

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

**TABIIY FANLAR FAKULTETI
BIOLOGIYA YO'NALISHI
FIZIOLOGIYA, GENETIKA VA BIOKIMYO KAFEDRASI
ODAM VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANIDAN**

REFERAT

Mavzu: Oziqlanish va moddalar almashinuvi.

Bajaruvchi:	Sodiqova S
Rahbar:	ass. D.G`. Hayitov

Samarqand-2015

REJA

Oziqlanish

Moddalar almashinuvining o'rganish usullari.

Oqsillar.

Lipidlar va ularning fiziologik ahamiyati.

Uglevodlar.

Vitaminlar va ularning modda almashinuvidagi roli.

Mineral moddalar almashinuvi.

Suv almashinuvi.

Oziqlanish

Hayot davomida organizmning o'sish va rivojlanishi, parchalangan hujayralar va to'qimalar o'rniga yangilarining hosil bo'lishi, fiziologik funksiyalarning bajarilishida sarflangan energiya o'rnini to'ldirishi va moddalar zahirasini yaratish uchun zarur moddalarning tashqi muhitdan tushib turish jarayonidir.

Oziqlanish jarayonida organizmga hayvonot va o'simliklar mahsulotlari va suv tushib turadi. Bu mahsulotlarda yoki ozuqa ashyolarining parchalanishi tufayli energiya ajratuvchi oqsillar, yog'lar va uglevodlar bilan bir qatorda organizmda yuz beradigan kimyoviy jarayonlarni mo'tadil bajarilishi uchun zarur bo'lgan ammo energiya ajratmaydigan vitaminlar, mineral moddalar va suv saqlanadi.

Moddalar almashinuvi organizmga tashqi muhitdan tushib turadigan hayot uchun zarur bo'lgan organik va anorganik moddalardan va ulardan foydalanish natijasida hosil bo'lgan oraliq va oxirgi mahsulotlarni chiqarilishi kerak bo'lgan jarayonlardan iboratdir. Organizm tarkibiga kiruvchi barcha moddalar doimo yangilanib turadi. Ular parchalanish mahsulotlaridan va organizmga ovqatlar bilan tushadigan moddalardan sintezlanadi. Moddalar almashinuvi ikki jarayonning: assimilyasiya va dissimilyasiyaning birligida namoyon bo'ladi.

Tashqi muhitdan ichki muhitga tushgan barcha moddalar organizmning o'zini tarkibiga kiradi. Ular atrofiyaga uchragan hujayralarni tiklanishini, organizmning o'sishini, garmonlar, fermentlar sintezini organizmning hayotiy faoliyatida ishtirok etuvchi boshqa organik moddalar sintezini va gidrolizini ta'min etadi (oziqlarning plastiklik ahamiyati). Organizmga tushayotgan moddalar parchalanishi natijasida o'zlarida mavjud bo'lgan potensial energiyani ajratadi va organizmni hayotiy funksiyalarini ta'min etuvchi boshqa turdagi energiyalarga aylantiradi (ozuqalarning energiyaviy ahamiyati). Assimilyasiya va dissimilyasiya jarayonlarida hosil bo'luvchi zaharli moddalar organizmda zararsizlantiriladi va moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari, undan ter, siydik va najas tarkibida chiqariladi.

Organizm ichidagi ozuqaviy moddalarning o'zgarishi oraliq yoki intermediar moddalar almashinuvini tashkil etib, oqsillar, yog'lar va uglevodlar almashinuvini o'z ichiga oladi.

Moddalar almashinuvining o'rganish usullari.

Moddalar almashinuvini o'rganishda fiziologiya turli usullardan foydalanadi. Hozirgi vaqtda ko'pchilik hayot jarayonlarini o'rganishda biokimyo usullari keng qo'llanilmoqda. Rus olimi E.S.London tomonidan yaratilgan angiostomiya usuli moddalar almashinuvini o'rganishdagi ancha qulay usullardan biridir. Bu usul yordamida organizmning ancha ichkarisida joylashgan qon tomirlaridan qon olib tekshirish mumkin. Biror-bir organga oqib kelayotgan va undan oqib ketayotgan qonni olib tekshirish yo'li bilan oqib kelayotgan qondagi biror moddaning o'sha organda qanday o'zgarishlarga uchraganligi to'g'risida fikr yuritish mumkin. Organlarni ajratib olish usulidan ham moddalar almashinuvini o'rganishda foydalansa bo'ladi. Jumladan, tekshirilayotgan muayan moddani, suyuqlikni izolyatsiya qilingan jigardan oqizib o'tkazish va jigardan oqib chiqayotgan suyuqlikning tarkibini tekshirish yo'li bilan tekshirilayotgan moddaning jigarda qanday o'zgarishlarga uchraganligi to'g'risida fikr yuritilsa bo'ladi. Keyingi paytlarda moddalar almashinuvini o'rganishda radiaktiv izotoplar usuli ayniqsa keng

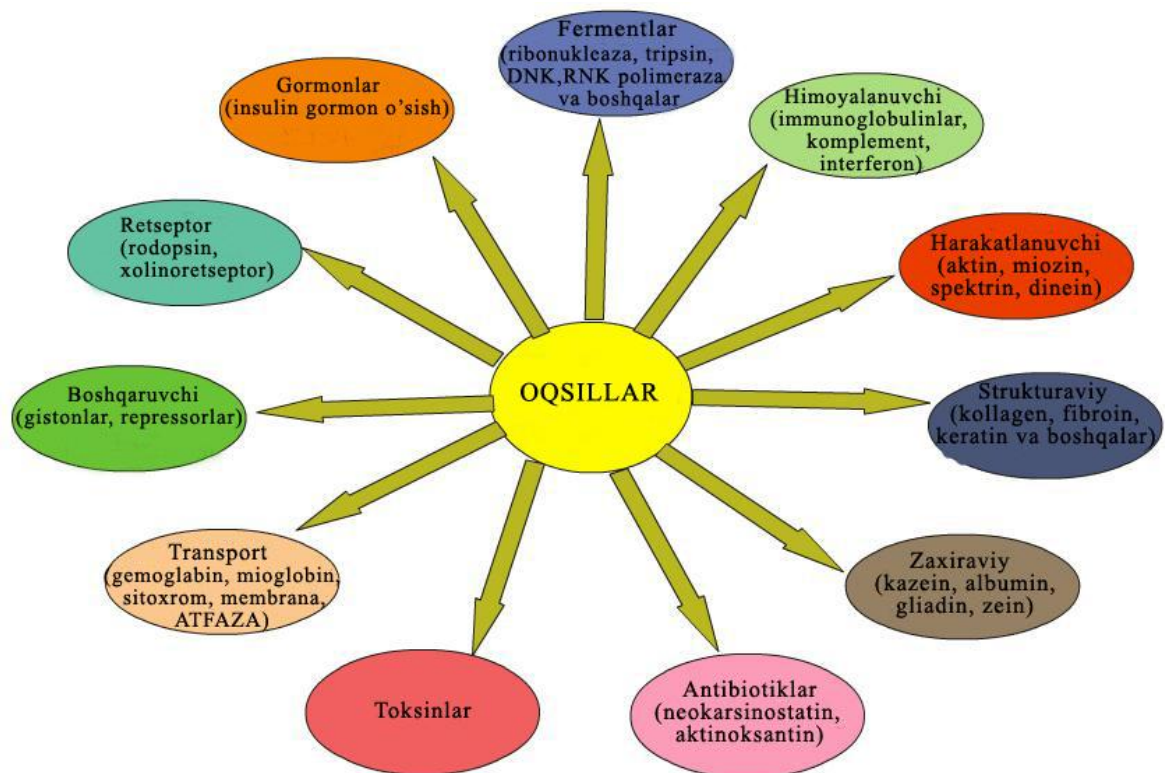
qo'llanilmoqda. Bu usul shundan iboratki, tekshirilayotgan moddalar tarkibiga tegishli radiaktiv izotoplar (fosfor, azot, uglerod, temir, yod va boshqalarning radiaktiv izotoplari) qo'shiladi, ya'ni o'sha moddalar "nishonlanadi". Radiaktiv izotoplar bilan shu tariqa nishonlangan moddalar organizmga yuborilganda ularning qanday o'zgarishlarga uchrashini o'rganish ancha oson. Chunki radiaktivlik xossasiga ega bo'lgan atomlar, organizmning turli organ va to'qimalarida shu moddalarning boshqa atomlari orasidan yengillik bilan topiladi. Shuning uchun, ham tekshirilayotgan moddalar radiaktiv izotoplar bilan nishonlanib, hayvonga berilganda o'sha moddalarning organizmda qaysi organ va to'qimalarga borishi, qanday o'zgarishlarga uchrashi, organizmdan qanday holatda chiqarilib yuborilishini o'rganish mumkin. Radiaktiv izotoplarni qo'llash hayot mohiyati to'g'risidagi materialistik dunyoqarashni kengaytirishga imkon beradi. F.Engels hayotni oqsil jismlarining yashash shakli deb ta'riflar ekan, hayotning bu shakli oqsilning doimo o'z-o'zidan yangilanib turishidan iboratdir, deb aytgan. Izotoplar usuli o'z-o'zidan yangilanish jarayonlarining tezligini aniqlashga imkon berdi. Ayni vaqtda, masalan, jigarda jami hujayra oqsillarining yarmi 3-5 kun davomida parchalanib ketishi, lekin xuddi shuncha oqsil yangidan sintezlanib turgani uchun hujayralar kichrayib qolmasligi, yo'qolib ketmasligi ma'lum bo'ldi. Oqsillargina emas, balki yog'lar, uglevodlar va boshqa murakkab organik birikmalar ham parchalanib turadi va keyin qaytadan sintezlanadi. Organizm skeletining mineral tarkibiy qismlari ham o'z-o'zidan yangilanib turadi.

Moddalar almashinuvini o'rganishda muvazonat usulidan ham keng qo'llaniladi, ya'ni qabul qilib olgan oziqa tarkibiy qismi hazm bo'lib ketgach, ajratiladigan qoldiqlaridagi azot miqdorini aniqlash yo'li bilan.

Oqsillar.

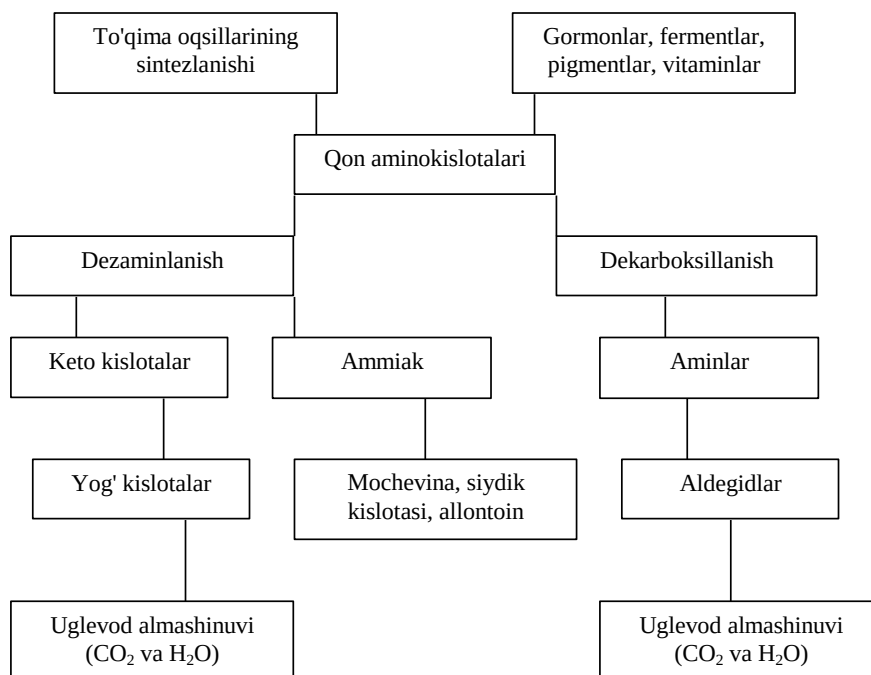
Oqsillarning tabiati va ularning fiziologik ahamiyati. Oqsillar, yoki proteinlar – murakkab, aminokislotalardan tashkil topgan yuqori molekulyar organik birikmalardir. Ular hayvonlar va o'simliklar organizmidagi barcha to'qima va hujayralarning bosh, muhim qismini tashkil etadi, ya'ni ularsiz hayotiy muhim fiziologik jarayonlar bajaralishi mumkin emas. Oqsillar o'zlarining tarkibi va xususiyatlari bilan turli hayvonlarda va o'simliklar organizmida va hattoki bitta organizmning o'zidagi turli hujayra va to'qimalarda ham turlicha bo'ladi. Turli molekulyar tarkibga ega bo'lgan oqsillar suvda va suvli tuz eritmalarida turlicha eriydi, ammo organik eritmalarida esa u erimaydi. Oqsil molekulasida kislotali va asosli guruhlari bo'lganligi sababli ular neytral reaksiyaga ega.

Oqsillar barcha kimyoviy moddalar bilan xilma-xil birikmalar hosil qiladi, bu esa ularni organizmda kechadigan va barcha hayotiy hodisalarni namoyon bo'lishini ko'rsatuvchi hamda uning zararli ta'sirlardan himoya qilishdagi kimyoviy reaksiyalarni amalga oshirishda muhim ahamiyatni ta'min etadi. Oqsillar, fermentlar, antitanalar, gemoglobin, mioglobin, ko'pgina garmonlarni tarkibiy qismini tashkil etadi va vitaminlar bilan murakkab komplekslar hosil qiladi.



1-rasm. Oqsillarning biologik funksiyalari.

Organizmda aminokislotalarning o'zgarishi.



Oqsillar organizmda yog'lar va uglevodlar bilan birikib parchalanishida yog'lar va uglevodlarga aylanishi mumkin. Hayvon organizmida ular faqat aminokislotalardan va ularning komplekslari – polipeptidlardan sintezlanadi, lekin anorganik birikmalar, yog'lar va uglevodlardan sintezlanmaydi. Organizmdan tashqarida juda ko'plab past molekulyar biologik faol oqsilli moddalar organizmda bo'lgan va ular bilan juda o'xshash bo'lgan, masalan, ayrim gormonlar sintez qilib olingan.

