

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

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

**TABIIY FANLAR FAKULTETI
EKOLOGIYA YO'NALISHI
GENETIKA VA BIOKIMYO KAFEDRASI**

ODAM VA HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANIDAN

REFERAT

OVQAT HAZM FIZIOLOGIYASI.

Bajaruvchi:

Metanov A

Rahbar:

ass. D.G`. Hayitov

Samarqand-2016

REJA

Ovqat hazmining moslanish evolyusiyasi.

Ovqat hazmi organlari funksiyalarini Pavlovcha o'rganish usullari.

Og'iz bo'shlig'ida ovqat hazmi.

Me'dada ovqatning hazmlanishi.

Ichakda ovqat hazm bo'lishi.

Me'da osti bezi shirasining tarkibi va hazmlovchi xususiyatlari.

O't hosil bo'lishi va chiqarilishi.

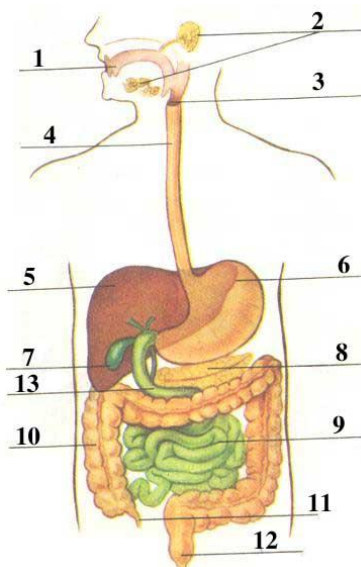
Ovqat hazmi organlarining harakat funksiyalari.

Ovqat hazm kanalida so'rilishi jarayoni

Ovqat hazmining moslanish evolyusiyasi.

Ovqat hazmi organlarining tuzilishi va uning funksiyalari oziq-ovqatlarning sifati va miqdoriga moslashgan. Ovqat hazmining evolyusiyasida sekresiyaning ikki tipi farqlanadi: morfokinetik va morfostatik.

Evolusiyaning dastlabki bosqichlarida juda ko'pchilik umurtqasiz hayvonlarning bitta hujayrasi ham fagositoz, ham sekresiya funksiyalarini bajargan – morfokinetik tip, bunday hujayralarni xalqali chuvalchanglar va bug'imoyoqlilarda uchratish mumkin. Yemirilayotgan yoki o'layotgan sekresiya hujayrasining plazmasi ichak bo'shlig'iga to'kiladi, shu sababli yangi sekresiya qiluvchi hujayra hosil bo'ladi. Ovqat hazmi organlari tuzilishi jihatidan o'zgaruvchan bo'ladi.



1-rasm. 1-og'iz bo'shlig'i, 2-so'lak bezlari, 3-halqum, 4-qizilo'ngach, 5-jigar, 6-me'da, 7-o't xaltasi, 8-me'da osti bezi, 9-ingichka ichak, 10-yo'g'on ichak, 11-chuvalchangsimon o'simta, 12-to'qri ichak, 13-o'n ikki barmoq ichak.

Morfokinetik sekresiyadan morfostatik sekresiyaga bir qator o'xshashliklar o'tgan, oxirgi uchun sekret ajratuvchi hujayralar tuzilishi jihatidan nisbatan o'zgarmas (doimiydir) va ajralgan sekret to'g'ridan-to'g'ri yoki chiqaruv yo'llari orqali ovqat hazmi bo'shlig'iga tushadi. Morfostatik sekresiya umurtqali hayvonlarda bo'ladi. Demak, tashqi sekresiyali ovqat hazmi odamlarda va yuqori darajada rivojlangan hayvonlarda hujayra ichidagi ovqat hazmidan yuzaga kelgan.

Turli turdagi hayvonlarda ovqat hazmi organlarining tuzilishi va funksiyalari bir-biridan jiddiy farq qiladi, ayniqsa o'simliklar bilan oziqlanuvchilar va go'shtli ovqatlar bilan oziqlanuvchilar orasida kuzatiladi.

I.P.Pavlov laboratoriyasida bir turdagi hayvonlarda hazm shiralarining miqdori, unda saqlanuvchi fermentlar ovqatlarning miqdori va tarkibiga bog'liq holda turlicha bo'lishi aniqlangan.

