

**XOLESTERIN TASHILISHIDA QATNASHUVCHI APO OQSILLAR.YOG'
BOSISH, SEMIRISH. ATEROSKLEROZ RIVOJLANISHING BIOKIMYOVIY
ASOSLARI. O'T-TOSH KASALLIKLARI.**

Fayzullayeva Gulruh Ilhom qizi

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti,

Tibbiyot fakulteti talabasi

e-mail: gulruhfayzullayeva92@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada Xolesterin tashilishida qatnashuvchi apo oqsillari haqida ma'lumotlar berildi. Yog' bosish, semirish kasalliklari yosharib borayotgani va keng tarqalayitganligi sababli ushbu kasalliklarga ham alohida to'xtalib o'tildi. Ateroskleroz rivojlanishining biokimyoviy asoslari tushuntirilib berildiva ateroskleroz kasalligini oldini olishga oid tavsiyalar berildi. Bundan tashqari ushbu maqolada O't-tosh kasalliklari haqida so'z bordi va ma'lumotlar berildi.

Asosiy qism. Xolesterin, xolesterol — sterinlar guruhiga mansub modda. Birinchi marta o't toshidan ajratib olingan. Suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi, rangsiz kristall. X. barcha tirik organizmlarda uchraydi; X.ning ko'p qismi nerv hamda yog' to'qimalarida, tuxum va sperma hujayralarida, jigarda (X. biosintez qilinadi), buyrak usti bezlarida va boshqalarda bo'ladi. Qon plazmasida X. yuqori yog' kislotalari (olein kislota) bilan birga murakkab efir holida uchraydi. Organizmda X. buyrak usti bezlari gormonlari, o't kislotalar, D vitamini va boshqa almashinuvida qatnashadi. Odam qonida o'rtacha 150–200 mg% X. bo'ladi. Ko'proq yog'li ovqat iste'mol qiladigan kishilarda X. miqdori ko'payadi, bu o't toshlari hosil bo'lishiga, qon tomirlari devorida X. to'planishiga va moddalar almashinuvining buzilishi va boshqalarga olib keladi. Odam organizmida bir kunda 1 mg xolesterin o't suyuqligiga aylanadi. Lipid almashinuvining buzilishi ateroskleroz rivojlanishining eng muhim omillaridan biri hisoblanadi. Aterosklerozning rivojlanishida xolesterinning roli rus patolog, SSSR Fanlar akademiyasi va Tibbiyot fanlari akademiyasining akademigi Nikolay Nikolaevich Anichkov ^[16] (1885-1964) tomonidan kashf etilgan.

Lipidlar almashinuvining aterogen buzilishlariga quyidagilar kiradi:

Umumiy qon xolesterin darajasining oshishi

Triglitsridlar va past zichlikdagi lipoproteinlar (LDL) darajasining oshishi

Yuqori zichlikdagi lipoproteinlar (HDL) darajasini pasaytirish.

Yuqori xolesterin darajasi va ateroskleroz o'rtasidagi bog'liqlik noaniqdir: bir tomondan, qon plazmasidagi xolesterin miqdorining oshishi ateroskleroz uchun shubhasiz xavf omili hisoblanadi, boshqa tomondan, ateroskleroz ko'pincha normal xolesterin darajasi bo'lgan odamlarda rivojlanadi. Aslida, yuqori xolesterin ateroskleroz uchun ko'plab xavf omillaridan biri (semizlik, chekish, diabet, gipertenziya). Oddiy xolesterin darajasiga ega bo'lgan odamlarda ushbu omillarning mavjudligi qon tomirlari devorlariga erkin xolesterinning zararli ta'sirini keltirib chiqaradi va shu bilan qondagi xolesterinning past konsentratsiyasida aterosklerozning paydo bo'lishiga olib keladi.

Bundan tashqari, xolesterin muammosi bo'yicha boshqa nuqtai nazar mavjud. Xolesterin "ta'mirlash" moddasi sifatida qon tomirlarining mikro zararlanish joylarida to'planadi va bu zararni bloklaydi, bir hil dorivor rolni bajaradi. Shuning uchun ateroskleroz normal xolesterin darajasiga ega bo'lgan odamlarda paydo bo'ladi. Yuqori darajada bo'lgan odamlarda muammo tezroq paydo bo'ladi, bundan tashqari, yuqori xolesterin darajasining mavjudligini statistik jihatdan ateroskleroz bilan bog'lash osonroq bo'ladi, bu tadqiqotlar boshida qilingan, shuning uchun xolesterin barcha kasalliklarning aybdori deb e'lon qilingan. Shuning uchun, xolesterin darajasini oddiygina pasaytirishning o'zi qon tomirlari bilan bog'liq barcha muammolarni hal qilmaydi. Bu holda xolesterin etishmasligi qon ketishiga olib kelishi mumkin. Qon tomirlarining shikastlanish sabablarini qo'shimcha o'rganish va ularni davolash usullarini ishlab chiqish talab etiladi.

Eng agressiv va xavfli xolesterin türevleri oksisterollardir.

Sog'lom turmush tarzi: ortiqcha vazn yo'qotish, muntazam jismoniy mashqlar va kam yog'li diet ^[17] ^[18].

Yomon xolesterin miqdorini kamaytiradigan dorilar, turmush tarzining ijobiy o'zgarishi yomon xolesterin darajasiga sezilarli ta'sir ko'rsatmasa, buyuriladi. Yomon xolesterinni kamaytirish uchun eng ko'p ishlatiladigan dorilar statinlardir. Xolesterinni kamaytiradigan dorilar (masalan, simvastatin, pravastatin, atorvastatin) bo'lgan statinlar birinchi tanlovdir. ^[19] Yomon xolesterinni pasaytirish uchun qo'llaniladigan boshqa dorilarga quyidagilar kiradi: polikosanol, nikotinik kislota (niatsin, niatsin + laropiprant), ichakda xolesterinni singdirish inhibitori ezetimibe (Zetia, Ezetrol), kombinatsiyalar (inegy, vytorin),

fibratlar, masalan, gemfibrozil (gemfibrozil). lopid) va qatronlar, masalan, xolestiramin (kestran), shuningdek, bempedoy kislotasi va inklisiran (Leqvio) - uzoq muddatli dori (har olti oyda bir marta in'ektsiya).

