan aloqada bo'ladi, qaysiki ushbu holatga ta'lluqli tuzlar va bir asosli fosfor kislotasining natriyli yoki kaliyli achchiq tuzlari hosil bo'ladi.



Bir asosli natriy fosfat yoki kaliy fosfatlar dissosialanganda yana vodorod ionlari hosil bo'ladi, lekin ularning konsentrasiyasi erkin kislotalar mavjud bo'lgandagidan ancha kam bo'ladi.

Tarkibida kislotali va ishqoriy guruhlarni mavjudligi tufayli amfoterli reaksiyalar beruvchi qon oqsillari ham buferlik xususiyatiga ega. Kislotali muhitda oqsillar vodorod ionlarini biriktirib oladi va ular ishqorlar sifatida dissosiyalansa, ishqoriy muhitda esa gidroqsil ionlarini biriktirib oladi, ularni kislota sifatida dissosiyalaydi. Masalan, ko'mir kislota oqsillardagi natriy yoki kaliy ionlarini o'ziga oladi va bikarbonatlar hosil qiladi: ishqorlar ko'p bo'lganida yuqoridagi reaksiyani teskarisi kuzatiladi. Natijada ph-ning siljish imkoni juda kam kamayadi.

Issiq qonli hayvonlar qoni sovuq qonli hayvonlar qoniga nisbatan juda yuqori buferlik xususiyatiga ega. Ayniqsa, uzoq muddat kuchli faoliyat bilan mashg'ul bo'lguvchi sut emizuvchilarda buferlik xususiyati juda yuqori.

Qonning morfologik tarkibi.

Yuqorida qayd qilinganidek, qonda uning suyuq qismi – plazmasidan tashqari uch xil shaklli elementlar, ya'ni hujayralar, eritrotsitlar – qizil qon hujayralari, leykotsitlar – oq qon hujayralari, trombotsitlar – qon plastinkachalari ham mavjud. Bu hujayralarning har qaysisi o'ziga xos tuzilgan bo'lib, bir qator xossa va xususiyatlarga ega, ularning organizmda bajaradigan vazifalari ham turlicha.

Eritrotsitlar qizil qon hujayralari.

Aksariyat issiq qonli hayvonlarda, odamlarda diskasimon, tuya va lamalarda esa oval shaklida bo'ladigan yadrosiz hujayralardir; amfibiya, reptiliya, baliqlarda va qo'shlarda yadroli, oval shaklida bo'ladi. Qishloq xo'jalik hayvonlari eritrotsitlarining o'rtacha diametri 4-7 mikronga teng. Tarkibida 60% suv va 40% quruq modda saqlaydi. Quruq moddasining 90% ni gemoglobin, 5,8% ni oqsillar, qolgan qismini esa lipoidlar, glyukoza, mineral tuzlar tashkil qiladi. Eritrotsitlarda katalaza, karboangidraza kabi fermentlar bor. Eritrotsitlar organizm uchun benihoya katta ahamiyatga ega bo'lgan hujayralardir. Chunki ular o'z tarkibidagi gemoglobinga kislorodni biriktirib olib, organizmdagi hamma organ va to'qimalarga tashib beradi. Eritrotsitlar kislorod tashishdan tashqari karbonat anhidrid va ayrim ozuqa moddalarni (aminokislotalarni) ham tashiy oladi. Eritrotsitlar qonning *faol* reaksiyasini gemoglobin yordamida bir me'yorda ushlab turadi. Qonning ion tarkibini me'yorida ushlab turishda, suv va tuzlar almashinuvida ham ishtirok qiladi.

Eritrotsitlar o'z yuzalari bilan har xil zarrachalarni ushlab olib, zararsizlantirishda va gormonlar tashishda ham ishtirok qiladilar. Eritrotsitlar ari uyasiga o'xshash katakchali tuzilishga ega. Gemoglobin ana shu katakchalarda joylashadi va eritrotsitlarga qizil rang bag'ishlaydi. Ularning *qizil qon hujayralari* deb atalishiga ham sabab shu. Qonning bu hujayralari yonidan qaralganda ikki tomonlama botiq bo'lib ko'rinadi(kulchaga o'xshash). Ularning bunday tuzilishi bajaradigan funksiyasiga juda mos bo'lib, tarkibidagi gemoglobinning kislorod bilan yaxshi birikishiga qulaylik tug'diradi. Chunki eritrotsitdagi gemoglobinning 3% yaqin qismigina uning sirtqi yuzasida, qolgan qismi esa ichida joylashgandir. Eritrotsitlar ikki tomonlama botiq shaklida bo'lmaganida edi, ularning ichki tomonidagi gemoglobinning kislorod bilan birikishi qiyin bulur edi.