O'simlik va go'sht ozuqalar bilan oziqlantirilganida proteolitik va amilolitik fermentlarning ikki turi aniqlanadi: 1) go'shtli ozuqalardagi oqsillar va uglevodlarni parchalovchi va 2) o'simlik oziqlaridagi oqsillar va uglevodlarni parchalovchilar (A.I.Ugolev,1961).

Birgina hayvonning o'zida uning yoshiga va iste'mol qilinayotgan ovqatlarining o'zgarishiga qarab ovqat hazm organlarining tuzilishida va funksiyasida o'zgarishlar kuzatiladi.

Hazm bezlari hujayralarida – **sekret hosil bo'lishi** va hazm bo'shliqlariga tayyor sekretning tushishi – sekret **ajratib chiqarish** jarayonlari farqlanadi.

Ovqat hazmi organlari funksiyalarini Pavlovcha o'rganish usullari.

I.P.Pavlov tadqiqotlarigacha ovqat hazmi organlarini o'rganish uchun odatda narkoz ostida yoki katta yarim sharlarni ishdan chiqarish kabi o'tkir tajriba usullaridan foydalanilardi.

Bu tajribalarda nervlarni ta'sirlash paytida yoki qonga ximiyaviy moddalar kiritilganda shiralar oqib chiqadigan kanyulilar qo'yilgan. Bunday tajribalarda albatta organizmning mo'tadil hayot faoliyati va bezlarning funksiyasi buzilgan.

O'rganiladigan organning funksiyasini nerv yo'llarini alohida-alohida tahlil qilish uchun o'tkir tajriba usullarining ahamiyatini inkor etmasdan va undan foydalangan I.P.Pavlov reflektorli jarayonlarni o'rganishda ularning chegaralanganligini ko'rsatib berdi.

Shundan kelib chiqib I.P.Pavlov o'z oldiga normal sharoitda ovqat hazmi jarayonlarining kechishida asab tizimining rolini ochishini maqsad qilib qo'ydi, nihoyat surunkali tajribalarni bajarish imkonini beruvchi yangi jarrohlik usullarini ishlab chiqdi. U hayvonlarning hazmlash kanalida juda ko'plab yangi operatsiyalarni tavsiya etdiki, ulardan keyin ko'p yillar mobaynida operatsiyadan keyin hayvonlarni a'lo darajadagi sog'ligi ta'minlangan holda, hazm tizimining turli bo'limlarini sekretorlik va harakat funksiyalarini o'rganish mumkin. U kishi tomonidan hazm bezlarini yo'llarini bitmaydigan teshiklarini tashqariga chiqarish bo'yicha operatsiya qilish yoki fistulalar qo'yish; so'lak bezlariga (1895), me'daosti beziga (1879) va o't yo'liga (1902) usullari ishlab chiqildi.

Aynan shu operatsiyalar yordamida turli ozuqalarni ovqat hazmi kanalida qayta ishlanishida so'lak ajralishi, me'da osti bezi shirasining ajralish va o't ajralish qonuniyatlari ochildi.

I.P.Pavlov me'da shirasining ajralishini o'rganish uchun oddiy oshqozon fistulasi qo'yish bo'yicha operatsiyaga qizilo'ngachni bo'yindan kesish va uning har ikkala uchini teriga tikish operatsiyasini qo'shdi (ezofagotomiya), bu esa og'iz bo'shlig'ida ozuqalar bo'lgan paytda me'da shirasining ajralishi haqida muhim ma'lumotlarni aniqlash va me'da shirasi ajralishini chaqiruvchi nervlarning ochilishiga olib keldi. Bu operatsiyalar yana «yolg'ondakam» oziqlantirish paytida tabiiy holdagi toza me'da shirasi olish imkonini berdi.

1894 yilda I.P.Pavlov o'zining mashhur kichik izolyasiyalangan me'dacha yasash usulini taklif etdi, bunda kichik me'dachaning barcha nerv tolalari saqlanib qoladi (Geydengaynni taklif etgan me'dacha yasash usulida nervlar kesiladi) va shu sababli, pavlovchasiga izolyasiya qilingan me'dachadan shira ajralishi katta oshqozonda ozuqalar bo'lganida shira ajralishini barcha fazalariga mos holda kechadi.

