

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA  
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI  
BIOLOGIYA FAKULTETI**

**BIOLOGIYA YO‘NALISHI  
FIZIOLOGIYA, GENETIKA VA BIOKIMYO KAFEDRASI**

**QON ZARDOBIDAGI TEMIR MIQDORINI  
ANIQLASH VA UNING AMALIY AHAMIYATI**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**Bajaruvchi:** Keldibekova Go‘zal

**Ilmiy rahbar:** ass. Yu.S. Ro‘ziyev

Malakaviy bitiruv ishi Fiziologiya, genetika va biokimyo kafedrasida bajarildi.

Kafedraning 2018 yil 18-iyundagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga  
tavsiya yetildi (bayonnoma № 10)

**Kafedra mudiri:** dots. I.SH. Djabborov

Malakaviy bitiruv ishi YaDAning 2018 yil 20 -iyundagi majlisida himoya  
qilindi va foizga baholandi ( bayonnoma № )

**YaDAK raisi:**

**Samarqand-2018**

## MUNDARIJA

<b>KIRISH.....</b>	<b>3</b>
<b>1. ADABIYOTLAR SHARHI .....</b>	<b>5</b>
1.1. Qon plazmasi va uning biokimyoviy tarkibi .....	9
1.2. Inson organizmida mikroelementlarning biologik ahamiyati .....	15
1.2.1. Temir moddasining biologik ahamiyati .....	16
1.2.2. Organizmda temirning almashinuvi .....	20
<b>2. TADQIQOT SHAROITLARI, OBYE'KTLARI VA USULLARI .....</b>	<b>30</b>
2.1. Tadqiqot sharoitlari.....	30
2.2. Tadqiqot obyektlari.....	30
2.3. Tadqiqot usullari.....	30
2.3.1. Qon zardobini ajratib olish.....	30
2.3.2. Qon zardobidagi temir miqdorini aniqlash.....	31
<b>3. TADQIQOT NATIJALARI .....</b>	<b>35</b>
3.1. Qon tarkibidagi temirning yoshga bog'liq xususiyatlari.....	35
3.2. Organizmda temir almashinuvi bilan bog'liq kamqonlik.....	41
3.3. Temir etishmaslik kamqonligida mikroelementlar tizimi .....	
3.4. Temir modda almashinuvining plazmadagi kursatkichlari .....	
<b>XULOSALAR .....</b>	<b>49</b>
<b>TAVSIYALAR .....</b>	<b>50</b>
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI .....</b>	<b>51</b>

## KIRISH

**Mavzuning dolzarbligi:** Organizmdagi temir yetishmaslik muammosining dolzarbligi ushbu xastalikni dunyoda keng tarqalishi, aholini sog'ligiga va mehnat qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatishidadir. Odatda organizmda temirning katta yo'qotilishi immunitet, ruhiy tushkunlik, asabiylashish, tashqi ko'rinishga salbiy ta'sir ko'rsatadi va kamqonlikka olib kelishi mumkin. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, 41 mamlakatdan 21 tasida 15-19 yoshdagi qizlarning 1/3 qismi kamqonlikdan aziyat chekmoqda [45]. Sog'ligimiz va farovonligimiz asosan oziq-ovqat, suvdan olingan minerallar va elementlarga bog'liq. Bunday moddalarning nisbati vaznimizning 4% ni tashkil etadi. Metallar metabolik jarayonlarda, o'sish, rivojlanish, reproduktiv funktsiyaga, genetik komponentlarda va qonning tarkibini hosil qilishda yetakchi rol o'ynaydi[40].

Qondagi temirning o'rni haqida gapiradigan bo'lsak "temir sog'liq" desak yanglishmagan bo'lamiz. Temir ko'pgina fermentlar va oqsillarning ajralmas qismidir, bularsiz kollagen va DNK sintezi, metabolizm, immun va enzimatik reaksiyalar mavjud emas. Ammo birinchi navbatda, bu mikroelement to'qimalarni, organlarni va tizimlarni kislorod bilan ta'minlash uchun zarur. Suyak ko'mida sintezlanuvchi eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin oqsili to'qimalarni kislorod bilan ta'minlaydi va to'qimqlardan karbonat angidrid uazini o'pkaga tashiydi. Organizmdagi gemoglobinning 70% gemoglobin tarkibida uchraydi. Temirning qolgani 5-10 % mioglobin tarkibida, muskul to'qimalarini nafas olishini ta'minlaydi, 20-25 % jigar to'qimalarida zaxira holda saqlanadi. Uncha katta bo'lmagan qismi plazmada (1%) transferrin bilan boglangan bo'ladi [1,2].

Temir organizmga eng zarur mikroelementlardan biri hisoblanadi. Temir qon tarkibida mavjud bo'lib, o'pkadan kislorodni to'qimalarga tashishda, a'zolari kislorod bilan ta'minlashda xizmat qiladi. Agarda temirga bo'lgan ehtiyoj kuchaysa-yu, organizmga temir tushishi kamaysa, temir tanqisligi kelib chiqadi. Temir tanqisligining oqibatlari biroz noxushdir. Chunki temir tanqisligi natijasida organizmning kislorod bilan ta'minlanishi izdan chiqadi. Natijada temir tanqislik

kamqonlik kelib chiqadi. Kamqonlik organizmning kasalliklarga qarshi kurashish qobiliyatini pasaytiradi. Oqibatda organizm yuqumli kasalliklarga chalinuvchan bo'lib qoladi. Bolalarda kamqonlik natijasida jismoniy va aqliy rivojlanishdan ortda qolish kuzatiladi. Ular tez-tez charchaydilar, fanlarni o'zlashtirishda qiynaladilar. Miyalari chalg'ib ketadi. O'qigan narsalari xotirasidan tezda ko'tariladi. Kattalarda esa toliqish, tez charchash kelib chiqadi. Temir tanqisligiga og'iz bo'shlig'i, hazm a'zolari, nafas yo'llari shilliq pardalari juda sezgir bo'lib, tez zararlanadi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, uzoq vaqtdan buyon bitmayotgan dermatitlar, ekzema kasalliklari va boshqa teri kasalliklarning sababi temir tanqisligi, kam-qonlik ham bo'lishi mumkin. Agarda temir etishmovchiligi kelib chiqsa, osh-qozon kasalligi va nafas yo'llari infeksiyalari kelib chiqish ehtimoli 2-3 barobar oshadi [3,7,9].

Ohirgi o'n yil ichida juda ko'p samarali izlanishlar o'tkazildi, bularning asosiy maqsadi insonni organizmida temir modda almashuviga bag'ishlangandir. Shu bilan birga inson tanasidagi temir moddasi miqdorini kamayishi mexanizmini va uning sabablarini, temir tanqisligini isbotlab beradi.

2010 yilda o'tkazilgan keng ko'lamli tadqiqotlarda maktabgacha bolalarda kamqonlik temir tanqisligi tufayli yuzaga kelishi va keng tarqalganligi aniqlandi: har ikkinchi bola kam temir miqdori tufayli gemoglobin yetishmasligidan aziyat chekmoqda. Bunday holatning etiologiyasi turlicha bo'lishi mumkin — lekin ko'pincha hayotning boshlang'ich davrlaridagi bartaraf etilmagan anemiya sabab bo'ladi [45,46].

Maktabgacha bolalarda kamqonlikka turtki bo'ladigan ikkinchi omil ko'pincha birinchi omil bilan o'xshash. Yetarlicha oziqlanmaslik, oqsil (go'sht mahsulotlari) va vitaminlar (sabzavot) yetishmasligi, chunki tez-tez yarim tayyor mahsulotlar va shirinliklar iste'mol qilish natijasida bola go'sht va sabzavotlarni yeyishni istamay qoladi. Bunday holatlar faqatgina ota-ona tarbiyasiga bog'liq bo'ladi. Agar bolaning ovqatlanishi me'yorda bo'lsa va u baribir kamqonlik alomatlarini namoyon qilsa (terining oqligi, tez charchashi, terining quruqligi, tirnoqlarning mo'rtligi) mutaxassis ko'rigidan o'tish tavsiya etiladi. Har 10 ta

kamqon boladan 9 tasida anemiya temir tanqisligi tufayli rivojlangan bo'lsada, 10% holatlarda ushbu holat turli kasalliklar va patologiyalar (seliakiya, leykemiya) tufayli rivojlanadi [3,5,12].

7-11 yoshdagi bolalarda gemoglobin me'yori 130 g/l. Ushbu davrda kamqonlikning belgilari asta-sekin ortib boradi. Rivojlanayotgan anemiya maktab o'quvchilari o'quv faoliyati natijalariga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan tez-tez o'tkir respirator virusli va bakterial kasalliklarga chalinish, charchoq, diqqatsizlikka olib keladi.

Ta'lim muassasalariga qatnaydigan bolalarda kamqonlik rivojlanishining yana bir muhim omili — oziq-ovqat ratsionini nazorat qila olmaslik. Bu yoshdagi bolalarda hali ham temirni o'zlashtira olish qobiiyati yuqori bo'ladi (10%, kattalarda esa bu ko'rsatkich 3% ga teng), shuning uchun bu yoshdagi bolalarda temir tanqisligi kamqonligini davolash uchun oziq-ovqat ratsionini vitamni va minerallarga boy mahsulotlar bilan to'ldirish muhim sanaladi. Kamharakatlik, toza havoga chiqmaslik va uyda yolg'iz o'tirish, ayniqsa, planshet, smartfon, kompyuter o'ynash bir holatda uzoq qolishga undaydi va u o'z navbatida anemiya keltirib chiqarishu mumkin.

O'smirlik davrida kamqonlik xavfi ayniqsa qiz bolalarda hayz siklining boshlanishi bilan ortadi, muntazam qon yo'qotishlar o'z tasirini ko'rsatmay qolmaydi. O'smir qizlarda kamqonlik rivojlanishiga undaydigan ikkinchi omil, ularning tashqi ko'rinishi haqida qayg'urishlari va qomatni to'g'irlash uchun turli xil parhezlar va ovqat ratsioniga turli xil cheklovlar kiritishi bilan bog'liq. Bu davrda tez o'sib-rivojlanish, sport bilan qizg'in shug'ullanish, to'yib ovqat yemaslik har ikki jins o'smirlarga ta'sir qiladi. O'smirlik davridagi anemiya belgilariga ko'z sklerasining ko'kimtirliigi, tirnoq shaklining o'zgarishlari, ovqat hazm qilish tizimining buzilish, ta'm va hid o'zgarishlarini o'z ichiga oladi [13,14].

O'smirlik davrida kasallikning aniq shakllari dori-darmon bilan davolashni talab qiladi. Davolashda mutaxassis topshiriqlariga amal qilinganda qondagi o'zgarishlar 10-12 kundan keyin yuz beradi va 6-8 haftadan so'ng umumiy

holatning yaxshilanishi kuzatiladi. Temir tanqisligi anemiyasi (TTA) barcha kamqonlik holatlarining taxminan 90% ni tashkil etadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, ushbu shakldagi kamqonlikdan har oltita erkakdan biri va dunyodagi har uchinchi ayol aziyat chekadi. Bu dolzarblik eng avvalo mamlakatimiz aholisini hamma qatlamlari orasida, umuman temir tanqisligining, jumladan temir tanqisligi anemiyasining ancha keng tarqalganligi tufayli kuchli ahamiyat kasb etadi

**Tadqiqot maqsadi.** Biz ko'pgina adabiy, ilmiy va internet ma'lumotlarini o'rganib chiqib, odamlar qoni tarkibini o'rganish orqali temir tanqisligini va aholining temirga bo'lan ehtiyojini prognoz qilish, Temir tanqisligi bo'yicha aholi populyatsiyasini o'rganishni o'z oldimizga maqsad qilib oldik. Buni amalga oshirishda quyidagi vazifalar bajarilishi ko'zda tutildi.

Mavzu bo'yicha tegishli ilmiy, amaliy ma'lumotlarni to'plash.

Tadqiqot usullarini tanlash

Samarqand viloyati tibbiyot muassasalari va laboratoriya markazlari bilan o'zaro hamkorlik qilish

Olingan ma'lumotlarni statistik tahlil qilish.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy amaliy ahamiyati.** Organizmning gemopoetik mikroelement statusini baholashning yangi metodlarini ishlab chiqish, qon zardobidan xilma-xil molekulyar izotransferrinlarni yoshga bog'liq ko'rsatkichlari aniqlandi. Temir tanqisligi kamqonligida profilaktik tavsiyalar ishlab chiqildi. Essensial mikroelementlarni –temir, mis, rux kabi tashxis uchun qo'llaniladigan gemopoetik ko'rsatkichlarni va organizmning mikroelementar statusi holati monitoringini aniqlashni nazarda tutadi.

**Ishning tuzilishi va hajmi.** Bitiruv malakaviy ishi asosan ilmiy ma'lumotlarga tayangan holda referativ bo'lib, ilmiy tadqiqotlar asosida amalga oshirilgan, Samarqand viloyati aholisi qon tarkibidagi temir tanqisligi aniqlash amaliy bajarilgan. Bitiruv malakaviy ishi 56 sahifadan iborat bo'lib elektron variantda ikki nusxada yozilgan bo'lib unda 7 ta jadval, 4 ta diagramma va 3 ta rasm aks ettirilgan.

## 1. ADABIYOTLAR SHARHI

### 1.1. Qon plazmasi va uning biokimyoviy tarkibi

Qonning solishtirma og'irligi suvnikiga nisbatan 1,054-1,064, plazma esa 1,024-1,050, shaklli elementlar 1,080-1,097 ni tashkil etadi [6, 9].

Qonning osmatik bosimi uning plazmasida mineral tuzlar, organik birikmalar, glyukoza, azotli birikmalar, oqsillar mavjudligiga bog'liq. Qonning osmatik bosimi normada 37°C da 77-81 atm ga teng. Qonning yopishqoqligi undagi shaklli elementlarga ularning miqdori va hajmiga shuningdek oqsillarning kolloid xossalarga bog'liq. Chaqaloqlarda qonning yopishqoqligi esa 10-15 shartli birlikka teng. Bola hayotining birinchi haftasida bu ko'rsatkich pasaya boshlaydi va bir oylikda 4,6-5,0 birlikka tenglashadi [10].

Chaqaloq qonining faol reaksiyasi kislotali tomonga surilgan. Bola hayotining birinchi kunida qonning pH ko'rsatkichi  $pH=7,2-7,3$  atrofida birinchi oy davomida  $pH=7,38-7,51$  oralig'ida o'zgarib turadi va bola 7-8 yoshga yetganda mo'tadillashib  $pH=7,40-7,42$  ni tashkil yetadi. Kattalarda esa bu ko'rsatkich  $pH=7,4$  ga teng bo'ladi [35, 6,43,].

### 1.2 – jadval

#### Insonlar qonining kimyoviy va biokimyoviy tarkibi

(Berezev T.T. bo'yicha 1990)

Birikmalar	Qonda	Plazmada
Suv %	75-85	90-91
Quruq birikmalar %	15-25	9-10
Gemoglobin g/l	130-160	–
Umumiy oqsillar g/l	–	65-85
fibrinogen g/l	–	2-4
globulin g/l	–	20-30
albumin g/l	–	40-50
Azot oqsillar mmol/l	15,0-25,0	14,3-21,4

Mochevina mmol/l	3,3-6,6	3,3-6,6
Siydikchil kislota mmol/l	0,18-0,24	0,24-0,29
Kreatinin mmol/l	0,06-0,16	0,06-0,16
Kreatin mmol/l	0,23-0,38	0,08-0,11
Aminokislotalar mmol/l	4,3-5,7	2,9-4,3
Indiqon mmol/l	–	1-4
Glyukoza mmol/l	3,3-5,0	3,6- 5,5
Glyukozamin mmol/l	–	3,9-5,0
Pentoza mmol/ye	–	0,13-0,26
Umumiy lipidlar mmol/l	1,0-7,2	3,8-6,7
Triasilgliserino mmol/l	1,0-2,6	1,2-2,8
Xolesterin mmol/l	3,9-5,2	3,9-6,5
Gosfolipidlar g/l	–	2,2-4,0
Fosfotidilxolin mmol/l	3,0	1,5-3,0
Ketonlar mmol/l	–	0,2-0,6
Aseton, sirka kislota mmol/l	–	0,05-0,19
Sut kislota mmol/l	–	1,1-1,2
Pirouzum kislota mmol/l	–	0,07-0,14
Limon kislota mmol/l	–	0,10-0,15
$\alpha$ -glyutomat kislota mmol/l	–	0,02-0,07
Qaxrabo kislota mmol/l	–	0,01-0,04
Umumiy bilirubin mmol/l	–	4-26

Plazma qonning suyuq qismi bo'lib uning tarkibi jadvaldan ko'rinib turibdiki, murakkab tuzilishga ega. Odam plazmasining muzlash nuqtasi 0,5 °C atrofidadir. Demak, odam qonining plazmasidagi osmotik bosim 0,9% li NaCl eritmasining osmotik bosimiga taxminan tengdir. Shuning uchun osh tuzining 0,9% li eritmasi fiziologik eritma deb ataladi.