Nukleoproteidlar almashinuvi. Nukleoproteidlar hujayralar protoplazmasi va yadrosining tarkibiga kirib, oqsillar sintezida katta rol o'ynaydi. Jigar, me'da osti bezi, qalqonsimon bez va boshqa organlarning hujayralari nukleoproteidlarga ayniqsa boy.

Organizmدا nukleoproteidlarning parchalanishi natijasida oddiy oqsillar-protaminlar, gistonlar bilan birga nuklein kislotalar ham hosil bo'ladi. Nuklein kislotalar fosfat kislota, pentozalar va purin yoki pirimidin asoslaridan tashkil topadi. Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi pentozalar alfa-dezoksiriboza va alfa-ribozadir. Shuning uchun ham nuklein kislotalarning ikki vakili dezoksiribonuklein kislota (DNK) va ribonuklein kislota (RNK) lar farqlanadi. DNK va RNK organizm irsiy belgilarining nasldan-naslga o'tishida katta ahamiyatga ega. Iste'mol qilinayotgan ozuqalardagi nuklein kislotalar ovqat hazm qilish yo'lida oddiyroq tarkibiy qismlari - nukleotidlargacha parchalanadi. So'ngra qonga so'rilib organizmning barcha hujayralariga yetib boradi. U yerda nukleotidlar hujayra nukleoproteidlarini sintezlanishi va ayrim jarayonlarning aktivlanishi uchun sarflanadi. Nukleoproteidlarning prostetik guruhlar tarkibiga kiruvchi purin asoslari (adenin, guanin, ksantin, gipoksantin)ning oksidlanishi oqibatida siydik kislota, pirimidin asoslari parchalanganda esa mochevina hosil bo'lib, buyrak orqali chiqariladi.

Azot muvozanati. Aminokislotalardan tashkil topgan oqsillar-bular hayotiy jarayonlarga xos bo'lgan asosiy birikmalardir. Ana shu sababli ham oqsillar almashinuvini va uning parchalanish mahsulotlarini hisobga olish muhim ahamiyatga ega.

Oqsillar tarkibida odatda o'rtacha 16 % massasini tashkil qiluvchi azot saqlanadi. Shu sababli, oqsillar tarkibida organizmga tushgan azotning miqdorini hisoblab va siydik, najas hamda ter tarkibidagi ajralgan azotning miqdorini hisoblab organizmdagi oqsil yoki azot muvozanatini aniqlash mumkin.

Ter tarkibida odatda azotning miqdori juda kam, shu sababli ham terda azotni miqdorini aniqlash uchun tahlil qilinmaydi. Oziqlar bilan organizmga tushgan azotni, siydik, najas tarkibida ajralgan azotlarni 6,25 (16 %) koeffitsiyentga ko'paytiriladi. Shundan so'ng birinchi yig'indidan, ikkinchi yig'indi olib tashlanganidan keyin, natijada organizmga tushgan va hazmlangan miqdorini aniqlash imkonini beradi.

Organizmga oziqlar bilan tushgan azotning miqdori siydik va najas tarkibida ajralgan azotni miqdoriga teng bo'lsa, ya'ni dezaminlanish paytida hosil bo'lgan azotni miqdoriga teng bo'lsa, bunga **azot tengligi yoki muvozanati** deyiladi. Odatda azot muvozanati sog'lom voyaga yetgan organizmlarga xos bo'lgan xususiyatdir.

Agarda organizmga tushgan azotning miqdori organizmdan chiqarilayotgan azotning miqdoridan ko'p bo'lsa bu paytda **musbat azot muvozanati** kuzatiladi, ya'ni organizmga kirgan azotlar miqdori parchalangan miqdordan kattadir. Musbat azot muvozanati sog'lom o'sayotgan yoki kasallikdan turgan organizmga xosdir.

Organizmga ozuqalar bilan tushayotgan azotning miqdori ortganda, aynan siydik tarkibida ajralayotgan azot miqdori ham ortadi.

Nihoyat organizmga tushayotgan azotning miqdori organizmdan chiqayotgan azot miqdoridan kam bo'lsa bu paytda **manfiy azot muvozanati** kuzatiladi, bunda azotning parchalanishi uning sintezlanishidan yuqori bo'ladi, ya'ni organizmda oqsillarning parchalanishi kuchli bo'ladi. Bu holat oqsilga taqchillik kuzatilganida

yoki organ va to'qimalarda kuchli oqsil parchalanishini chaqiruvchi kuchli ionlantiruvchi nurlanish dozasi ortganda kuzatiladi.

Oqsil optimumi muammosi. Organizmda faqat uglevodlar bilan oziqlangan paytda parchalanayotgan oqsillarning o'rnini to'ldirish uchun zarur bo'lgan oziqlar bilan tushayotgan oqsillarning eng kam miqdoriga yeyilish **koeffiyenti** deb yuritiladi. Voyaga yetgan sog'lom odamlarda bu koeffisiyentning o'lchami bir kecha-kunduzda 30 g ni tashkil etadi.

Yog'lar va uglevodlar plastik maqsadlar uchun kerak bo'lgan minimumdan yuqori darajada oqsillarning sarflanishiga ta'sir ko'rsatadi. Ya'ni ular minimumdan yuqori oqsillarning parchalanishi uchun kerak bo'lgan energiyani ajratadi. Mo'tadil oziqlangan paytda uglevodlar to'liq ochlik paytidagidan oqsillarning parchalanishini 3-3,5 barobar kamaytiradi.

Tirik vazni 70 kg bo'lgan voyaga yetgan odamlar aralash oziqalar iste'mol qilganida uglevodlar va yog'larning miqdori yetarlicha bo'lganida bir kecha-kunduzlik oqsilning normasi 105 g ni tashkil etadi.

Organizmning mo'tadil hayot faoliyati va o'sishini to'lig'icha ta'minlaydigan oqsil miqdoriga **oqsil minimumi** deyiladi va bu minimum odamlar yengil ish bajarganida 100-125 g oqsilga teng bo'lsa, agar ish bajarganida – 165 g va juda og'ir ish bajarganida esa 220-230 g ga teng bo'ladi.

Bir kecha-kunduzda iste'mol qilinadigan oqsilning miqdori iste'mol qilinadigan oziqlar umumiy massasining 17 % ni, energiya bo'yicha esa 20 % ni tashkil qilishi shart.

To'la qiymatli va to'la qiymatli bo'lmagan oqsillar. Oziqlar bilan tushayotgan oqsillar odatda ikki: biologik jihatdan to'la qiymatli va biologik jihatdan to'la qiymatli bo'lmagan oqsillarga bo'linadi.

Hayvonlar organizmi oqsillarining sintezlanishi uchun zarur bo'lgan barcha aminokislotalarni saqlovchi oqsillar **biologik jihatdan to'la qiymatli oqsillar** deb ataladi. To'la qiymatli oqsillar tarkibiga organizmning o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan barcha almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar kiradi. Bu aminokislotalardan boshqa aminokislotalar, gormonlar va boshqa hayotiy zarur moddalar hosil bo'ladi. Masalan, fenilalaninidan tirozin hosil bo'lsa, tirozinni o'zgarishidan – tiroksin va adrenalin gormonlari, gistidindan esa gistamin hosil bo'ladi. Metionin esa qalqonsimon bez gormonlari hosil bo'lishida ishtirok etadi hamda xolin, sitsiyen va glyutationlarni hosil bo'lishi uchun zarur komponentdir. Metionin oksidlanish-tiklanish jarayonlari uchun azot almashinuvi, yog'larning o'zlashtirilishi, bosh miyaning mo'tadil faoliyatlari uchun zarurdir. Lizin qon hosil bo'lishida ishtirok etadi, organizmning o'sishini ta'min etadi. Triptofan ham organizmni o'sishi uchun zarur bo'lish bilan birga serotonin, vitamin PP larni hosil bo'lishida, to'qimalar sintezida ishtirok etadi. Lizin, sistien va valin yurak faoliyatini qo'zg'aydi. Oziqlar tarkibida sistien kam miqdorda bo'lsa junlarning o'sishi to'xtab qoladi, qonda qandning miqdori ortadi.

Hayvonlar organizmida sintezlanishi mumkin bo'lmagan aminokislotalardan bittagini yetishmagan oqsillar **biologik to'la qiymatsiz oqsillar** deyiladi.

Oqsillarning biologik qiymati ozuqalar tarkibidagi 100 g oqsildan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan organizmning oqsili bilan o'lchanadi.

Go'sht, sut va tuxumlar tarkibidagi hayvonot dunyosi oqsillari biologik jihatdan to'la qimmatli hisoblanadi (70-95 %). O'simlik dunyosi oqsillari esa ancha past biologik qimmatga ega, masalan, qora (rjannoy) non, makka jo'xori (60 %) kartoshka, achitqilar (64 %) qimmatga egadirlar.

Hayvonot dunyosi oqsili-jelatina tarkibida triptofan va tirozinni saqlamaganligi sababli, to'la qimmatsiz oqsil hisoblanadi. Bo'g'doy va arpada juda kam miqdorda lizin va triptofan saqlanadi.

Ayrim aminokislotalar bir-birini almashtirishi mumkin, masalan fenilalanin tirozinni almashtira oladi.

Bir necha aminokislotalari yetishmaydigan ikkita to'la qimmatsiz oqsillar birgalikda hayvonlarni to'la qimmatli oqsillar bilan oziqlanishini ta'min etadi.

Oqsillar sintezlanishida jigarning roli. Jigarda qon plazmasi tarkibida saqlanuvchi oqsillar: albuminlar, globulinlar (gamma globulin mustasno) fibrinogen, nuklein kislotalar va ko'plab fermentlar jigarda sintezlanadi, lekin ularning ayrimlari faqatgina jigarda, masalan mochevinani hosil bo'lishida ishtirok etuvchi fermentlar jigardan boshqa joyda sintezlanmaydi.

Organizmدا sintezlanadigan oqsillar organlar, to'qimalar va hujayralar, fermentlar va gormonlar tarkibiga (plastik ahamiyati) kiradi, lekin organizm tomonidan boshqa bir oqsilli birikma shaklida zahira holda saqlanmaydi. Shu sababli, faqatgina, plastik ahamiyatga ega bo'lmagan oqsillargina fermentlar ishtirokida dezaminlanadi, - ya'ni turli azotli mahsulotlarga parchalanib energiya ajratadi. Jigar oqsillarining yarim parchalanish davri o'rtacha 10 kunga teng.

Turli sharoitlarda oqsilli oziqlanish. Parchalanmagan oqsillarning organizm tomonidan o'zlashtirilishi faqatgina ovqat hazmi kanali orqali bajariladi. Ovqat hazmi kanalidan boshqa qismga kiritilgan oqsillar – organizmда himoya reaksiyasini chaqiradi.

Parchalangan oqsillarning aminokislotalari va ularning birikmalari – polipeptidlar qon orqali organizmning hujayralariga olib boriladi, u yerda esa hayot davomida fermentlar ta'sirida oqsillarning sintezlanishi bajariladi. Ovqatlar oqsillari odatda plastik ahamiyatga egadir.

Organizmning o'sish davrida, ya'ni bolalik va o'smirlik yoshlarida – oqsillarning sintezi ayniqsa yuqori. Qarilik davrida oqsillar sintezi kamayadi. O'sish davrida organizmdagi oqsillarni tashkil qiluvchi kimyoviy elementlarni organizmда ularning ushlab qolinishi kuzatiladi. Har bir to'qimada, har bir organizmда o'sha organizmga xos bo'lgan boshqa to'qimalar va boshqa organizmlardagidan tubdan farq qiluvchi oqsillar sintezlanadi.

Aminokislotalar ham yog' va uglevodlar singari organizmning tiklanishi va tuzilishi uchun foydalanmagan qismi parchalanib undan energiya ajralib chiqadi va o'z tuzilishini hamda faoliyatini o'zgartiradi.

Atrofiyaga uchrayotgan, parchalanayotgan organizm hujayralari oqsillari hisobidan hosil bo'luvchi aminokislotalari ham o'zgarib o'zidan energiya ajratib chiqaradi.

Odatiy holatlarda voyaga yetgan odamlarning 1 kg tirik vazniga bir kecha-kunduzda o'rtacha 1,5-2,0 g oqsil zarur, uzoq muddatli sovuq paytida 3,5-3,9 g, va juda og'ir jismoniy ish bajarganida esa 3,0-3,5 g oqsil talab etiladi.

1 kg tirik vaznga zarur bo'lgan oqsilning miqdori 3,0-3,5 g.dan oshib ketsa, asab, tizimi jigar va buyraklar faoliyati buziladi.

Oqsillar almashinuvida me'da-ichaklar tizimining ishtiroki. Oqsillar almashinuvida me'da-ichak *tizimining* ishtirok etishi tekshirishlarda isbotlangan. Me'da-ichaklardan ajraladigan hazm shiralari bilan birga shu organlar bo'shlig'ida ma'lum miqdorda oqsillar va polipeptidlar ham chiqadi. Hazm shiralari bilan birga chiqadigan azotli moddalarning miqdori ayniqsa, hayvon och qolganida ko'payadi. Tirik vazni 15kg keladigan itning me'da-ichak **tizimiga** bir *sutkada* hazm shiralari bilan birga 6-7gr oqsil va 1-1,5gr azot polipeptidlar holida chiqqanligi aniqlangan. Cho'chqalar me'da osti bezining shirasi bilan bir kecha kunduz davomida 300 grammgacha oqsil chiqarilishi haqida dalillar bor. Bulardan ko'rinadiki, organizmda oqsillar siydik tarkibidagi azot miqdoriga qarab xisoblangandan ko'ra ko'proq parchalanishi mumkin. Organizm to'qimalarining parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan albumin, globulin oqsillari, polipeptidlar aminokislotalargacha parchalanmasdan turib ham hazm *tizimi* devoridagi qon tomirlari orqali hazm yo'liga chiqariladi. Ular hazm shiralari fermentlari ta'sirida aminokislotalargacha parchalanib, qayta so'rilishi, to'qima va hujayralar tomonidan qayta o'zlashtirilishi mumkin deb taxmin qilinadi. Bundan to'qima oqsillari parchalanib, to'qima bilan me'da-ichak **tizimi** orasida bir necha marta almashinsa kerak, degan fikr tug'iladi.

Oqsillar almashinuvining boshqarilishi.