Eritrotsitlar sirtidan oqsil-lipoidli po'st bilan o'ralgan. Bu po'st yarim utkazgich xususiyatiga ega bo'lib, moddalarni tanlab o'tkazadi. U glyukoza, suv, anionlarni, kationlardan " H^+ "ni, gazlar va mochevinani o'tkazgani holda, oqsillar, metall kationlarni o'tkazmaydi. Eritrotsitlar hayot uchun juda zarur hujayralar bo'lgani uchun qon shaklli hujayralarining asosiy qismini tashkil qiladi. Qonning yarmidan sal kamroq qismi ana shu hujayralarga to'g'ri keladi. Odam qonidagi barcha eritrotsitlarni umumiy miqdori o'rtacha 27 trillionga yaqin deb xisoblaydilar. Bu raqamni tasavvur qilish uchun bir necha obrazli ifodalarni keltiramiz. Odam qonidagi barcha eritrotsitlarni yonma-yon joylashtirib zanjir hosil qilinganda edi, uning uzunligi 187000 km ni tashkil qilgan bo'lardi. Bordiyu o'sha eritrotsitlarning birini ustiga ikkinchisini quyib taxlab chiqilsa, hosil bo'lgan ustunning balandligi 62000 km ga teng bo'lardi. Qondagi eritrotsitlarni bir minutda 100 tadan sanab chiqiladigan bo'lsa, organizmdagi barcha eritrotsitlarni sanab chiqish uchun 475000 yil kerak bo'lardi. Organizmdagi eritrotsitlar hosil qiladigan umumiy yuza juda keng bo'lib, odamlarda 3000 m² ga teng, ya'ni tana yuzasidan 1500 barobar katta keladi. Keltirilgan raqamlar qonda eritrotsitlar sonining haddan tashqari ko'p bo'lishini isbotlab turibdi. Qonda eritrotsitlar ko'p bo'lganligi uchun, eritrotsitlarni sanayotgan qon tegishli ravishda, 100-200 marta suyo'ttiriladi, so'ngra 1mm³ hajm qondagi eritrotsitlarning miqdori millionlar bilan xisoblanadi. Har xil turdagi hayvonlarning qonida eritrotsitlar miqdori bir xil emas.

Buni quyidagi jadvaldan ham ko'rish mumkin. Eritrotsitlar soni to'g'risida jadvalda keltirilgan raqamlar mutlaq bo'lmasdan, hayvonlarning yoshi, jinsi, organizmning holati, yilning fasli va boshqa bir qator omillarga qarab o'zgarib turadi.

5-Jadval.

Odam va hayvonlar eritrositlarining soni va kattaligi.

№	Jonzotlar	1mm ³ qondagi eritrotsitlar soni (mln. xisobida)		Eng katta eritrotsitlarning diametri (micron xisobida)	Eritrotsitlarning yuzasi (kvadrat mikron xisobida)
8.	Odam	5,0	4,0-5,5	-	-
9.	Ot	7,0	6,0-9,0	5,6	79
10.	Qoramol	6,5	5,0-7,5	5,1	95
11.	Qo'y	9,5	7,0-12,0	5,1	-
12.	Echki	15,0	12,0-18,0	4,1	38
13.	Tuya	13,0	12,0-16,0	4,0-7,3	-
14.	It	6,5	5,2-8,4	7,2	-

Endigina tug'ilgan hali onasini emmagan qarakul qo'zilarining 1mm³ qonida 14,5-18mln. eritrotsit bo'lishi kuzatishlarimizda aniqlandi.