Plazmadagi kationlar qonsentrasiyasi esa normada aniq muvozanatlanib turadi. Shu bilan birga NaCl va K ionlari nisbatining ahamiyati katta. Shuning

uchun normal fiziologik nisbatni saqlash zarur bo'lganda hamisha osmotik bosimgina emas, balki NaCl va K nisbati ham plazmaga mos keladigan eritmalardan foydalanish kerak [6, 10].

## **1.2. Inson organizmida mikroelementlarning biologik ahamiyati**

Har xil yoshdagi insonlar organizmida ME modda almashinuvini o'rganish juda ko'p olimlarni diqqatini o'ziga jalb qilgan. Ushbu ma'lumotga katta qiziqish ME larni juda yuqori biologik faoliyati bilan belgilanadi, ularni modda almashinuvi har xil turlari (oqsil, yog', uglevod, vitamin, mineral), to'qimadagi nafas olish hujayrani bo'lishi, qon sistemasi, o'sish, immunologik reaksiyalarida qatnashishiga bog'liqdir [11,13].

V.I.Vernadiskiyning izlanish natijalari bo'yicha, insonni to'qima va a'zolari tarkibida bo'lgan ME lar bilan odamni yoshi o'rtasida ma'lum bog'lanish bordir. Misol qilib aytamizki, chaqaloqning jigarida mis kundori 10 barobar, voyaga etgan odamga qaraganda ko'p uchraydi. Ona qornidagi bolani oshqozon bezi to'qimalarida 577 mkg % sink bor bo'lsa, ona suti emayotgan 6 oylik chaqaloqda uning miqdori 1292 mkg % baland bo'ladi [40,42].

Aytib o'tish lozimki, insonni yoshiga bog'langan holda qondagi ME larning tarkibi ham o'zgaradi. 50-60 yoshdan odamni qonida mis, nikel, kobalt miqdori 20-25 yoshdagilarga qaraganda ko'pdir. ME miqdori yil fasli va kunning vaqti soatiga ham bog'liqligi aniqlangan. E. V. Sabodash ma'lumotlariga qaragan holda kunning vaqtga bog'liqligi qon, jigar va mushaklarda uchraydigan mis, titan ammoniy, kremniy, marganetslarda bor. Kundalik o'zgarishlarni olim organizmdagi sistema va a'zolarining faoliyatida kundalik ritm borligi bilan tushuntiradi. V.V. Kosolodin bir qator avtorlar bilan bir nechta ME miqdoridagi o'zgarishlarni yil fasliga bog'liqligini aniqladi. Misol: ME ning eng kam miqdori qish-bahorda, eng ko'p miqdori yoz va kuz faslida kuzatilgan [31,41].

ME larning miqdori organizmda uchraydigan har hil fiziologik holatlarida o'zgaradi. Inson tanasida uchraydigan ko'p ME homiladorlik kechishiga, chaqaloqni rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi. Chaqaloqni normal, sog'lom

rivojlanishi ME lardagi modda almashinuvini kuchayishiga olib keladi. Homilador ayollar organizmidagi essensial ME larning yetishmovchiligi homilaning chala, o'lik tug'ilishi, tug'ma nuqsonlar, atonik bachadondan qon ketishi va boshqa nuqsonlarga sabab buladi. Inson tanasida ME lar yoki faqat bitta element yig'ilishi kuzatiladi. Misol: sink elementi asosan jinsiy bezlar, gipofiz, oshqozon osti bezida uchraydi; yod esa bezda; mis jigarda va suyakda, kadmiy va molibden-buyrakda, nikel-oshqozon osti bezida, kobalt-embriodagi taloqda, litiy-o'pkada va hokazo. Lekin inson tanasida bir me'yorda ME larni joylashmasligi hozirgacha o'z javobiga ega emasdir. Ohirgi yarim asrda inson organizmidagi ME biologik roli va ahamiyati judda kengaydi. Shunday biologik protsesslar: o'sish, ko'payish, qon sistemasidagi almashinuvlarda yillik yod, temir, kobalt, surma, skandiy, xrom, simob, selen, marganets, mis va boshqalarni qatnashishi o'rganildi [5,6].

Ma'lumotlariga qaraganda bir kunlik inson qabul qilgan ovqatlarda organizmga quyidagi miqdorda ko'rsatilgan ME kelib tushar ekan: temir moddasi 27,52 dan 38,84mt, sink-9,97dan 12,66mt, kobalt-0,17dan 0,25mt, marganets-4,49 dan 5,57 mt, mis-1,80 dan, 2,84 mt gacha. Bir qator diqqatga sazovor bo'lgan olimlar ishida odamlarni oziq-ovqatida mikroelementlarni miqdorini tekshirish natijalari olingan [7,10].

Kamqonlikga to'g'ridan tug'ri javob beriladigan temir moddasi, ya'ni Fe va uning fiziologik roli ko'p sonli izlanishlarga sabab bo'lgan. Misol tariqasida bir qator izlanishlarda oziq-ovqat mahsulotlari bo'lmish baliq, go'sht, yog', qo'ziqorin, sabzavot, mevalarda Fe elementini miqdori keltirilgan, shu bilan birga ularga bulgan talab va iste'mol qilish aniqlangan. Shu bilan birga Fe moddasini o'zgarish holatlari, Co va Zn larni oshqozon-ichak traktidagi kasalliklardagi miqdori aniq belgilangan. Mikroelementlarni so'rilish jarayoni ushbu moddani qonni hajmiga va atom og'irligiga proporsional ekan deb hisoblagan. Ushbu fikrni bu olim qalqonsimon bezga ME larning tanlab so'rilishini kuzatganda bildirdi. Qalqonsimon bezni har xil ionlarni hajmini hisoblab ular asosan bir-biri bilan farq qilmasligi ma'lum bo'ldi [8,11].

To‘qima va a‘zolardagi ME lar miqdori fiziologik to‘siqlarni holatiga bog‘liq. Shu bilan birga insonni har hil to‘qimalarida yig‘ilib turgan ME larning holati ularning qon bilan ta‘minlanishiga bog‘liq, bu xususiyat ko‘p izlanishlar orqali tasdiqlangan. Shuni aytib o‘tish lozimki ME larni organizmga kirib kelishi har xil yo‘llar bilan ro‘yobga oshiriladi [12,13].

### Inson organizmidagi mikroelementlar

#### 1.1.-jadval

Essensial ME lar	Shartli essensial ME lar	Toksik ME lar
Fe	As	Al
Cu	B	Cd
Zn	Br	Pb
Mn	F	Hg
Cr	Li	Be
Se	Ni	Ba
Mo	Si	Bi
J	V	Ti
Co	-	va boshqalar

Shuni ham aytib o‘tish lozimki, xatto essensial ME larni miqdori oshib ketsa, ular zaharli ta‘sir qilishi mumkin.

Shifokorlar diqqat nazarida shunday narsa ko‘zga tushdiki, bir qator kasalliklar inson organizmiga kam, yetarli miqdorda tushmasligi sababli paydo bo‘lar ekan. Misol: organizmda temir moddasi etishmasligi kamqonligi paydo bo‘lishi bilan bog‘liqdir [14,].

Qandli diabet odamlarni qonida, zardobida bo‘lgan temir, magniy, mis, sink va boshqa bioelementlarni miqdori, ularning tarkibiga bag‘ishlangan adabiyot ma‘lumotlari hozirgacha yo‘q desa bo‘ladi. Hozirgacha bo‘lgan ma‘lumotlarga suyangan holda aytish mumkinki eksperimental diabetda ham bir qator mikroelementlarni modda almashinuvini buzulishi kuzatilgan. Hayvonlarda qandli diabetni (QD) rivojlanishi temir moddasini (Fe) miqdorini kamayishi va mis miqdorini ko‘payib ketishi bilan belgilanadi. Temir moddasini eng kam miqdori kalamushlarning bir guruhida bo‘lib ulardagi qonda maksimal giperglikemiya

holati 22-25 kunga to'g'ri keladi, mis elementini eng ko'p miqdori esa kalamushlar guruhidagi giperglikemiya holati 9-12 kuniga belgilanar ekan. Qandli diabet muammosi hozirgi vaqtda faqat endokrionologiya emas, balki hamma amaliy tibbiy xizmatida xam dolzarbdir [11].

### **1.2.1. Temir moddasining biologik axamiyati**

Temir moddasi obligat metallar, ya'ni biometallar qatoriga kirib organizmni normal faoliyat kechirishida katta axamiyatga egadir. Bunga misol bo'lib biosferada ushbu metalni keng tarqalganidadir.

Voyaga yetgan erkakda temir moddasini umumiy og'irligi 4,5-5g, ayollarda - 3-4g. Temir moddasini 1,25-3 g miqdori (75%) gemoglobinda o'rnashgan. Qon zardobidagi Fe ml miqdori, ko'p ma'lumotlarga ko'ra 70 dan 190 mkg % ga bo'ladi o'rta hisobda 23 mkg %. Aniqlanganki 1 g gemoglobinda 3,4 mg temir bor, 1litir qonda esa ushbu metalni 500mg ga yaqin miqdori joylashgan. Ko'rsatilgan temir moddasini 2,6g (57%) gemoglobinga to'g'ri keladi, 0,4 (9%) esa – mioglobingadir [16].

Mioglobindagi temir 300 dan 600 mg ni tashkil qiladi, ular hujayrali nafas fermentlari ko'rinishida faol qatnashadi. Odam organizmida temirni umumiy zahirasi depo, to'qimalardagi temirdan tashkil topgan. Temirni ozod bo'layotgan asosiy massasi ferritin va gemosiderin shaklida bo'lib, ularni qon ishlab chiqarishda ishlatiladi, uni ko'p bo'lmagan miqdori (10% yuqori bo'lmagan) buyrak, ichak va teri bezlari orqali chiqariladi [19].

O'z navbatida gemosiderin organizmga ferritinga nisbatan juda og'irlik bilan foydalaniladi. Gemosiderin o'z tarkibida 36,9% temirni ushlab turadi, ferritin esa 20%, u ham suyak ko'migi, taloq va jigarda joylashgan ferritin moddasi ingichka va yo'g'on ichakda temir absorbsiyasida qatnashishi tasdiqlangan. Ushbu biometall nafas zanjiridagi sitoxrom komponentlarida uchraydi, shu bilan birga temir saqlovchi fermentlar ham borligi aniqlangan. Hujayradan tashqarida bo'lgan suyuqliklar-qon zardobi va limfada Fe to'la to'kis bog'langan holda, oqsillarga qo'shilgan holda uchraydi [16].

Jigar ham temir moddasini utilizatsiyasi va depoga yig'ilishida alohida ro'l o'ynaydi. Sog'lom odam jigarida 35 mg % temir moddasi bor, ulardan 12 mg % ferritin shaklidir. Temir moddasi jigarda birinchi marta retikulo – gistotsitar tizimida joylashadi, keyin ushbu a'zoni parenximasida 3 valentli temir bo'lib – ferritin va gemosiderin shaklida kuzatiladi.

Jigarni har-xil shikastlanishi qonda glyukoza miqdorini ko'payishiga olib kelish bilan birga me'da osti bezini buzilishiga olib keladi. Temir moddasi yig'ilib zahira holida shakllanishi organizmni ushbu moddasini baland bo'lib toksik ta'siriga qarshi reaksiyasidir [19].

Shu bilan birga TEK ni davolashda Fe ni katta miqdorda organizmga kirib kelishi qator asoratlarni chiqarishi mumkin. Bulardan yurak buzilishi (aritmia, perikarditlar), endokrin sistema nuqsonlari (bo'y o'sishi sekinlashishi, qalqonsimon bez gipofunksiyasi, o'spirinlikda uchraydigan diabet). Organizmdan Fe ma'lum miqdorda ekskretsiya bo'lishi odam tanasida temir zahirasi aniq aniqlash kerak [16].

Qon sistemasi uchun temirni bir kunlik ehtiyoji eritrotsitlarni fiziologik parchalanishi orqali to'ldiriladi. Buning natijasida kuniga 40-80 mg temir chiqadi, shulardan 90% temir suyak ko'migiga boradi. Ma'lumotlarga asosan bir kunda 0,8% eritrotsitar massa yangilanar ekan, bu esa 30-60 mlni tashkil kiladi. Bu 5-10g miqdoriga to'g'ri kelar ekan.

Organizmda Fe bir me'yorda ushlab turilishi kundalik ovqatdagi temir, uning depodagi miqdori va eritrotsitlarni fiziologik parchalanishida hosil bo'ladigan moddadan iborat. Shu bilan birga insonni ingichka ichagiga ovqatdagi Fe ni 10-20% gacha miqdori so'riladi. Shu asosida voyaga yetgan odamda bir kunlik temir miqdori 1-2 mg ga yetadi. Bu kichik miqdordagi temir moddasi eritrotsitlarni parchalanishi natijasi, va shu bilan birga suyakda, jigarda, taloqda bo'lgan qon depolari borligi uchun bu holat paydo bo'ladi [16].

Homiladorlik davrida 3 oygacha ayolni bu moddaga bulgan extiyoji amenoreya holati bilan kompensatsiya bo'ladi, keyinchalik esa homila organizmiga

Fe depo organizmidan kelib tushadi. Normaga qaraganda homilador ayollarda eritrotsitlarni soni kamaygan bo'ladi.

Hb ni miqdori 11g% pasaygan qon zardobidagi Fe nisbati ham pasayadi. Aniqlanganki tug'ish jarayonida, qonni fiziologik yo'qatishda ushbu elementni 173 mg ga yaqini sarf bo'ladi. Ko'krak suti bilan emizayotgan ayolda bir kunda 2,6-3,1 mg temir ishlatiladi [14,20].

Shu bilan birga homiladorlik davrida, emizikli ayolni organizmida Fe yetarli darajada bo'lmagan miqdori holatida temir tanqislik holati ro'y berib, gemoglobin hosil bo'lishi buziladi, keyinchalik ayolda kamqonlik rivojlanadi.

Adabiyot ma'lumotlariga asosan buyrak va ichak tezligidan ajralib chiqayotgan Fe miqdori bir kunda 0,5 dan 1mg ni tashkil qiladi. Terlash, shilliq pardalar, to'kilgan sochlar orqali yo'qolgan temir moddasi 0,5 mg ni tashkil qiladi, Shu navbatda oz miqdordagi temir (3%) eritrotsitlarni parchalanishidan so'ng paydo bo'lib jigarda o't pufagi suyuqligi bilan ajralib chiqadi. Shuni ham alohida aytib o'tish kerakki Fe moddasini ekskretsiya mehanizmi yo'qligi sababli ichakdagi so'rish, shimish protsesslari ushbu moddani balans holatini asosiy regulyator rolini bajaradi [15,22].

Sog'lom odamda Fe so'rilish mehanizmi hozirgi vaqtgacha to'la-to'kis o'rganilgan va adabiyotda yoritilgan. Ma'lumki, oziq-ovqat tarkibida organizmga tushayotgan temir moddasi uch valentli ( $Fe^{+++}$ ) birikmadan iborat bo'lib, oshqozonda ikki valentli ( $Fe^{++}$ ) temirga tiklanadi, u esa 12 barmoqli ichakda so'riladi. Bu so'rilish, shimish protsesslariga 12 barmoqli ichakda kuchsiz nordon muhit borligidandir [25].

Ichakdagi Fe moddasi ferritinlar ( $Fe^{++}$ ) shaklida shilliq parda hujayralariga kiradi va u yerda oqsil bilan qo'shiladi, bu modda ferritin deb nomlanadi. O'z navbatida ferritin ( $Fe^{+++}$ ) hujayra yuzasidan qon bilan qontaktda, aloqada bo'lib valentlikni o'zgartirib tiklanadi va  $Fe^{++}$  holatida qonga kirib keladi. U yerda bu modda oksigemoglobinni  $O_2$  hisobiga ishqorlab beta-globulin fraksiyasi bilan bog'lanadi, natijada transferringa aylanadi [26].

Transferrin oqsil kompleksi shaklida bo'lib faolsiz holda qon a'zolari va Fe zahiralari yetib boradi. 12 barmoqli ichakda, uning hujayralarida ferritin va feroz Fe o'rtasida me'yorlik o'rnatiladi, bu ohirgi moddalar ferritin kompleksiga kiradi. Shu asosida temir moddasini to'g'ridan-to'g'ri so'rilishi 12 barmoqli ichakni shilliq pardasiga hujayralar bilan boshqariladi. Ma'lumotlarga qaraganda (Huebers H.D., 1986) ushbu organni shilliq qavatidagi hujayralarda joylashgan ferritin miqdori va absorbsiya hajmi o'rtasida qayta korreksiya borligi aniqlandi [22,23,27].

Qator izlanishlardagi natijalariga binoan temir moddasini so'rilishi 2 bosqichda amalga oshadi. Boshida Fe ichak bo'shlig'idan shilliq pardaga o'tadi, keyin u yerdan qon va to'qimalarga yo'l oladi. O'tish davrida 80% temir moddasi organizmga 1-2 soatlar ichida so'riladi, qolgan miqdori esa 15-20 soat ichida to'la shimiladi.