Organizmda oqsillarni almashinuvini doimo nerv va gumoral *tizimlar* boshqarib turadi. Oraliq miyaning gipotalamus qismida oqsillar almashinuvini idora etuvchi markaz bor deb qaraladi. Gipotalamusning ayrim yadrolari, ayniqsa kulrang do'mboqcha qismidagi yadrolar ta'sirlanganida oqsillarning parchalanishi tezlashadi, oqibatda siydik bilan azot chiqishi ko'payadi. Shuningdek gipotalamusning boshqa qismlari oqsillar almashinuvini tormozlab quyadi deb taxmin qilinadi. Nerv *tizimi* o'z ta'sirini asosan gumoral *tizim* orqali amalga oshirsa kerak, deb faraz qilinadi. Jumladan, nerv *tizimi* tegishli ichki sekretiya bezlaridan -qalqonsimon bezdan tiroksin, triyodtironin, gipofizdan somatotrop gormon ajralishini kuchaytirib, shular orqali oqsillar almashinuvini o'zgartirsa ajab emas. Oqsillar almashinuviga miya po'stlog'i ta'sir qilishi haqida ham ma'lumotlar bor. Jumladan, organizmda oqsillar almashinuvini, "yolg'ondakam oziqlantirish" usuli yordamida, shartli reflektor yo'l bilan o'zgartirish mumkinligi isbotlangan.

Lipidlar va ularning fiziologik ahamiyati.

Lipidlar – suvda erimaydigan, lekin organik birikmalarda (spirt, xloroform va boshq.) eruvchi, biotffektorlik xususiyatiga ega moddalardir. Lipidlarga neytral yog'lar, yog'simon moddalar, (lipoidlar) va ayrim vitaminlar (A, D, E, K) ham kiradi. Lipidlar plastik (qo'rilish) ahamiyatga ega bo'lib, barcha hujayralar va jinsiy gormonlar tarkibiga kiradi.

Yog'lar. Yog'larning asosiy manbai bo'lib ichaklardan so'riluvchi ozuqalar tarkibidagi yog'lar hisoblanadi. Bundan tashqari, yog'lar va lipoidlar organizmga ko'plab uglevodlar iste'mol qilinganida aynan uglevodlardan va kam miqdorda oqsillardan ham sintezlanadi. Organizmdagi yog'larning umumiy miqdori tana

og'irligining 10-20 % ni semizlik paytida esa undan ham ko'proq qismini tashkil etadi. Yog'lar va lipoidlar so'rilganidan keyin, barcha organlar va to'qimalargacha olib boriladi.

Turli hayvonlarning yog'lari hamda bitta hayvonning turli organlaridagi yog'lar tarkibi jihatidan bir-biridan farq qiladi.

Yog'larning tarkibi oziqlanishga bog'liq. Uzoq muddat bir turdagi yog' bilan oziqlanilgandan keyin odam tanasida yig'ilgan yog' ham tarkibi va xususiyatlari jihatidan aynan o'sha yog'ga ancha yaqin bo'ladi. Plastik material shaklida foydalanilgan yog'lar va lipoidlar juda chidamli bo'ladi. Hayvonlarni yog'li va uglevodli oziqalar bilan oziqlantirilganida yog'lar va lipoidlar zahira yog'lar sifatida teriosti kletchatkasida, yog' saqlovchi va ichki organlarni o'rab turuvchi bo'sh biriktiruvchi to'qimalarda jamlanadi. Bu yog'lar yog' depolarida saqlanayotgan zahira, oziqlanish materiali bo'lib hisoblanadi va ular hayvon sovuqda qolganida va ochlik paytida organizm tomonidan energiya manbai shaklidagi bioquvvat materiali sifatida foydalaniladi.

Uzoq muddatli jismoniy mehnat qilinganida sarflanadigan energiyaning 80 % yog'larning yoki ularning parchalanish mahsulotlarining oksidlanishi natijasida ajralib chiqadi.

Yog' depolaridagi zahira yog'lar to'qimalarda lipaza ishtirokida gliserin va yog' kislotalarigacha parchalanadi va keyinchalik karbonat angidrid va suvgacha oksidlanadi, bu paytda katta miqdorda energiya ajralib chiqadi. Nihoyat, yog' depolaridagi yog'larning bir qismi qonga tushadi, fermentlar ta'sirida gliserin va yog' kislotalarigacha parchalanib qon bilan jigarga yetkaziladi va u yerda *glikogenga* aylanadi.

Demak, yog'lar bilan uglevodlar almashinuvi orasida uzviy bog'liqlik mavjud.

O'simlik va sigir moylari, baliq yog'i organizm tomonidan 97-98 % ga o'zlashtiriladi, mol va qo'y yog'lari 90 % ga o'zlashtiriladi. O'simlik dunyosi yog'larida to'yinmagan yog' kislotalari saqlanganligi sababli, ulardan jigarda lipidlar hosil bo'ladi. Jismoniy ish bajarganda kunlik ratsion tarkibidagi yog'lardan 70-75 % hayvonlar yog'i va 25-30 % o'simlik yog'lari bo'lishi zarur. Bir kecha-kunduzlik ratsion tarkibidagi yog'lar umumiy ovqatning 17 % ni, energiya bo'yicha 30 % ni tashkil qilishi kerak, ya'ni voyaga yetgan odamlar uchun yog' o'rtacha 100 g.ni jismoniy ish bajarganda esa 115-165 g.ni tashkil qilishi kerak. Me'yoridan ortiq yog' iste'mol qilish ovqat hazmi jarayonlarini tormozlaydi hamda ish qobiliyatini 2-3 martagacha pasaytiradi. Iste'mol qilinayotgan ovqatlar tarkibida yog'ning miqdori katta bo'lganida, qon tarkibidagi yog'ning miqdori 1 % gacha ko'tariladi va undan ham yuqori ko'tarilishi mumkin (lipemiya) ovqatlar tarkibida yog'ning me'yoridan ortiq bo'lishi zararli, ayniqsa yoshi o'tgan paytda juda xavfli chunki u hayotni qisqartiradi.

Organizmga ovqatlar tarkibida ikki xildagi lipoidlar; fosfatidlar va sterinlar tushadi.

Fosfatidlar – yuqori molekulali spirtlar va yog' kislotalari bo'lib tarkibida fosfor kislotasini va azotli birikmalarni saqlaydi. Bularga neyronlarda saqlanuvchi va ulardan oqsillar jamlanishini ta'minlovchi xolin hosil bo'ladigan – xolin-fosfatid yoki litsetin kiradi.

Xolin sirka kislotasi bilan birikib asetilxolinni, ya'ni asab tizimidagi qo'zg'alishlarni o'tkazuvchi asosiy mediatorni hosil qiladi. Fosfatidlar, neytral yog'lar, xolesterin va boshqa lipidlar hujayralarning membranalari va organoidlarida mavjud bo'lib ularning tanlab o'tkazuvchanlik xususiyatini ta'minlaydi. Organizmda ayniqsa yog'larning so'rilishi va sintezida ishtirok etuvchi gliserofosfatidlar ko'p bo'ladi. Fosfatidlar odatda jigarda va ichaklar devorlarida sintezlanadi, ularning yetishmasligi esa jigarni yog' bosishini va arteriosklerozni keltirib chiqaradi. Fosfatidlar rafinirlanmagan o'simlik moylarida (kungaboqar) sariq yog', tuxumlarda ko'p bo'ladi. Fosfatidlarning bir kecha-kunduzlik normasi 10 g.ni tashkil etadi.

Sterinlar – spirtlardir, ular yog' kislotalari bilan birikib murakkab efirlarni hosil qiladi. Ularga bosh miyada va buyrak usti bezlarida juda katta miqdorda saqlanuvchi xolesterin kiradi. Odamda uning vazniga nisbatan 0,2 % ga yaqin xolesterin bo'ladi. Xolesterin organizmda yog'lar va uglevodlarni oksidlanishidan hosil bo'ladi va uning asosiy sintezlanuvchi joyi jigardir (80 % gacha). U asosan hayvonot dunyosi oziqalarida ko'p bo'lsa, o'simlik dunyosi oziqalarida yo'q. Xolesterindan organizmda o't kislotalari, jinsiy gormonlar va buyrak usti bezining po'stloq qismining gormonlari hosil bo'ladi. Aralash ovqat iste'mol qilinganida bir kecha-kunduzlik xolesterinning normasi 1,5 g.gacha bo'ladi. Vitamin D. ham sterinlar qatoriga kiradi.

Almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalari. Yog'larda stearin, palmitin va moy kislotalari kabi to'yingan –almashtiriladigan yog' kislotalaridan tashqari, oliyen, linolat, linolen, araxidin kabi to'yinmagan almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalari ham saqlanadi. O'simliklar moyida (kungaboqar va konopilyada) linolat va linolen yetarlicha saqlansa, araxidin juda kam; tovuq va g'oz yog'ida esa yetarlicha bo'ladi. To'yinmagan yog' kislotalari jigarda lipoidlarga aylanadi. Bular orasidagi fiziologik qimmatli araxidin kislota organizmda linolat va linolen kislotalardan hosil bo'ladi. To'yinmagan yog' kislotalari karotinlar ta'sirini – vitamin A va B hamda C ni faollashtiradi. Ovqatlar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarining bir kecha-kunduzlik kaloriyligi 1 % dan tushib ketsa, qon tomirlarining tonusi pasayadi, ularning o'tkazuvchanligi ortadi, qonda xolesterin miqdori ko'payadi, arterioskleroz rivojlanadi, yurakda tromblar ko'zga tashlanadi va miokard infarkti yuz beradi, teri jarohatlanadi, jinsiy funksiyalar buziladi va urg'ochi hayvonlarda bo'g'oz bo'lishi yo'qoladi.

Ozuqalar linolat va linolen kislotalari vitamin B₆ bilan organizmga tushganida, unda to'yinmagan yog' kislotalarining hosil bo'lishi ortadi.

Jigarning yog' bosishi. Ovqatlar tarkibidagi yog' miqdori ko'p bo'lganida va jigarda uning sintezlanishi ortganda, yog'ning oksidlanishi kamayganda va jigardan yog'ni evakuasiyasi buzilganida jigarni yog' bosadi.

Oziq-ovqatlar tarkibida uglevodlar va vitamin B₁ ning miqdori ko'payganida, oqsillar kamayganida ayniqsa *tireonin* aminokislotasi kamayganida, ichki sekresiya bezlari faoliyati buzilganida, ayrim zaharlanishlarda va organizmning to'lig'icha kasalliklari va ayniqsa jigarda kuzatilganida jigarni yog' bosadi.

Jigarni yog' bosishini ogohlantiruvchi moddalar lipotron moddalar deb ataladi va ularga vitaminlar va lipionin kiradi. Juda faol linotrop xususiyatga xolin ega, chunki uning ishtirokida jigardan yog', depolariga yog' kislotalarining harakatlanishini ta'min etuvchi fosfatidlarning sintezlanishi yuz beradi.

Fosfatidlarning o'zi esa jigarda yog' kislotalarining oksidlanishini faollashtiradi. Oziq-ovqatlarda xolin yetishmaganida lesitin va boshqa fermentlarning jigarda sintezlanishi buziladi, natijada unda yog' kislotalarining va neytral yog'larning miqdori ortadi.

Ma'lumki, jigarda yog'larning oksidlanishi fermentlar ishtirokida kechadi. Yog'larning oksidlanish jarayonida keton tanachalari hosil bo'ladi, tanachalarning miqdori esa bu jarayonning jadalligiga bog'liq bo'ladi. Bu tanachalarga oksimoy, asetosirka kislotalari va aseton kiradi. Uglevodlar almashinuvi buzilganida, masalan qandli diabetda siydik tarkibidagi aseton miqdori keskin ortadi, ya'ni jigarda glikogenni yetarlicha bo'lmasligi unda yog' kislotalarining va aminokislotalarning to'lig'icha oksidlanmasligiga olib keladi. Siydik tarkibida aseton miqdorining jiddiy darajada ortishi *asetonuriya* deyiladi. Odam siydigi tarkibidagi asetonning miqdori normada 0,01-0,03 g. tashkil etadi, asetonuriya vaqtida esa 60 g.gacha ortishi mumkin.

Lipoidlar va ularning ahamiyati. Organizmdagi lipoidlar, ya'ni yog'simon moddalar asosan ikki guruhga bo'linadi: fosfatidlar va sterinlar. Fosfatidlar -leytsin, kefalin, sfingomielin va boshqalar organizmda katta ahamiyatga ega. Fosfatidlar organizmda -jigarda, ichaklarning devorlarida, urug'donlarda, tuxumdondlarda, sut bezlarida va boshqa turli organlarda oqsillar bilan birikib, kompleks birikmalar hosil qiladi. Bulardan tashqari, ular turli kislotalar bilan ham kompleks birikmalarni hosil qilib, ularning moddalar almashinuvi jarayonlarida ishtirok etishlariga yordam beradi. Fosfatidlar to'qimalarda lipaza, fosfotaza fermentlarining ishtirokida to'xtovsiz ravishda, parchalanib va hosil bo'lib turadi. Fosfatidlar nerv to'qimasining tarkibida ham ko'p miqdorda uchraydi. Jumladan, miyaning funksional holati uning to'qimalari tarkibidagi fosfatidlar miqdori bilan ham belgilanadi. Fosfatidlar serebrozidlar, xolesterin va shularga o'xshash boshqa moddalar bilan birga nerv to'qimasi quruq qoldig'ining asosiy qismini, ya'ni yarmidan ko'ra ko'prog'ini tashkil qiladi. Letsitinlar azotli asos xolin bilan birikkandir. Xolin bilan sirka kislotalarining murakkab efiri -atsetilxolin impulslarning neyrondan neyronga va shuningdek, nerv tolasidan muskulga o'tkazilishida ishtirok etadi. Fosfatidlar ichak devorlarida yog'larning qayta sintezlanishida, qonda yog'lar va yog' kislotalarning toshilishida, sut yog'i sintezlanishida, organizmda yog' kislotalarining oksidlanib, parchalanishida va shunga o'xshash bir qator jarayonlarda ishtirok etadi. Sterinlardan politsiklik spirt-xolesterin organizm uchun eng muhimidir. Xolesterin yog' kislotalari bilan birikib efirlar, oqsillar bilan birikib esa kompleks birikmalar hosil qiladi. Tekshirishlar natijasida xolesterin ham organizmning barcha to'qimalarida erkin ham birikkan holatda uchrayib turishi aniqlangan. Buyrak usti bezlari, nerv to'qimasi, eritrotsitlar, o't suyuqligi xolesteringa ayniqsa boy. Buyrak usti bezlarining po'stloq qismi, jinsiy bezlarning gormonlari, provitamin "D"-ergosterin, o't kislotalari sterin mahsulotlaridir. Sterinlar organizmda ko'plab sintezlanadi. Keyingi paytlardagi tekshirishlarda jigarning Kupfer hujayralarida, taloqda, o'pkada, miyada xolesterin sintezlanishi isbotlangan. Xolesterin organizmda almashinib, kopresterin holatida axlat bilan birga tashqariga chiqariladi.