Ateroskleroz (yunoncha athera – bo'tqa va skleroz) – yog'simon modda (lipoid)lar almashinuvi buzilib, ularning arteriya ichki qavatida to'planishi va biriktiruvchi to'qimaning o'sib ketishi natijasida kelib chiqadigan surunkali kasallik. Ateroskleroz qon aylanishining umumiy va mahalliy buzilishi bilan birga kechadi. Arteriya devori to'qimasi xujayralaridagi o'zgarishlar, ularda kechadigan bio-kimyoviy jarayonlardagi buzilishlar ateroskleroz paydo bo'lishi va rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Arteriyalar devorining ayrim sohalarda fibroz to'qima rivojlanishi, shu sohalarda xolesterin va boshqa moddalar yig'ilishi ateroskleroz paydo bo'lishiga olib keladi. Bu arterial qon bosimining ko'tarilishi yoki arterial gipertenziyaga (qarang qon bosimi) bevosita bog'liq. Ateroskleroz avj olishiga sabab bo'ladigan kasalliklardan biri qandli diabetdir. Bunday bemorlar vrachning doimiy kuzatuv ostida bo'lishlari lozim. Aterosklerozga moyillik keyingi avlod vakillarining ma'lum bir qismi orasida irsiy yo'l bilan o'tadi; ota-onasi ateroskleroz bilan og'rikan shaxslar irsiy moyillikka yo'l qo'ymaslik uchun uning oldini olish choralari ko'rishlari zarur. Aterosklerozda barcha arteriyalarning umumiy zararlanishi kam uchraydi. Asosan, bosh miya, yurak, buyrak va oyoq tomirlari zararlanadi. Bosh miya tomirlarida aterosklerotik o'zgarishlar avjiga chiqqanda qon aylanishining o'tkir buzilishi – insult ro'y berishi mumkin. Yurak muskulini qon bilan ta'minlaydigan tomirlar aterosklerozi toj tomirlar yetishmovchiligining yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Bunday yetishmovchilik oqibatida stenokardiya, miokard infarkti va yurakning boshqa kasalliklari rivojlanishi mumkin. Oyoq arteriyalari sklerozida oyoqlar bo'shshadi, boldir muskullari og'riydi va tortishadi, yurishda o'zgarish kuzatiladi. Aterosklerozning oldini olish uchun arteriyalar devorining butunligini saqlash va ularda xolesterin yig'ilishiga yo'l qo'ymaslik maqsadida bemorning hayot tarziga doir vrach maslahatlari va tavsiyalarini bajarish kerak. Oqsillar yoki protein molekulalari – sut kislotalar qoldiqlaridan (amin va karboksil guruhlari orqali birikkan) tashkil topgan murakkab moddalar hisoblanadi. Suv va tuzli eritmalarda eruvchanligiga qarab, oqsillar quyidagi yetti guruhga bo'linadi: albuminlar, globulinlar, glutaminlar, gistonlar, prolaminalar, protaminlar va skleroproteinlar. Shuningdek, pepsin, tripsin, ximotripsin va papain kabi proteolitik fermentlar ham proteinlarga kiradi. Protein

atamasi ko'pincha oqsillarning sinonimi sifatida ishlatiladi^[1]. Oqsillar barcha tirik mavjudotlarning tarkibiy qismiga kiruvchi azot tutuvchi organik moddalar hisoblanadi va hayot faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega. Hujayrada bir necha ming xil oqsil mavjud bo'lib, ularning har biri o'ziga xos vazifani bajaradi. Shuning uchun ular proteinlar (yunoncha protos – birinchi, eng muhim) deb ataladi. Oqsillar hujayra vaznining taxminan 3/4 qismini tashkil etadi. Ma'lumki, barcha organizmlarning oqsillari, ularning har xil biologik faoliyatidan qat'i nazar, bir xil 20 ta standart aminokislotalardan tashkil topgan. Ushbu aminokislotalar alohida biologik faollikka ega emas. Oqsillarning kimyoviy farqlari ulardagi aminokislotalarning tartibiga bog'liq. Aminokislotalar oqsil tuzilmasining „alifbosi“ bo'lib, ularni turli tartibda biriktirib, cheksiz miqdordagi ketma-ketliklarni yaratish va shu bilan cheksiz turdagi oqsillar hosil qilish mumkin. Masalan, har bir tur organizmda bir necha ming xil oqsil mavjud bo'lib, ular soni 10 millionga yaqin turli oqsillarni tashkil etadi. Matematik izlanishlar shuni ko'rsatadiki, 20 ta aminokislotalardan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan oqsil izomerlarining umumiy og'irligi Yer sharining og'irligidan ham katta bo'lishi mumkin. Oqsillar makromolekulalar hisoblanadi va ularning molekulyar massasi bir necha mingdan bir necha milliongacha yetishi mumkin. Oqsillar molekularining asosiy tarkibiy qismi sifatida aminokislotalar xizmat qiladi. Har bir aminokislotalada bitta uglerod atomi (α -uglerod atomi)ga aminoguruh va karboksil guruh birikadi. Oqsillarda 20 xil aminokislotalar uchraydi, ular o'zaro R-guruhi bilan farqlanadi, bu guruh gidrofil yoki gidrofob, asosli, kislotali yoki neytral bo'lishi mumkin. Oqsillarda aminokislotalar bir-biriga peptid bog'lari orqali, ya'ni amin bog'lari bilan ulanadi. Bu bog' bir aminokislotala α -karboksil qoldig'ining ikkinchi aminokislotala α -aminoguruh qoldig'i bilan bog'lanishi natijasida hosil bo'ladi. Shu tarzda tuzilgan polimerlar peptidlar deb ataladi. Dipeptid, tripeptid, tetrapeptid kabi nomlar molekuladagi aminokislotalar qoldiqlari soniga bog'liq: masalan, dipeptidda 2 ta qoldiq, tripeptidda esa 3 ta qoldiq bo'ladi. Kichik aminokislotalar peptidlaridan farqli o'laroq, polipeptidlar tarkibida 20 yoki undan ortiq (oqsillarda taxminan 50 tadan 2500 tagacha) aminokislotalar qoldiqlari mavjud. Oqsillarda ketma-ket joylashgan aminokislotalar qoldiqlari uzun zanjirni yoki oqsillarning birlamchi tuzilmasini tashkil etadi. Buning natijasida, oqsil molekulasidagi har xil joylashgan aminokislotalar qoldiqlari kimyoviy bog'lar orqali o'zaro bog'lanib, oqsilning murakkab ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilmalarini hosil qiladi. Yuqori darajadagi ushbu tuzilmalar fizik va kimyoviy omillar (yuqori harorat, kislotalar, ishqor va boshqalar) ta'sirida quyi darajaga qaytishi mumkin (bu jarayon oqsilning

denaturatsiyasi deb ataladi) va oqsil o'zining biologik faolligini yo'qotadi. Biroq, ayrim hollarda, tashqi ta'sir bartaraf etilgach, oqsil yana o'zining yuqori darajali tuzilmasini qayta tiklashi mumkin.