Sog'lom, voyaga yetgan odam qon plazmasida ushbu biometallni qonsentratsiyasi keksa yoshga yetgan odamni qon plazmasida ushbu biometallni qonsentratsiyasi katta variatsiyaga ega-12,5 dan 30,4 mkmol/l (70-170mkl/100 ml. Son jihatidan voyaga yetgan insonni qondagi plazmasidagi Fe miqdori Zn va Cu miqdori bilan solishtirilsa bo'ladi va ancha boshqa biometallarga qaraganda balanddir. Hujayrada Fe midori bu biometallni butun aylanib turgan plazma hajmida bo'lgan ko'rsatkichlarga solishtirganda uning katta bo'lgan miqdori – ya'ni 7 mg ga yaqinligi aniqlandi. Shu bilan birga Fe qonsentratsiyasi, ferritinni soni kapillyar qonni o'rta hisobda venoz qonga qaraganda 7% baland ekan.

Bir qator olimlarni tasdiqlashicha bir nechta elementlarni (kaliy, askorbin kislota, HCl) borligi Fe qabul qilishiga yordam beradi. Shu bilan birga TEK bemorlarda radioaktiv temirni (Fe) qo'llanganda ma'lum bo'ladiki oshqozon shirasi buzilishi temirni absorbsiyasiga ta'sir qilmaydi [28].

Fikrlar borki ularda oshqozon shirasini pasayishi temirni qabul qilishda ahamiyatli rol o'ynamas ekan. Qator olimlar vitamin «S» roliga ahamiyat berib, uni oshqozon shirasini qitiqlovchi xususiyatiga ega deb tasdiqlaydilar. Ilmiy natijalar ko'rsatadiki, TEK kasalliklarida oshqozon shirasini tiklanuvchi kobiliyati

sogʻlom odamlarga qaraganda 5 barobar kuchsiz ekan. Yuqorida aytilganidek dori sifatida va ovqatdagi temirni ichakdan soʻrilishi uchun u erigan va tiklangan shaklda ( $\text{Fe}^{++}$ ), boʻlishi kerak [29].

Temir mikroelement boʻlib, nafas olishda immunobiologik va oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi 100 ta fermentlar va gemoglobin, miogemoglobinning tarkibiy qismi hisoblanadi.

Qonda asosan eritrotsitlarda (taxminan 18,5 mmol/l) plazmada oʻrtacha–0,02 mmol/l ni tashkil etadi. Har kuni eritrotsitlar gemoglobini taloqda va jigarda parchalanishi bilan qariyb 25mg temir ozod boʻladi va yana shunchasi qon hosil qiluvchi toʻqima hujayralarida gemoglobin sintezi uchun sarflanadi. Suyak koʻmigida temir zahirasi boʻlib, sutkalik temir qabul qilinishidan 5 marta ortiqdir. Yana bir muncha temir zahiralari jigarda va taloqda ham mavjud (1000mg, yaʼni 40 sutkalik zahira). Plazmada temir miqdorining oshishi asosan gemoglobin sintezining kamayishi yoki eritrotsitlarni parchalanishini kuchayishi bilan boradi [30].

Anemiyada temirning ichaklar orqali soʻrilishi oshadi. Maʼlumki temir oʻn ikki barmoq ichakda ikki valentli koʻrinishida soʻriladi. Ichak devorining shilliq qavatida temir apoferritin oqsili bilan birikib ferritinni hosil qiladi. Shuni taʼkidlash kerakki ichakdan qonga temirni oʻtishi bu ichak devorida apoferritin miqdoriga bogʻliq. Keyingi transport, transferrinlar orqali amalga oshadi. Bu kompleksda temir uch valentli koʻrinishda boʻladi. Suyak koʻmigida, jigarda va taloqda temir ferritin shaklida deponirlanadi. Temirning ortiqcha boʻlishi toʻqimada gemosiderin holida kam toʻplanadi [32].

Temir gemoglobin molekulasidagi gem ( $\text{C}_{34}\text{H}_{32}\text{O}_4\text{N}_4$ ) bilan qoʻshilgan protoporfin boʻlib, u protoporfin IX va ikki valentlik temirdan tashkil topgan. Protoporfin IX ning molekulasi bilan temir toʻrtta pirrol halqalardagi azot atomlari bilan bogʻlangan. Qolgan valentlaridan biri globinga qoʻshilgan, yana biri goh kislorod, goh uglerod (IV) oksidi gaziga qoʻshilish xususiyatiga ega. Gemdagi temirning bu xususiyati tufayli gemoglobin oʻpka alveolarida kislorod bilan qoʻshilsa, toʻqimalarda uni hujayraga topshiradi. Uglerod(IV) oksidi gazini

karboksigemoglobin sifatida qo‘shib olib, alveollar orqali tashqi muhitga chiqarib yuborish xususiyatini namoyon etadi [39,44,35].

Ko‘pgina og‘ir metallar organizmida juda oz bo‘lib, mikroelement sifatida uchraydi. Faqatgina temir bundan farq qiladi. Uning umumiy miqdori normal organizmda 4-5g ni tashkil etadi. Uning asosiy miqdori (70-75% i) qonda, ya’ni gemoglobin tarkibida bo‘ladi. Qolgani esa ferritin, transferin, gemosiderin kabi zaxira moddalar hamda ayrim fermentlar (katalaza, sitoxrom) tarkibiga kiradi.

Ferritin tarkibida uch valentli temir (ferri  $Fe^{+++}$ ) tutuvchi murakkab oqsil nukleoproteidlardir. U ko‘p miqdorda taloq, jigar, suyak iligi va ichakning yopishqoq pardalari tarkibida uchraydiyu bular tarkibida uchraydigan temirning oz qismi ikki valenli (ferro  $Fe^{++}$ ) holatda ham uchrashi mumkin [45].

Boshqa mineral moddalarga nisbatan organizmga temir juda oz miqdorda so‘riladi va chiqariladi. Normal holatda organizmga bir kecha-kunduzda 2-3 mg gacha temir so‘riladi. Organizmning temirga bo‘lgan ehtiyoji ko‘pincha uning modda almashinuvi jarayonida (keraksiz modda sifatida chiqarib yuborilmasdan) qayta – qayta ishtirok etishi bilan ta‘minlanadi.

Hayvon ozuqasi tarkibidagi temirning ko‘p qismi ichak devorlari orqali so‘rilmasdan, axlat bilan chiqarilib yuboriladi. Chunki ichakning shilimshiq pardasi tomonidan temirning so‘rilishi boshqarilib turiladi. Organizmdagi feritin zahiralarini ozayganda va ko‘p qon ketganda temirning so‘rilishi ortib borilishi aniqlangan. Ichak pardalari orqali qonga so‘rilgan temirning miqdorini va harakat yo‘nalishini aniqlashda uning izotopi  $Fe^{59}$  dan keng foydalaniladi [44].

So‘rilgan temirning ko‘p qismi birinchi navbatda ilikka boradi va gemoglobinning sintezlanishida ishtirok etadi hamda qizil qon tanachalarining tarkibida buzulmay uzoq muddatgacha saqlanib, organizmning ehtiyojiga qarab keyingi jarayonlarda ishtirok etadi.

### 1.2.2. Organizmda temirning almashinuvi

Voyaga etgan inson organizmida fiziologik sharoitda 3-5 grammgacha temir moddasi bor, temir miqdori gemoglobin miqdori, tana vazni, jins va yoshga bog'liqdir.

To'qimalardagi temir moddasi erkin kation holatida har-xil oqsil va fermentlar tarkibida buladi, uning ko'p qismi koferment sifatida uchraydi.

Temir moddasining eng katta soni (uchdan ikkisi) eritrotsitga to'g'ri keladi (normoblastlar va eritrotsitlar), uchdan bir bulagi esa zahirali temir – ferritin va gemosiderinni tashkil kiladi. To'qimadagi (mioglobin, fermentlar) va transportdagi temir moddasini umumiy tarkibi uning organizmidagi hamma hajmidan 6% dan oshmaydi. Inson organizmida hujayradagi va hujayradan tashqarida bo'lgan temir bor deb izohlanadi. Temirni hujayradagi birikmalarga gemoproteinlar–gemoglobin, mioglobin, sitoxromlar, sitoxromoksidoza, peroksidaza, katalaza; temir flavoproteinlar-S-reduktaza sitoxromi, suksinat-degidrogenaza, atsetil-koenzim A-degidrogenaza, NADH-degidrogenaza, ksantinoksidaza va boshqalar kiradi. Shu bilan birga ichki organlar, asosiy jigarda, taloqda va suyak iligida bor bo'lgan ferritin va gemosiderin, har-xil guruhdagi oqsillar va xokazo. Hujayradan tashqarida joylashgan to'qima. suyuqliklarda temir birikmalarini asosiy turlaridan biri transferring va laktoferrindir [2,43].

Eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin organizm faoliyatida transport funksiyasini bajarib tanaga tushadigan kislorodni, uning ichida hosil bo'ladigan karbonat angidridi va uglerodni olib chiqib ketish xususiyatiga egadir. Eritrotsitlar gemoglobinga qaraganda biror sistema rolini o'ynaydi va gaz transport funksiyasini nazorat qiladi. Qonni nafas pigmenti ko'p qirrali oqsil bo'lib oqsil molekulaga ega bo'lgan globindan iborat bo'lib polipeptid zanjirlar va gemni to'rtta kompleks birlashmasidan tashkil topgan. Globin esa 2 juft ( $\alpha,\beta$ ) polipeptid zanjirdan tuzilgan bo'lib, ularning har biri 141-146 aminokislotalardan iborat. Porfirin halqa markazidagi gem temir moddasiga egadir. Normal sharoitdagi eritrotsit o'rtacha 30 mg gemoglobinga ega, unda esa temir moddasi 0,34% ni tashkil qiladi. Mioglobin yurak va skelet mushaklaridagi nafas oqsilidir (molekula

ogirliigi 17800). Uning asosiy funksiyasi bo'lib, hujayradan kislorodni transportirovka, ya'ni boshqa joyga o'tkazish, tashish va chuqur biokimyoviy protsesslarda mushaklar tarkibida bo'lgan kislorodni miqdorini belgilash, shu bilan birga hujayra nafas olish jarayonini nazorat qilishdir. Mushaklarni qisqarish vaqtida mioglobin kislorodni yig'ish qobiliyatiga ega, ularni buzilish holatlarida bu oqsil qonga tushishi va shu bilan birga peshob orqali ajralib chiqishi mumkin. Mioglobin 0,34% temir moddasiga ega [42,11,2]. Temir saqlovchi fermentlar va hujayraning gemsiz temir moddasi asosan mitoxondriyalarda joylashgan. Organizmda muhim va eng ko'p tekshirilgan fermentlardan sitoxrom, peroksidaza va katalazadir. Sitoxromlar o'zining gemin guruh tuzilishiga qarab 4ga bo'linadi:

A-sitoxromlar bo'lib ularni gem guruhida formilporfirin bor; V-sitoxrom-lar protogem guruhga ega; S-sitoxrom mezogen almashtirilgan holati; D-sitoxromlar degidroporfirinni bor gem guruhga egadirlar. Asosiy biologik rolni ko'p foizni tashkil qilgan sitoxromlar elektronlarni tashishda qatnashib to'qimalarda terminal oksidlanish protsesslarini asosi deb izohlanadi. Sitoromoksidaza mitoxondriyalardagi elektron transportini bajaruvchi ohirgi fermenti bo'lib ular ATF ni hosil bo'lishiga mitoxondriyalarda fosforlanish jarayoniga ma'sul deb topildi [2,41].

Katalaza sitoxromoksidazaga o'xshab yagona polipeptid zanjirdan tashkil topgan bo'lib gem guruhi bilan chambarchas bog'langan. Katalaza eng axamiyatga ega ferment bo'lib eritrotsitlarni ishqor gemolizdan saqlab qoladi. Katalaza hujayrada ikki yoqlama funksiyasini bajarishi vodorod peroksidini qonsentratsiyasiga bog'liqdir:  $H_2O_2$  ni yuqori qonsentratsiyasi holatida ushbu ferment vodorod peroksidini parchalanishini kuchaytiradi, uning qonsentratsiyasi va vodorod borligi katalazani peroksidaza faolligi asosiy bo'lib qoladi. Peroksidaza asosan odamni ingichka ichak shilliq pardasi va leykotsitlarda uchraydi. Ushbu ferment himoya rolini o'ynab hujayralarni perekis birikmalari tomonidan buzilishiga olib kelishidan saqlaydi [40].

Mieloperoksidaza-temir saqlovchi geminli ferment bo'lib u neytrofil leykotsitlarni auzurofil donachalari va granulalarini erib ketishida paydo bo'ladigan vakuollarda uchraydi. Bu fermentni bakteriyalarni hujayra davrida oqsil moddasini parchalashi, ularni o'lib qolishiga olib keladi, leykotsitlarni bakteritsid faoliyatini faollashtiradi. Temir moddasini saqlovchilarga flavoproteid fermentlar ham kiradi, ular temir gemni guruhga ko'chirmagan, faqat tashish reaksiyalariga xizmat qiladi. yaxshi tekshirilgan fermentlardan yana biri suksinat degidrogenaza bo'lib uch karbon kislotalar siklida eng faol xizmat kiladi. Shu bilan birga bu ferment mitoxondrial membranalaridan erkin o'ta oladi [37].

Ferritin va gemosiderin temir moddasini birikmalari hujayradagi zahiralardir, ular organizm talabi bo'yicha shay bo'lib turishi mumkin va shu bilan birga erkin sirkulyasiya qilib yurgan temir moddasini zaharli ta'siridan saqlaydi. Zahiradagi temir moddasini uchdan biri ferritin sifatida jigarda to'planadi.

Ferritin suvda eruvchan, yadroga ega, ular temir fosfat birikmadan va oqsil pardadan iboratdir. Ohirgi narsa ikki shakldan iborat bo'lib o'zlarini molekular og'irligi, immunologik xususiyatlari va aminokislotalar soni bilan ajralib turadi. Temir moddasini ushlab olish va qutqarish oqsil kanallari orqali erkin passaj yordamida ro'y beradi. Inson organizmi to'qimalari murakkab izoferritin tizimiga ega bo'lib u fiziologik sharoitda, ham patologik holatlarda ham o'zgarib turadi.

Gemosiderin temir moddasini ikkinchi zahirasi bo'lib organizmda ferritinga qaraganda suvda erimaydi. Ferritinni gemosideringa aylanishi temir moddasini ferritin molekulasini sekin asta ortib ketishi keyinchalik uning parchalanishi va pishgan yoki yetilgan gemosiderinni hosil bo'lishi bilan izohlanadi [34,33].

Hujayradan tashqari temir moddasini joylashishi o'ziga hosdir. Hujayradan tashqaridagi suyaklarda temir moddasi bog'langan holatda bo'ladi – temir oqsil kompleks birikmalar sifatida kuzatiladi. Transport temir moddasi roli, temir bog'lovchi oqsil transferrin va laktoferrinni temir modda almashinuvi to'g'risida uzoqroq to'xtash lozim. Katta odamdagi sirkulyasiya qilayotgan plazma hajmida ushbu makroelementni umumiy miqdori o'rta hisobda 4 mg ni tashkil qiladi, plazmadagi qonsentratsiyasi esa – 10,8-28,8 mk mol/l ga teng. Plazmadagi temir

moddasini miqdori bir qator omillarga bog‘liq: eritrotsitlarni tashkil topishi va parchalanish protsesslarini bir-biriga muloqati, depo a‘zolaridan temirni erkinlikka chiqishi va bu moddani zahiralik jamg‘arma holati, oshqozon-ichak traktida temir moddasini so‘rilish samaradorligidir. Eng asosiy sabab plazmadagi temir moddasini miqdorini belgilaydigan eritrotsitlarning parchalanishi va sintezini o‘zaro ta‘siridir. Plazma oqsili  $\beta_1$ -globulin fraksiyasiga qarashli transferrin oshqozon-ichak traktidagi shilliq parda orqali so‘rilgan temir moddasini inson organizmini har xil organlariga suyak iligini ham qo‘shgan holda asosiy tashuvchi bo‘lib xizmat qiladi. U 79500 daltonli o‘rta molekulayar massaga ega [7,17,27,32].

Plazmani umumiy temir bog‘lovchi xususiyati. (UTBX) unda transferrinni praktik qonsentratsiya bilan xarakterlanib 44,7 dan 71,6 mkmol/l orasidadir. Erkin temir bog‘lovchi xususiyat (ETBX)-28,8 dan 50,4 mkmol/l ga teng, to‘ydirish koeffitsienti (tk) UTBX ni temir moddasi bilan 25-40% ni tashkil qiladi [43].