Yog'lar almashinuvinin boshqarilishi. Organizmda yog'lar almashinuvinini ham nerv, ham gumoral **tizimlar** idora etib turadi. Yog'lar almashinuvinini idora

etadigan nerv markaz gipotalamus xisoblanadi. Tajribalarda gipotalamusning ventromedial yadrolari shikastlanganda hayvon semirib ketadi, lateral yadrolari shikastlanganda esa ozib ketadi. Gipotalamusning kulrang do'ngcha sohasi ta'sirlanganda yog'lar almashinuvi sezilarli darajada o'zgaradi. Vegetativ nerv tizimi tolalari ta'sirlanganda yog' depolaridan yog'lar chiqarilishi va ularning jigarda parchalanishi tezlashadi. Yog'lar almashinuviga nerv tizimi, gipofiz, qalqonsimon, me'da osti, jinsiy bezlarning ichki sekretsijasini o'zgartirish yo'li bilan ham ta'sir qila oladi. Yog'lar almashinuvining boshqarilishida miya po'stlog'i ham o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Uglevodlar.

Uglevodlarning klassifikatsiyasi va energetik ahamiyati. Uglevodlar – uglerod, vodorod va kisloroddan tashkil topgan organik birikmalardir. Odatda oddiy, murakkab uglevodlarga farqlanadi. Boshqacha qilib aytganda oddiy – monosaxaridlar, masalan, glyukoza va murakkab – polisaxaridlar va bular ham o'z navbatida quyi – oddiy uglevodlarning qisman qoldiqlarini saqlovchi (disaxaridlar) va murakkab uglevodlar qoldig'ining juda ko'plab molekulalarini saqlovchi (polisaxaridlar) uglevodlarga farqlanadi. Hayvonlar organizmida uglevodlarning miqdori quruq moddaning 2 % ga yaqinini tashkil etadi.

Sog'lom odamlarning o'rtacha bir kecha-kunduzda uglevodlarga bo'lgan talabi – 500 g. tashkil etadi, jadal jismoniy ish bajarganda bu talab –1000 g. gacha ortadi.

Uglevodlar iste'mol qilinayotgan oziq-ovqatlarning umumiy massasini 60 % ni, energiya bo'yicha esa 56 % ni tashkil qilishi kerak.

Glyukoza qon tarkibida saqlanadi va uning miqdori doimo ma'lum (0,1-0,12 %) darajada saqlab turiladi. Ichaklardan so'rilgan monosaxaridlar to'qimalarga olib kelinadi va u yerda monosaxaridlardan sitoplazma tarkibiga kiruvchi glikogen sintezlanadi. Glikogenning zahiralar asosan jigar va to'qimalarda saqlanadi.

Tana vazni 70 kg bo'lgan odam gavdasida glikogenning umumiy miqdori 375 g. ga yaqin bo'ladi, uning 245 g. muskul to'qimalarda 110 g. (to 150 g. gacha) jigarda, qon va tananing boshqa suyuqliklarida 20 g saqlanadi. Sport bilan shug'ullangan odamlar organizmida glikogenning miqdori, sport bilan shug'ullanmagan odamlardagiga nisbatan 40-50 % ga ko'p bo'ladi.

Uglevodlar – organizmning hayot faoliyati va ish bajarishi uchun asosiy energiya manbai hisoblanadi.

Organizmida kislorodsiz sharoitda (anaerob) uglevodlar sut kislotasiga parchalanadi va energiya ajratadi va bu jarayon *glikoliz* deb ataladi. Kislorod ishtirokida esa (aerob) uglevodlar karbonat angidrid va suvgacha parchalanadi va bu sharoitda ancha ko'p energiya ajraladi. Uglevodlarning fosfor kislotasi ishtirokida anaerob parchalanishi muhim biologik ahamiyatga ega – fosforlanish jarayoni bajariladi. Glyukozaning fosforlanishi fermentlar ishtirokida jigarda yuz beradi. Bu yerda glyukozaning asosiy manbasi aminokislotalar va yog'lar bo'lishi mumkin. glyukozaning dastlabki fosforlanishi natijasida jigarda juda yirik polisaxarid molekulasini – glikogen hosil bo'ladi. Jigardagi glikogenning miqdori organizmning oziqlanish xarakteriga va jismoniy ish bajarish faoliyatiga bog'liq. Boshqa

fermentlar ishtirokida jigarda glikogenning glyukozagacha parchalanishi yoki qand hosil bo'lish jarayoni bajariladi. Ochlik paytlarda va jismoniy ish bajarilganda jigarda va skelet muskullarida glikogenning parchalanishi, aynan o'sha joyda, glikogenning sintezlanishi bilan birgalikda kechadi. Jigarda hosil bo'luvchi glyukoza qonga tushib, u bilan barcha hujayralar va to'qimalarga tarqatiladi.

Faqatgina oqsillar va yog'larning uncha katta bo'lmagan qismigina desmolitik parchalanish jarayonida energiya ajratadi va nihoyat to'g'ridan –to'g'ri energiya manbai hisoblanadi. Oqsillar va yog'larning katta qismi toki to'lig'icha parchalangunligiga qadar avval muskullarda uglevodga aylanadi. Bundan tashqari, ovqat hazmi kanalidan oqsil va yog'larning gidrolizlanish mahsulotlari jigarga tushadi, ya'ni u yerda aminokislotalar va yog'lar glyukozaga aylanadi. Bu jarayon *glyukoneogenez* deb ataladi. Jigarda glyukoza hosil bo'lishining asosiy manbai glikogen hisoblanadi, glyukozaning ma'lum qismi glyukoneogenez yo'li bilan yuzaga keladi, bu jarayonda keton tanachalarining hosil bo'lishi to'xtatib turiladi. Shunday qilib, uglevodlar almashinuvi oqsillar, yog'lar va suv almashinuviga jiddiy ta'sir etadi.

Ishlayotgan muskullar bilan glyukozaning iste'mol qilinishi 5-8 marta ortadi va jigarda glikogenning hosil bo'lishi yog'lar va oqsillar hisobiga bajariladi.

Uglevodlar, oqsillar va yog'lardan farqli o'laroq juda tez parchalanadi, shu sababli kuchli energiya xarajatlari paytida (jismoniy ish bajarganda, og'riq, hayajon, qo'rqish, g'azablanish va h.k.) ular organizm tomonidan juda tez ishlatiladi. Uglevodlarning parchalanishi tana haroratining doimiyligini ta'minlaydi va muskullarning asosiy energiya manbai hisoblanadi. Uglevodlar asab tizimining mutadil faoliyat ko'rsatishi uchun zarur element hisoblanadi. Qon tarkibida qand miqdorining kamayishi, tana haroratining pasayishiga muskullarning charchashi va holsizlanishiga, asab faoliyatining buzilishiga olib keladi.

Glyukozaning juda kam qon bilan olib kelinadigan qismi to'qimalarda energiya ajralib chiqishi uchun ishlatiladi. To'qimalardagi uglevodlar almashinuvining asosiy manbai ilgari glyukozadan sintezlangan glikogen hisoblanadi.

Uglevodlarning asosiy iste'molchisi muskullar ish bajargan paytida ularda zahira holidan saqlanuvchi glikogendan foydalaniladi va faqatgina bu zahiralar to'lig'icha sarflanganidan keyin muskullarga qon bilan olib kelinuvchi glyukozadan bevosita foydalaniladi. Bu paytda jigardagi glikogen zahiralaridan hosil bo'luvchi glyukozadan foydalaniladi. Muskullar ish bajarganidan keyin o'zining glikogen zahirasini qondagi glyukozadan sintezlashni boshlaydi, jigar esa ovqat hazmi kanalidan so'rilgan monosaxaridlar oqsillar va yog'lar hisobidan glikogenni sintezlaydi.

Qon tarkibidagi glyukozaning miqdori glikogenni sintezlash hisobiga doimo bir xil darajada oradi va uning miqdori qonda katta miqdorda ortib ketganida siydik bilan chiqarish (glyukozuriya) hisobiga saqlanib turiladi.

Masalan, oziqlar tarkibida katta miqdorda uglevodlarning bo'lishi tufayli qon tarkibidagi glyukozaning 0,15-0,16 % dan ortishi mumkin va bunga *giperglikemiya* deb ataladi, natijada ortiqcha glyukozaning siydik bilan chiqarilishi – *glyukozuriya* yuz beradi.

Ikkinchi tomondan, hattoki uzoq muddatli ochlikdan keyin ham qondagi glyukozaning darajasi kamayib ketmaydi, ya'ni to'qimalardan ulardagi glikogenni parchalanishi natijasida glyukozaning qonga tushishi kuzatiladi.

Uglevodlar almashinuvining boshqarilishi. Nerv *tizimining* uglevodlar almashinuviga ta'sirini dastlab K.Bernar o'rgangan. K.Bernar uzunchoq miyadagi to'rtinchi miya qorinchasining tubiga igna sanchganida (qand ukoli), qonda qand ko'payganligi (giperglikemiya) holati va siydik bilan qand chiqqanligini (glyukozuriya) kuzatgan. Uglevodlar almashinuvining oliy markazlari gipotalamus va bosh miya katta yarim sharlarida joylashgan. Gipotalamus ta'sirlanganda ham giperglikemiya va glyukozuriya hodisalari kuzatiladi. Uglevodlar almashinuvining boshqarilishida simpatik nerv tizimi muhim rolni egallaydi. Jumladan, simpatik nerv tizimi qo'zg'alganda glikogenning parchalanib glyukozaga aylanishi tezlashadi. Gumoral omillardan uglevodlar almashinuvida adrenalin va insulin gormoni katta ahamiyatga ega. Adrenalin xuddi simpatik nerv tizimi singari ta'sir qiladi, ya'ni glikogenni glyukozaga aylantiradi. Insulin esa, glyukozani glikogenga aylantiradi. Bulardan tashqari, me'da osti bezining glyukogon gormoni, gipofiz, buyrak usti bezining po'stloq qismi va qalqonsimon bez gormonlari ham uglevodlar almashinuvida ishtirok etadi. Uglevodlar almashinuvining boshqarilishida miya po'stlog'ining yetakchi rolni o'tashi to'g'risida yetarlicha ma'lumotlar bor.

Vitaminlar va ularning modda almashinuvidagi roli.

Vitaminlar yoki odamlar va hayvonlar oziqlanishi uchun zarur bo'lgan organik birikmalar guruhidir. Hozirda 50-dan ortiq vitaminlar mavjudligi aniqlangan.

Ma'lumki, moddalar almashinuvining boshqarilishi uchun, juda kam miqdordagi vitaminlar talab etiladi, lekin ular hanch qanday energetik ahamiyatga ega emas. Ularning ham organizmdagi roli xuddi fermentlar va garmonlardagidek, bunday deyilishga asosiy sabab juda ko'plab vitaminlar fermentlar tarkibiga kiradi.

Vitaminlarsiz hayotning bo'lishi mumkin emas, shu sababli ularning tinimsiz ravishda organizmga tushib turishi zarur va ular u yerda juda tez parchalanadi.

Vitaminlarning asosiy manbai – eng avvalo o'simliklar dunyosi ozuqalari hisoblanadi, lekin ular baliqlar va go'shtli mahsulotlarda, sut, tuxumlarda ham mavjuddir.

Iste'mol qilinayotgan ovqatlar tarkibida vitaminlar bo'lmaganida organizmda funksiyalarning buzilishi va kasalliklar yuzaga keladi va ular *avitaminozlar* deb ataladi. Singa, raxit, juda ko'plab asablarning yallig'lanishi, qon quyilishi, o'sishning to'xtashi va hakazolar avitaminozlar tufayli yuzaga keladi.

Oziqlar tarkibidagi vitaminlar yetarlicha bo'lmaganida yoki ularning miqdori mutadil holda bo'lganida ham organizmning vitamanga bo'lgan talabi ortganida *gipovitaminoz* yuzaga keladi, bunday hollarda organizmning ish qobiliyati pasayib ketadi va kasalliklarga chalinishga moyil bo'lib qoladi.

Ayrim vitaminlar noqulay omillar ta'sirida juda tez parchalanib ketadi, shu sababli, organizm ularga taqchillik sezishi mumkin va bunday holatlarni vitaminlarga boy ovqatlar saqlanish va tayyorlanish paytlarda vitaminlari parchalanib ketgan hollarda ham kuzatish mumkin.

Vitaminlar ikki guruhga bo'linadi; a) suvda eruvchi; B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₁₂, B₁₅, H, inozit, folat kislotasi, pantoten kislotasi, PP, C, P va b) yog'da eruvchi; A, D, E, K.

Yog'da eruvchi vitaminlar. *Vitamin A (retinol, akseroftal, antikseroftalmik vitamini)*- o'sish, rivojlanish, antiinfeksion, teri, ko'z, jinsiy faoliyat vitamini va hokazo. Bu vitamin kimyoviy tuzilish jihatidan to'yinmagan, bir atomli, siklik spirt bo'lib, kislorod ishtirokida ancha tez parchalanib ketadi. Hayvon organizmida vitamin A o'simliklarda bo'ladigan pigment modda-karotindan hosil bo'ladi. Demak, karotin A vitaminning provitaminidir, tabiatda juda ko'p turli xil karotinoidlari uchraydi. Karotinning ko'pincha uch xil ko'rinishi mavjud alfa, beta, gamma. Odam va hayvonlar ichagi devorining shilliq pardasida, jigarida, sut bezida karotindan karotinaza fermentining ta'sirida A vitamininga aylantiriladi. A vitaminning kriptoksantin degan yana bir provitaminsini aniqlangan, bu ham o'simliklarda bo'ladi.