Oqsil tuzilishi va vazifalari bo'yicha xilma-xil. Tuzilishiga ko'ra, 2 katta guruhga bo'lish mumkin: globulyar va fibrillyar. Globulyar oqsillar asosan, sferik yoki ellips shaklida bo'lib, ular tarkibiga boshqa guruh moddalar ham qo'shilgan (prostetik guruh). Masalan, gemoglobin globin va gemning qo'shilmasidan hosil bo'lgan, shuning uchun uni yana gemoproteid deb ham atashadi. Lipid tutuvchi oqsil lipoproteidlar, uglevod tutuvchilar – glikoproteidlar, metall tutuvchilar – metall proteidlar deyiladi.

Fibrillyar oqsil – bir yoki bir necha polipeptid zanjirdan tashkil topgan moddalar hisoblanadi. Ular uzun ip ko'rinishida bo'ladi. Biriktiruvchi to'qima (aktin, miozin, kollagen), soch, teri (a-keratin) oqsillari bunga misol bo'la oladi. Fibrillyar oqsillar, asosan, qurilish ashyosi yoki himoya vazifasini bajaradi. Oqsillarning biologik vazifalari bo'yicha quyidagi tasnifi mavjud: fermentlar (tripsin, ribonukleaza), tashuvchi oqsillar (gemoglobin, zardob albumini, mioglobin), oziq-ovqat va zaxira oqsillari (tuxum albumini, sutdagi kazein, ferritin), qisqaruvchi va harakat oqsillari (aktin, miozin), tuzilma oqsillari (kollagen, proteoglikanlar, kreatin), himoya Oqsillari (antitelolar, fibrinogen, trombin, ilon zahari, bo'g'ma qo'zg'atuvchisining toksini), nazorat qiluvchi oqsillar (insulin, kortikotropin, o'sish gormoni) va boshqalar.

Oqsil ajratib olish ulardagi aminokislota qoldiklarini aniqlashda kimyo va molekulyar biologiya fanlarining usullaridan (dializ, gelfiltratsiya, elektroforez, xromatografiya, sekvenatsiya va boshqalar) foydalaniladi.

Oqsil ajratib olish jarayonida aminokislota qoldiqlarini aniqlash uchun kimyo va molekulyar biologiya fanlarining turli usullaridan (dializ, gel-filtratsiya, elektroforez, xromatografiya, sekvenatsiya va boshqalar) foydalaniladi.

Oqsillar (polipeptidlar) – yuqori molekulyar og'irlikka ega organik moddalar bo'lib, alfa aminokislotalardan iborat va peptid bog'lari orqali birikkan zanjirlarni hosil qiladi^[2]. Kimyoviy nuqtai nazardan, barcha oqsillar polipeptidlar hisoblanadi Ammo tarkibida 30 dan kam aminokislota qoldiqlari mavjud bo'lgan qisqa polipeptidlar, ayniqsa kimyoviy sintezlanganlar, oqsil deb atalmaydi. Tirik organizmlarda oqsillarning aminokislota tarkibi genetik kod orqali belgilanadi, va sintez jarayonida aksariyat hollarda 20 ta standart

aminokislota ishtirok etadi. Ushbu aminokislotalarning ko'plab kombinatsiyalari oqsil molekulalarining xilma-xil xususiyatlarini belgilaydi.

Oqsillar tarkibidagi aminokislota qoldiqlari ko'pincha tarjimadan keyingi o'zgarishlarga uchraydi, bu esa protein o'z vazifasini bajargunga qadar yoki faoliyati davomida sodir bo'lishi mumkin. Ko'pincha tirik organizmlarda oqsillarning bir nechta molekulalari murakkab komplekslarni hosil qiladi, masalan, fotosintetik kompleks va boshqa strukturalar. Yuqori darajada tozalangan oqsillar past haroratlarda kristallar hosil qilib, ularning fazoviy tuzilishini o'rganishga yordam beradi.

Tirik organizmlarning hujayralaridagi oqsillarning vazifalari va funksiyalari boshqa biopolimerlar – masalan, polisaxaridlar va deoksiribonuklein kislotasi (DNK) funksiyalaridan ancha xilma-xildir. Oqsillar immunitet tizimida muhim rol o'ynaydi, transport vazifasini bajaradi (masalan, gemoglobin qon orqali gazlarni tashiydi, albumin esa yog'larni tashiydi), saqlash (masalan, kazein sutda mavjud). DNK polimeraza va RNK polimeraza matritsa reaksiyalarida ishtirok etadi, strukturaviy vazifani bajaradi (masalan, soch va tirnoqlardagi keratin, biriktiruvchi to'qimalardagi kollagen va elastin, mikrotubulalar hosil qiluvchi tubulin), signalizatsiya tizimlarida retseptor vazifasini bajaradi (masalan, rodopsin yorug'lik ta'sirida nerv impulsi shakllanishiga hissa qo'shadi). Bundan tashqari, oqsillar energiya manbai yoki zaharli moddalar sifatida ham vazifalarni bajaradi.

Proteinlar hayvonlar va odamlar uchun (asosiy manbalar: go'sht, parranda go'shti, baliq, sut, yong'oq, dukkaklilar, don mahsulotlari; ozroq miqdorda: sabzavot, meva, rezavorlar va qo'ziqorinlar) zarur, chunki ularning tanasi barcha muhim aminokislotalarni mustaqil sintez qila olmaydi. Ba'zi aminokislotalar proteinli ovqatlardan olinishi kerak. Hazm qilish jarayonida fermentlar iste'mol qilingan oqsillarni aminokislotalarga parchalaydi. Ushbu aminokislotalar organizmning o'z oqsillarini biosintezi uchun yoki keyinchalik energiya hosil qilish uchun ishlatiladi.