Transferrin faoliyatini birinchi tekshirish ma‘lumoti uning bo‘shliqlarga bog‘lanuvchi xususiyatlarining ekvivalentli ekanligi to‘g‘risida guvohlik beradi. Keyinchalik ushbu bo‘shliqlarni retikulotsitlarga temir moddasini berish tezligida har xil samaradorlikga ega ekanligini tasdiqlab beradi. Bu savolni keyinchalik o‘rganish oldingi mulohazalarni o‘zgartirishga sababchi bo‘ladi. Ushbu 2 ta temir bog‘lovchi bo‘shliq, maydonlar o‘zlaridan tanlangan to‘qimalarga temir moddasini hohlab (A eritron va platsenta (yo‘ldoshga), V- jigar va boshqa to‘qimalarga), bir hilda har xil to‘qimalarni retseptorlariga va shular ichida retikulotsitlarga beradi. Ohirgi yillar ma‘lumotlari shundan guvohlik beradiki to‘qima retseptorlari hamisha bir xil transferrin molekula sonini qabul qilib olish uni temir moddasiga necha foiz to‘yinishiga bog‘liq emas. Temir moddasini plazmadan to‘qimalarga kirib borishi ushbu moddani qonsentratsiyasini yuksalish darajasiga bog‘lik holda ko‘taradi. Transferrinni to‘yinish foizni ko‘tarilishi uning ikki temirli transferrindan tez (3-4 marta) erkinlikka chiqishi bilan bog‘liqdir. Plazmadagi temir moddasi va uning organizmdagi almashuvidagi o‘zaro muloqatlar plazmadagi mono va ikki temirli

transferringa bog‘liq bo‘lib to‘qimalardagi transferrin temir moddasini retseptorlar soniga qaramaydi[39,19].

Shunday qilib ushbu temir bog‘lovchi oqsil temir uchun transport vositasi sifatida xizmat qiladi. Inson organizmidagi modda almashinuvi ushbu makroelementini plazmaga umumiy kirib kelishi, shu bilan birga har xil to‘qimalarni spetsifik retseptorlari yordamida ushlab qolingan soniga xam bog‘liqdir. U faqat to‘qima va organlarga temir moddasini tashish bilan birga gemoglobin sintez qiladigan retikulotsitlarini «taniydi» va temirga muhtoj bo‘lgan hujayralarni bila oladi.

Inson organizmida temir modda almashinuvini boshqaruvchi asosiy mehanizm oshqozon –ichak traktida temirni so‘rilishidir. Organizmdan uni chiqib ketishi ichak, teri, keyinchalik teri bilan passiv, faolsiz protsess bo‘lib cheklangan bo‘ladi. Ayollarda temir moddasini yo‘qotish xayz kechishga bog‘lik, bu holat ushbu makroelementni intermediar modda almashuviga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bir kun maboynida ovqat orqali 10-20 mg temir moddasi organizmga tushadi, shuning 2-2,5 mg ginasi oshqozon – ichak traktida absorbsiya bo‘ladi. Qondagi oqsil bo‘lgan transferrin ichak epitelial hujayralar tomonidan temir moddasini ushlab olib har xil to‘qima va a’zolarga uni yetkazib beradi. Transferrin- temir birikmasi asosan suyak ko‘migiga kelib tushadi, katta bo‘lmagan qismi zahira joylarga, ko‘pincha jigarga va undan ham kam miqdori to‘qimalar tomonidan mioglobin hosil qilishiga assimilyatsiya qilinadi, to‘qimada nafas jarayonidagi bir nechta fermentlar, temir moddasini oqsil va aminokislatotalar bilan kuchsiz birikmalar hosil bo‘lishiga ishlatiladi[3,12,22,31].

Temir modda almashinuvini mukkamal protsesslari yetarli o‘rganilmagan. Juda ko‘p ma’lumotlar transferrin temirni har xil to‘qimalarga, uni hujayrani spetsifik retseptorlarini ushlab olishga bag‘ishlangan. Shu bilan birga har xil odam a’zolarining hujayralaridan plazmaga temirni harakatlanish protsesslari o‘rganilmagan, ichakni shiliq parda hujayralaridagi maydonchalar, bo‘shliqlar tabiati to‘g‘risida axborotlar yo‘qligi, temir moddasini transferringa beruvchi jigar

parenximatoz hujayra (genatotsitlar) va makrofaglarga bag'ishlangan ma'lumotlar yo'q. Suyak ko'migi (normoblaslar va retikulotsitlar), jigar va ingichka ichak temir modda almashinuvini uchta asosiy a'zosi bo'lib, ularning har biri transferringa spetsifik qo'shma retseptorlarga egadir. Transferrindagi temirga bo'lgan ko'p sonli retseptorlar retikulotsitlar va yo'ldoshning trofoblast hujayralarida topilgan. Suyak ko'migidagi retikulotsitlar, shunga o'xshash ichakdagi shilliq parda hujayralari transferrinni to'yilmagan ikki temir shakllarida temir moddasini ushlab olishga yuqori bo'lgan xususiyat va imqoniyatga egadirlar. Hisoblanadiki, to'yilmagan transferrin yaxshi bog'lovchi, to'yilgan shakli esa temir moddasini yaxshi bera oladi. Absorbsiya jarayonida alohida rolni o'ynaydigan, bajaradigan retseptor maydonlarini faoliyatini regulyasiya mehanizmlari chuqur o'rganilmoqda, lekin hozirgi vaqtgacha amaliy hal qilinmagan. Plazmali temirni asosiy manbai bo'lib ichki a'zolaridan (jigar, taloq, suyak kumigi) ularni makrofagal (retikuloendotelial) sistemasi xizmat qiladi, unda parchalanayotgan eritrotsitlarning gemoglobindan temir moddasi ajralib chiqadi. Bu protsess hisobiga praktik sog'lom patsientlarning plazmasidagi temir moddasini 80% to'g'ri keladi. Makrofagal sistema hujayralaridan ushbu makroelementni o'tish mehanizmi to'la o'rganilmagan [27,18,34,44,].

Ichki a'zolarining makrofagal sistemasida temir modda almashinuvining asosiy bosqichlarini quyidagi holatda ko'rish mumkin. Uning o'zgaruvchan zahirasi, plazma va parchalanayotgan eritrotsitlardagi temir moddasi bilan almashish suyak ko'migi uchun temir moddasining asosiy manbaidir. Stabil bo'lgan zahira plazmali transferrin bilan temirni o'zgaruvchan fondi orqali almashadi. Ma'lumki suyak ko'migining kundalik miqdorini 90% dan ko'pini makrofagal sistemada parchalanayotgan eritrotsitlar sababli erkinlikga chiqayotgan temir moddasini utilizatsiya hisobiga ta'minlaydi [29].

Qanday qilib va qaysi protsesslar yordamida temir moddasi plazmadan suyak ko'migiga kirib keladi. Retikulotsit modelida ko'rsatilganki, hujayra – transferrin sikli hujayra membranalarida joylashgan retseptorlar bilan transport oqsilini bog'lanish protsessi bilan boshlanadi. Keyin transferrin – retseptor birikmasi

hujayra membranasiga kirib sitoplazmaga tushadi, unda RN uzgarishlari kislotaga oʻralgan holda temir moddasi ozodlikka chiqadi. Retseptor-apotransferrin birikmasi keyinchalik hujayra membranalariga qaytadi, apotransferrin esa retseptordan qutilib membraning tashqi yuzasiga oʻrnashib oladi. Apotransferrin molekulasini yana temir moddasini bogʻlab olish xususiyatiga egalik qiladi. Ikki temirli transferrin retikulotsitlar membranasidagi retseptorlarini maksimal hosil boʻlishiga yordam beradi, transferrin temir almashuvuni (hujayralar orqali ushlab tezligi) retseptorlar soniga bogʻliqdir (Ponka P Schulman H 1985 Edueda va boshqalar, 1986). Shunday qilib retikulotsitlarda murakkab sistema bor boʻlib ular gemoglobin sintezi uchun hujayra sitoplazmasiga temir moddasini kirib borishini boshqaradi.

Fiziologik sharoitlarda temir moddasini plazmadan eritroid boʻlmagan toʻqimalarga tushishi koʻp emas. Shunga qaramay olingan tasdiqlovchi maʼlumotlar boʻyicha jigar hujayralari, limfotsitlar, monotsitlar va neytrofil leykotsitlar transferrindan temir moddasini akkumilyasiya qilish mumkin. Shu bilan birga teri, mushak, qorin pardasi va boʻgʻimni sinovial kavatlari ham plazmani temir bogʻlovchi oqsildan temir moddasini ushlab olish mumkin[35].

Shunday qilib organizmda temir modda intermediar almashuvuda asosiy, belgilovchi sikl boʻlib eritrotsitlarni paydo boʻlishi va parchalanishidir, ular bir kunda oʻrtacha 25 mg temir moddasini tashkil qiladi. Uning transport va toʻqima zahiralarini oʻrtasidagi almashuvuv protsesslari toʻla tekshirilmagan. Shunday xulosa qilinayabiki, organizmdagi temir zahirasi va suyak koʻmigi eritropoetik faoliyati toʻqimalarda ushbu modda almashuvini kechishiga maʼsuldirlar. Hisoblangan maʼlumotlar shuni guvoh beradiki, toʻqima temir modda almashuvuvini hajmi bir kunda oʻrtacha 6 mg ni tashkil qiladi. Odam organizmida temir modda almashuvuvini umumiy sxemasi quyidagidek koʻrinadi. Oshqozon-ichak traktidagi absorbsiya qilingan temir (2,5 mg/kunida) plazma oqsili boʻlmish transferrin bilan chambarchas bogʻlanadi, u fiziologik sharoitda 25-40% temir bilan toʻyingan boʻlib tez modda almashuvuviga ega kuniga 30-40 mg. Uning eng katta metabolik oʻzgarishlari eritrotsitlarni sintezi va parchalanishi bilan bogʻliq [33,32,15,14].

Ichki a'zolaridagi temir zahirasi (1000 mg) ferritinni eritiladigan birikma va eritmaydigan gemosiderindan tashkil topgan bo'lib ular organizmda ferritin ko'payib ketganida paydo bo'ladi. Zahirali temir moddasi makrofaglarga joylashib parenximatov hujayralarida bo'lgan temirga qaraganda ancha tez utilizatsiya bo'ladi. Transferringa bog'liq bo'lgan temirni bir necha miqdori to'qimalarga kirib tushadi va mioglobin, to'qima metabolizmi fermentlari-peroksidaza, katalaza, sitoxrom, 2-glitserofosfatoksidaza va boshqalar uchun foydalaniladi. To'qimalardagi temir zahirasi o'rtacha 220 mg ni tashkil qiladi, ular asta-sekin (6 mg/ kuniga) almashadi [6,16,24]. Sog'lom erkaklar organizmda temir moddasini o'rtacha yo'qolishi 1mg ni tashkil qiladi (0,94-1,02 mg). Bu asosan hujayradagi temir bo'lib, ular epitelial to'qimalarini deskvamatsiya protsesslarida yo'qoladi. Gemoglobinli temirni yo'qolishlari erkak organizmini umumiy ajralishidan 30-40% ni tashkil qiladi. Eng kuchli va fiziologik axamiyatli bo'lishi temir moddasini tanqisligi ichakda, uning bo'shlig'iga tushayotgan epitelial hujayralarga bog'liqdir. Temir moddasini yo'qotish jarayoni kam foizi teri epidermisini qipiqlashayotgan hujayralari, sochlar, tirnoqlar, keyin peshob ga bog'liq. Inson organizmda temir moddasini yo'qolishini kuchayishi uni ovqat ratsionlaridan absorbsiya protsessini ko'paytirishi bilan o'rnini bosish mumkin, bu esa organizmda ushbu makroelementni gomeostazini ushlab turadi. Temir moddasini tanqisligiga qaraganda adekvatsiz so'rilishi asta-sekin organizmdagi zahiralarni kamayib ketishi va gemoglobin qonsentratsiyasini normal miqdor atrofida pasayishiga olib keladi. Bu holat plazmadagi temirni va temir bog'lovchi xususiyatini to'ydirish koeffitsientiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi [1,13,32]. Har xil patologik qon yo'qotishlar organizmda katta miqdorda temir chiqib ketishiga, tug'ish va ko'p homiladorlik asoratida ushbu makroelementni keskin yo'qotilishga olib kelishi xatto oshqozon-ichak traktida temirni kuchli absorbsiyasi bilan ham kompensatsiya bo'lmaydi. Yuqorida ko'rsatilgan holatlar temir tanqislik, yashirin temir defitsiti (YATD) va temir tanqislik kamqonligi (TTK) rivojlanishga yordam beradi.

## **2. TADQIQOT SHAROITLARI, OB'YEKTLARI VA USULLARI**

### **2.1. Tadqiqot sharoitlari**

Malakaviy bitiruv ishining tadqiqot ishlari Samarqand viloyatidagi xususiy «Parizoda Medical Service» diognostika markazining laboratoriyasida va kafedra laboratoriyalarida olib borildi. Diognostika markaziga qon topshirishga kelgan insonlarning qoni taxlil qilinib ma'lumotlar olindi.

### **2.2. Tadqiqot obektlari**

Tadqiqot obekti insonlar qoni bo'lib yuqorida keltirib o'tilgan qon tarkibidagi temir bo'lib hisoblanadi. Biz qon tarkibidagi temir miqdorini aniqlash ustida ko'plab tahlillar olib bordik. Olingan ma'lumotlarni o'rgandik va statistik tahlilarni ishlab chiqdik.

Ishning predmeti sifatida sharoitimizdan kelib chiqqan holda tadqiqot uchun kerak bo'lgan Midray BS-200, priborlar va reaktivlardan foydalandik.

### **2.3. Tadqiqot usullari**

#### **2.3.1. Qon zardobini ajratib olish**

Sog'lom insonlar qoni hajmining 55% ni plazma, 45%ni shaklli elementlar tashkil etadi. Qon plazmasi qonning suyuq qismi hisoblanadi. Og'irligi 70kg bo'lgan insonlar organizmida taxminan 2,8l plazma va 5l qon bo'ladi. Qon plazmasining hajmi tana og'irligining 4%ni tashkil etadi. Qon plazmasi tarkibiga turli xil tuzlar, oqsillar, fermentlar, kabonsuvlar, lipidlar, gormonlar, vitaminlar, moddalar almashinuvining oxirgi maxsulotlari va erigan holdagi gazlar kiradi.

Plazma organizmining ichki muhiti hisoblanadi, to'qimalar o'zidagi almashinuv mahsulotlarini plazmaga chiqaradi va o'zi uchun kerakli oziqlarni plazmadan oladi. Shu sababli qon plazmasi muhim ahamiyatga ega. Plazmani tahlil etishda qonning quyuq qismidan ajratib olish lozim bo'ladi.

### **1-ish. Qon plazmasini ajratish.**

Qon plazmasini ajratish uchun ivish jarayonini oldini olish lozim. Buning uchun stakan yoki probirkaga 5% natriy sitrat eritmasidan solinadi. Qonni yelka arteriyasi yoki venasidan olish mumkin.

Venadan qon olish uslubiga rioya qilingan holda 10-15 ml qon olinadi tezda antikaogulyant solingan stakanga devori bo‘ylab oqizilib sekin tushiriladi aks holda shaklli elementlar yorilishi mumkin ya’ni gemoliz hodisasi ro‘y beradi natijada plazma toza holda ajralishiga to‘sqinlik qiladi. Olingan qonni darhol plazmasini olish yoki sovutgichda saqlab keyinroq ajratib olish ham mumkin. Sentrifuga probirkalari 5% natriy sitrat eritmasi bilan chayib tashlanib so‘ng 2ta shu proberkalarga bir xil hajimda stakandagi qondan solinadi. Ularning massasi sintrofugat torazisida tenglashtirib olinadi va tayyorlangan sentrifuga stakanlar qarama-qarshi qilib quyiladi aks holda muvozanati o‘zgarib ish ijobiy holatda bo‘lmaydi. Sentrifuga qopqog‘i mahkamlanib 7-10 daqiqa 1500g ayl/min. tezlikda aylantiriladi. Belgilangan vaqtda olib qaralganda proberkadagi qon 2 qatlamga yuqori qatlam sarg‘ish suyuq plazmasi, pastki qatlami quyuuq cho‘kma shakilda shaklli elementlarga ajraladi va tekshiruv o‘tkazish uchun foydalaniladi. Olingan plazma barcha tahlillar tugagunga qadar saqlanadi [31,38].

### **2-ish Qon zardobini ajratish.**

Qon hayvon yoki odam venasidan odatdagicha olinadi va asta-sekinlik bilan antikaogulyant solingan stakan devori bo‘ylab tushiriladi. Olingan qon 37°C haroratdagi termostatda ishlatish uchun saqlanadi. Bu vaqtda qonni shaklli elementlari chukadi. So‘ngra qonning ustki suyuq qatlami olinib 2ta sentrifugat proberkasiga teng miqdorda solinadi va 10-15 daqiqa 1500g ayl/min tezlikda aylantiriladi so‘ngra probirka olib qaralganda cho‘kma tushganligini ko‘rish

mumkin. Probirkaning ustki tiniq suyuq qismi qon zardobi, quyuq cho'kma plazmaning quruq moddasi hisoblanadi.

Plazma tarkibida tuzlar, oqsillar, karbonsuvtur, lipidlar va boshqa biokimyoviy moddalar bo'ladi, zardobda esa oqsillardan albuminlar saqlanib qoladi[31,38].