Tug'ilishidan so'ng 24-48 soat o'tishi bilan eritrotsitlarning soni 10,5-12mln. tagacha kamayadi. Qorako'l qo'ylarning bug'ozlik davrida eritrotsitlar bir muncha kamayadi. Tuqqanidan so'ng bir oy chamasi o'tishi bilan eritrotsitlarning miqdori bug'ozlikdan oldingi darajasiga qaytib qoladi. Jismoniy ish paytida eritrotsitlar ko'payadi. Eritrotsitlarning miqdori hayvonlarning zotiga ham bog'liq. Romanov zotli qo'ylarda eritrotsitlar miqdori Kuybishev zotli qo'ylarnikidan ko'proq bo'lishi tekshirishlarda aniqlangan. Eritrotsitlarning ko'payib ketishiga *eritrotsitoz*, kamayib ketishiga esa *eritropeniya* deyiladi. Eritrotsitozlar yoshlik davrida ovqat yegandan keyin, bug'ozlik davrida, jismoniy ish bajarganda, dori-darmonlar qabul qilganda kuzatiladi, ko'pincha turli kasalliklar kechish davrida kuzatiladi. Ayrim hollarda, turli kasalliklar paytida hajmi, kattaligi, shakli o'zgargan eritrotsitlar uchrashi mumkin. Agarda qonda odatdagi, normal eritrotsitlardan katta yohud kichik eritrotsitlar uchrasa bu hodisa *anizatsitoz* deyiladi. Shakli turli-tuman xilda o'zgargan eritrotsitlar uchrasa bunga *poykilotsitoz* deyiladi (butilka, taqa, giri, uzum shingili va hokazolar).

Ba'zi paytlarda eritrotsitlar yuzasida habo halqachalari va jonli tanachalari ham uchraydi. Tomirlardagi oqayotgan qon eritrotsitlar kavsh qaytaruvchi hayvonlarda va cho'chqalarda 1-1,5 oy, boshqa hayvonlarda esa 120-160 kun atrofida yashaydilar. Umri bitgan eritrotsitlar taloq va jigarda parchalanadi. Taloq eritrotsitlar mazori deb ataladi. Eritrotsitlar yemirilgach, ulardan ajraluvchi temir jigarda zahira holida to'planib so'ngra ishlatiladi.

Eritrositlarning chidamliligi(rezistentligi).

Eritrotsitlarning oqsil-lipoid po'sti ma'lum darajada chidamli bo'ladi, ta'sir qilayotgan belgili bosimga, kuchga bardosh bera oladi. Ammo ta'sir qilayotgan

bosim, kuch po'stning chidamlilik me'yoridan oshib ketsa, bu vaqtda u yorilib, eritrotsit parchalanadi. Oqibatda ichidagi gemoglobin tashqariga chiqadi. **Gemoliz** deb shunga aytiladi. Eritrotsitlarning chidamligi yaxshi yetilganlarida balandroq, yosh, to'la yetilmaganlarida esa pastroq bo'ladi. Bundan tashqari, eritrotsitlarning chidamligi ularning shakliga va plazmaning tarkibiga ham bog'liq. Ko'p hollarda eritrotsitlarning osmotik bosimga chidamligi aniqlanadi. Buning uchun turli konsentratsiyali gipotonik eritmalaridan foydalaniladi. Gap shundaki, eritrotsitlarning po'sti yarim o'tkazgich parda bo'lib o'zidan metall kationlarining o'tkazmaydigan bo'lgani uchun, ular gipotonik eritmalariga solinganda ichiga eritmada suv kiradi. Bu vaqtda gipotonik eritmaning konsentratsiyasi qancha past bo'lsa, kirayotgan suv miqdori shuncha ko'p bo'ladi. Eritrotsitga kirayotgan suv uning po'stiga ma'lum bosim bilan bosadi. Oqibatda bosim belgili darajada yitgandan keyin po'st yoriladi, gemoliz yuz beradi. Odatda turli konsentratsiyali gipotonik eritmalar foydalanib, eritrotsitlarning maksimal va minimal chidamlisi aniqlanadi. Qon konsentratsiyasi izotonik eritma konsentratsiyasiga naqadar yaqin bo'lgan gipotonik eritmada gemolizga uchragan eritrotsitlar *minimal chidamlikka ega bo'lgan eritrotsitlar* bo'lib xisoblanadi. Konsentratsiyasi izotonik eritma konsentratsiyasidan naqadar past gipotonik eritmada gemolizga uchragan eritrotsitlar *maksimal chidamlikka ega bo'lgan eritrotsitlardir*. Eritrotsitlar chidamliligini aniqlash tibbiyot va veterinariya amaliyotida ma'lum amaliy ahamiyatga ega.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligi.