I.P.Pavlov laboratoriyasida darvoza venasining pastki kovak venalar bilan tutashtirish yo'li bilan jigarni umumiy qon oqimidagi ishtirokini yo'qotish usuli ishlab-chiqildi. Ana shu operatsiya jigarning himoya, baryer funksiyalarini, ovqat hazmi kanalidan so'riluvchi zaharli moddalarning, hamda hazm bezlari faoliyati natijasida hosil bo'ladigan zaharli mahsulotlarni jigar tomonidan zararsizlantirish jarayonlarini o'rganishning imkonini berdi.

I.P.Pavlov ovqat hazmining turli qismlarini izolyasiya qilish, teri ostiga ichaklarni chiqarish, hazmlash yo'lining barcha qismlariga ko'plab fistulalar qo'yishi yo'li bilan, uning harakatlanish ishlarini o'rganish yo'llarini yangi usullarini ishlab chiqdi.

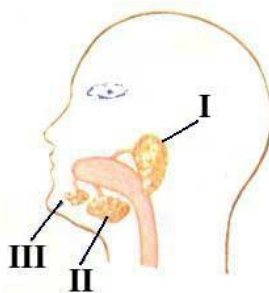
Odamlarni mo'tadil sharoitda hazm bezlarining faoliyatini organizmni jarohatlamasdan o'rganish usullari ham yaratildi. Ovqat hazmi funksiyalarini o'rganish uchun klinikada jarohatlangan va kasal kishilar ustida olib borilayotgan kuzatishlar hamda odamlarni va hayvonlarni Rentgen nurlari bilan yoritish yo'li bilan kuzatishlarni ahamiyati katta. Hozirda ovqat hazmi polietilen kapsulaga o'ralgan uzunligi 15-20 mm, diametri 0,8 mm bo'lgan odamlar yengil yutadigan radiouzatgichlar yordamida bosim, harorat, fermentlar miqdori butun hazmlash kanalidagi pH darajasi o'rganilmoqda.

Og'iz bo'shlig'ida ovqat hazmi.

Organizmni to'yimli moddalarga bo'lgan talabini qondirilishida, organizm tomonidan uzlashtirilihsida va organizmidagi hayotiy jarayonlarning mutadilligini ta'minlashda hazm jarayonlarining dastlabki qismi og'iz bo'shlig'ida oziq moddalarning hazmlanishi muhim ahamiyatga ega. Og'iz bo'shlig'ida ovqat hazmi hazm jarayonida jiddiy rol o'ynaydi.

Og'izga olingan oziqalar og'iz bo'shlig'idagi reseptorlarni qo'zg'atadi. Bu esa ovqat hazmini mo'tadil kechishi uchun juda muhim ahamiyatga ega bo'lgan so'lakni, me'da va me'daosti shiralarining ajralishini reflektor holda qo'zg'atadi. Og'iz bo'shlig'idagi reseptorlarni qo'zg'alishi u yerga tushayotgan moddalarni saralash imkonini beradi. Bu holda og'iz bo'shlig'iga tushgan ozuqa bo'lmagan yoki zararli moddalar og'iz bo'shlig'idan reflektor harakatlar bilan chiqarib tashlanadi. Og'iz bo'shlig'iga ovqatlar tushganidan keyin u yerda *so'lak ajralishi* yoki sekretorlik akti va chaynash hamda so'rish kabi murakkab harakat aktlari bajariladi. Odamlar og'iz bo'shlig'ida ovqatlar 15-18 (30 gacha) soniyagina mexanik va ximiyaviy jihatdan qayta ishlanadi nihoyat oxirgi, harakat akti bilan ovqat luqmasi yutiladi.

So'lak bezlari va ularning funksiyalari. Og'iz bo'shlig'idagi barcha bezlar o'z holatiga qarab ikki guruhga; 1) shilliq parda yoki shilliq osti qatlamidagi mayda so'lak bezlari - lab, tanglay, milk, tish va tilda joylashgan. 2) quloqoldi, tilosti va jag'osti-katta so'lak bezlariga farqlanadi.



2-rasm. Odamning so'lak bezlari. I-quloq oldi II-til osti III-jag' osti.

So'lak bezlari faqatgina ovqat hazmida ishtirok etmasdan, balki moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlarini chiqarib tashlashda (ajratish funksiyasi) hamda me'daosti bezi gormoniga o'xshash uglevodlar almashinuvida ishtirok etuvchi gormonni ham ajratadi (ichki sekresiya funksiyasi). Ayrim hayvonlarda, masalan itlarda so'lak bezlari issiqlik almashinuvida ham ishtirok etadi. Odamlar va hayvonlarda so'lak bezlarining faoliyati turlichadir.