### **2.3.2. Qon zardobidagi temir miqdorini aniqlash**

Inson organizmida temir muhim ahamiyatga ega bo'lgan elementlardan biri bo'lib hisoblanadi. Xususan ichki nafas (hujayraviy) olish jarayonini taminlovchi sitoxrom, sitoxromoksidaza va piroksidaza fermentlarining molekulalari tarkibida temir moddasining borligi shak-shubhasiz. Temir yetishmasligi natijasida ichki azolar va to'qimalarda kislorod tanqisligi ro'y berib ulardagi trofik jarayonlar buziladi

Sog'lom insonlar qoni zardobida 80–160 mg/dl temir tutadi. Pernisioz kamqonlikda, qon plazmasida temir miqdori ortadi, gipoxrom kamqonlikda esa kamayadi.

Tekshiruv tajriba va doimiy eritma uchun ikkita haroratga chidamli probirkalar olinib, birinchisiga 0,5 ml qon zardobi ustiga 0,4 ml qontsentrlangan sulfat kislota solinadi. Ikkinchisiga 0,5ml distillangan suv va 0,5 ml temirning doimiy eritmasi solinadi. Har ikkala probirka o'rtacha issiqlikda qizdirilgan qum hammomiga joylashtiriladi, bug' chiqishi tugagunicha (taxminan 10–15 daqiqa) mineral holatga keltiriladi. So'ngra probirkalarga 0,5 ml perxlorat kislota solinib, eritma tiniqlangunicha qizdirish davom ettiriladi. Shundan so'ng ikkala probirkaga 0,5 ml dan distillangan suv va 0,2 ml kaliy tiosulfat eritmasi solinadi (bunda  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  ga aylanadi) va xona haroratida sovutiladi. Sovutilgan probirkalarga bir ml 25% li natriy tiosulfat eritmasi solinib yaxshilab aralashtiriladi. Ikkala probirkaga 3 ml dan tamil spirti quyilib, aralashtiriladi. Bo'yalgan yuqori qavatdagi eritma ko'k nur filtrlri (490–520 nm to'lqin uzunligida) FEKda kolorimetrlanadi. Doimiy eritma bir mkg temir tutishi sababli tekshiruv tajribadagi temir hisoblanadi [9,18,21,36].

### 2.3.3. Qon zardobidagi temir miqdorini CAB usulida aniqlash

Bugungi kunda texnologiyaning rivojlanishi barcha sohalar kabi biologiya va tibbiyotni ham chetlab o'tmadi. Qon zardobidagi temirni aniqlash zamonoviy CAB usulida Mindray BS-200 markadagi avtomatik qurilmasida olib borildi. Bu usul temirni fotometrik sinov asosida olib boriladi. Lipidlardan tozalash orqali olib boriladi. Kyuvetalar hajmi 2\*30 ml, 2\*100 ml Kit sinamasi uchun mo'ljallangan.

Temirni aniqlash jarayonida temir (III) oksidi maksimal 623 nm rangli to'liq uzunlidagi nur yutilishida uch tomonlama kompleks hosil qilish uchun xromazurol va trinitilammoniybromid bilan reaksiyaga kirishadi. Hosil bo'lgan qizil rang temirning konsentratsiyasiga to'g'ridan-to'g'ri proporsionaldir. Temirning jami ulishini aniqlash uchun TIBC (REF 10670) to'plami birgalikda ishlatiladi. 2\*30 ml CAB reaktivi tarkibida CAB 0,18mmol/l, CTMA 2,2 mmol/l, guanidine xlorid 2,2 mmol/l, natriy atsitat (pH=4,7) 45 mmol/l bo'ladi. 5 ml standart eritmasida temir 100 mg/dl, or 17,9 mmol/l bo'lsa foydalanishga tayyor hisoblanadi. Reagent 25°C datajada saqlanadi.

Lipidlardan ozalanish jarayonida namunada loyqalanish paydo bo'lsa noto'g'ri hisoblanadi. Lipidlardan tozalanish jarayoni LSF inkubatsiya jarayonda lipemik namunalar natijasida bug'lanib tozalanadi [24].



**2 – rasm. “Parizoda Medical Service” diagnostika markazida qon tahlili.**

### **3. TADQIQOT NATIJALARI**

#### **3.1. Qon tarkibidagi temirning yoshga bog‘liq xususiyatlari**

Gemopoetik essetsial mikroelementlar mamlakatimiz aholisini hamma qatlamlari orasida, umuman temir tanqisligining, jumladan temir tanqisligi anemiyasining ancha keng tarqalganligi tufayli kuchli ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda aholi o‘rtasida, ayniqsa uning xavfli tavsifga ega bo‘lgan guruhlari o‘rtasida temir tanqisligi holati va boshqa nutrient essensial mikroelementlarning tanqisligi bo‘yicha bu holatlarning ish qobiliyatiga va salomatlikka ko‘rsatadigan ta‘siri soha mutaxassislarini odam organizmida essensial nutrient mikroelementlarning tanqisligini samarali tashxis qo‘yish uslublarini ishlab chiqishga qiziqishini uyg‘otadi.

Hozirgi kunda biogeokimyoviy, ekologik, ijtimoiy-iqtisodiy va boshqa omillarga bog‘liq holda ayollarda essensial gemopoetik mikroelementlar almashinuvining biokimyoviy xususiyatlarini o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Temir tanqisligi va uning klinik jihatdan temir tanqisligi anemiyasi (TTA) shaklida namoyon bo‘lishi vatanimizdagi zamonaviy tibbiyot va sog‘liqni saqlash amaliyoti uchun eng muhim muammolardan biri hisoblanadi.

Bu dolzarblik eng avvalo mamlakatimiz aholisini hamma guruhlari orasida, umuman temir tanqisligining, jumladan temir tanqisligi anemiyasining ancha keng tarqalganligi tufayli kuchli ahamiyat kasb etadi.

Boshqa tomondan organizmning har-xil tizimlari va funksiyalariga temir tanqisligi (TT) ni ko‘pdan-ko‘p va xilma-xil negativ ta‘siri bor. Bu narsa organizmga tez charchash va uning oqibatida ish qobiliyatining pasayishi, mushaklarning nimjonlashuvi, har xil infeksiyon kasalliklarga chalinishning kuchayishi, xotiraning, ayniqsa bolalarning psixoemotsional va psixojismoniy rivojlanishini va boshqa fiziologik holatlarning susayishiga olib keladi. Temir tanqisligiga chalingan odamlarning bir qismi o‘z vaqtida profilaktika chora tadbirlari ko‘rilmasa asta-sekin og‘ir anemiyaga transformatsiyalanishi mumkin. Bu narsa o‘z navbatida insonning ish qobiliyatini tomoman yo‘qolishiga olib

keladi. Umuman olganda, temir tanqisligi xolati (TTX) profilaktikasini o'z vaqtida amalga oshirilmaslik temir tanqisligiga sabab bo'lib, shaxsning hayotiy ko'rsatkichlari sifatini keskin yomonlashtiradi, ish qobiliyatini susaytiradi, temir tanqisligi muammosini populyasiyadagi ijtimoiy-iqtisodiy qimmatini oshiradi, hamda uning tashxisi, profilaktikasi va davolash masalalariga alohida e'tibor qaratishni talab qiladi.

Temir tanqisligi ko'rsatkichini to'g'ri baholamaslik tufayli aholini ko'p sonli qontengentida hayotiy sifat ko'rsatkichini pasayishi kuzatiladi. Masalan, bunday holatda bo'lgan balog'at yoshidagi ayollar tibbiyot hodimiga murojaat qilganda bir tomondan ularda temir tanqisligiga moyillik borligi hamda bu tanqislikning boshlanishi darajasidagina bo'lishi, boshqa tomondan terapevt kasallikning kuchaygan shakligagina asosiy e'tiborni qaratishi va shu tufayli temir tanqisligiga endigina duch kelgan bemorlar aniqlanmay qolishi va ularni davolanishdan chetda qolishiga sabab bo'ladi.

Shu bilan birga temir tanqisligiga, temir tanqisligi muammolariga, populyasiyada temir tanqisligi holatini tarqalishi masalalariga, etiopatogenezigina, tashxisiga, profilaktikasiga va davolanishiga bag'ishlangan ko'pdan-ko'p tadqiqotlar mavjud, ularning ko'pchiligida temir tanqisligiga tor ma'noda e'tibor beriladi, chunki gemopoezdagi bu tanqislik gemopoetik omil sifatida temir tanqisligi holati (TTH) va TTA sigina olib keladi deb qaraladi.

Umuman olganda aholi o'rtasida, ayniqsa uning xavfli tavsifga ega bo'lgan guruhlari o'rtasida temir tanqisligi holati va boshqa nutrient essensial mikroelementlarning tanqisligi bo'yicha bu xolatlarning ish qobiliyatiga va salomatlikka ko'rsatadigan ta'siri soha mutaxassislarini odam organizmida essensial nutrient mikroelementlarning tanqisligini samarali tashxis qo'yish uslublarini ishlab chiqishga qiziqishini uyg'otadi. Mikroelement statusi baholashning aniq uslublari, u yoki bu nutrient mikroelementlarning uchrash marominigina belgilab qolmasdan, balki gipomikroelementozlarning tarqalishi, profilaktiv tadbirlarning samaradorligini baholashda ham muhim ahamiyatga ega

bo‘ladi. Bularning hammasi muayyan tadqiqot ishlarini olib borishning maqsadga muvofiqligi va zarurligini belgilab beradi.

Organizmning nutrient statusini o‘rganish maqsadida birinchi bor yangi tadqiqot uslublari ishlab chiqilgan. Xususan, transferrinning har xil molekulyar shakllarini va essensial mikroelementlar temir va misning almashinuvini izdan chiqishi tashxisida yuqori darajada informatsion qimmatga ega bo‘lgan seruloplazmini miqdoriy taxlil qilish metodlari ishlab chiqiladi. Muayyan metodlar va ilgari ma‘lum bo‘lgan metodlarga tayangan xolda shartli sog‘lom odamlardagi gemopoetik essensial mikroelementlarning me‘yoriy ko‘rsatkichlari keltirilgan. SHuningdek organizmda essensial mikroelementlarni almashinuvini izdan chiqishini ilk bor tashxisiga oid test-dagnostikum ishlab chiqarilgan va tashxis xizmati ixtiyoji uchun tavsiya qilingan.

Turli yoshdagi insonlar organizmida temir moddasini almashinuvini o‘rganish juda ko‘p olimlarni diqqatini o‘ziga jalb qilgan. Temirni etkazib berish bo‘yicha eng zaif qatlamlar bolalar va o‘smirlar davrida aktiv o‘shida, homilador va emizikli ayollarni chaqaloq bilan baham ko‘radilar va metabolik jarayonlari qiyin bo‘lgan keksalardir. Qonda temir darajasini kuzatish ham jadal jismoniy faoliyati yoki surunkali qon ketishidan azob chekayotgan insonlar uchun ham zarur. Bolalar qondagi temir normasi asosan yoshga bog‘liq.

Shunday qilib, yangi tug‘ilgan chaqaloqlar qondagi temir miqdorining normal ko‘rsatkichlari (3.1-jadval).

3.1-jadval

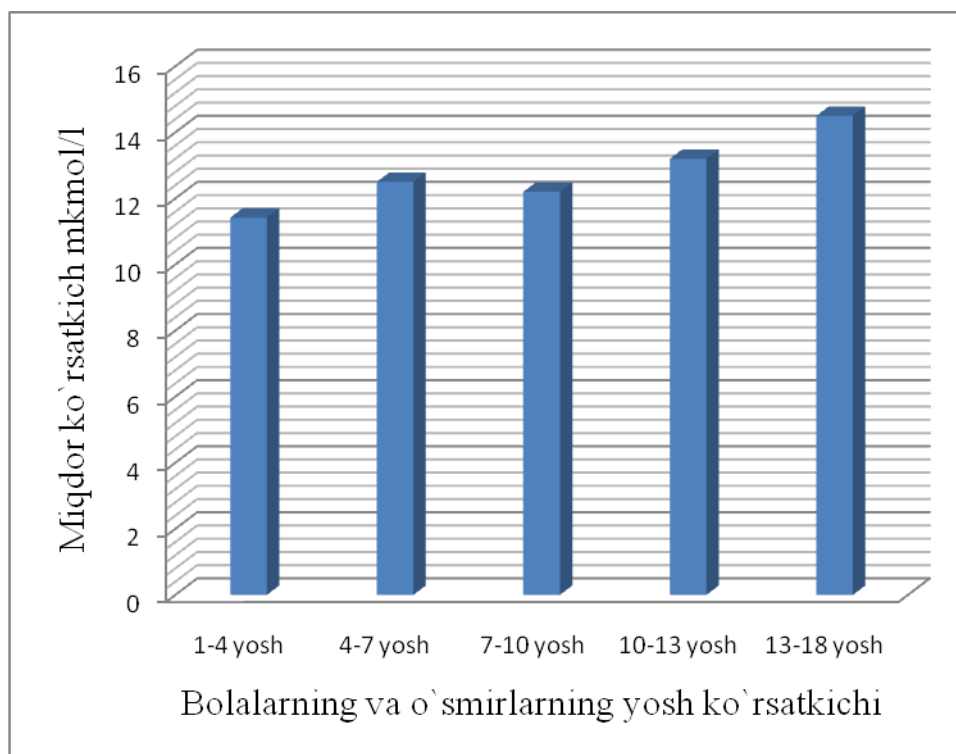
### **Bolalar va o‘smirlarda temirning yoshga bog‘liq ko‘rsatkichlari**

**(mkmol/l, n=6)**

<b>Yosh guruhlari</b>	1-4	4-7	7-10	10-13	13-18
<b>Sog‘lom</b>	11,42±1,06	12,5±1,10	12,0±0,75	13,2±1,02	14,5±1,23

Ushbu jadvaldan ko‘rinib turibdiki bolalar va o‘smirlarning yoshi ortib borishi bilan miqdoriy qiymati ham to‘g‘ri chiziq bo‘ylad ko‘tarilib bormoqda.

Demak yosh ulg'ayishi bilan organizmning temirga bo'lgan talabi ortib boradi. Bu esa organizmning jismonan va ruxan o'sish va rivojlanishida tayanch hisoblanadi.



### 3.1-rasm. Qondagi temirning yoshga bog'liq ko'rsatkichi diagrammasi

Ayollar uchun qonda temirning va gemoglobin miqdori muhim hisoblanadi. Ammo ayollarning homilador davrida temir normasi qonda past bo'ladi - gemoglobin qonsentratsiyasining ruxsat etilgan parametrlari 110-140 g/l dir. Temir ishtirokida homiladorlik davrida platsentaning shakllanishi, bo'lajak chaqaloqning qon aylanish tizimi, uning tarkibida temirning to'planishi holati kuzatiladi.

Ushbu mikroelementning katta yo'qotilishi tug'ruq vaqtida, shuningdek emizishda va qon ketishidan kelib chiqadi. Insonning qondagi temir normasi 12 dan 31 mmol / L ga teng bo'lib, gemoglobin miqdori 130-170 g / l ni tashkil qiladi.

Erkaklar uchun standartlar ayollarga qaraganda ancha yuqori. Bu, birinchi navbatda, erkak gormoni testosteronining harakatiga, shuningdek, energiya sarfini ko'paytirishni talab qiladigan kuchli jinsiy aloqani kuchaytirishga bog'liq. Temir tanqisligining sabablari, simptomlari va mumkin bo'lgan oqibatlar Normadan har qanday shikastlanish organizmning bir qator patologik holatiga, uning hayotiy

funktsiyalarining buzilishiga olib kelishi mumkin. qondagi temir darajasi ne'mati ingichka ichak, temir yig'ilmagan mukozal faoliyatining bir tartibga sifatida, uning assimilyatsiya intensivligi bilan aniqlanadi (3.2-jad val).