Proteinlarning aminokislota ketma-ketligini birinchi marta aniqlash uchun Fridrix Sanger insulin ustida tadqiqot olib bordi va 1958-yilda Kimyo bo'yicha Nobel mukofoti bilan taqdirlandi. Gemoglobin va miyoglobinin oqsillarining dastlabki uch o'lchamli tuzilmalari rentgen nurlari diffraksiyasi yordamida 1950-yillarning oxirida Perutz Maks Ferdinand va Kendrew Jon Cowdery tomonidan aniqlandi. Bu tadqiqotlari uchun ular 1962-yilda Kimyo bo'yicha Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi

Oqsillar amfoterlik xususiyatiga ega, ya'ni sharoitga qarab ular kislota va asosiy xossalarini namoyon qiladi. Proteinlar suvli eritmada ionlanishga qodir bo'lgan bir necha turdagi kimyoviy guruhlarni o'z ichiga oladi:

Karboksil guruhi (kislotali aminokislotalarning yon zanjirlari: aspartik kislota va glutamik kislotalar) Asosiy aminokislotalarning yon zanjirlarining azot o'z ichiga olgan guruhlari (birinchi navbatda lizin va amidin qoldig'i $\text{CNH}(\text{NH}_2)$) Arginin, biroz kamroq darajada esa histidinning imidazol qoldig'i. Har bir oqsil izoelektrik nuqta (pH) bilan tavsiflanadi – muhitning kislotaliligi yoki vodorod indeksi (pH). Bunda berilgan molekularning umumiy elektr zaryadi nolga teng bo'ladi va shunga mos ravishda ular elektr maydonida harakat qilmaydi (masalan, elektroforez paytida). Izoelektrik nuqtada oqsilning hidratsiyasi va eruvchanligi minimaldir. pH qiymati oqsildagi kislotali va asosli aminokislotalar qoldiqlarining nisbatiga bog'liq. Ko'p kislotali aminokislota qoldiqlari bo'lgan oqsillar uchun izoelektrik nuqtalar kislotali mintaqada yotadi (bunday oqsillar kislotali deb ataladi). Ko'proq asosli qoldiqlarni o'z ichiga olgan oqsillar uchun, izoelektrik nuqta ishqoriy mintaqada joylashadi (bunday oqsillar asosiy oqsillar deb ataladi). Berilgan oqsilning pH qiymati ion kuchi va u joylashgan bufer eritmasi turiga qarab ham o'zgarishi mumkin, chunki neytral tuzlar darajaga ta'sir qiladi. Oqsilning kimyoviy guruhlarni ionlashtirish orqali proteinning pH-ni, masalan, kislota asosida titrlash egri chizig'idan yoki izoelektrik fokuslash yordamida aniqlash mumkin.^[16] Umuman olganda, oqsilning pI ko'rsatkichi u bajaradigan funktsiyaga bog'liq: ko'pchilik umurtqali to'qimalar oqsillarining izoelektrik nuqtasi 5,5 dan 7,0 gacha, lekin ba'zi hollarda qiymatlar ekstremal mintaqalarda bo'ladi: masalan, pepsin uchun – kuchli kislotali me'da shirasining proteolitik fermenti pI ~ 1 va salmina uchun – oqsil-protamin sut yuqori arginin miqdori bilan ajralib turadigan qizil ikra, – pI ~ 12^[17]. Fosfatlar bilan elektromagnit o'zaro ta'sir tufayli nuklein kislotalar bilan bog'langan oqsillar, fosfat guruhlari, ko'pincha asosiy oqsillardir. Bunday oqsillarga misol qilib gistonlar va protaminlarni keltirish mumkin. Oqsillar ham gidrofil va hidrofobiklarga bo'linadi. Gidrofillarga aksariyat oqsillar sitoplazma, yadrolari va hujayralararo modda, jumladan, erimaydigan keratin va fibroin kiradi. Gidrofobiklarga hujayra membranalari tashkil etuvchi oqsillarning aksariyati, – gidrofobik lipidlar membranalari bilan o'zaro ta'sir qiluvchi integral membrana oqsillari (bu oqsillar uchun qoida tariqasida gidrofil joylar ham mavjud) Oqsilning denaturatsiyasi uning biologik faolligi yoki fizik-kimyoviy xossalarining to'rtlamchi, uchlamchi yoki ikkilamchi tuzilma yo'qolishi bilan bog'liq har qanday

o'zgarishdir (qarang. „Oqsil tuzilishi“ bo'limi). Qoida tariqasida, oqsillar organizmda normal faoliyat ko'rsatadigan sharoitlarda (harorat, pH, bosim, infraqizil nurlanish va boshqalar) ancha barqarordir^[8]. Bu sharoitlarning keskin o'zgarishi oqsil denaturatsiyasiga olib keladi. Denaturatsiya qiluvchi moddaning tabiatiga ko'ra mexanik (kuchli aralashtirish yoki chayqatish), fizik (isitish, sovutish, nurlanish, ultratovush bilan ishlov berish) va kimyoviy (kislotalar va ishqorlar, sirt faol moddalar, karbamid) denaturatsiya^[16].

Protein denaturatsiyasi to'liq yoki qisman, qaytariladigan yoki qaytarilmas bo'lishi mumkin. Kundalik hayotda qaytarib bo'lmaydigan oqsil denaturatsiyasining eng mashhur hodisasi tovuq tuxumining tayyorlanishi bo'lib, u yuqori harorat ta'sirida suvda eriydigan shaffof oqsil ovalbumin zich, erimaydigan va shaffof bo'lib qoladi. Denaturatsiya ba'zi hollarda suvda eruvchan oqsillarni ammiak tuzlari yordamida cho'ktirishda (tuzlash usuli) kabi teskari bo'ladi va bu usul ularni tozalash usuli sifatida ishlatiladi^[19].

Protein molekulari chiziqli polimerlar bo'lib, ular L-aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan (ular tarkibida o'zgartirilgan aminokislota qoldiqlari va aminokislota bo'lmagan tabiatdagi tarkibiy qismlar ham bo'lishi mumkin). Ilmiy adabiyotlarda aminokislotalarni belgilash uchun Lotin tilidagi bir yoki uch harfli qisqartmalar ishlatiladi, masalan, valin uchun: Val, V^{[20][21]}. Bir qarashda ko'pchilik oqsillarda „faqat“ 20 ta aminokislotalardan foydalanish oqsil tuzilmalarining xilma-xilligini cheklab qo'ygandek tuyulishi mumkin, ammo aslida ularning variantlari soni juda katta: 5 ta aminokislota qoldig'i zanjiri 3 milliondan oshadi va 100 ta aminokislota qoldig'i zanjiri (kichik protein) 10^{130} dan ortiq variantda ifodalanishi mumkin. Uzunligi 2 dan bir necha o'nlab aminokislota qoldiqlaridan iborat zanjirlar ko'pincha polimerizatsiya darajasi yuqori bo'lgan „peptidlar“ deb ataladi, ammo bu bo'linish nisbatan o'zboshimchalik bilan amalga oshiriladi. Bir aminokislotalarning a-karboksil guruhi (-COOH) boshqa aminokislotalarning amino guruhi (-NH₂) bilan o'zaro ta'siri natijasida oqsil hosil bo'lganda, peptid bog' hosil bo'ladi. Oqsilning uchlari terminal aminokislotalar qoldig'i guruhlaridan qaysi biri erkin bo'lishiga qarab N- va C-terminus deb ataladi: mos ravishda -NH₂ yoki -COOH. Ribosomadagi oqsil sintezida birinchi (N-terminal) aminokislota qoldig'i odatda metionin bo'ladi va keyingi qoldiqlar oldingisining C-terminusiga qo'shiladi. Peptid zanjirlaridan tashqari, ko'pgina oqsillar aminokislotalar bo'lmagan guruhlarni ham o'z ichiga oladi va bu mezonga ko'ra, oqsillar ikkita katta guruhga bo'linadi – oddiy va murakkab oqsillar (proteidlar). Oddiy oqsillar faqat polipeptid zanjirlaridan tashkil topgan bo'lsa, murakkab oqsillar tarkibida aminokislota