Stabillashtirilgan, antikoagulyantlar qo'shib, ivimaydigan holga keltirilgan qon biror idishga solinib tik turg'azib qo'yilsa, bir necha vaqtdan so'ng eritrotsitlarning idish tubiga cho'kib qolganligining guvohi bo'lamiz. Eritrotsitlarning cho'kish tezligi asosan plazmaning tarkibiga va xossalriga bog'liq. Buni quyidagi misolda ko'rsak bo'ladi: tajribalarda bir erkak kishining eritrotsitlari ikkinchi erkak kishidan olingan qon plazmasiga solib qo'yilganida bir soatda 8mm, o'sha eritrotsitlar homilador ayol qon plazmasiga solib qo'yilganida esa 54mm tezlikda cho'kkan. Homilador ayol eritrotsitlari o'z plazmasida 45mm., erkak kishining qon plazmasida esa atigi 9mm. cho'kkan. Umuman olganda eritrotsitlar quyidagi sabablarga ko'ra cho'kadi. Birinchidan, eritrotsitlarning solishtirma og'irligi plazmanikidan balandroq. Ikkinchidan, qon solingan probirka tik qoldirilganida uning eritrotsitlari agglyutinatsiyaga uchrab, bir-biri bilan yopishadi. Oqibatda ular vazni oshib, cho'ka boshlaydi. Cho'kayotgan eritrotsitlarning agglyutinatsiyaga uchrashiga plazmaning globulinlari, kalsiy ionlari sababchi bo'ladi. Gap shundaki odatda tomirlarda oqayotgan qondagi eritrotsitlarning hammasi bir – manfiy zaryad bilan zaryadlangan. Shu sababli ular bir-birini itarib harakat qiladi, natijada, qonda mutloq holda suzib yuradi. Cho'kayotgan eritrotsitlar po'stiga globulin oqsillari, ayniqsa fibrinogen va kalsiy ionlari o'tirib qolishi, ulardan ayrimlarining zaryadi o'zgarib, musbat bo'lib qoladi. Oqibatda qarama-qarshi zaryadlangan eritrotsitlar tezda bir-biriga yopishib agglyutinatsiyaga uchraydi va tez cho'kib tusha

boshlaydi. Eritrotsitlarning cho'kish tezligiga qarab hayvonlar ikki guruhga bo'linadi: eritrotsitlari tez cho'kadigan hayvonlar – bir tuyoqlilar va eritrotsitlari sekin cho'kadigan hayvonlar – juft tuyoqlilar. Har qaysi guruhga kiruvchi turli hayvonlarda ham eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash uchun Panchenkov apparati(eritrotsitlari sekin cho'kuvchilar uchun) va Nevodov probirkasidan(eritrotsitlari tez cho'kuvchilar uchun) foydalaniladi.

6-jadval.

Hayvonlar eritrotsitlarining cho'kish tezligi:

Vaqt	Eritrotsitlar chokish tezligi(mm).					
	ot	qoramol	qo'y	cho'chqa	it	Quyov
15 minutda	38	0,1	0,2	3,0	0,2	0
30 minutda	49	0,25	0,40	8,0	0,9	0,3
45 minutda	60	0,40	0,60	20,0	1,7	0,9
60 minutda	64	0,58	0,80	30,0	2,5	1,5

Eritrotsitlarning cho'kish tezligiga bir qancha omillar ta'sir ko'rsatadi. Jumladan qonda yirik disperslangan oqsillar-globulinlar ko'payganda, qon yopishqoqligi pasayganda, qonda eritrotsitlar kamayganda eritrotsitlarning cho'kish tezligi ortadi. Plazma bilan eritrotsitlar solishtirma og'irligi o'rtasidagi tafovut kamayganda, qon yopishqoqligi oshganda, qonda CO₂ ko'payganda eritrotsitlarning cho'kishi sekinlashadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rajamurodov Z.T. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. Toshkent, 2010
2. Bozorov B.M. Endokrinologiya. Samarqand, 2010.
3. Алматов К.Т. Одам ва ҳайвонлар физиологияси. Тошкент, 2004.
4. [www. Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)
5. www.Google.uz
6. www.fiziologe.ru