3.2-jadval

**Odamlar qon zardobidagi temirning yoshga va jinsga bog'liqligi**  
(mkmol/l, n=6)

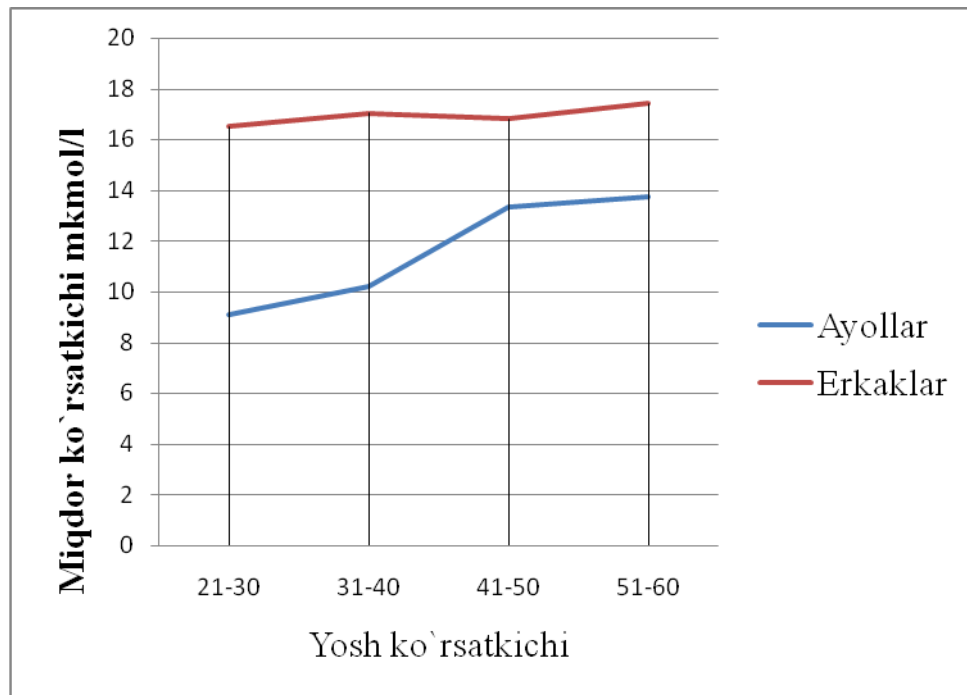
<b>Jinsi</b>	<b>21-30</b>	<b>31-40</b>	<b>41-50</b>	<b>51-60</b>
<b>Ayollar</b>	9,12±0,13	10,21±0,9	13,31±1,03	13,73±1,1
<b>Erkaklar</b>	16,51±1,86	17,03±2,3	16,82±1,7	17,41±2,1

Ushbu jadvalda yaqqol ko'zga tashlanib turibdiki jinsga bog'liq holda ayollarga nisbatan erkaklarda temirning miqdori yuqori ekanligi ma'lum. Ayollarning o'rtasida ham yoshga bog'liq holda bu ko'rsatkichlar 21-40 yoshdagilarda 41-60 yoshga nisbatan ancha past, ayniqsa 21-30 yosh oralig'ida boshqa yoshdagilarga qaraganda qon zardobida yetishmovchiligi yo'qori. Chunki ayni bu yoshda ularda farzand ko'rish va hayiz ko'rish holati ko'p uchraydi.

Erkaklar o'trasida temir miqdori to'lqinsimon o'zgarib turadi.

Sog'lom odamning qondagi temir miqdori odatda iste'mol qilingan oziq-ovqat mahsulotidagi elementlarning etishmasligi bilan izohlanadi. Misol uchun, go'shtni iste'mol qilayotganda organizm 20% dan ortiq temirni, baliqni esa 10% ga yuta olmaydi. O'simliklardan olingan mahsulotlarning tarkibida temirning 6% dan ko'prog'i olinadi. Bundan tashqari, temirni qayta ishlash va to'g'ri assimilyatsiya qilish uchun organizmga qo'shimcha vitaminlar va elementlariga ehtiyoj borligini yodda tutishimiz kerak.

Organizmga barcha zarur moddalarni o'z vaqtida qabul qilishning asosiy talabi sog'lom ovqatlanishdir. Shuning uchun, temir tanqisligi sharoitlarining shakllanishiga yo'l qo'ymaslik uchun, parhezni to'liq assimilyatsiya qilish uchun zarur bo'lgan temir va fermentlarni o'z ichiga olgan mahsulotlar bilan boyitish kerak.



3.2-rasm. Qondagi temir miqdorini jinsga va yoshga bog'liq chijmasi.

### 3.2. Organizmda temir almashinuvi bilan bog'liq kamqonlik

Temir tanqisligi kamqonligi juda keng tarqalgan bo'lib, anemiya kasalliklarning 80-90% ini tashkil qiladi. Asosan 3 xil sabablarga ko'ra kelib chiqadi:

1. Ovqat bilan temir moddasini (go'sht va go'shtli ovqatlarni) kam iste'mol qilinishi.
2. Fe moddasini yetarli darajada o'zlashtirilmashligi
3. Fe moddasiga organizm ehtiyojining oshib ketishi (masalan, xomiladorlikda).

Birinchi sabab tufayli hosil bo'ladigan anemiya bizda kam uchraydi. Ikkinchi sababli hosil bo'ladigan anemiya esa aksincha ko'p uchraydi. Buning sababi esa bizning iqlimda o'tkir va surunkali dezinteriyalar ta'sirida me'da-ichaklar, me'da osti bezlalarining tashqi sekresiya faoliyati susayadi. Natijada me'dadagi tuz kislotasining kamayishi sababli oziq-ovqatlarda bo'lgan III-valentli temir II-valentli temirga aylanmaydi. Bu hol ichaklarda ovqatdagi temirning so'rilishini to'xtatib qo'yadi. Bu esa temir yetishmaslik anemiyasiga olib keladi. Uchinchi sababdan hosil bo'ladigan anemiya ayollar orasida uchrab tez-tez xomilador

bo'lishining oqibatidir. Ma'lumki, homilaning organizmidagi gemoglobin ("F" yoki fetal gemoglobin) ona organizmidagi temir moddalari hisobiga shakllanadi. Shuning uchun ketma-ket homiladorlik ayrim ayollarda har xil darajadagi temir yetishmasligi anemiyasiga olib kelishi mumkin.

Temir yetishmaslik anemiyasini rivojlanishida gijja kasalliklarining roli katta. Odam organizmida uchraydigan askaridalar xo'jayin organizmidagi temir moddalar hisobiga yashar ekan. Ulardan boshqa gijjalar ham temir yetishmaslik anemiyasiga olib borishi muqarrardir. Organizmda temir yetishmasligi gemoglobinning kamayishiga olib kelib, ichki a'zolar va to'qimalarni kislorod bilan ta'minlash jarayoni susayadi, zaiflashishi kuchayadi, a'zo va to'qimalarda hujayraviy, nafas olish tuzilishining buzilishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, temir yetishmaslik anemiyasida odamning suyak ko'migidagi eritropoez jarayoni buziladi.

Temir yetishmaslik kamqonligini boshlanish va klinik ifodalanish davrlarida suyaklardagi ilikning faoliyati regenerativ xususiyatga ega bo'lsa, og'irlashib borish davrida esa giperogenerator, og'ir holatlarda oregenerator xususiyatli bo'lishi mumkin. Kasallik rivojlanishi davomida suyakdagi ilikning faoliyati o'zgarib borib, borgan sari eritrotsitlar va gemoglobin miqdori pasayadi, rang ko'rsatkichi pasayib qon zardobida temirning miqdori kamayadi. Anemiya og'ir kechishiga qaramay retikulotsitlar ko'paymaydi, retikulotsitogrammada yosh retikulotsitlar soni kamayib boraveradi.

Temir yetishmaslik anemiyasini aniqlashda gemoglobin va eritrotsitlarning kamayishi bilan bir vaqtda rang ko'rsatkichining ko'tarilishi yoki pasayishi katta ahamiyatga ega. Normal rang ko'rsatkichi odam organizmidagi temir va gemoglobin uchun kerak bo'lgan boshqa, moddalarning zahirasi borligining alomatidir. Gipoxromiya temirning eritrotsitlar va qon zardobidagini emas, balki ilikda va boshqa to'qimalarda ham kamayib ketganini ko'rsatadi. Odam suyagini teshib ilikni olish shikastlovchi amaliyot bo'lib hisoblanadi, ilikdagi eritropoez hujayralarining regenerativ holatini aniqlash uchun qondagi retikulotsitlarning soni va sifatini aniqlasa ham bo'ladi.

Bu diagnostik va prognostik usulning mohiyati shundan iborat: II, III, yoki IV darajali temir tanqisligi kamqonligida retikulositlarning soni baland bo'lsa, retikulotsitogrammada ularning I-II-III sinf vakillari uchrasa odamning iligidagi eritropoez regenerator hisoblanadi. Odamda og'ir temir yetishmaslik anemiyasi retikulogrammada yosh retikulotsitlar paydo bo'lmasa unda ilikdagi regenerativ qobilyat giperegenerator deyiladi.

Ko'pchilik odamlarda darmonsizlik asta-sekin holsizlik sifatida namoyon bo'lib, rivojlanib boradi. Odam keskin harakat qilganida ko'z oldi tinib, qorong'ulashib ketadigan, har xil rangli mayda sharchalar suzadigan bo'lib qoladi. Odam tez charchab ish unumi susayadi. Bora-bora harsillash paydo bo'ladi. Odamning ko'rinishi o'zgaradi, yuzlari rangsizlanib, ko'z qonyuktivasini va og'iz bo'shlig'i shilliq qatlamlarining rangi uchib boradi. III-IV darajali anemiyasi bor odamlarning tili ham rangsizlanadi. Odamning lablari kesak tusini oladi. Og'ir anemiyasi bor odamlarning labalari bichiladi, sochlari to'kiladi, terisi qurishib ajin ko'payadi, tirnoqlari o'zgaradi. Qoni kam odamning nafas olishi tezlashadi, tomiri tez uradi. Odam yuragining ustida anemik shovqinlar paydo bo'ladi.

O'tkazilgan keng ko'lamli tadqiqot maktabgacha bolalarda kamqonlik temir tanqisligi tufayli yuzaga kelishi va keng tarqalganligi aniqlandi: har ikkinchi bola kam temir miqdori tufayli gemoglobin yetishmasligidan aziyat chekmoqda. Bunday holatning etiologiyasi turlicha bo'lishi mumkin — lekin ko'pincha hayotning boshlang'ich davrlaridagi bartaraf etilmagan anemiya sabab bo'ladi.

Maktabgacha bolalarda kamqonlikka turtki bo'ladigan ikkinchi omil ko'pincha birinchi omil bilan o'xshash. Yetarlicha oziqlanmaslik, oqsil (go'sht mahsulotlari) va vitaminlar (sabzavot) yetishmasligi, chunki tez-tez yarim tayyor mahsulotlar va shirinliklar iste'mol qilish natijasida bola go'sht va sabzavotlarni yeyishni istamay qoladi. Bunday holatlar faqatgina ota-ona tarbiyasiga bog'liq bo'ladi.

Agar bolaning ovqatlanishi me'yorda bo'lsa va u baribir kamqonlik alomatlarini namoyon qilsa (terining oqligi, tez charchashi, terining quruqligi, tirnoqlarning mo'rtligi) mutaxassis ko'rigidan o'tish tavsiya etiladi. Har 10 ta

kamqon boladan 9 tasida anemiya temir tanqisligi tufayli rivojlangan bo'lsada, 10% holatlarda ushbu holat turli kasalliklar va patologiyalar (seliakiya, leykemiya) tufayli rivojlanadi.

7-11 yoshdagi bolalarda gemoglobin me'yori 130 g/l. Ushbu davrda kamqonlikning belgilari asta-sekin ortib boradi. Rivojlanayotgan anemiya maktab o'quvchilari o'quv faoliyati natijalariga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan tez-tez o'tkir respirator virusli va bakterial kasalliklarga chalinish, charchoq, diqqatsizlikka olib keladi.

Ta'lim muassasalariga qatnaydigan bolalarda kamqonlik rivojlanishining yana bir muhim omili — oziq-ovqat ratsionini nazorat qila olmaslik. Bu yoshdagi bolalarda hali ham temirni o'zlashtira olish qobiiyati yuqori bo'ladi (10%, kattalarda esa bu ko'rsatkich 3% ga teng), shuning uchun bu yoshdagi bolalarda temir tanqisligi kamqonligini davolash uchun oziq-ovqat ratsionini vitamni va minerallarga boy mahsulotlar bilan to'ldirish muhim sanaladi.

Kamharakatlik, toza havoga chiqmaslik va uyda yolg'iz o'tirish, ayniqsa, planshet, smartfon, kompyuter o'ynash bir holatda uzoq qolishga undaydi va u o'z navbatida anemiya keltirib chiqarishu mumkin.

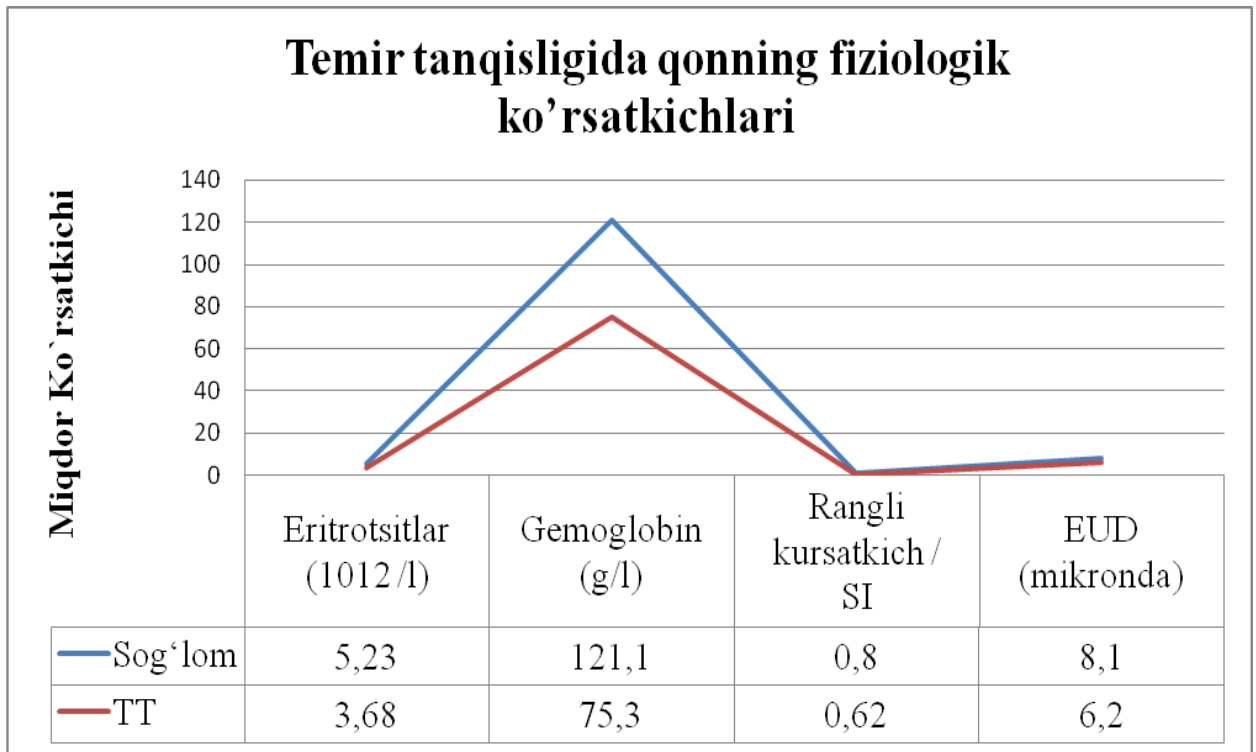
O'smirlik davrida kamqonlik xavfi ayniqsa qiz bolalarda hayz siklining boshlanishi bilan ortadi, muntazam qon yo'qotishlar o'z tasirini ko'rsatmay qolmaydi. O'smir qizlarda kamqonlik rivojlanishiga undaydigan ikkinchi omil, ularning tashqi ko'rinishi haqida qayg'urishlari va qomatni to'g'irlash uchun turli xil parhezlar va ovqat ratsioniga turli xil cheklovlar kiritishi bilan bog'liq.

Bu davrda tez o'sib-rivojlanish, sport bilan qizg'in shug'ullanish, to'yib ovqat yemaslik har ikki jins o'smirlarga ta'sir qiladi. O'smirlik davridagi anemiya belgilariga ko'z sklerasining ko'kimtirliigi, tirnoq shaklining o'zgarishlari, ovqat hazm qilish tizimining buzilish, ta'm va hid o'zgarishlarini o'z ichiga oladi.

O'smirlik davrida kasallikning aniq shakllari dori-darmon bilan davolashni talab qiladi. Davolashda mutaxassis topshiriqlariga amal qilinganda qondagi o'zgarishlar 10-12 kundan keyin yuz beradi va 6-8 haftadan so'ng umumiy holatning yaxshilanishi kuzatiladi.

Temir tanqisligi anemiyasi (TTA) barcha kamqonlik holatlarining taxminan 90% ni tashkil etadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, ushbu shakldagi kamqonlikdan har oltita erkakdan biri va dunyodagi har uchinchi ayol aziyat chekadi.

3.3-jadval



3.3-jadval va chijmadan foydalanib xulosa qilish mumkinki eritrotsitlar miqdori  $10^{12}/l$  qonda sog'lom odamda 5,23 mln tashkil etgan bo'lsa bu ko'rsatkich temir tanqisligi kamqonligida 3,68 mln taga kamayganligini ta'kidlash mumkin.

Temirni qondagi asosiy bog'lovchisi murakkab oqsil bo'lmish gemoglobin hisoblansa sog'lom odamlar qonida g/l hajmda 121,1 g bo'lsa temir tanqisligi kamqonligida ushbu raqamlar 75,3 g ga kamayganligini keltirib o'tish joizdir.