bo'lmagan yoki protez guruhlari ham mavjud. Protez guruhlarning kimyoviy tabiatiga qarab, murakkab oqsillar orasida quyidagi sinflar ajratiladi: Glikoproteinlar, protez guruhi sifatida kovalent bog'langan uglevodlar qoldiqlarini o'z ichiga oladi; mukopolisaxaridlar qoldiqlarini o'z ichiga olgan glikoproteinlar proteoglikanlar kichik sinfiga kiradi. Uglevod qoldiqlari bilan bog'lanish odatda gidroksil guruhlari serina yoki treoninning o'z ichiga oladi. Hujayradan tashqari oqsillarning aksariyati, xususan immunoglobulinlar, glikoproteinlar deb tasniflanadi. Proteoglikanlarda uglevodlar qismi oqsil molekulasining umumiy massasining ~95% ni tashkil qiladi va ular hujayralararo matritsaning asosiy komponenti hisoblanadi. Lipoproteinlar tarkibida kovalent bog'lanmagan lipidlar protez qismi sifatida mavjud bo'lib, apolipoproteinlar oqsillari va ular bilan bog'liq lipidlar tomonidan hosil bo'lgan lipoproteinlar qonda lipidlarni tashish uchun ishlatiladi. Metalloproteinlar tarkibida gem bo'lmagan koordinatali bog'langan metall ionlari mavjud. Metalloproteinlar orasida saqlash va tashish funksiyalarini bajaradigan oqsillar (masalan, temir saqlovchi ferritin va transferrin) va fermentlar (masalan, rux o'z ichiga olgan karbonat angidridi va turli xil mis, marganets, temir va boshqa metallarning faol markazlarida ionlarni o'z ichiga olgan superoksid dismutaz) mavjud. Nukleoproteinlar tarkibida kovalent bog'lanmagan DNK yoki RNK mavjud. Nukleoproteinlar tarkibiga xromatin kiradi, ularning tarkibiga xromosomalar ham kiradi. Fosfoproteinlar, protez guruhi sifatida kovalent bog'langan fosfor kislotasi qoldiqlarini o'z ichiga oladi. Serin, treonin va tirozinning gidroksil guruhlari fosfat bilan ester bog'lanish hosil qilishda ishtirok etadi. Fosfoprotein, xususan, sutdagi kazein. Xromoproteinlar turli xil kimyoviy tabiatdagi rangli protez guruhlarni o'z ichiga oladi. Bularga turli funksiyalarni bajaradigan metall tarkibidagi porfirin protez guruhiga ega bo'lgan ko'plab oqsillar kiradi: emoproteinlar (protez guruhi sifatida gemni o'z ichiga olgan oqsillar, masalan, gemoglobin va sitoxromlar), xlorofillar, flavin guruhiga ega flavoproteinlar va boshqalar.

Yog' bosish, semirib ketish — organizm to'qimalarida, asosan teri ostidagi yog' kletchatkasida, shuningdek, qorin bo'shlig'ida ortiqcha yog' (ko'proq charvi) yig'ilishi. Gavda vaznining ancha ortganligi organizmda suv to'planishiga aloqador bo'lmasa, deyarli hamisha Yog' bosishdan darak beradi. Yog' bosishda ko'pincha organizmga zo'r keladi: yurak ishi, qon aylanishi qiyinlashadi, kishi halloslaydi, tez charchaydi, ish qobiliyati va infeksiyon kasalliklarga chidamliligi kamayadi, ateroskleroz va b. ba'zi kasalliklar paydo bo'lishiga imkon tug'iladi. Bunda kishi organizmi ehtiyoji (sarf qiladigan energiyasi)ga

nisbatan ortiq ovqatni o'zlashtiradi. Ammo ko'p kishilar ko'p ovqat yeyish bilan birga, ularda energiya ham ko'p sarflanadi, moddalar almashinuvi kuchli bo'ladi, ularni yog' bosmaydi. Moddalar almashinuvi susayganda ham yog' bosishi mumkin. Ovqat ko'p yeyilganda Yog' bosish ichki sekretsiya bezlari bilan nerv sistemasining holatiga ancha bog'liq. Yog' bosish moddalar almashinuvi buzilishidan kelib chiqadigan turli kasalliklar (podagra, diabet va hokazo) bilan birga, jinsiy bezlar faoliyati susaygan davrda ko'proq kuzatiladi. Har qanday jismoniy ish energiya sarfini oshiradi va moddalar almashinuvini kuchaytiradi. Yog' bosishning oldini olish uchun badan tarbiya bilan shug'ullanish, piyoda yurish, jismoniy ish qilish, ayni vaqtda ovqatni kamroq (to'ymasdan) yeyish kerak. Oson hazm bo'ladigan uglevodlar (oq non, xamir ovqatlar, kartoshka, qandshakar, asal, murabbo va sh. k.) ayniqsa kam iste'mol qilinishi lozim. Suvni ham kamroq ichish, spirtli ichimliklarni mutlaqo ichmaslik zarur. Haddan tashqari semirib ketgan kishilarga parhez ovqatlar buyuriladi. Asosan sabzavot, oshko'k, shirasi kam mevalar iste'mol qilinadi. Bemor vrach nazorati ostida davolanadi. 7—9 kunda bir kun nuqul olma (1500 g) yeyiladi yoki faqat sut (5 stakan) ichiladi, yoki bir kun 3 mahal shirguruch va 800—1000 g olma yeyiladi, yoki shirasi kam meva bilan sabzavot (1500 g) 4—5 mahal iste'mol qilinadi. Yog' bosish ga davo qilishda davolash badan tarbiyasi va fizioterapiya tadbirlari (suv, massaj)ning ahamiyati katta.^[1]