Turli hayvonlar organizmining karotininga bo'lgan **sutkalik** ehtiyoji, 1kg. tirik vazniga nisbatan mg. hisobida: otlar 15-20, bug'oz sigirlar 30-40, sog'in sigirlar 20-30, nasldor buqalar 40-50, olti oygacha bo'lgan buzoqlar 20-30, cho'chqa bolalari 25-30, bug'oz cho'chqalar 20-30, bolasini emizadigan ona cho'chqalar 30-35, onasidan endi ajratilgan nasldor erkak cho'chqalar 30-35, qo'ylar 20-30, bir yoshgacha bo'lgan qo'zilar 20-25 kg tashkil etadi. Hayvonlar bahor paytida yoki umuman ko'k o'tloqlarda haydab boqilganda organizmi karotin bilan to'la ta'minlanadi. Karotin jigarda zahira holda yig'ilib, karotin yetishmagan paytda organizmni uch-to'rt oy davomida ta'minlab turishi mumkin. Karotinning hayvonlar organizmida yetishmasligi odatda qishning oxirlariga kelib kuzatiladi. Ammo sigirlar silosli oziqalar bilan yaxshi ta'minlab turilsa, organizmida karotin kamchiligi umuman kuzatilmaydi. Chunki oziqalar to'g'ri yaxshi siloslanganda tarkibidagi karotin parchalanib ketmaydi, buzilmaydi. Vitamin A ning yetishmasligi kasallikka olib boradi va avitaminoz deb shunga aytiladi. Bu vaqtda organizmida umuman avitaminozlar uchun xos bo'lgan o'zgarishlar; uning o'sishdan qolishi, rivojlanishining susayishi, turli infeksiya kasalliklarga chidamsizlik kabi belgilar (simptomlar) paydo bo'lishi bilan birgalikda avitaminoz A uchun xos bo'lgan xususiy belgilar, jumladan, ko'z muguz pardasining qurib qolishi, ya'ni kseroftalmiya, so'ngra uning yumshab nekrotik yemirilishi-keratomalyatsiya kuzatiladi. Kasallik yana ko'chaysazuraysa, ko'z ko'r bo'lib qoladi. Teri va shilliq pardalarda ham o'zgarishlar kuzatiladi, namligi yo'qolib ular orqali organizmga mikroblarning kirishi yengillashadi. Avitaminoz A ning dastlabki belgilaridan biri ko'zning turli darajada yorug'likka moslashish qobiliyatining yo'qolishidir. A vitamin ko'zning ko'rish uchun zarur bo'lgan modda ko'z purpurining tarkibiga kiradi. Rodopsin deb atalgan bu pigment A vitaminning aldegid shaklining opsin nomli oqsil bilan bergan kompleksi bo'lib, ko'z to'r pardasining yorug'lik retseptorlaridan (fotoretseptorlardan) biri tayoqchalarda joylashgan. A vitamin yetishmaganda to'r pardada rodopsin miqdori kamayadi, oqibatda g'ira-shira yorug'likda ko'z ko'rolmaydi-shapko'rlik (gemerolopiya) paydo bo'ladi. Bundan tashqari, avitaminoz paytida urg'ochi hayvonlarda bola tashlash, erkak hayvonlarda jinsiy moyillikning pasayishi kabi hollar ham kuzatiladi. Cho'chqalarda avitaminozning belgilari A vitaminning yetishmagan vaqtdan boshlanib, 6-8 hafta o'tgandan keyin avjiga

chiqadi, otlar, qo'ylar, echkilarda ko'proq, ya'ni 12-21 hafta o'tgandan keyin paydo bo'la boshlaydi. Vitamin A hayvon yog'larida, jigarda, ayniqsa, ayrim baliqlarning jigarida ko'p bo'ladi. Ko'k o'tlarda karotin anchagina ko'p bo'ladi, lekin o'tlar noto'g'ri quritilganda tarkibidagi karotin yo'qoladi. Shuning uchun pichan, bedalarni va boshqa ko'k o'tlarni to'g'ri quritish, ya'ni o'z vaqtida tez yig'ib olish kerak.

1-Jadval.

Turli oziqlar tarkibidagi karotin miqdori (1kg. oziqada, mg. xisobida)

	Oziqlar	Karotin(mg.)
	Sun'iy pichanzorlar pichani	45-115,0
	Tabiiy pichanzorlar pichani	60,0
	Xashaki sabzi	0,7-2,0
	Qizil sabzi	75-256,0
	Makkajuhori silosi	19-37,0
	Kungaboqar kunjarasida	2,3-2,6
	Qishda sog'ilgan sigirlar suti	0,4-1,8
	Yozda sog'ilgan sigirlar suti	3,5-4,5

D-vitamin (kalsiferol, antiraxitik). D-vitaminning bir-biriga o'xshash 10 ga yaqin birikmalari mavjud. Ammo shulardan ikkitasi sut emizuvchilar organizmida kalsiy va fosfor almashinuviga ta'sir qilib katta rol o'ynaydi. Bular vitamin D₂ va D₃ dir. D₂ vitamin (ergokalsiyferol). Ultrabinafsha nurlarning ta'sirida o'simliklardagi ergosterin provitamin pigmentidan hosil bo'ladi. D₃ vitamin (xolekalsiyferol) organizmda quyosh nuri ta'sirida xolesterindan sintezlanishi mumkin. Bu vaqtda oraliq modda sifatida 7-digidroxoesterin paydo bo'ladi. Bu modda vitamin D₃ ning provitaminini deyiladi. Hayvonlar organizmida har ikkala vitaminning ta'sir qilishi bir-biriga yaqin.

Pichan quritish vaqtida o'simlik tarkibidagi ergosterinning ozroq qismi quyosh nurlari ta'siri bilan D₂ vitamining aylanishi mumkin. D vitaminning manbai esa ayrim baliqlarning jigari hisoblanadi.

D-guruh vitaminlari ingichka ichaklar devori orqali o't suyuqligi ishtiroki bilan so'riladi. D vitaminning asosiy funksiyasi ichak devori orqali kal'siy va fosforning so'rilishini tezlashtirib, organizmda suyaklanish jarayonlariga ta'sir qilishdan iborat. Ozuqa tarkibidagi kalsiy va fosfor miqdori o'zaro to'g'ri nisbatda bo'lgandagina D₁ vitamin ularning so'rilishi va almashinuviga ta'sir qila oladi. Yosh, o'sayotgan hayvonlar organizmi vitamin D ga ayniqsa muhtoj, bu vitamin yetishmasligi oqibatida raxit kasalligi kelib chiqadi. Raxit kasalligiga suyak va tog'aylarda yyyetarli miqdorda kalsiy yetishmay qolishi natijasida organizmda suyaklanish jarayonlari buziladi. Oqibatda suyaklar bo'shashib yumshashadi, og'irlik ta'sirida egiluvchan (deformatsiyalanuvchan) bo'lib qoladi. Oyoqlar egilib, majruh shaklga kiradi. Suyaklarning shu tariqa yumshab qolishi osteomalyatsiya deyiladi. Qonda kalsiy kamayib, suyaklanish jarayonlarida katta ahamiyatga ega bo'lgan fosforli kalsiy tuzlarining yetishmasligi kuzatiladi. Raxit paytida hayvon o'sishdan qoladi, anemiya-kamqonlik, ishtahaning yo'qolishi kabi hollar kuzatiladi. Yozda organizmning D vitamining bo'lgan ehtiyoji hayvonlar terisidagi 7-degidroxolesterinning quyosh nuri

ta'sirida D₃ vitamining aylanishi tufayli qisman qoplanadi. Shu sababli D vitamining muhtojlik asosan qishda, hayvonlar qorong'i joyda boqilganda, quyosh nuri kamayganida kuzatiladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarining D vitamining bo'lgan *sutkalik* talabi 100kg. tirik vazniga nisbatan olganda 500-1500mg. halqaro birlikka teng. Parrandalar tuxumga kirgan davrda ularga D vitamin juda zarur. D vitamin organizmga haddan tashqari ko'p kiritilsa, unga zaharli ta'sir qiladi. Ayni vaqtda suyaklar haddan ortiq ohaklanib ba'zi ichki organlarda ham ohak to'planadi.

2-Jadval.

Turli oziqalardagi D vitamin miqdori (1kg.oziqada, halqaro birlik hisobida)

№	Ozuqalar	Vitaminning miqdori
1.	Pichan(quyoshda quritilgan)	550
2.	Makkajuhori silosi	1600
3.	Treska balig'ining jigari	100000
4.	Ko'k o't	0
5.	Nurlatilgan o'simlik moyi	1,5mln.
6.	Yog'I olinmagan sigir suti	10
7.	Qon uni	600
8.	Baliq uni	100

Eslatma: bir xalqaro birlik- 0,025mg. toza D vitamining teng.

E-vitamin(tokoferol, ko'payish vitamini), bu vitamin birinchi marta 1944 yilda Emerson va Evanslar bug'doy doni murtag'ining sovunlanmaydigan fraksiyasidan ajratib olganlar va tokoferol deb nomlaganlar(tokoyebola-nasl, tug'ish-phera, olib boraman, tashiyman degani). Hozirgi vaqtda bu vitaminning uch xili ma'lum: alfa, beta, delta tokoferol. Bularning ichida alfa tokoferol aktivroqdir. Bu vitamin tabiatda o'simlik va hayvonlar organizmida keng tarqalgan bo'lib, turli tashqi ta'sirlarga, jumladan qizdirishga chidamlidir. Tokoferolga ko'p o'simliklar boy, ayniqsa bug'doy urug'ining murtagida tokoferol ko'p. Hayvonlarning organizmida E-vitamin jigarda, yog' to'qimalarida, o'pkada, taloqda to'planadi. Tokoferol oziqa tarkibida yetishmasa, organizmida uning kamchiligi tufayli kuzatiladigan dastlabki belgilar bir oylardan keyin bilina boshlaydi. Jumladan, hayvonlarning ko'payish funksiyalari izdan chiqib boshlaydi. Bola ona bachadonida so'rilib ketadi. Erkak hayvonlar urug'donlarida spermatozoidlarning hosil bo'lish jarayoni izdan chiqadi, kasallik ancha zo'rayib ketsa, spermatozoidlar mutlaqo hosil bo'lmay qo'yishi mumkin. Parrandalarda tuxum qo'yish kamayadi, tuxum ichidagi embrion o'ladi. E-vitamin organizmida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadi. Markaziy asab tizimi jigar, biriktiruvchi to'qimalarning faoliyati ham ma'lum darajada E-vitamining bog'liq. Hayvonlarning E-vitamining bo'lgan bir kecha kunduzlik talabi quyidagicha: (xalqaro birliklar xisobida) buzoqlarda-20-30, sigirlarda-100, cho'chqalarda-50-100. Parrandalarning iste'mol qilayotgan 1kg. quruq oziqasiga 15-30 E-vitamin bo'lishi kerak.

K-vitamin, antigelmorrogik. O'zining aktivligi bilan bir-biridan farq qilib ikki xilda uchraydi. Vitamin K₁-filloxinon va vitamin K₂-farnoxinon. Bu vitamin

organizm uchun katta ahamiyatga ega bo'lib, organizmda qon ivishiga ta'sir qiladi, ular organizmda yetishmasa qon ivish jarayoni uchun zarur bo'lgan protrombin oqsilining miqdori kamayadi, ya'ni uning jigarda sintezlanishi sekinlashadi, bundan tashqari qon ivish jarayonida ishtirok etadigan boshqa bir qator oqsillar jigarda sintezlanmay qo'yadi. Oqibatda qon ivish jarayoni buziladi, teri ustiga qon qo'yiladi, **gemorragiya** deb shunga aytiladi. K vitamin oraliq almashinuvda ham ishtirok etadi va nafas olish, organizmdagi fosforlanish jarayonlariga ta'sir qiladi.

K-vitamin o'simliklarning ko'k qismlarida, meva-poliz ekinlaridan pomidorda, yung'ichkada, ismoloqda uchraydi. Sut emizuvchi hayvonlarning K-vitaminga bo'lgan ehtiyoji ichak florasining faoliyati natijasida qisman qondiriladi. Chunki ichak tayoqchalari mikroblari ichakda K-vitaminni sintezlaydi. K-vitamin ichak devori orqali o't kislotalari ishtirokida so'riladi. Jigar kasalliklari paytida o'tning ichakka kam chiqarilishi tufayli K-vitaminning qonga so'rilishi buziladi. Oqibatda K avitaminozi yuz beradi. Organizmda K vitamin jigarda ko'p to'planadi. K vitamin bakteriyalar, zamburug'lar va turli suv o'tlarining o'sishi uchun ham katta ahamiyatga ega.

Suvda eruvchi vitaminlar. Suvda eriydigan vitaminlar qatoriga B-guruhining kompleksi, C, PP va P vitaminlari kiradi. C-vitamin yoki askorbin kislota qon tomirlari devorlarining o'tkazuvchanligi va mo'rtligini kamaytiradigan, P-vitamin, ya'ni sitrin yoki flavon deb ataluvchi omil bilan birga uchraydi va fiziologik ta'siriga ko'ra unga yaqin turadi. B-vitaminlar guruhining kompleksiga bir qancha vitaminlar va vitaminlarga o'xshash omillar kiradi. Chunonchi: tiamin (B_1 vitamin, aneyrin) antinevritik omil.

B_2 -riboflavin, B_3 -, B_4 -,

B_6 -peridoksin, antidermatit omil,

B_{12} -siankobalamin, xavfli kamqonlikka qarshi omil, tarkibida kobalt mikroelementini saqlaydi,

B_k -karnitin, PP-nikotin kislota, antipellagrik omil, H-biotin,

Pantotenat kislota, Paraaminobenzoat kislota, Folat kislota, Lipoat kislota inozit, xolin va boshqalar.