Ma'lumotlarga kura, odamlarda quloqoldi, tilosti va jag'osti bezlari tinimsiz faoliyat ko'rsatadi va tinch holatda bir minutda 0,25 ml so'lak ajraladi. Har bir so'lak bezidan ajralgan so'lakning miqdori deyarlik bir xildir. Bir kecha-kunduzda har xil hayvonlardagidek, aynan bir odamning o'zida ham ajralayotgan so'lak miqdori turlichadir. Gapirgan va yozgan paytda so'lak ajralishi tezlashadi. Kunduz kuni ajralayotgan so'lak miqdori ko'paysa, kechasi esa so'lakning miqdori juda kuchli o'zgaradi. Oziqlarning qabul qilinishi asosiy sekresiyanı oshirsa, och qolish esa uni kamaytiradi.

Odamlarda so'lak ajralishiga yeyiladigan ovqatlarning quruqligi hayvonlardagidek ahamiyatga ega emas. Shu sababli ham suvli ovqatlar va suvsiz oziq moddalarga ajraladigan so'lak miqdori orasidagi farq unchalik katta emas. Odamlarda reflektor ravishda so'lak ajralishi ular suvsiz qoldirilganida kamayadi. Suvning isitilishi yoki sovutilishi so'lak ajralishini tezlashtiradi, lekin suvning sovutilishi yoki muz, issiq suvga nisbatan so'lak ajralishini tezlashtiradi.

Oziqlar chaynalgan paytda, so'lak ajralishi tezlashadi, ovqat qancha mayda chaynalsa so'lak ajralishi shuncha jadal kechadi.

Oziqlar og'iz bo'shlig'ini qaysi tomonida chaynalsa o'sha tomonda so'lak ko'p ajraladi, xuddi otlardagidek. Jismoniy ish bajarilgan paytda so'lak ajralishi kamayadi, lekin uning yopishqoqligi ortadi.

So'lak ajralishi aqliy-mehnat va his-hayajonli vaqtlarda tormozlanadi.

So'lak ajralishini reflektor ravishda o'zgarishi me'da va o'n ikki barmoqli ichaklarga borib tushgan suv va suyuq oziqlar hisobiga kuchsiz mexanik va kimyoviy qo'zg'atuvchilar reseptorlarni qo'zg'atilishi tufayli o'zgarishi yuz beradi.

Odamlarda bir kecha-kunduzda o'rtacha 1,5 L so'lak ajraladi va uning deyarlik barchasi yutiladi, faqatgina juda kam qismi tupurish hamda og'iz bo'shlig'i yuzasidan bug'lanish hisobiga yo'qoladi.

So'lakning tarkibi va hazmlovchi ta'siri. So'lak ajralishiga – **salivasiya** deyiladi, u rangsiz, yengil ko'pilanuvchi, engil tupiriluvchi, cho'ziluvchi, hidsiz va ta'msiz ishqoriy muhitga ega bo'lgan suyuqlikdir. Uning ishqoriyligi bir kunning

o'zida turli odamlardagidek, aynan bir odamning o'zida ham o'zgarib turadi (pH-5,25-7,54). So'lakning muhiti ovqatlangandan keyin kislotali tomonga ham o'tishi mumkin.

So'lakning reaksiyasi va tarkibi jihatidan hayvonlarnikidan odamlarniki farq qiladi. Odamlar so'lagining zichligi 1,002 dan 1,017 gacha o'zgarib turadi. So'lakning tarkibida suv 98,5 dan 99,5 % gacha va qattiq moddalar esa 0,5 dan 1,5 % gacha bo'lib, uning $\frac{2}{3}$ – qismiga yaqini organik moddalar va $\frac{1}{3}$ –qismiga yaqini tuzlardir.

So'lakda; a) xlorid, fosfat, sul'fat tuzlarining qoldiqlari, natriy, kaliy va kalsiy bikarbonatlari, azotning achchik tuzi, ammiak, odamlar so'lagi tarkibida esa yuqoridagilardan tashqari sul'fotsianli kislotalar birikmasi – rodanidlar kabi anorganik moddalar saqlanadi. b) musin, globulin hamda aminokislotalar, kreatinin, siydik kilotasi va mochevina kabi organik birikmalar ham saqlanadi.