O't tosh kasalligi, xolelitiaz — organizmda moddalar almashinuvi buzilishi natijasida o't pufagi va o't yo'llarida tosh paydo bo'lishi, ularda o't dimlanib qolishi bilan kechadigan kasallik. Kasallik ayollarda ko'proq uchraydi. Sekin-asta rivojlanadi. Ko'pincha bemor bir necha yil davomida o'ng qovurg'alari ostida og'irlik sezib yuradi, og'zi taxirlashib, jig'ildoni qaynaydi (xususan, qovurilgan, dudlangan, tuzlangan mahsulotlar iste'mol qilinganida). Bu O't tosh kasalligi k.ning dastlabki alomatlari bo'lib, kasallik kechiktirib yuborilganda o'ng qovurg'alar osti sanchib, og'riq qorin, o'ng kurak, o'ng yelka, o'mrov va kuraklararo sohaga tarqaladi. Bu alomatlar o't pufagida tosh paydo bo'lganligini bildiradi. Toshlar soni va kattakichikligi har xil, tarkibiga ko'ra bir xil (xolesterinli, o't pigmentli, kaltsiy tuzli va boshqalar) va aralash bo'ladi.

Haddan tashqari ko'p ovqat yeyish, shuningdek, kam harakat qilish natijasida o't dimlanib qolishi ham O't tosh kasalligik.ga olib kelishi mumkin. O't dimlanib qolishiga o't pufagi va o't yo'llarining yallig'lanishi, ularda anatomik o'zgarishlar paydo bo'lishi (chandiklanish, bitib qolish) va bu a'zolar harakatining susayishi (bir maromda ovqatlanmaslik, qorin dam bo'lishi, qabziyat va boshqalar) sabab bo'ladi. Ovqatning xili, kishining irsiy xususiyatlari,

semirishga moyillik va boshqalar O't tosh kasalligik.ga sabab bo'lishi mumkin. Moddalar almashinuvining buzilishi, o't dimlanib qolishi natijasida o't tarkibida o't kislota miqdori kamayadi; bu esa o't pigmentlari — xolesterin va bilirubinning cho'kib, ulardan tosh paydo bo'lishiga olib keladi. O't kislota miqdori iste'mol qilinadigan yog' tarkibi va miqdoriga ma'lum darajada bog'liq; ovqat tarkibida yog' ko'p yoki kam bo'lganida ham tosh hosil bo'ladi. O't tosh kasalligik.da bemor vrach buyurgan ovqatlanish tartibiga qat'iy amal qilishi zarur. Badan tarbiya bilan shug'ullanish, semirmaslik chorasini ko'rish O't tosh kasalligik.ning oldini olishda ahamiyatga ega. Kasallik xurujida spazmolitik dorilar, yallig'lanishga qarshi antibiotik va sulfanilamidlar qo'llanadi. Kasallik uzoq davom etsa va asorat bersa, operatsiya qilinadi.

O't tosh kasalligining etiologiyasi etarlicha o'rganilgan deb hisoblanmaydi ^[3]. Uning paydo bo'lish ehtimolini oshiradigan faqat ekzo- va endogen omillar ma'lum. Endogen omillarga, birinchi navbatda, jins va yosh kiradi. Ko'pgina mahalliy va xorijiy statistik ma'lumotlarga ko'ra, ayollar erkaklarnikiga qaraganda 3-5 marta, ba'zi mualliflarning fikriga ko'ra, 8-15 marta ko'proq xolelitiyozdan aziyat chekishadi. Shu bilan birga, toshlar ko'pincha ko'p tug'ilgan ayollarda hosil bo'ladi. O't tosh kasalligining asosiy mumkin bo'lgan mexanizmlari orasida metabolik, ekzokrin va immunologik ^[4] mavjud .

Konstitutsiyaviy omil ham muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, xolelitiyoz, shubhasiz, piknik tuzilishi va ortiqcha vaznga moyil bo'lgan odamlarda tez-tez uchraydi. Bemorlarning taxminan $\frac{2}{3}$ qismida ortiqcha tana vazni kuzatiladi. Safro chiqishiga to'sqinlik qiluvchi ba'zi tug'ma anomaliyalar xolelitiyozning rivojlanishiga yordam beradi, masalan, gepatikokoledoxning stenozlari va kistalari, o'n ikki barmoqli ichakning parapapiller divertikullari va orttirilgan kasalliklar orasida - jigar sirroziga olib keladigan surunkali gepatit . Qizil qon hujayralarining parchalanishining kuchayishi bilan tavsiflangan kasalliklar , masalan, gemolitik anemiya , asosan pigment toshlarining shakllanishida ma'lum ahamiyatga ega, garchi ko'pchilik bemorlarda hosil bo'lgan kichik pigment toshlari, qoida tariqasida, klinik ko'rinishlar bilan birga kelmaydi. xolelitiyoz.

Ekzogen omillardan asosiy rolni aholi hayotining geografik, milliy va iqtisodiy xususiyatlari bilan bog'liq ovqatlanish xususiyatlari o'ynaydi. 20-asr davomida, asosan, iqtisodiy jihatdan rivojlangan mamlakatlarda xolelitiyoz tarqalishining ortishi ko'pchilik mualliflar tomonidan yog' va hayvon oqsillariga boy oziq-ovqatlarni iste'mol qilishning ko'payishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, iqtisodiy jihatdan gullab-yashnagan Yaponiyada milliy ovqatlanish

xususiyatlari tufayli xolelitiyoz Evropa, AQSh yoki Rossiyaning rivojlangan mamlakatlariga qaraganda bir necha baravar kam uchraydi. Kambag'al tropik mamlakatlarda, Hindiston va Janubi-Sharqiy Osiyoda xolelitiyozning paydo bo'lishi juda kam uchraydi, bu erda aholi asosan o'simlik ovqatlarini iste'mol qiladi va ko'pincha to'yib ovqatlanmaslikdan aziyat chekadi.

O't pufagida tosh paydo bo'lishining boshlang'ich jarayoni macunga o'xshash safro hosil bo'lishidir (o't yo'llari shlaklari). 80-85% hollarda biliar loy yo'qoladi, lekin ko'pincha u qaytadi.