Bu vitaminlarning kimyoviy tuzilishi va fiziologik ahamiyatlari bir xil emas. Ularning har biri alohida vitamin deb qaraladi. Hayvonlar organizmida, ayniqsa o'txo'r hayvonlarda mikroorganizmlar ishtirokida B vitamin kompleksining ayrim vakillari sintezlanadi. Jumladan, pantotenat, folat kislotalar, piridoksin, vitamin B_6 shular jumlasidandir va hokazo. Cho'chqalar, itlar, mushuklar va qo'ylar B guruh vitamini kompleksining yetishmasligiga ayniqsa sezgirdirlar. B-vitaminlarining hammasi o'z tarkibida azot saqlaydi. Vitamin B_1 , (tiamin) tarkibida oltingugurt (yunoncha "tio" oltingugurt) va amino guruh (NH_2) bo'lganligi uchun tiamin deb ataladi. Toza holda suvda yaxshi eriydigan, rangsiz, ignasimon shakldagi kristallar bo'lib, o'ziga xos hidi bor. Bu vitamin pirimidin va tiazollardan sintezlanadi. Tiamin quruq pivo achitqisi, hamirturushda, donli o'simliklarning urug' murtagida, dukakli donlarda, yong'oqda, non, ayniqsa, qora nonda yetarli miqdorda mavjuddir. Hayvon mahsulotlaridan go'shtda, buyrakda, jigarda, miyada va tuxum sarig'ida ko'p uchraydi. Vitamin B_1 organizmda moddalar almashinuvi jarayonida ishtirok etuvchi kokarboksilaza fermentining tarkibiga kiradi. Bu ferment uglevodlar almashinuvida

3-Jadval.

No	Ozuqa	Tiamin miqdori
1.	Arpa	6,0
2.	Suli	7,5
3.	Dukakli donlar	4,7
4.	Quruq pivo achitqisida	69,0
5.	Bug'doy urug'ining murtagi	25,1
6.	Qaymog'i olinmagan sut	0,4
7.	Beda uni	3,0
8.	Kartoshka	1,5
9.	Karam	1,7

Vitamin B₂ (riboflavin, laktoflavin). Bu sariq-yashil tusli, ignasimon, suvda yaxshi eriydigan kristallar bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgandir. Flavinlar deb ataladigan shu modda tabiiy pigmentlar jumlasiga kiradi. Flavinlardan sut tarkibida uchraydigan pigment-laktoflavin mavlud. Bu birikma tarkibida 5 uglerodli ribitol

spirti bo'lganligi uchun riboflavin ham deyiladi. Shu moddaning vitamin B₂ bilan bir xil ekanligini isbotlab berish mumkin bo'ldi. Demak, riboflavin bilan B₂ vitamini bitta moddadir. Riboflavin organizmda, muskullarda, jigar, buyraklarda, tuxumda, sutda bo'ladi. O'simlik mahsulotlarida ham talaygina riboflavin bor. Riboflavin quruq pivo achitqisi, quritilgan sut, beda unida ayniqsa ko'p.

Riboflavin ichaklar devorining shilliq pardasida, jigar, buyraklarda va boshqa to'qimalarda fosfatlanganidan keyin vitamin holatiga kiradi. Riboflavin flavoproteidlar deb ataladigan va organizmda oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadigan fermentlarning kofermentidir. Shu munosabat bilan riboflavin organizmda uglevod, oqsil, yog'lar almashinuvida ishtirok etadi, aminokislotalarning dezaminlanish jarayonlari uchun zarur bo'ladi. Nerv tizimining faoliyati ham bir muncha darajada riboflavinga bog'liq. Riboflavin yetishmaganda organizmda nerv tizimi faoliyati buzilib, ko'pincha oyoqlar falaj bo'lib qoladi. Riboflavin ko'rish jarayoni uchun ham zarur. Me'da shirasi tarkibidagi xlorid kislotaning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Riboflavin organizmda jigar, yurak-tomirlar tizimi, qon yaratish tizimining faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. U yetishmaganda hayvonlar o'sishdan qoladi, terisi kasallanib, juni tushib ketadi.

Buzoqlar onasini emish davrida riboflavinni sutdan laktoflavin tariqasida oladi.

Hayvonlarning riboflavinga bo'lgan kech-kunduzlik ehtiyoji quyidagicha: buzoq, cho'chqalar (100kg. tirik vazniga) 5-10mg., tuqqandan keyin bolasini emizish davrida 8-16mg., cho'chqa bolalari (tirik vazni 10kg. bo'lganda) 2,5 mg., tirik vazni 80-100kg. cho'chqalar esa 6,5mg., parrandalarning iste'mol qilayotgan 1kg. quruq oziqasi tarkibida 0,2mg. riboflavin bo'lishi kerak.

Vitamin B₆(piridoksin, adermin). vitamin B₆ o'zining tabiati jihatidan bir-biriga yaqin bo'lgan piridoksin, piridoksal, piridoksamindan iborat. Bu moddalar organizmda 5-piridoksal-fosfat, ya'ni B₆ vitamining aylanadi. Vitamin B₆ aminokislotalarning almashinuvida ishtirok etadigan fermentlarning kofermenti bo'lib xisoblanadi. Organizmda B₆ vitamini buyraklarda, jigarda, muskullarda, miyada, shuningdek, turli achitqilarda, no'xat va boshqa dukakli o'simliklarda uchraydi. vitamin B₆ kavsh qaytaruvchilarning katta qornida va boshqa o'txo'r hayvonlarning yo'g'on ichaklarida mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi. Organizmda bu vitamin oqsillar, yog'lar almashinuvining boshqarilishida ishtirok etadi. Yog'larning organizmda tashilishi, oksidlanishi va depolarda to'planishi mana shu vitamin ishtirokida amalga oshiriladi. Shuningdek, bu vitamin glyutamin kislotaning miya to'qimalarida almashinuvida katta ahamiyatga ega. U ko'z muguz pardasi regeneratsiyasida va biriktiruvchi to'qimalarning hosil bo'lishida, limfa va qon yaratish tizimlarining faoliyatida katta ahamiyatga ega. Jigar faoliyatining mutadil kechishi, me'da sekretor faoliyati uchun ham piridoksin zarur. Bu vitamining sutkalik ehtiyoj cho'chqa bolalarida 1-3mg., parrandalarda esa 4,4mg.ga teng.

PP-vitamin(antipellargik vitamin, nikotinamid, niatsin, nikotinat kislota). Nikotinat kislota rangsiz, suvda va spirtlarda yaxshi eruvchi oq kristallardir. O'simliklarda erkin nikotinat kislota va birikkan nikotinat kislota uchraydi. Hayvon organizmining to'qimalarida nikotinat kislota birikkan holatda, ya'ni nikotinat kislotaning amidlari holatida uchraydi. Nikotinat kislota turli achitqilarda (25-96mg%) ko'p bo'ladi. Shu bilan birgalikda dukkakli donlar, bug'doy, arpa, guruchda,

hayvon mahsulotlaridan esa jigarda, muskullarda mavjud. Sutda bu kislota kam, ammo PP-vitaminning ichaklarda sintezlanishi uchun zarur bo'lgan triptofan yyyetarli miqdorda bor. Nikotinat kislotaning amidi to'qimalar nafasini katalizlaydigan kodegidroginaza fermentlarining tarkibiga kirib, organizmdagi oksidlanish jarayonlarida ishtirok etadi. Shuning uchun ham bu vitamin yetishmay qolganida organizmda oksidlanish jarayonlari susayadi. Oqibatda moddalar almashinuvi buziladi; PP-vitamin to'qima va hujayralar tomonidan qand o'zlashtirilishini tezlashtirib, organizmda uglevodlar almashinuvida ham katta rol o'ynaydi. Shuningdek organizmda oqsil, xolesterin, porfirinlarning almashinuvida ishtirok etadi, tomirlar tonusiga ta'sir ko'rsatadi.

PP-vitamin ovqat hazm qilish tizimining, jumladan, me'daning motor, sekretor faoliyatida, jigar faoliyatining boshqarilishida qatnashadi. PP-vitamin ozuqalar tarkibida uchraydigan triptofan aminokislotadan, hazm tizimidagi mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi. Tarkibida triptofan aminokislota saqlamagan ozuqalar bilan hayvon uzoq vaqt oziqlantirilsa, Pellagra (*pellagra* g'adir-budur teri ma'nosini anglatadi) degan alohida kasallik belgilari paydo bo'la boshlaydi. Itlarda esa bu kasallik "qarotil" deyiladi. Kasallik paytida teri yallig'lanadi (dermatit) va g'adir-budur bo'lib qoladi. Me'da-ichak faoliyati buziladi va og'iz hamda til shilliq pardalari shikastlanib, yara bo'lib ketadi.

B₃-vitamin (pantotenat kislota). Och sariq tusli, yopishqoq moyga o'xshash, suvda va sirka kislotada yaxshi eruvchi modda. B₃-vitamin tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ko'pchilik o'simlik va hayvonlar organizmida uchraydi. Turli achitqilarda, bug'doy va guruch unida, hayvon mahsulotlaridan esa buyrak, jigar, tuxum sarig'ida anchagina B₃ vitamin bor. Vitamin B₃ toza holatda ajratib olingan. Pantotenat kislotaning organizm uchun ahamiyati shundaki, u koenzim A(koferment) tarkibiga kiradi va juda murakkab biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi. Koenzim A aktiv atsetat-atsetil KOA hosil qilib, juda muhim sintetik va transatsetillanish reaksiyalarini ta'minlaydi.

H-vitamin(biotin). Suv va spirta yaxshi eruvchi kristallardir. Biotinning achitqilarda, dukkakli donlarda, meva-sabzavotlarda, go'shtda, jigarda, buyrakda, tuxum sarig'ida mavjudligi aniqlangan. Biotin tuxum oqida bo'ladigan avidin nomli zaharli glikoproteidni biriktirib me'da-ichak tizimi orqali qonga so'rilmaydigan zaharsiz kompleks birikma hosil qiladi. Biotin organizmda kechadigan karboksillanish va dekarboksillanish reaksiyalarida ishtirok etadi. Kavsh qaytaruvchilarning katta qornida, boshqa o'txo'r hayvonlarning yo'g'on ichaklarida mikroorganizmlar ishtirokida sintezlanadi. Shuning uchun ham, yirik shoxli mollar, cho'chqalar, qo'y, otlar va echkilar odatda qo'shimcha ravishda biotin berilishiga muhtoj bo'lmaydi.

Inozit. Suvda yaxshi eriydigan omil bo'lib, olti atomli siklik spirt-siklogeksan unumidir. Inozitning izomerlaridan faqat mezoinozit vitaminlik xossasiga ega. Turli achitqilar, sitruslar, meva-sabzavotlar tarkibida, shuningdek sut, tuxum, jigar va boshqalarda mavjud. Hayvon organizmida inozit miya to'qimalarida, yurakda, o'pkada va buyraklarda to'planadi. Inozit ko'pchilik mikroorganizmlarning o'sishini tezlashtiradi. Organizmda yog' kislotalarini tashiydigan fosfatidlarning tarkibiga kiradi. Nerv tizim faoliyatiga ta'sir qiladi. Inozitning yetishmasligi natijasida nerv

tizimining trofik faoliyati buzilib, hayvonlarning junlari to'kilib ketadi. Me'da ichaklar faoliyati buziladi, o'sishdan qoladi, jigarining o'z to'qimalari o'rniga yog' to'qimalari paydo bo'la boshlaydi va hokazo.

Folat kislota. Sariq kristallar bo'lib, tabiatda kimyoviy va biologik aktivligi jihatidan folat kislotaga yaqin turadigan bir nechta modda topilgan. Bunga o'xshash yana bir qator moddalar mavjud. Shuning uchun ham, ayrim olimlar folat kislotani alohida moddalar guruhi deb qaraydilar. Folat kislotaning o'zi vitamin bo'lmasdan faqatgina organizmga kirgandan keyin, ayrim mikroorganizmlarning o'sishini tezlashtiruvchi moddaga aylanadi. Turli achitqilar, ko'k barg, karam folat kislota manbai bo'lib hisoblanadi. Hayvon organizmida folat kislota mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi. Folat kislota purin va boshqa bir qator birikmalar, shuningdek qonning shaklli hujayralari, nuklein kislotalari va ayrim oqsillarning sintezlanishi uchun zarur. Odatda sut emizuvchi hayvonlar organizmining folat kislotaga ehtiyoji, ularning o'zida hosil bo'lib turadigan folat kislota hisobiga to'la qoplanadi. Parrandalarning folat kislotaga bo'lgan ehtiyoji ancha yo'qoridir. Shuning uchun ham ularga beriladigan ozuqaning har bir kilogramida 0,6-0,9mg. bo'lishi kerak.

Paraaminobenzoat kislota. Rangsiz kristal modda bo'lib, yorug'lik va havo ta'sirida sarg'ayib qoladi. Bu modda turli achitqilar, donlarda, asosan bug'doy murtagi tarkibida uchraydi. Paraaminobenzoat kislota folat kislotaning sintezlanishi uchun zarur bo'lib, uning tarkibiga ham kiradi. Sut beruvchi hayvonlarda laktatsiya uchun shuningdek jo'jalarning o'sishi uchun bu modda ancha zarur.

B₁₂-vitamin. (Siankobalamin). Tarkibida kobalt va sian guruhini bo'ladigan qaramtir-qizg'ish kristallardir, asosan hayvon mahsulotlari: jigar, sut va baliq unida ko'p bo'ladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar katta qornida, boshqa o'txo'r hayvonlarning yo'g'on ichaklarida mikroorganizmlar ishtirokida B₁₂ vitaminni sintezlaydi. Bu vitamin qon yaratish jarayonini kuchaytiradi, nerv tizimi faoliyatiga, oqsil va uglevodlar almashinuviga ta'sir qiladi. U tarkibida 4,5% kobalt bo'lgan yagona vitamindir. Bu vitamin ko'mikda eritrotsitlar yetilib chiqishi uchun zarur. B₁₂ vitamining organizm talabi qondirilmasa, unda xavfli infeksiya kamqonlik yuz beradi. Ozuqa tarkibidagi B₁₂ vitamini me'daning pilorik qismida hosil bo'ladigan mukoproteid oqsili aminopeptidaza ishtirokida so'riladi. Bu Kesla omili deb ham ataladi. Xavfli kamqonlik paytida bu fermentning hosil bo'lishi buziladi, oqibatda B₁₂ vitamini ichaklar devoridan qonga so'rilmay qo'yadi. Demak, bunga davo qilish uchun vitaminni bevosita qonga yuborish zarur.

Vitamin-B₁₅. (Pangamat kislota). 1961 yilda jigardan ajratib olingan. Turli achitqilarda, sholi kepagida, o'simlik urug'larida mavjud. Pangamat kislota preparatlari tibbiyotda jigar, buyrak va tomir kasalliklarida, miya qon tomirlarining sklerotik o'zgarishlarida davolash uchun qo'llaniladi.