Sulakning tarkibida mikroblarni juda tez eritib yuboruvchi fermentga o'xshash modda lizosim saqlanadi, uncha katta bo'lmagan miqdorda proteolitik va linolitik fermentlar va shular qatorida oksidaza va peroksidazalar ham saqlanadi. O_2 , N va ayniqsa CO_2 kabi jiddiy miqdordagi gazlar ham saqlanadi.

So'lak va ovqat hazmlash kanaliga tushadigan dastlabki suyuqlik sifatida quruq moddalarni yumshatadi, eruvchi moddalarni eritadi va qattiq, dag'al moddalarni shilimshiq modda-musin bilan o'rab ularning yutilishini yengillashtiradi. So'lak zararli moddalarni neytrallaydi, ularni konsentratsiyasini suyultiradi hamda og'iz bo'shlig'ining shilliq pardasiga o'tirib qolgan zaharli va zararli moddalarni yuvadi.

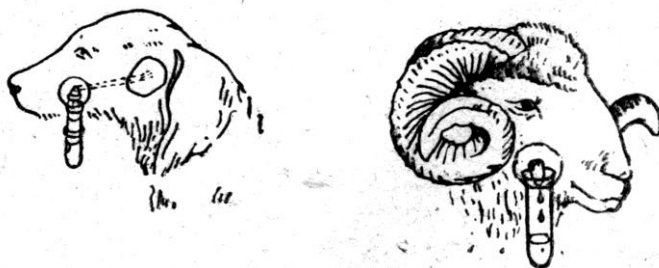
Odamlar so'lagida kraxmalni parchalab qator dekistrinlardan keyin glyukozaga aylanishini ta'minlovchi ptialin, hayvonlarda esa amilaza fermenti saqlanadi. Ptialin ishqorli, neytral va kuchsiz kislotali muhitda ta'sir ko'rsatadi. Me'daning kislotali shirasi bu fermentning ta'sirini tormozlaydi, lekin uni parchalamaydi va bu fermentning faoliyat ko'rsatishi uchun eng qulay muhit pH-6,7 dir. 20 yoshdan boshlab odamlar so'lagida ushbu fermentning kamaya borishi kuzatiladi.

So'lak tarkibida katta miqdorda ishqorlarning saqlanishi, so'lak hosil bo'lishida ularning qondan ajralishi qon reaksiyasining nisbatan doimiyligini ta'minlashga yordam beradi. Bundan tashqari so'lak tarkibidagi ishqorlar me'da shirasining ortiqcha kislotaligini pasaytiradi.

So'lak ajralishi So'lakni asosan uch juft –quloq oldi, til osti va jag' osti so'lak bezlaridan ishlab chiqaradi. Bulardan tashqari, so'lak hosil bo'lishida og'iz devorida, til ildizida, tomoqda joylashgan mayda qo'shimcha bezchalar va ayrim qadoqsimon hujayralar ham ishtirok etadi. Mayda qo'shimcha bezchalarning bir qismi tarkibida oqsil saqlovchi suvsimon suyuqliklar ajratsa, aksariyati shilimshiq ajratadi.

Asosiy so'lak bezlarining hujayra tuzilishi bir xil emas, binobarin ajratgan suyuqliklari ham bir-biridan ma'lum darajada tafovut qiladi. Jumladan, quloq oldi so'lak bezi doim seroz hujayralardan tuzilgan bo'lsa, jag' osti va til osti so'lak bezlari seroz va shilliq hujayralardan tashkil topgandir. Shu tufayli quloq oldi so'lak bezi tarkibida oqsil saqlovchi suvsimon shira suyuqlik ajratadi; til osti va

jag' osti so'lak bezlari esa, shilliq modda – mutsin ajratadi. Asosiy so'lak bezlarining faoliyatini o'rganish uchun tegishli bez yo'liga fistula qo'yiladi. Yoxud bez yo'li lunj orqali teri yuzasiga chiqarib tikiladi. So'lak bezlari yo'liga fistula qo'yish usuli I.P.Pavlov laboratoriyasida D.L.Glinskiy tomonidan ishlab chiqilgan. Bu usul qo'yidadilargan iborat: so'lak bezining chiqish yo'li lunjning ichki yuzasidan atrofdagi shilliq parda bilan birgalikda kesib olinadi, so'ngra lunj devori teshilib, bezning yo'li tashqariga, teri yuzasiga chiqarilib, tikiladi. Operatsiya jarohati bitib ketganidan so'ng tegishli moslama yordamida so'lak maxsus idishga yig'ib olinadi (32-rasm).