O't toshlari safroning asosiy elementlaridan hosil bo'ladi. Gepatotsitlar tomonidan kuniga 500-1000 ml miqdorida ajralib chiqadigan normal safro o'ziga xos og'irligi $1,01 \text{ g} / \text{sm}^3$ bo'lgan, 97% gacha suvni o'z ichiga olgan murakkab kolloid eritmadir. Safroning quruq qoldig'i birinchi navbatda safro tuzlaridan iborat bo'lib, ular safroning kolloid holatining barqarorligini ta'minlaydi, uning boshqa elementlari, xususan, xolesterin sekretsiyasida tartibga soluvchi rol o'ynaydi va enterohepatik aylanish jarayonida deyarli butunlay ichakda so'riladi. .

Xolesterin, pigment, kalkerli va aralash toshlar mavjud. Bitta komponentdan tashkil topgan toshlar nisbatan kam uchraydi. Toshlarining katta qismi xolesterin ustunligi bilan aralash tarkibga ega. Ularda 90% dan ortiq xolesterin, 2-3% kaltsiy tuzlari va 3-5% pigmentlar mavjud va bilirubin odatda toshning markazida kichik yadro shaklida topiladi. Pigmentlar ustun bo'lgan toshlar ko'pincha ohak tuzlarining sezilarli aralashmasini o'z ichiga oladi va ular pigment-ohakli deb ataladi. Toshlarining tuzilishi kristall, tolali, qatlamli yoki amorf bo'lishi mumkin. Ko'pincha bitta bemorning o't yo'llarida turli xil kimyoviy tarkib va tuzilishdagi toshlar mavjud. Toshlarining o'lchamlari juda xilma-xildir. Ba'zan ular zarralari millimetrdan kam bo'lgan mayda qumdir, boshqa hollarda bitta tosh kattalashgan o't pufagining butun bo'shlig'ini egallashi va og'irligi 60-80 g gacha bo'lishi mumkin. Ular sharsimon, tuxumsimon, ko'p qirrali (qirrali), bochka shaklidagi, subulat va boshqalar.

An'anaviy ravishda o't yo'llarida tosh shakllanishining ikki turi ma'lum darajada farqlanadi:

- asosiy
- ikkinchi darajali

O'zgarmagan o't yo'llarida toshlarining shakllanishi patologik jarayonning boshlanishi bo'lib, uzoq vaqt davomida yoki hayot davomida sezilarli funktsional buzilishlar va klinik ko'rinishlarga olib kelmasligi mumkin. Ba'zida u o't yo'llarining turli qismlarining ochiqligida

buzilishlarni keltirib chiqaradi va surunkali yuqumli jarayonning kuchayishiga moyil bo'lib, natijada xolelitiyoz va uning asoratlari klinikasi qo'shiladi.

Ikkilamchi tosh paydo bo'lishi, xolelitiyoz davrida o't yo'llarining "tor" joylarini birlamchi toshlar (o't pufagi bo'yni, o't pufagi) bilan to'sib qo'yishi natijasida safro chiqishining buzilishi (xolestaz, o't yo'llari gipertenziyasi) sodir bo'lishi natijasida yuzaga keladi. umumiy o't yo'lining terminal qismi), shuningdek, odatda bir xil joylarda lokalizatsiya qilingan ikkilamchi tsikatriyal stenozlar, bu lümandan ko'tarilgan infektsiyaning rivojlanishiga yordam beradi. oshqozon-ichak trakti. Agar safro tarkibidagi va kolloid tuzilishidagi buzilishlar birlamchi toshlarning paydo bo'lishida katta rol o'ynasa, ikkinchi darajali toshlar xolestaz va safro tizimining u bilan bog'liq infektsiyasi natijasidir. Birlamchi toshlar deyarli faqat o't pufagida hosil bo'ladi, bu erda normal sharoitda safro uzoq vaqt davomida turg'unlashadi va yuqori konsentratsiyaga keltiriladi. Ikkilamchi toshlar, siydik pufagidan tashqari, o't yo'llarida, shu jumladan intrahepatik toshlarda ham paydo bo'lishi mumkin.

Sof shaklda kasallik deyarli hech qanday alomat bermaydi; 5-10 yildan keyin birinchi belgilar paydo bo'ladi. ^[5] Xolelitiyozning yagona namoyon bo'lishi sariqlik, shuningdek, o't yo'llari bo'ylab toshning harakatlanishi natijasida kelib chiqqan o't sanchig'ining hujumi deb atash mumkin. To'satdan og'riq, kolik hujumi, o't pufagidagi (3000 Pa dan ortiq) yoki o't yo'lidagi (2700 Pa dan ortiq) tosh shaklida o'tning bo'shatilishiga to'sqinlik qilganligi sababli bosim kuchayganda paydo bo'ladi.

Boshqa barcha alomatlar hamroh bo'lgan kasalliklardan kelib chiqadi. Og'riq kesish, tabiatda pichoqlash, og'riq pastki orqa, o'ng elka pichog'i, o'ng bilakka nurlanishi mumkin. Ba'zida og'riq sternumdan tashqarida tarqaladi, bu angina xurujini taqlid qiladi (Botkinning xoletsistokoronar simptomi).

O't pufagidagi toshlar umuman og'riqli alomatlarga olib kelmaydi. Bunday holda, ular ultratovush yoki rentgen tekshiruv paytida tasodifan aniqlanishi mumkin.

Xolelitiyozni tashxislashning eng mashhur usuli ultratovush hisoblanadi. Agar ultratovush tekshiruv malakali mutaxassis tomonidan amalga oshirilsa, qo'shimcha tekshiruvlarga ehtiyoj qolmaydi. Xoletsistoanjiyografi va retrograd xolangiopankreatografi tashxis uchun ham foydalanish mumkin bo'lsa-da. Kompyuter tomografiyasi va yadro magnit-rezonans tomografiyasi qimmatroq, ammo kasallikning kechishini aniqroq tashxislash imkonini beradi.