Organizmda qonning rang ko'rsatkichi eritrotsitlar va gemoglobinga bog'liqdir. Qonning rang ko'rsatkichi temirning miqdoriga mos keladi, temir tanqisligi kamqonligida uning miqdori sog'lom odamlarda o'rganilganda 0,8 SI birligida bo'lsa ularda ham 0,1 ga kam ekanligi ma'lum bo'ldi. Shuni aytish mumkinki gemoglobin tarkibida ham temir miqdori bog'lanmagan. Normada bu

miqdor 09-1,1 SI oralig'ida bo'lishi adabiyotlarda keltirilgan. Temir tanqisligi kamqonligida bu ko'rsatkichi 0,62 SI gacha yanada kamaygan guvohi bo'ldik.

O'rganilgan qonning fiziologik ko'rsatkichida eritrotsitlari diametric qarab uch guruhga ajratish mumkin makrotsitlar, normasitlar, mikrositlardir. Biz tahlil qilgan qon tarkibidagi eritrotsitlarni o'tracha diametric sog'lom odamlarda 8,1 mikron bo'lsa, temir tanqisligi kamqonligida 6,2 mikronga teng ekanligi ma'lum bo'ldi. Demak qonning tarkibidagi eritrotsitlar to'liq voyaga etmagan.

Gemoglobin — kislorod molekullari bilan qaytar reaksiyaga kirishadigan, temir mikroelementiga ega bo'lgan murakkab oqsilli birikma, organizmda o'pkadan to'qimalariga kislorod va aksincha, to'qimalardan o'pkaga karbonat anhidrid tashuvining asosi hisoblanadi.

Temir tanqisligi anemiyasi — bu gipoxrom anemiya, mikrotsitoz alomatlari bilan birga kuzatiladi, chunki eritrositga hajm va rang berib turuvchi gemoglobin normal rivojlanishi uchun kerakli temir elementi yetishmaydi. Temir ko'plab modda almashinuvi jarayonlari, oziq moddalar almashinuvi, tanadagi gaz almashinuvi bilan bog'liq muhim mikroelement hisoblanadi. Kun davomida kattalar 20-25 mg temir moddasini iste'mol qiladilar, bu elementning tanadagi jami zaxirasi taxminan 4 g

### **3.3. Temir yetishmaslik kamqonligida mikroelementlar tizimi**

Kamqonlik va gemoglobinni pasayib ketishi, uning og'ir asoratlari hozirgi kunda tibbiyot fanining dolzarb masalalaridan biridir. Biokimyo protsesslarini (ferment, gormon, vitaminlar) regulyasiya tizimiga kira olgan mikroelementlar (ME) hujayra ichidagi almashuv protsesslaridan muhim omil qolmokda. Shu bilan birga alohida aytib o'tish kerakki, ME gormonlar va vitaminlarga qaraganda ko'proq fermentlar bilan munosabati yaxshi o'rganilgan. ME hamma biokimyoviy protsesslarga chuqur ta'sir kursatadi, buning uchun ham organizmdagi o'zgarishlarda faol qatnashishi mumkin. Shu bilan birga katalizator rolini uynayotgan ME nafaqat ularni to'ldirish, balki tuxtatib quyishdek kuchga egadir.

Tirik organizmdagi ME larni bir-biriga bulgan munosabati chigal muammolardan biridir. Ma'lumki tibbiyotda bitta ham element bir uzi ta'sir ko'rsata olmaydi. Kupincha organizmga o' utkazuvchi mikroelementlar kompleks holatda ish kuradi desak xato qilmagan bo'lamiz. Modomiki, kamqonlikni patogenezi tula-tukis bilish uchun unda ME larning roli, faoliyati kompleks va har tomonlama urganishligi maqsadga muvofiqdir. Ushbu izlanishda TEK odamlarni qon tarkibida bir qator mikroelementlar: temir (Fe), rux (Zn), kobalt (Co), mis (Cu) urganildi. Mikroelementlanri aniqlash neytron aktivatsiyasi usuli erdamida bajarildi. Shuni aytib o'tish kerakki, mineral moddalar almashinuvini o'rganishda TEK odamlarni engil, o'rta va og'ir daraja turiga chalingan odamlardan foydanildi. Olingan natijalar sog'lom odamlarga solishtirildi. Tekshirishlar Shuni ko'rsatdiki sog'lom odamlar qon zardobida (3,4-jadval) temir (Fe)  $176,41 \pm 33,28$ ; rux (Zn)-  $25,04 \pm 3,6$ ; kobalt (Co)- $0,09 \pm 0,009$  ga tug'ri kelar ekan. Bu ko'rsatkichlar sog'lom odamlarni qon zardobidagi ma'lumot adabiyotdagi natijalarga tug'ri keladi.

3.4-jadval

**Temir yetishmaslik kamqonligi bor odamlar qonidagi mikroelementlar tarkibi ( $M \pm m$  / mkg%)**

<b>Tekshirilgan guruxlar</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>Co</b>
<b>Qon zardobi</b>				
Sog'lom odamlar	$1,34 \pm 0,10$	$176,41 \pm 33,28$	$25,04 \pm 3,6$	$0,009 \pm 0,009$
TEK yengil darajasi	$1,12 \pm 0,12$	$154,52 \pm 2,64$	$16,7 \pm 25,44$ 9	$0,09 \pm 0,009$
TEKning o'rta darajasi	$1,18 \pm 0,03$	$139,46 \pm 19,8$	$14,31 \pm 1,93$	$0,005 \pm 0,007$
TEKning og'ir darajasi	$0,71 \pm 0,12$	$95,27 \pm 17,34$	$8,46 \pm 1,87$	$0,03 \pm 0,004$
<b>Shaklli elementlar</b>				
Sog'lom odamlar	$0,84 \pm 0,03$	$2341,7 \pm 58,6$	$27,13 \pm 4,18$	$0,04 \pm 0,003$
TEK yengil darajasi	$0,84 \pm 0,08$	$2064,8 \pm 29,71$	$24,29 \pm 3,46$	$0,03 \pm 0,004$
TEKning o'rta darajasi	$0,39 \pm 0,07$	$1873,61 \pm 34,19$	$21,43 \pm 1,94$	$0,02 \pm 0,005$
TEKning og'ir darajasi	$0,35 \pm 0,08$	$1426,35 \pm 26,72$	$17,84 \pm 1,68$	$0,01 \pm 0,004$

TEK engil darajasiga ega bo'lib tashxis quygan odamlarning qon zardobida qator mikroelementlar solishtirish guruhi, ya'ni sog'lom odamlarning protsesslaridan farq kilmaydi. Tekshirishlar Shuni ko'rsatadiki kamqonlikni engil darajasida sog'lom odamlarga qaraganda Co, Cu, yakkol uzgarishlar kuzatildi ( $r < 0,05$ ). Taxlil qilingan natijalar shuni bildiradiki odamlar, xastaligining engil darajasida hamma mikroelementlar miqdori sog'lom odamlardan past ekan. Bu holat ushbu mikroelementlarni urganish darajasini yana bir chuqurlashtirish, TEK ni zamonaviy metodik uslub, usullarni qullab molekulyar darajada o'rganish lozimdir. TEK odamlarni qonidan shaklli elementlar tarkibida yakkol, o'zgarishlar faqat Cu ma'lum bo'ldi. Solishtirish jaraenida Fe, Zn, Co mikroelementlarda normaga qaraganda uncha o'zgarish yuk desa bo'ladi.

Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki TEKning o'rta darajasiga ega bo'lgan odamlarni qon zardobida sog'lom guruhga qaraganda mikroelementlar Cu, Zn, Co miqdori ancha past ekan. Qon zardobida TEKning o'rta darajasi turida Cu-1,13 gacha; Zn-1,75; Co-1,8 barobar sog'lom odamlardagi natijalarga qaraganda past ekan. Katta axamiyatga ega bo'lgan element-temir (Fe), odamlarni engil, o'rta va og'ir darajasida yakkol kasallikni og'ir ligini tasdiqlaydigan holda pasayish xususiyatiga ega ekan. Misol, temir moddasini kamqon odamlarni engil darajasida qon zardobida  $154,52 \pm 21,64$  tashkil qiladi, normada esa Fe- $176,41 \pm 33,28$  ( $r > 0,5$ ) ekan. Bundan kelib chiqib bu o'zgarish minimal holatda ekanligi, davolash chora tadbirlarini o'tkazish lozimdir. Kasallikning o'rta darajasida qon zardobida Fe miqdori  $139,46 \pm 19,8$  ni tashkil qildi. Shu bilan aytib utish lozimki temir moddasini qon zardobidagi miqdori shaklli elementlarga qaraganda 13 barobar kamdir (176,41 va 2341,7), bu holat ko'p olimlarni fikriga tugri keladi. Temir moddasi odamlarni qonidan shaklli elementlarda 13 barobar ko'p b'lishi ko'prok eritrotsitlarga bogliqdir. Shuni aytib o'tish lozimki sog'lom odamlarning qonidagi shaklli elementlar tarkibida bo'lgan Fe moddasi TEK ning engil darajasi bilan solishtirilganda uncha katta farq aniqlanmadi ( $r < 0,5$ ). Lekin xastalikning o'rta og'ir darajalarida bu temir moddasini ko'rsatkichi farqli ravishda past ekanligi ma'lum bo'ldi ( $r < 0,001, r < 0,002$ ). Axamiyatli holati shundaki, odamlarni qon

zardobidagi o'zgarishlar qonni shaklli elementlari buzilishlari, ya'ni Fe moddasini pasaygani bilan ifodalanadi va eng past miqdor TEK ning og'ir darajasida yakkol ko'zga tashlanadi ( $1426,35 \pm 26$ ).

Kamqonlikni darajalar buyicha mulohaza o'tkazish ushbu izlanishda TEK ning engil darajasi o'rta daraja natija raqamlaridan farq qilar ekan ( $r < 0,002$ ), shu bilan og'ir darajali ko'rsatkichlar ham shunday ifodalanar ekan ( $r < 0,001$ ). Ma'lum bo'ldiki qonni sog'lom odam qon zardobida bor bo'lgan Fe moddasi miqdori TEKning engil, urta va og'ir darajalarida 1,3: 1,2, 1,6 barobar ko'p ekan, ya'ni odamlarning ko'pchiligida temir etishmaslik holati bor ekan. Bu holat ushbu odamlarni dispanser nazoratiga olish kerakligi va ularga davolash usullarini qullash lozimdir. Lekin ular orasida qon zardobidagi Fe, Zn, Co raqamlari ishonarli farqga ega emas ekan. Bularning hammasida, skandiydan boshka qonni shakliy elementlarning xammasida xuddi shunday uzgarishlar kuzatilar ekan. Tekshirishlar TEKda bulgan Zn ni raqamlari qon zardobi va shaklli elementlarida bir xil kechmay, farq qiladi. TEK bemorlari qon zardobidagi Zn kasallik darajasiga qarab ancha pasayib boradi. Agar biz sog'lom odamlar raqamlariga solishtirsak ularning engil darajasi 1,47 marotaba; o'rta darajasi - 1,7 va og'ir darajasi 2,95 marta pasayib ketishiga guvoh bo'lamiz. Qon zardobidagi o'zgarishlar Zn moddasini shaklli elementlar tarkibiga o'xshamaydi. Olingan natijalarga razm solsak ularni bir – biri bilan farqi kuchsiz ekanligi aniqlandi. ( $r > 0,5$ ;  $r > 0,1$ ), faqat TEK ning og'ir darajasini soglom odamlarga qaraganda ishonchli farq qilar ekan ( $r < 0,05$ ). Kobalt mikroelementi ham qon faoliyatida ahamiyatli omillar qatoriga kiradi. Bu mikroelement zaxridagi temir moddasini yangi paydo bulgan eritrotsitlardagi gemoglobin tarkibiga o'tishida quzgovchi omil rolini uynaydi. Adabiyot manбайдan ma'lumki kobaltni gemopoetik ta'siri organizmda mis va temir zaxiralari etarli bulgandagina kuchga kiradi kobalt ta'sirida ichakda temir moddasini surilishi kuchayadi, Shu bilan birga ushbu element gemoglobin molekulalari hosil bo'lishida ishlatiladi. Bir xil xududlarda kobalt elementi normadan juda past miqdorda bo'lganligi kamqonlikni, ishtaxani buzilishini olib keladi. Ushbu mintaqalarda yashayotgan aholi o'rtasida oshqozon bezini

faoliyatini pasayishi kuzatiladi, kamqonlik holatlari rivojlanadi. Atrof-muhitga kobaltning ko'p miqdorida uchrashi aholi orasida surunkali zaxarlanish holatlari paydo bo'lishiga olib keladi, ular keyinchalik yuqori nafas yullarida kasalliklari bilan kuzatiladi. Shular orasida allergik simptomlar; bronxial astma va allergodermatozlar, yurak xastaligi «kobalt kardiomiopatiya» nomi bilan belgilanadi. Qalqonsimon bez kasalligida, ya'ni yod va temir moddasini etishmasligida oshqozon-ichak traktida kobaltni kuchli so'rilishiga olib keladi. Shunday holatda, ya'ni kobaltni kup miqdorda organizmga kirib kelishi lionets diodistrofiya va kamqonligi bezini kattalashishiga olib keladi. Odamlarni qonidagi shaklli elementlarda ME miqdorini taxlil qilishda quyidagi uzgarishlar aniqlandi. Uchta element, ya'ni Fe, Zn, Co normaga solishtirilganda kuchsiz, ishonchsiz farqga ega deb topildi ( $r > 0,5$ ). Shu bilan birga Fe, Co, elementlari qondagi shaklli elementlar guruhidagi farqi yakkol va ishonchli ekanligi isbotlangan.

Jadvaldan kurinib turibdiki qondagi shaklli elementlar orasida ME ning sababli uzgarishlari qon zardobidagi ko'rsatkichlar tomonidan ham tasdiqlandi. Shu bilan birga ko'p ME ning miqdori qon zardobida shaklli elementlarga qaraganda ancha yuqoridir. Bularga Cu, Co kiradi, quyidagi elementlar esa – Fe, Zn, qarama qarshi. Shu bilan birga ME ning buzilishi TEK ning og'ir darajalaridagi disbalansiga teng keladi.

### **3.4. Temir modda almashinuvining plazmadagi kursatkichlari**

Eritrotsitda gemoglobin konsentratsiyasini past miqdori, past bo'lgan rangli kursatkich, eritrotsitlarni gipoxromiya holati TTK boshka kamqonlikni turli shakllarida kuzatilib ular globin yoki porfinni hosil bo'lishini buzilishi bilan xarakterlanadi. TTK ni tashxisini aniq bilish uchun temir modda almashinuvini plazmadagi ko'rsatkichlarni urganish axamiyatga egadir. Plazmali temirni konsentratsiyasini pasayishi uning tanqisligidan tashqari o'tkir va surunkali infeksiyon-yaliglanish kasalliklarida, bir qator usmalarda kuzatiladi, organizmni temir bilan xaqiqiy kamchiligini emas, balki uning joylarda tanqisligini buzilishini

va ichki a'zolarining makrofagal sistemada tuxtab qolishidir. Shuning uchun plazmali temir miqdorini temir yetishmovchilik ko'rsatkichi deb aniqlash va belgilash yetarli emasdir.

Plazmadagi UTBXni konsentratsiyasini ko'tarilishi temir tanqisligiga xarakterli xolatdir. Temirni UTBX bilan tuydirish koeffitsienti organizmdagi yagona temir tanqislik kriteriyasi hisobida juda kam diagnostik ahamiyatga egadir, unga ishonib organizmda normal zaxiralariga ega bo'lgan holda «temir tanqisligi» tashxisini quyish xatoga olib keladi, ayniqsa infeksiyon - yaliglanish kasalliklari birgalikda kechganda.

Amaliyot mehnat faoliyatida plazmadagi UTBX ini yuqori bo'lishi va giposideremiya bilan birga kechishi kupchilik holatlarda temir tanqisligiga guvoh bo'ladi. YATTini biokimyo kriteriyalari bo'lib quyidagi ko'rsatkichlar xizmat qiladi: temir miqdorini 12,5 mmol/l dan pasaygani va plazmani UTBX 71,6 mkmol/l dan yuqori bo'lishi qopdagi gemoglobin konsentratsiyasini normal bo'lishi va tekshirilayotgan mijozni jinsiga bog'lik emasligidir. TTK ini tashxisi temir modda almashinuvini ko'rsatkichlari va qopdagi gemoglobin miqdorini pasayishiga asoslangan.

3.5-jadval

### Temir tanqisligining plazmadagi asosiy ko'rsatkichlari

<b>Kursatkichlar</b>	<b>Normal xolat</b>	<b>YATT</b>	<b>TTK</b>
Plazmadagi temir, mkmol/l	12,5±1,04	10,12±0,91	11,5± 1,06
Plazmani umumiy temir boglovchi xususiyati, mk mol/l	44,7±2,11	79,6±4,03	81,3±4,21
Plazmani temir bilan UTBXini tuyinish koeffitsenti, %	20,2±1,31	17,20±1,27	14,16±1,13
Eritrotsitlardagi erkin proto-porfirinlar, mkmol/l	18,12±1,17	101,9±5,62	92,41±5,25
Kon zardobilagi ferritin, mkt/l	12,01±1,06	9,11±0,8	10,32±1.01

Temir moddasini almashinuvidan keltirilgan ko'rsatkichlaridan foydalanish amaliyotda minimumgacha TTK bilan differensirovka qiladigan boshqa kasalliklar doirasini cheklashga extiyoj tug'iladi. Bundan muntasno bo'lib bir necha utkir va surunkali infeksiyon-yallig'lanish kasalliklar tashkil qiladi, ular periferik qon sur'ati va temir modda almashinuvini plazma ko'rsatkichlari temir tanqislik hollarining belgilaridan keyin farq qiladi. Shunda albatta bir massalani, ya'ni temir tanqisligiga bu kasalliklar yuldoshligi tug'risida aniqlash lozim.