3-rasm. It va qo'yning quloq oldi so'lak bezlari yo'liga fistula o'rnatish.

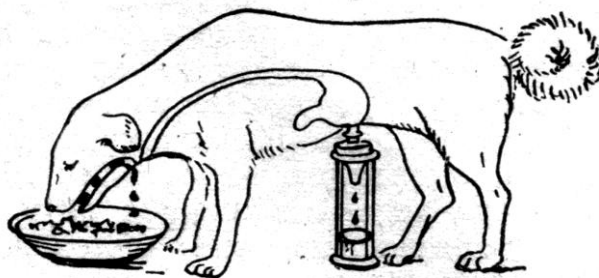
Bez yo'lining joylashuviga qarab bu operatsiya otlar, qoramollar, cho'chqalar va boshqa hayvonlarda turlicha amalga oshiriladi. Masalan, qo'ylar quloq oldi bezining yo'lini tashqariga chiqarib tikish uchun lunj 3-4 jag' tishlarining ro'parasidan teshiladi. Operatsiyaning qolgan qismi xuddi itlarnikidek amalga oshiriladi. Bu usul uncha maqsadga muvofiq emas, chunki bunda vazifa hayvonning tegishli sulak bezining yoi'li tashqariga chiqarilib teriga tikib qo'yilganidan, organizmda ishlanadigan so'lakning bir qismidan mutlaqo maxrum bo'ladi. Natijada hazm jarayonlari ozmi-ko'pmi izdan chiqadi: Shu sababli hozir bu usulning bir muncha mukammallashtirilgan ko'rinishidan, jumladan, fistuladan chiqadigan so'lakni lunj devorida ochilgan ikkinchi teshik orqali rezina naycha bilan oziqa qayta quyish usulidan foydalaniladi: istalgan paytda so'lak olish imkoniyati bo'ladi-yu ammo tekshirish o'tkazilmaydigan paytda u og'iz bo'shlig'iga qayta quyilib, hazm jarayonlarida odatdagidek ishtirok etaveradi. Barcha chorva mollarida so'lak ajralishini shu usul yordamida o'rganish mumkin. Otlarda esa bundan tashqari ezofagotomiya (qizilo'ngachdan sun'iy teshik ochish) usuli ham qo'llaniladi.

Buning uchun operatsiya qilinib, qizilo'ngachdan sun'iy teshik ochiladi. Hayvon davolanib, opertsiya jarohati tuzatiladi. Bunday hayvon ozuqa yeganda yutgan luqmasi qizilo'ngach teshigi orqali tashqariga tushadi: Tashqariga tushgan luqmani maxsus idishlarga yig'ib olib, tarkibidagi so'lakni tekshirish, o'rganish mumkin.

So'lak hosil bo'lish mexanizmi. So'lak hosil bo'lishi to'g'risida fiziologiyada ikkita nazariya bor: filtratsiya va sekretsia nazariyalari.

Birinchi nazariya tarafdorlari so'lak qon plazmasidan filtrlanish oqibatida hosil bo'ladi deb tushuntirilar edi. Karl Lyudvig so'lak bezlariga boradigan qon tomchilaridagi bosim so'lak yo'lidagi bosimdan ortiq emasligini isbotlangandan so'ng bu nazariya'ni ahamiyati pasaydi.

Ikkinchi nazariya soʻlak bezlarining faol sekretsiasiyasi tufayli soʻlak hosil boʻladi, deb xisoblaydi. Oʻtkazilgan juda koʻp tajribalar bu nazariyaʼni toʻgʻriligini tasdiqlaydi. Jumladan faol uchraydigan bezda kislorod sarfi ortib, karbonat anhidrid hosil boʻlishining kuchayishi kuzatilgan. Yana bir dalil shuki tomirlarni kengaytirib, bezning qon bilan taʼminlanishining yaxshilaydigan va shu tariqa filtratsiyaning zoʻrayishi va yoʻl ochadigan modda – atropin yuborish soʻlak ajralishini kuchaytirmaydi.



4-rasm. Yolgʻondakam oziqlantirilayotgan it.