1. Kasallik ontologiyasi (inglizcha) - 2016 yil.
2. ↑ gramota.ru portalida so'zni tekshirish . Kirish sanasi: 2022-yil 27-iyun. Arxivlangan 2020-yil 28-sentabr.
3. ↑ Zimmerman Ya.S. Gastroenterologiya. - M .: GEOTAR-Media, 2012. - 816 p.
4. ↑ Klabukov I.D., Krasilnikova O.A., Lyndup A.V., Dyuzheva T.G. Xolelitiyozning immunologik tabiati (gipoteza) // Eksperimental va klinik gastroenterologiya. - 2018. - No 6(154) . - 134-142-betlar . - ISSN 1682-8658 .
5. ↑ O't tosh kasalligining namoyon bo'lishi , Khirurgiya.ru, 2005. Kirish sanasi: 2008 yil 19 iyul. Arxivlangan 2008 yil 14 sentyabr.
6. ↑ Litotripsi . Kirish sanasi: 2008 yil 29 iyun. Arxivlangan 2008 yil 3 may.
7. ↑ Kalinin A.V. Oddi sfinkterining disfunktsiyalari va ularni davolash Wayback mashinasida 2009 yil 17 oktyabrdagi arxivlangan nusxasi . RMJ, 2004 yil 30 avgust.
8. ↑ Podolujniy V.I. Xolelitiyozning asoratlari (ruscha) // Fundamental va klinik tibbiyot. - 2017. - T. 2 , 1-son . - 102-114-betlar . 2020-yil 28-fevralda asl nusxadan arxivlangan .
9. https://uz.wikipedia.org/wiki/O%CA%BBtosh_kasalligi
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
11. O'zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil
12. ↑ Nisbatan yaqinda yana 2 ta aminokislota – selenosistein va pirolizin topildi. Ular arxeya hujayralarining oqsillari tarkibiga kiradi, ammo tabiatda tarqalishi cheklangan. Bugungi kunda 22 ta aminokislotalar ma'lum bo'lib, ular tirik organizmlarning tabiiy genom tarkibiga kiritilgan irsiy ma'lumotlarga asoslangan biosintezlangan oqsillarning bir qismidir.
13. ↑ Perutz M. F., Rossmann M. G., Cullis A. F., Muirhead H., Will G., North A. C. Gemoglobinning tuzilishi: 5,5 Å da uch o'lchovli Furye sintezi, rentgen tahlili natijasida olingan. — 1960.
14. ↑ Kendrew J. C., Bodo G., Dintzis H. M., Parrish R. G., Wyckoff H., Phillips D. C. Rentgen tahlili natijasida olingan miyoglobulin molekulasi uch o'lchovli modeli. — 1958.
15. Ovchinnikov Yu.A., Braunshtein A.E., Egorov T.A., Polyanovskiy O.L., Aldanova N.A., Feygina M.Yu., Lipkin V.M., Abdulaev N.G., Grishin E.V., Kiselev A.P., Modyanov N.N., Nosikov V.V. {{{sarlavha}}}. — 1972.

16. ↑ Filippovich Yu.B. {{{sarlavha}}}.
17. ↑ „Protein ma'lumotlar banki“. Rutgers va UCSD. — Biologik Makromolekulyar Resurs. 2012-yil 27-dekabrda asl nusxadan [arxivlangan](#). Qaraldi: 2012-yil 26-dekabr.
18. ↑ Yahav T., Maimon T., Grossman E., Dahan I., Medalia O. Krio-elektron tomografiya: tizimli yondashuvlar orqali hujayra jarayonlari haqida tushunchaga ega bo'lish. — 2011.
19. ↑ ^{Jump up to:16.0 16.1} [Andoza:Book](#)
20. ↑ „EC 3.4.23.1 — BRENDA axborot tizimidagi pepsin A Pepsin A“. 2008-yil 17-iyunda asl nusxadan [arxivlangan](#). Qaraldi: 2008-yil 18-may.
21. *Anoxina, G. A.* Ratsional ovqatlanish: [[arch](#). 2010 yil 19 sentyabr] / nomidagi Milliy tibbiyot akademiyasi gastroenterologiya va dietatika kafedrasini. P. L. Shupika.
22. ↑ *Hanukoglu, I.* Steroidogen fermentlar: tuzilishi, funksiyasi va steroid gormoni biosintezini tartibga solishdagi roli: [[eng.](#)] // Steroid biokimyosi va molekulyar biologiya jurnali. - 1992. - jild. 43, yo'q. 8. - B. 779–804. - doi : [10.1016/0960-0760\(92\)90307-5](#) . - [PMID 22217824](#) .
23. ↑ [[www.xumuk.ru/encyklopedia/2/5071.html](#) Kimyoviy ensiklopediyadagi maqola “Xolesterin” deb ataladi, ammo “xolesterin” haqida hatto eslatilmaydi.]
24. ↑ “Xolesterin” so‘zi imlo lug‘atlarida [mavjud Arxivlangan nusxasi](#) 2020-yil 19-sentabr, Wayback Machine-da va “ xolesterol ” so‘zi yo‘q.
25. ↑ Vikipediya'dagi "Plazma membrana" , [Biologik membranalar Wayback mashinasida](#) 2008-yil 2-dekabrda [arxivlangan nusxasi](#) , shuningdek, [Ilmiy tarmoq Arxivlangan nusxasi](#) 2007-yil 22-fevralda [Wayback mashinasida](#)
26. ↑ Kolman Y., Röhm K.-G., "Visual biochemistry", nemis tilidan tarjima qilingan, M., "Mir", 2009 yil.
27. ↑ Ortga qaytish:^{L2} Xolesterin // [Buyuk Sovet Ensiklopediyasi](#) :[30 jildda] / ch. ed. [A. M. Proxorov](#) . - 3-nashr. -M .: Sovet Ensiklopediyasi, 1969-1978.
28. ↑ Ortga qaytish:^{L2} [[www.xumuk.ru/encyklopedia/2/5071.html](#) [www.humuk.ru](#) saytining kimyoviy ensiklopediyasi]
29. ↑ Ortga qaytish:^{L2} *Yu, Y.* Keksa yoshdagi gipertenziv bemorlarda LDL-xolesterin va HDL-xolesterin nisbati va barcha sabablarga ko'ra o'lim darajasi o'rtasidagi U shaklidagi bog'liqlik: istiqbolli kohort tadqiqoti: [[Eng.](#)] / Y. Yu, M. Li, X. Huang... [va boshqalar.] // Salomatlik va kasalliklarda lipidlar: jurnal. - 2020. - jild. 19. - B. 238. -doi:[10.1186/s12944-020-01413-5](#). -[PMID 33183311](#). -[PMC 7659118](#).

30. ↑Ortga qaytish:¹² *Liu, C. Juda yuqori zichlikdagi lipoprotein xolesterin darajasi va yurak-qon tomir o'lim darajasi* : [Eng.] / C. Liu, D. Dhindsa, Z. Almuvaqqat... [va boshqalar.]// Amerika Kardiologiya jurnali. - 2022. - jild. 167. - B. 43–53. -ISSN 0002-9149. - doi:10.1016/j.amjcard.2021.11.041. -PMID 35039162.