Vitamin-C. (Askorbin kislota). Suvda va spirtida oson eruvchi rangsiz kristallardir. Askorbin kislota o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. U daraxtlarning ko'k barglarida, karam, qalampir, sitrus o'simliklarida, qora smorodinada ko'proqdir. Kartoshka tarkibida bu vitamin kamroq bo'ladi. C vitamin organizmida moddalar almashinuvi jarayonlarida, tomirlar devorining oraliq moddasi-kollagen va prokollagenlarning sintezlanishida ishtirok etadi. Shu bilan birgalikda organizmida

biriktiruvchi to'qimaning, tish dentin moddasi, suyaklarning, tog'aylarning hosil bo'lish jarayonlarida ishtirok etadi. Hazm tizimi, jigar, qon tizimi, nerv va endokrin tizimlarining faoliyati ham ma'lum darajada askorbin kislotaga bog'liq. Hayvonlarning katta qorni va yo'g'on ichaklarida askorbin kislota mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi. Shuning uchun ham hayvonlarda C-vitaminozi odatda kam uchraydi. Odamlarda askorbin kislotaning yetishmasligi natijasida Cinga (lavsha) yoki skorbut deb ataladigan kasallik kelib chiqishi ilgaridan ma'lum. Maymun va dengiz cho'chqalarini uzoq vaqt vitamin C-saqlamaydigan oziqalar bilan oziqlantirilganda, tajribada Cinga kasalligini hosil qilish mumkin. Agarda dengiz cho'chqalari ikki-uch hafta davomida tarkibida vitamin C bo'lmagan ozuqa bilan boqilsa, ularning bug'implari shishadi, ular yonboshiga orqasiga og'anab yotib qoladi. Tish milklari shishib, qonaydi, tishlar qimirlab qoladi, to'kiladi va davolanmasa tez kunda o'ladi.

Vitamin-P. (Rutin). O'tkazuvchanlik vitamini, yetishmasligi natijasida tomirlar murtlashib o'tkazuvchanlik xususiyati oshadi. Natijada ozgina ta'sirotda ham tomirlardan qon kelaveradi. P-vitamini guruhiga biologik ta'siri bir-biriga o'xshash bir qator moddalar-flavon pigmentlari kiradi. Ular ichida eng ahamiyatlisi rutindir. Bu modda odatda tabiiy mahsulotlarda C-vitamin bilan birga uchraydi.

Jigarning moddalar almashinuvidagi roli. Jigar moddalar almashinuvida benihoya katta rol o'ynaydi. Moddalar almashinuvida jigarning ishtiroki bir qator usullar yordamida o'rganiladi. Keng tarqalgan usullardan biri Londonning angiostomiya usulidir. Bu usul shundan iboratki, tajriba hayvonning darvoza va jigar venalariga, bulardan kerakli vaqtda qon olib tekshirish uchun naycha-fistula o'rnatiladi. Jigarga kelayotgan va undan oqib chiqayotgan qonni tekshirish yo'li bilan u yoki bu moddaning jigarda qanday o'zgarishlarga uchraganligini aniqlash mumkin. Jigarning moddalar almashinuvidagi ishtirokini o'rganish uchun Ekka-Pavlov usulidan foydalaniladi. Bu usul dastavval Ekka tomonidan taklif qilingan, keyinchalik Pavlov tomonidan mukammallashtirilgan. Ekka-Pavlov usuli tajriba hayvonning qopqa venasini keyingi kovak venasi bilan ulashdan iborat. So'ngra qopqa venasi ulangan joyning yuqorirog'idan jigarga yetmasdan bo'ylab qo'yiladi. Shunday qilib, bu operatsiya tufayli darvoza venasi qoni jigarga yetmasdan keyingi kovak venaga qo'yiladigan bo'ladi. Shu operatsiya hayvonning tezda o'lib qolishiga sabab bo'ladi va jigarning moddalar almashinuvida juda katta ahamiyati borligidan darak beradi. Operatsiya qilingan hayvonning halok bo'lishiga sabab shuki, odatda normada ichaklarda oqsil va boshqa moddalarning parchalanishi tufayli hosil bo'ladigan turli xil zaharli moddalar -indol, skatol, krezol, fenol va boshqalar qopqa venasi qoni bilan jigarga kelib, u yerda sulfat va glyukoron kislotalar bilan birikadi va zaharsizlantiriladi. Ekka-Pavlov operatsiyasida qopqa venasi qoni jigarga yetmasdan, keyingi kovak venaga qo'yiladigan joydan bo'lgani sababli, qopqa venasi qoniga o'tgan yuqoridagi zaharli moddalar zaharsizlanmay qoladi. Oqibatda hayvon ularning ta'siridan tezda zaharlanib, halok bo'ladi. Qayd qilinganlardan ko'rinadiki, jigar ovqat hazm qilish tizimida hosil bo'ladigan turli keraksiz, zaharli moddalarni zaharsizlantirib turadi shu bilan organizmni zaharlanishdan himoya qiladi. Bu jigarning himoya, ya'ni bar'yerlik vazifasidir, Jigar organizmda moddalar almashinuvining barcha xillarida ishtirok qiladi. Jumladan, ichaklardan qopqa venasi

qoniga so'riladigan aminokislotalar, oqsillar boshqa mahsulotlarni, monosaharidlar, yog'lar, yog' kislotalari, glitserin dastlab jigarga keltiriladi va bu yerda tegishli o'zgarishlarga uchrab, parchalanish va sintez jarayonlarda ishtirok etadi. Masalan, qopqa venasi qoni bilan keltirilgan aminokislotalar va peptidlardan jigarda oqsil sintezlanadi. Qon tarkibidagi albumin, globulin, fibrinogen oqsillarining ma'lum belgili qismi jigarda sintezlanadi. Qonda erkin aminokislotalarning miqdori kamayganda jigardagi oqsillarning bir qismi darhol parchalanib qonga chiqariladi va shu bilan qondagi aminokislotalarning odatdagi miqdori tiklanadi. Jigarda aminokislotalarning ma'lum qismi aminsizlanib ham turadi. Oqibatda ammiak va ketokislotalar hosil bo'ladi. Ammiak shu yerda mochevinaga aylanadi va siydik bilan tashqariga chiqarib yuboriladi. Ketokislotalar esa keyin organizmda yog' va uglevodlar almashinuvida ishtirok etadi.

Jigarga keltirilayotgan monosaharidlar va turli yog' kislotalaridan, glikogen sintezlanadi. Agarda qondagi qand miqdori kamayib qolsa, glikogenning bir qismi darhol glyukozaga aylantirilib qonga chiqariladi, oqibatda qondagi qand miqdori asliga keladi. Jigarda A,D vitaminlari ko'p bo'ladi, A vitamin shu yerda karotindan hosil bo'ladi. Temir, mis, marganets, ruh kabi mikroelementlar jigarda bir muncha yig'ilgan holda turadi. Jigarda o't suyuqligi hosil bo'lib, eritrotsitlar parchalanadi. Eritrotsitlar parchalanishi tufayli hosil bo'lgan gem tarkibidagi temir keyin ko'mikda eritrotsitlarning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Gemning temirsiz qismidan shu yerda o't pigmentlari hosil bo'ladi. Jigar embrional taraqqiyot davrida qon hosil bo'lishida ishtirok etadi. Jumladan, bu davrda jigarda eritrotsitlar va donali leykotsitlar hosil bo'ladi. Jigarda bir qator gormonlar -tiroksin, insulin, jinsiy gormonlar, vazopressin, adrenokortikotrop gormonlari parchalanadi va katta miqdorda issiqlik hosil bo'ladi. Shu bilan jigar organizmda issiqlik almashinuvida ham ishtirok etadi.

Mineral moddalar almashinuvi.

Aralash holdagi hayvonot va o'simliklar ozuqalaridagi (sabzavotlar, mevalar, sut, go'sht, tuxumlarda) mineral moddalarning miqdori organizmni talabini to'lig'icha qoplaydi. Bundan faqatgina osh tuzi mustasno, ya'ni voyaga yetgan odamlar ovqatiga bir-kecha kunduzda o'rtacha 10-15 g qo'shiladi. O'rtacha osh tuziga bo'lgan talab 21 g ni tashkil qilsa, og'ir jismoniy ish bajarganda 25-30 g.gacha ortishi mumkin. Voyaga yetgan odamlar organizmidagi osh tuzining zahirasi 100-120 g.ni tashkil etadi.

Mineral moddalarning fiziologik ahamiyati juda katta. Ular oqsillar, skelet suyaklari, fermentlar, gormonlar tarkibiga kiradi. Organizmdagi mineral moddalarning umumiy miqdori, tana og'irligining 4,5 % ni tashkil etadi, ularning 5/6 qismi suyaklar tarkibida bo'ladi.

Mineral moddalar organizmdagi barcha funksiyalarni mo''tadil bajaralishini ta'min etadi. Mineral moddalarning ionlari to'qima va qonning osmotik bosimini, ishqor-kislota muvozanatini va faol reaksiyasini doimiyligini ta'min etadi. Ular asab tizimi faoliyati, qon ivishi, so'rilish, gazlar almashinuvi, sekresiya va ayiruv jarayonlari uchun juda zarur, lekin ular energiya manbai hisoblanmaydi. Ovqatlar tarkibida osh tuzining miqdori normadan ortiqcha bo'lganida terida natriy xloridning zahirasi yuzaga keladi va osh tuziga taqchil ovqatlar iste'mol qilinganida ulardan foydalaniladi.

Jigarda va to'qimalarda temir saqlanadi, suyaklarda kalsiy va fosfor, muskullarda esa kaliy saqlanadi.

Xloridlar, fosfatlar, sulfatlar, karbonatlar va silikatlarining anionlari va natriy, kaliy, kalsiy, temir, magniy va misning kationlari ancha jiddiy ahamiyatga egadir. Bundan tashqari fosfor, oltingugurt, yod, rux, brom, fluor organizmdagi barcha fiziologik jarayonlarni bajarilishida ishtirok etadi.

Voyaga yetgan odamlarning bir kecha-kunduzlik mineral moddalarga bo'lgan talabi (grammda) Na-4-6, Ca-1 (homilador ayollar va emizikli onalar –1,5-4), K-3-5, P-1,5-2, S-1, Mg-0,5-0,7. erkaklar uchun bir kecha-kunduzlik temirga bo'lgan talabi – 0,9-1,2 mg, ayollar uchun 1,3-2,5 mg, homiladorlik paytida esa – 5 mg.ni tashkil etadi.

Fosforning kalsiyga bo'lgan nisbati 1,5;1,0 ga teng va bu nisbat o'zgarganida organizm tomonidan fosforning o'zlashtirilishi buziladi. Jismoniy ish bajarganida sutkalik fosforga bo'lgan talab 1,5-2 martagacha ortadi va 3-4 g.yetadi.

Sitoplazmaning asosiy qismini tashkil qiluvchi mineral moddalar **makroelementlar** (Na, Ca, P va boshqa.) deb ataladi, juda kam miqdorda saqlanuvchilarni esa (foizning mingdan bir bo'lagidan kam bo'lgani) **mikroelementlar** (Mn, Co, Zn, Br, J, Cr, Fp, mishyak, molibden, temir va boshq.) deb yuritiladi.

Mikroelementlar organlarda notekis jamlanadi; masalan, mis-jigar va qizil ilikda, xrom, marganes va brom-gipofizda, rux-asosan jinsiy bezlarda gipofiz va me'daosti bezida, nikel – me'daosti bezida, kadmiy-buyrakda, stronsiy-suyaklarda.

Mikroelementlar fermentlar, gormonlar va vitaminlarning tarkibiga kirib ularning ta'sirini kuchaytiradi. Rux-oqsillar almashinuvi fermentlari va karbongidraza, temir-nafas fermentlari, xrom-tripsin tarkibida bo'ladi. Kobalt – muskullar fermentlarini marganes – qon va to'qimalar fosfatazasini faollashtiradi. Qalqonsimon bez gormonlarida yod, me'daosti bezi – rux, qalqonsimon bez-brom ko'p bo'ladi. Vitamin B₁₂ tarkibiga kobalt kiradi. Marganes – B₁, mis – A, B, C, E, PP vitaminlarini faollashtiradi, ovqat tarkibida mis katta miqdorda bo'lsa vitamin B₁ ning ortishini ta'min etadi.

Mikroelementlarning amaliy ahamiyati juda katta. Masalan, kobalt homilaning rivojlanishiga va qon hosil bo'lishi uchun zarur. Mis-to'qimalararo nafas olishda ishtirok etadi va hayvonlarni ko'payishiga ta'sir ko'rsatadi. Kobalt qishloq xo'jalik hayvonlarining go'sht va jun mahsuldorligini oshiradi. Har ikkala mikroelement ham asosan jigarda saqlanadi.

Yosh bolalarning suyaklari va asab to'qimalarini o'sishi jarayonida natriy, kaliy, kalsiy, fosforlardan foydalaniladi. Organizmni suyaklarini o'sishiga va hayvonlarni ko'payishi uchun marganes, eritrositlarni hosil bo'lishi uchun temir va mis zarur.

Kobalt, mis va rux kartoshka, karam (asosan rangli) osh lavlagi, sabzi, otquloq, tuxum sarig'ida, jigar, qoramol go'shti, seld, sudak, zagora va cho'rtan baliqlarda katta miqdorda saqlanadi. Malinada marganes, o'rikda- esa mis mavjuddir.

Turli hududlardagi geoximik zonalarining o'simliklar ozuqalari va suvlarida turli mikroelementlar saqlanadi. Shu sababli, ularni ozuqalar va suvlari miqdori mo'tadillashtirilishi va yetmagan qismi to'ldirilishi kerak.

Mikroelementlar organizmdan siydik, najas va ter bilan ajratiladi, shu sababli bu yo'qotishlarning organizmga tushayotgan miqdor bilan tenglashishini ta'minlash kerak.

Noorganik birikmalarning yetishmasligi fiziologik funksiyalarning buzilishiga va hatto o'limga olib kelishi mumkin. Ikkinchi tomondan ularning miqdori ortib ketganida ham organizm funksiyalarini buzilishi mumkin, masalan, yosh bolalarning organizmiga katta miqdorda osh tuzini kiritilishi tana haroratining ko'tarilishini – tuzli isitmani chaqiradi.