Soʻlak bezlarining hujayralarida endokrin va apokrin bez sekretsiasiyalar kuzatiladi. Bez hujayralari oʻz suyuqligini ishlab chiqarish uchun zarur barcha moddalarni oʻziga keladigan qondan oladi. Bez sekreti hujayra ribosomasi ishtirokida hujayraning endoplazmatik toʻri va Golji apparatida hosil boʻlib, hujayraning uch qismiga toʻplanadi va u yerda asta-sekin hujayra pasti orqali alveolaga yaʼni bez pufakchasiga chiqariladi. Sekret endokrin yoʻl bilan chiqarilganda hujayra hech shikastlanmaydi, apokrin yoʻl bilan chiqarilganda esa hujayra emerilib, sekret bilan birga alveola ichiga chiqadi. Alveolalarga chiqqan sekret epiteliy hujayralarining qisqarishi natijasida alveola yoʻllariga, bu yoʻllar esa, ulardagi silliq muskul tolalarining qisqarishi tufayli bez yoʻliga oʻtadi.

Soʻlak ajratishning boshqarilishi. Soʻlak bezlarining faoliyati organizm ehtiyojiga mos holda neyro-gumoral yoʻl bilan muntazam boshqarilib turadi. Neyro –gumoral yoʻl bilan boshqarilishi sababli soʻlak bezlari oʻz faoliyatini tez oʻzgartira oladi va natijada yeyilayotgan ozuqaning hiliga, xarakteriga, miqdoriga va tarkibiga mos tushadigan soʻlak ajrata oladi. Ogʻizga tushgan ozuqa va oziqmas moddalar ogʻiz devori, lunj va tildagi xilma-xil (mexano, xemo, termo) retseptorlarni taʼsirleydi; hosil boʻlgan qoʻzgʻalish nerv impulsi sifatida uchlik nervining til tarmogʻida til halqum nervi va adashgan nervning hiqildoq osti tarmogʻi tarkibidagi tegishli afferent tolalar orqali uzunchoq miyadagi soʻlak ajratish markaziga beriladi. Oqibatda markaz qoʻzgʻaladi. Markaziy javob reaksiyasi parasimpatik va simpatik nerv *tizimini* tegishli tolalari orqali soʻlak bezlariga yetib keladi. Natijada bezlardan soʻlak ajralib chiqadi. Bu shartsiz refleks yoʻli bilan soʻlak ajralishidir. Parasimpatik nerv tolalari qoʻzgʻalganda koʻp miqdorda suyuq, simpatik nerv tolalari qoʻzgʻalganda esa kam miqdorda quyuq, yaʼni organik noorganik moddalarga boy soʻlak ajraladi.

Soʻlak ajratishni boshqaradigan markaz faqatgina uzunchoq miyada boʻmasdan, oraliq miya, talamus va gipotalamus hamda bosh miya poʻstlogʻidagi nerv hujayralarining maʼlum guruhlar ham bu jarayonda ishtirok etadi. Soʻlak

ajralishini boshqarilishida po'stloq hujayralarining ishtirok etishi so'lak bezlari tabiyatini shartli refleks yo'li bilan boshqarilishidan darak beradi. I. P. Povlov shartli refleks yo'li bilan so'lak ajralishini o'rganib, oliy nerv foaliyati xaqidagi ta'limotga dastlab asos solgan. Kundalik hayotda hayvonga ozuqa bilan birgalikda turli-tuman ta'sirlar ozuqaning ko'rinishi, joyi hidi va boshqalar ta'sir etib turadi. Ozuqani yemasdan oldin uni ko'rish, hidlash po'stloqdagi tegishli zonalarini ta'sirlashtirsa so'ngra ozuqani istemol qilish, uzunchoq miyadagi, pirovardida esa po'stloqdagi so'lak ajratish markazlarning qo'zg'alishiga sabab bo'ladi. Bu xodisa shu tartibda bir necha marta takrorlanganidan so'ng po'stloqdagi ko'rish, hid bilish va so'lak ajratish markazlari o'zaro funksional jihatdan bir-biriga bog'lanib, o'zaro aloqador bo'lib qoladi. Bunday aloqadorlik ancha mustahkamlanganidan so'ng, ozuqaning ko'zga ko'rinishi yohud hidini burunga kirishining o'zidayoq mustaqil, ravishda hayvon ozuqani hali yutmasdan turib so'lak ajralishiga sabab bo'laveradi. Kundalik hayotda ozuqalanish bilan bog'liq bo'lgan xilma-xil ta'sirotlarga javaban so'lak ajralish bilan bog'liq shartli reflekslari hosil bo'lib turadi. Hayot uchun ahamiyatini yoqotgan, "25 kundan"ya'ni shartli ta'sirot shartsiz ta'sirot bilan, mustahkamlanayotgan shartli refleks esa yoqoladi. Shunday qilib so'lak ajralishi jarayonini shartsiz va shartli murakkab reflektor yo'l bilan boshqarilib turadi.