Hozirgi vaqtda qon zardobida ferritin konsentratsiyasini aniqlash temir tanqisligi holatlariga tashxis quyishda eng yaxshi usullardan biridir. Bu modda qon zardobida katta bo'lmagan miqdorda (12 dan 150 mkg/l gacha ) sog'lom odamlarda immunoradiologik yoki immunofermentativ usullar yordamida topilgan. Hisoblanadiki 1mkg/l ferritin 10 mg zaxira temir moddasiga tugri kelar ekan.

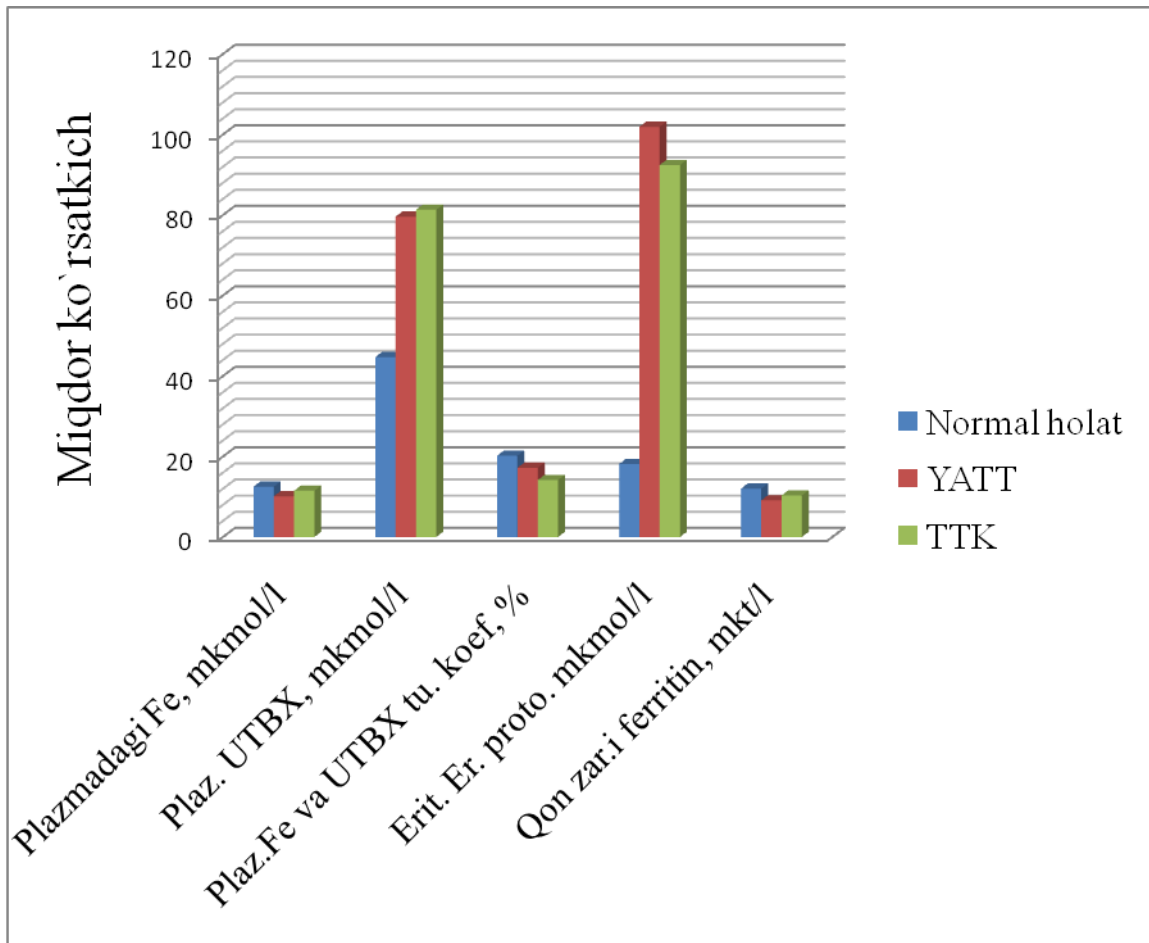
Temir tanqisligi tashxisini quyishda zardobdagi ferritinni miqdorini aniqlash samaradorligi kasallik usullariga qaraganda yuqori spetsifik va sezuvchanlik bilan farq qiladi; uning konsentratsiyasi kam qonlik xali rivojlanmasdan oldin kamaya boshlaydi. Temir modda almashinuvi va qizil qon ko'rsatkichlarini baland-pasligiga qaramay ferritin miqdorini 12 mtg/l gacha bo'lishi temir tanqislik holati-YATT yoki TTK tasdiqlaydi va guvohlik beradi. Uning konsentratsiyasi 20 mkg/l gacha bo'lishi YATT ini paydo bulishini imkoniyatini borligini tasdiqlaydi yoki Shuni xulosa qiladiki, temir tanqisligi voyaga yetgan odamlarda kamqonlikni rivojlanish mexanizmidagi omillardan biridir.

Revmatoid artrit va bir nechta qushma tuqimalarning sistemli kasalliklarida qon zardobidagi ferritin konsentratsiyasi qoidadek, baland bo'lishi bilan bir vaqtida suyak kumigida temir zaxirasini normada yoki oz sonda baland bo'lgan miqdori bilan belgilanadi. Past yoki sub normal uning miqdori kamqonlikni bu kasalliklardagi hakikiy temir tankisligi bilan kechishiga isbotdir.

Baland bo'lgan va yukori paydo bo'lgan, ozod ferritin temir zaxiralar holatini natijalari bilan tug'ri kelmasligi jigarni surunkali va utkir kasalliklari (gepatitlar, sirrozlar), bir nechta qon kasalliklari (leykozlar, limfagranulomatoz, mielom kasalligi va boshqalar) misolida kuzatiladi. Bunday holatda qon zardobidagi ushbu

oqsilni miqdori organizmdagi temir xaqiqiy zaxiralarini aks ettira olmaydi. Bu kasalliklarda suyak kumigini gistologik kesgan srezlar va surtma preparatlarida hujayralarara zaxirali temirni yuqligi temir tanqisligi tugʻrisida guvohlik beradi.

Shunday kilib kon zardobida ferritin konsentratsiyasini aniqlash bilan birga periferik qonni oddiy tekshirishlari temir tanqislik holatlarini aniqlashda yetarlidir. Moddalar almashinuvini plazmadagi kursatkichlarni qushimcha tekshirish, kerak boʻlsa suyak kumigi preparatlarida temir zaxirasini aniqlash «temir tanqislik xolatini» tashxisini tasdiqlash yoki quymaslikga yordam beradi.



**3.4-rasm.** Plazmadagi temir va uning brikmalarini diagramma koʻrinishi

**XULOSALAR**

1. Temir organizmga eng zarur mikroelementlardan biri hisoblanadi. Agarda temirga bo'lgan ehtiyoj kuchaysa-yu, organizmga temir tushishi kamaysa, temir tanqisligi kelib chiqadi.
2. Bolalar va o'smirlarning yoshi ortib borishi bilan temirning miqdoriy qiymati ortib borishi kuzatildi. Jinsga bog'liq holda ayollarga nisbatan erkaklarda temirning miqdori yuqori ekanligi ma'lum.
3. Keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib shuni keltirib o'tish mumkinki TTK da eritrotsitlar, gemoglobin, qonning rang ko'rsatkichi, eritrotsitlarni o'rtacha diametri bir-biriga mos holda kamayishi kuzatildi.
4. Cu, Co miqdori qon zardobida yuqori bo'lsa shaklli elementlarda Fe, Zn, ancha yuqoriligi ma'lum bo'ldi.

**TAVSIYALAR**

1. Bitiruv malakaviy ishining tadqiqot usullaridan klinikalarda foydalanish mumkin.
2. Ushbu ma'lumotlardan foydalangan holda jamoat tashkilotlarida va mahallalarda nenir tanqisligini oldini olish maqsadida ceminatlar o'tkazish maqsadga muvofiq.
3. Bitiruv malakaviy ishidagi ma'lumotlardan umumta'lim maktablarida "Modda va energiya almashinuvi" mavzularida, tibbiyot kollejlarda gematologiya fanini o'qitishda talabalar foydalanishlari mumkin.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Абдулкадыров К.М. Клиническая гематология. Петр 2006. 3-100с.
2. Алексанян Л.Р. Некоторые особенности свободна радикального окисления и антиоксидантной защиты у больных гемофилией в зависимости от степени тяжести ученой степени кандидата биологических наук Санкт-Петербург 2007 г.
3. Бахрамов С.М, Фарманкулов Х.К, Атажанова А.А, Анемии-Ташкент: Изд-во им.Абу-Али ибн Сино -2000. С-25.
4. Бахрамов С.М., Турсунова Н.А., Каменов Т. Диагностика, дифференциация и прогнозирование основных форм анемий у гономей призывников. Сборник науч.тродов. Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии – НПК-Ташкент -2005. С.35-38
5. Бердыбаева М.Е. Нутриологические аспекеты развития дефецита желёз у детей раннего возраста. Сборник науч.трудов. Актуальные проблемы гематологии и трапезузиологии-НПК-Ташкент-2005-с.113
6. Березов Т.Т. Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Москва “Медицина” 1990 г.
7. Боев В.М. Дисбаланс микроэлементо фактор экологический обусловленных заболеваний . Гигиена и санитария -2001-с.68 №5
8. Бугланов А.А.,Тураев А.Т.Профилактика и лечение железодефицитных состояний мультиэлементаврным препаратом «Тотема». Неврология - 2002-№2. С.34-36
9. Бышевский А.Ш. Терсенов О.Л. Биохимия для врача. Екатеринбург. 1994
10. Велданова М.В. Эндемический зоб (микроэлементы) Мед. науч. и учебно-метод. журнал -2001-№6-с.150-173
11. Витамин э дефицитные анемии. (Н.М. Саидкосымова., А.М. Курязов., Х.Х. Бахранова и др.). Сборник науч. труд. Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии –НПК-Ташкент-2005. С.19-23

12. Воронсов И.М. Железо и смежные проблемы микро-нутриентного обеспечения в преконцепсионной, антенатальной и постнатальной педиатрии. Дефицит железа и железodefицитная анемия у детей – М.,2001-с.36-587
13. Гематология. Под ред. Абдулкадыров К.М. Изд-во. Эксмо. Санкт-Петербург 2004. 928С.
14. Гематология. Под. Ред Варобыева А.И. (издание третье)-М. Ныадамеv. 2002-Т 1. -280С.
15. Гематология. Под. Ред. Боробева А.И. (издание третье)-М: Ныадиамед 2002 г. Т.1-280 с.
16. Гражданкина Э.М., Руденко А.А. Избыток и недостатков микроэлементов в волосах и крови людей, проживающих в прочисленных центрах Ташкентской области. Техносфера, человек и микроэлементы: Тез. докл.Республ. науч. прокт. копф.- Ташкент-2004-с.130-132
17. Дефицит железа и селена и демографический кризис в России и Латвии (В.И.Петухов, э.Я. Бикова, Д.К. Бондаре и др.) Генаты и транспузиол – 2001-Т-46,№6-с.18-21
18. Диагностика заболеваний по анализам крови и мочи. Сырко Т.Ф. Ростов-на-Дону “Феникс” 2005 г.
19. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Патифизиология обмена микроэлементов. Основы патохимии –СПб-2001-с-403421
20. Клиническая эффективность железосодержащего препарата «Гипотардиферон» в лечении и профилактике железodefицитных состояний в группах риска. (Д.Н. Сулайманова, Г.Н Давлетова,М.Е. Бердыбаева и др.) Сборник науч. трудов. Актуальные проблемы гематологии и транспузиологии –НПК-Ташкент-2005 с.98-100
21. Козинес Г.И. Интерпретация анализов крови и мочи “Феникс” 1998 г.
22. Курбанов Д.Д., Амонов И.И. Микроэлементы и беременность.- Монография-Ташкент-2005-180с.
23. Қодиров У.З. Болалар физиологияси. Тошкент. Ибн Сино 1999 й.

24. Лабораторные методы диагностики учебное пособие ав. с. сост. Вахрушев Шкатова Е.Ё. Ростов-на-Дону “Феникс” 2007 г.
25. Махмудов Х.М., Фармонкулов Х.К. Қишлоқ аҳолисидаги камқонлик. Сборник науч. Трудов. Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии-НПК-Ташкент-2005-с. 97
26. Морфоденситометрические закономерности изменения мембрани эритроцитов при анемии беременных в парах мат-ребёнок из зон радиационного риска Семипалатинского испытательного полигона . ( Д.В. Семькина, К.Б. Джаманаева, В.С.Толмачев и др. ) Пробл. биол. и мед -2003-Т.28,№1-Спетс. Вып.-с..66-99
27. Наджимитдинов С.Т. Клиник гемотология асослари. Тошкент “Ибн Сино” 1998 г.
28. Нажмиддинова М.А., Бугланов А.А., Агзамова И.В. Корреляции между показателями статуса железа у матерей в период беременности и детей раннего возраста. Сборник науч. трудов Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии-НПК-Ташкент-2005-с.45-48
29. Назаров К.Д., Бугланов А.А., Дусчанов Б.А. Характеристика метаболизма железа в норме у детей дошкольного возраста в условиях, характерной биогеохимической зоны южного Приаралья. Сборник науч. трудов Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии-НПК-Ташкент-2005-с. 80-82
30. Назаров Ф.Г. Современные приоритеты гематологической, гемотрансфузиологической науки и службы крови в стране. Сборник науч. трудов. Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии-НПК-Ташкент-2005-с. 3-4
31. Неменова Ю.М. Клиник лабораторияда текшириш усуллари. Тошкент “Медесина” 1972 й.
32. Отсенка эффективности лечения железодефицитных состояний у детей препаратом. «Ферронат» (Д.Н.Сулайманова, М.Е.Бердыбаева, Г.Н.

- Давлетова и др.) Сборник науч. Трудов. Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии-НПК-Ташкент-2005-с.119-120
33. Райт А. Основы иммунология. Москва «Мир» 1991.
  34. Сулайманова Д.Н. Опыт массовой профилактики дефицита железа и фошовой лисеоти в группах риска в республике Узбекистан. Сборник науч. трудов. Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии – НПК-Ташкент-2005-с. 115-116
  35. Almatov K.T. Odam va hayvonlar fiziologiyasi Toshkent “Universiteti” 2004 y.
  36. Aripova G.S. Nazarova N.S. va boshqalar. Klinik laboratoriyadan tekshirish ishlari. Toshkent “Ilm-Ziyo” 2007 y.
  37. Davidson L., Ziegler E., Zeder C., Walczyk T. Sodium iron EDTA as a food fortificant: erythrocyte incorporation of magnesium from a complementary food based on wheat and soy in healthy infants Am. J. Clin. Nutr-2005-Vol. 81-P. 104-109.
  38. Hayitov D.G‘., Bakayev F.B. Gematologiyadan laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlar. Samarqand. SamDU 2011 y.
  39. Hayitov D.G‘., Rajamurodov Z.T. Gematologiya. Samarqand. SamDU 2015 y.
  40. Moyad M.A. Zine for prostate disease and other conditions: a little evidence, a for of hype, and a significant potential problem II Urol. Nurs – 2004 – Feb: vol. 24-P 49-52.
  41. Ibragimov T.K., Abdullaev R.B., Azizova SH.A. Temir yetishmaslik kamqonligi.// Monografiya. Utganch. 2007. 100 b
  42. Pathak P., Kapil V. Role of trace elements zine, copper and magnesium during pregnancy and: its outcome II Indian I. Pediatr – 2004 – Nov, vol 71-P. 1003 – 1005.
  43. Plasma zinc levels in dialetes mellitus: Relation to plasma albumin and amino acids I F. Nobels, S. Rillaerts, M.D. Hollander, L. Van Geal, I.D. Lecuw II Biomed. Pharma – cother – 1986 – vol. 40 - №2 – P. 57-60.
  44. Rajamurodov Z.T, Rajabov A. I. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. Toshkent. Fan. 2010.

45. Tran C.D., Miller I.V., Krebs N.F. Zinc absorption as a function of the dose of zinc sulfate in aqueous solution II Am. J. Clin. Nutr – 2004 – vol. 80-P. 1570-1577.
46. [www.hematology.ru](http://www.hematology.ru)
47. [www.ZiyoNet.uz](http://www.ZiyoNet.uz)