Ayrim mikroelementlarning organizm uchun ahamiyati. Sayyoramizda uchraydigan ko'pchilik kimyoviy elementlar hayvonlar tanasida ham uchraydi va organizmning asosiy tarkibiy qismini tashkil qiladi. Odam va hayvon tanasida nisbatan kamroq uchraydigan va ba'zi to'qimalarning asosiy qismini tashkil etadigan ana shunday elementlarga mikroelementlar deyiladi. Mana shu mikroelementlardan tashqari hayvonlarning organizmida juda oz miqdorda bo'lsada boshqa elementlar ham uchraydi. Bularni emission spektral yoki radioaktivatsion analiz yordami bilangina aniqlasa bo'ladi. Bu elementlar organizmda fermentlar, gormonlar va vitaminlar tarkibiga kiradi va fiziologik jihatidan juda katta ahamiyatga ega. Hozir mikroelementlarning organizmda yetishmasligi yoki aksincha, ko'payib ketishi natijasida turli kasalliklar paydo bo'lishi tekshirishlarda isbotlangan. Mikroelementlarning organizm uchun ahamiyati 1891 yilda rus olimi V.I.Vernadskiy tomonidan ko'rsatib berildi. Keyinchalik tuproq, suv, o'simlik va hayvon organizmlaridagi mikroelementlar miqdorini aniqlashda A.P.Vinogradov, V.V.Kovalskiy, F.Ya.Berenshteyn, Ya.M.Berzin va boshqalar ko'p ish qildilar. Hozirgi vaqtda hamdo'stlik mamlakatlari hududlarida mikroelementlar miqdori aniqlanib, biogeokimyoviy zonalar belgilangan. Bu zonalarining qaysisida qaysi mikroelementning qanchaligi o'rganilgan. Ana shularga qaysi hududning tuprog'ida, suvida yoki o'simliklari tarkibida, qaysi mikroelement yetishmasa, shu mikroelement hayvonlar organizmining ehtiyojiga qarab qo'shimcha ravishda beriladi. Hayot uchun zarur ahamiyatga ega bo'lgan mikroelementlar qatoriga -temir, mis, marganets, ruh, yod, flor, brom, kobalt va boshqalar kiradi.

Temir. Organizmda benihoya katta ahamiyatga ega. Ozuqalar bilan birga organizmga tushgan temir ikki valentli holda ichak devori orqali qonga so'riladi. Temir organizmda gemoglobin bilan miogemoglobin tarkibiga kiradi. Shuningdek katalaza, peroksidaza, sitoxrom oksidaza va nafas olish jarayonlarida ishtirok etuvchi boshqa fermentlarning tarkibida ham temir bo'ladi. Organizmdagi ortiqcha temir ozuqalar bilan tushgan va gemoglobinning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan temir organizmda to'unga ehtiyoji tug'ilguncha jigarda, taloqda va ichak devorlarining shilliq pardalarida ferritin shaklida jamg'arilgan holatda saqlanadi. Ferritin temir gidroksid bilan oqsil birikmasidir. Organizmda temir yetishmasa, yuqorida qayd qilingan fermentlarning sintezlanishi buziladi. Tirik vazni 5-10kg keladigan cho'chqa bolalarining temirga bo'lgan sutkalik ehtiyoji 20mg.ga teng. Ularning yoshi kattalashib borgan sari temirga bo'lgan ehtiyoji kamayib boradi.

Mis. Organizmda qon va boshqa barcha to'qimalarda, jigarda va taloqda esa bir oz zahira holda saqlanadi. Masalan, sigirlarning 1kg. jigarida 30mg.gacha, buzoqlarnikida 45mg.gacha mis bo'lishi to'g'risida ma'lumotlar bor. Organizmda

mis erkin, ya'ni ion holatda va ko'proq miqdorda oqsillar bilan birikkan holda uchraydi. Eritrotsitlarning tarkibidagi oqsil gemodlobulinning tarkibida 0,34% gacha mis saqlanadi. Keyingi ma'lumotlarga qaraganda, bu birikma misning alfa globulin bilan hosil qilgan birikmasidir. Mis organizmda nafas olishda qatnashadigan bir qator fermentlarning sintezlanishida ishtirok etadi. Shuning uchun ham to'qimalarning nafas olish jarayonlarida juda katta ahamiyatga ega. Mis qon hosil bo'lish jarayonlarida ham ishtirok etadi. Melanin pigmentining sintezlanishi ham misning ishtirokisiz amalga oshmaydi. Mis gipofiz oldingi qismining gormonlarini faollashtirib, hayvonlarning ko'payish jarayonlarida ham katta ahamiyat kasb etadi. Nerv tizimining faoliyatida ham misning ma'lum ahamiyati borligi to'g'risida ma'lumotlar mavjud. Ozuqalarning tarkibida mis yetishmasligi qoramollarda lizuxa (yalash) kasalligining kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Bu kasallikda hayvonlar o'sishdan qolib, nerv, muskul, qon tomirlarining faoliyati buziladi. Mahsuldorligi kamayib, jinsiy moyilligi susayadi. Qo'zilarining organizmida misning kamchiligi ularni enzootik ataksiya kasalligining kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Hayvonlar organizmining misga bo'lgan sutkalik ehtiyoji ularning temirga bo'lgan ehtiyojiga nisbatan deyarli yetti baravar kamdir.

Kobalt. Organizmda qon hosil bo'lish jarayonlarida katta rol o'ynaydi. U antianemik modda vitamin B₁₂ ning tarkibiga kiradi. Organizmning o'sishiga, rivojlanishiga unda moddalar almashinuvining kechishiga ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birgalikda organizmda yurak-tomir va nerv-endokrin tizimlarining faoliyatiga ta'sir qiladi. Organizmdagi barcha hujayra va to'qimalar tarkibida kobalt bo'ladi. Ichki sekretiya bezlarida (gipofiz, buyrak usti bezlari, me'da osti bezida), taloqda ko'proq to'planadi. Organizmda kobalt yetishmasligi qo'ylarda, echkilarda va buzoqlarda "suxotka" akobaltizm kasalligi kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Hayvonlar yetarli miqdorda kobalt olib tursa, katta qorinda ko'proq B₁₂ vitamin sintezlanadi. Hayvonlarning kobaltga bo'lgan bir kecha kunduzlik ehtiyoji 1-2mg.ni tashkil qiladi.

Yod. Organizmda asosan qalqonsimon bezning gormonlari tarkibida uchraydi. Shu sababdan yodning organizm uchun ahamiyati qalqonsimon bez gormonlarining ahamiyati bilan belgilanadi. Organizm iste'mol qiladigan suv va oziqalar tarkibida shu mikroelement yetishmasa, qalqonsimon bezda gormonlarning sintezlanishi buzilib, tegishli kasalliklar, jumladan, "buqoq" kasalligi kelib chiqadi (gipotireoz). Chochqalar yodning kamchiligiga ayniqsa sezgir bo'ladi. Hayvonlarning yodga bo'lgan bir kecha kunduzlik ehtiyoji ular iste'mol qiladigan quruq ozuqaning 1kg.ga nisbatan olganda 1mg.ni tashkil qiladi.

Marganets. Organizmdagi ko'pchilik to'qimalar tarkibida topilgan. Ularning organizmdagi umumiy miqdori 0,05mg.% dan oshmaydi. Marganets oksidlanish-fosforlanish reaksiyalarida aktivator vazifasini o'taydi. Ko'pchilik oraliq almashinuv reaksiyalarida marganets ionlari ishtirok etadi. Marganets talaygina fermentlar (arginaza, fosfatoglyukomutaza, yenolaza, karboksilaza) tarkibiga kiradi. Organizmda qon hosil bo'lishi o'sish jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Suyaklarning rivojlanishi, muskullar faoliyati uchun ham marganets zarur. Bu element oqsillar, uglevodlar, vitaminlar va yog' almashinuviga ta'sir ko'rsatadi. Hayvonlarning marganetsga bo'lgan sutkalik ehtiyoji iste'mol qilayotgan quruq oziqalarning 1kg.ga nisbatan olganda 40mg.ni tashkil qiladi. Marganets kamchiligiga

eng sezgir hayvonlar parrandalardir. Marganetsning yetishmasligi natijasida ularning oyoqlari, patlarida deformatsiyalovchi kasalliklar paydo bo'ladi.

Ruh. Organizmdagi barcha hujayra va to'qimalarda uchraydi. Jigarda, me'da osti bezida, jinsiy bezlar, suyak va muskullarda sezilarli miqdorda ruh bor. Qonda ruh miqdori juda kam. Butun organizmdagi ruh miqdori taxminan 2-3mg.% ga yaqin, organizmga ruh mutlaqo kiritilmasa, hayvonlar o'sishdan to'xtaydi, rivojlanishdan qoladi. Ruhning organizm uchun eng muhim ahamiyati shundaki, u nafas olish jarayonlarida ishtirok etadigan karboangidraza fermentining tarkibiga kiradi. Ruh tuzlari gipofiz, me'da osti bezi, jinsiy bezlar gormonlarini aktivlashtiradi degan dalillar mavjud. Ion holatidagi ruh dipeptidaza fermentlarini aktivlashtiradi. Organizmdan ruh asosan axlat bilan chiqariladi.

Stronsiy va seziy. Stronsiy kam miqdorda hayvon suyaklari tarkibida uchraydi. Hayvonlarda stronsiy yetishmaganda ularda stronsiyga aloqador raxit kasalligi paydo bo'ladi. Bu paytda hayvonlarning organizmida suyaklashish jarayonlari buziladi. Bu kasallikni D vitamin yordamida davolab bo'lmaydi. Stronsiy va seziy atom portlashida atom yadrosininig parchalanishidan hosil bo'ladigan mahsulotlar (radionuklidlar) sifatida keyingi vaqtlarda e'tiborni tortmoqda. Radiaktiv stronsiy (Sr^{90}) va radiaktiv seziy (Cs^{137}) yadro bombasi portlaganda hosil bo'lib, tuproqqa qo'shiladi va undan yem-xashak orqali hayvonlarga o'tib nur kasalligiga sabab bo'liadi mumkin.

Brom. Hayvonlarning organizmida uncha ko'p bo'lmaydi. Bu element asosan gipofiz gormonlari tarkibiga kiradi. Bosh miya yarim sharlarining po'stlog'ida kuzatiladigan tormozlanish jarayonlariga ta'sir qiladi. Uyquga sabab bo'ladigan gormonlar tarkibida uchraydi.

Ftor. Suyak to'qimasi va tish emalining tarkibiga kiradi. Ftorning yetishmasligi natijasida tish emali yemiriladi. Bundan tashqari, ftor ayrim fermentlarning ta'sir qilishiga to'sqinlik qilib, modda almashinuvini pasaytirishi mumkin.

Suv almashinuvi.

Voyaga yetgan odam uchun bir kecha-kunduzda 2,5—3,0 L suv talab qilinadi va ularni ozuqalar tarkibida va ichimlik suvi bilan qabul qiladi deyarlik xuddi shuncha miqdordagi suv tashqariga chiqariladi. Agarda tashqi muhit harorati tana harorati bilan teng bo'lsa, voyaga yetgan odam bir kecha-kunduzda 450 g suvni bo'g'lantiradi.

Suvga bo'lgan talab organizmni o'rab turgan muhit haroratiga, oziqlanish xarakteriga va ayniqsa ozuqa tarkibidagi tuz miqdoriga bog'liq holda jiddiy o'zgaradi. Masalan, issiq sexlarda yoki issiq jazirama sharoitida ishlaganda bir kecha-kunduzlik ozuqalar tarkibidagi va ichimliklar tarkibidagi umumiy suvga bo'lgan talab 10 L gacha ortadi.

Bundan tashqari suv organizmning o'zida ham to'yimli moddalarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. 100 g to'yimli modda to'lig'icha oksidlanganda hosil bo'ladigan suv; oqsillar oksidlanganda -41 ml, kraxmal -55 ml yog' oksidlanganda esa 107 ml suv hosil bo'ladi.

Organizmda organik moddalarning parchalanishidan hosil bo'ladigan har 420 Dj energiyaga 12 ml suv hosil bo'ladi va 1-kecha-kunduzda bu hajm 300 ml.gacha yaqin bo'ladi.

Hatto katta miqdorda suv iste'mol qilinganidan keyin ham aylanuvchi qonning plazmasi qisqa muddatda 15 % dan oshmaydi.

Voyaga yetgan odamning organizmiga 1-kecha-kunduzda, ichimlik suvi bilan 1200 ml va ozuqalar tarkibida 1000 ml.suv tushadi. Odam organizmidagi suvning miqdori gavda og'irligiga nisbatan 65 % ni tashkil etadi (45 dan 70 % gacha).

Organizmdagi umumiy suvning eng ko'p miqdori hujayralar ichida – 71 % hujayra tashqarisida – 19 % va aylanib yuruvchi qon, limfa va orqa miya suyuqligida – 10 % saqlanadi. Kam miqdordagi suv oqsillar bilan birikkan bo'ladi va u 4 % dan ortiq bo'lmaydi. Odatda organizmdagi suvning miqdori, undagi yog'ning miqdoriga bog'liq bo'ladi, yog' qancha ko'p bo'lsa, suv shuncha kam bo'ladi.

Qon plazmasida suvning miqdori 92 % ni tashkil etsa, hazm shiralarida 98-99 % va undan ham ko'proq bo'ladi.

Ovqat hazmi kanalidagi suvning ichki almashinuvi, ya'ni hazm shiralari tarkibida ajraladigan va uni hazm kanalidan qayta so'rilishi bir kecha-kunduzda o'rtacha 8 l.ni tashkil etadi.

Bir kecha-kunduzda odam organizmidan siydik bilan 1,5 l, najas bilan –100-200 ml, teri orqali-500 ml, va o'pka orqali –350-400 ml suv ajratiladi. Organizmga kirayotgan suvning miqdori sog'lom odamlarda chiqarilayotgan suv miqdoriga teng bo'ladi, shu yo'l bilan tanadagi suv muvozanati ta'min etiladi. Suv almashinuvi mineral almashinuv bilan uzviy bog'liq. Tuzlarning gipertonik eritmasi organizmga kiritilganida suvning siydik bilan ajralishi ortadi. Organizmdan natriyning chiqarilishi kamayganida, suvning ajratilishi ham kamayadi. Qon plazmasida va to'qimalarda natriy va kaliyning almashinuvi hujayra ichi va tashqarisidagi suvning nisbatini aniqlaydi.

Mineral moddalar almashinuvi boshqarilishining gormonlar ishtirokida (buyrak usti bezi po'stlog'i, qalqonsimon bezoldi bezchalari va h.k.) bajarilishi suv almashinuviga ta'sir qiladi.