Nerv tizimi bilan bir qatorda gumoral sistema ham so'lak ajratishning boshqarilishida ishtirok etadi. Jumladan, parasimpatik nerv sistema qo'zg'alganda kallekrein degan to'qima gormoni hosil bo'ladi. U qon tomirlarini kengaytirib va hujayralar po'stining moddalar o'tkazish qobiliyatini o'zgartiradi; shu bilan so'lak ajratishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Me'dada ovqatning hazmlanishi.

Iste'mol qilingan ovqatlar og'iz bo'shlig'idan me'daga tushadi va u yerda navbatdagi kimyoviy va mexanik qayta ishlanadi.

10-12 yoshli bolalarning me'dasining hajmi 1,5 L gacha bo'lsa, voyaga yetgan odamlarda esa 3,0 L gacha bo'ladi. Suyuqliklarni ko'p iste'mol qiluvchi odamlarda esa me'daning hajmi ayrim paytlarda 5-10 l.gacha yetishi mumkin bo'lsa, otlarda 6-15 l, qoramollarda esa – 100 l.ga yaqindir.

Odamlar me'dasi odatda ikkita hazmlovchi bir-biridan tuzilishi va funksiyasi jihatidan jiddiy farq qiluvchi ikkita bo'shliqdan iborat bo'lib, ular **fundal** va **pilorik** qismlar deb ataladi.

Bir kamerali oshqozonga ega bo'lgan hayvonlarda esa me'dalar uch qismga farqlanadi va kardial qismi ham mavjud. Kardial qism bezsiz, fundal va pilorik qismlar bezli bo'shliqlar hisoblanadi.

Odamlarda fundal bo'shlig'i me'daning umumiy hajmining 4/5 qismini tashkil etsa, pilorik bo'shlig'i 1/5 qismini tashkil etadi. Bu bo'shliqlar doimo bir-biri bilan uzviy aloqada bo'lib turish bilan birga muskulli qovuzloq (pilorik oldi sfinektri) bilan ajralib turadi. Bunday ajralib turish ovqat hazmining ayrim davrlarida yuz beradi. me'daning shilliq qavatida bez hujayralari bo'lib, ular bosh, qoplama va qo'shimcha bezlarga farqlanadi. Fundal qismidagi bosh hujayralardan

fermentlar, qo'shimcha bezlardan – shilliq va qoplama bezlardan xlorid kislotasi ishlab chiqiladi. Xlorid kislotaning hosil bo'lishida oqsillarning sulfagidril guruhi ishtirok etadi. Fundal qismning shirasi kislotali muhitga ega bo'lsa, pilorik qism esa ishqoriy muhitga ega bo'ladi.

Me'daning pilorik qismida faqatgina bosh hujayralarni eslatuvchi hujayralar bo'lib ularning miqdori fundal qismidagidan ancha kam va qoplama bezlar bilan birgalikda shilliq parda devorlarida joylashgan bo'ladi. Bundan tashqari pilorik qism fundal qismidan kuchli rivojlangan muskulli devor bo'lishi bilan farq qiladi. Unda moddalarning so'rilishi kuzatiladi, lekin fundal qismida esa so'rilish jarayoni juda kuchsiz holda bajariladi.

Me'da shirasining tarkibi. Me'daning fundal qismining shirasi 99-99,5 % suvdan, 0,3-0,4 % qattiq moddalardan va 0,4-0,5 % mineral tuzlardan (xloridlar, azot tuzi, fosfatlar, sulfatlar, xlorid kislotasi va hokazo) iborat bo'lib odamlar me'dasining toza shirasining muhiti 1,0 dan 2,5 (ph) gacha o'zgarib turadi. Kislotasi fermentlarni faollashtirish bilan, oqsillarni ko'pchitadi va bu bilan unga fermentlarning ta'sirini yengillashtiradi. Odamlarda bir kecha-kunduzda 1,5-2 l me'da shirasi ajralsa, otlarda 30 l.gacha ajraladi. Oqsillar bilan oziqlantirilganda me'da shirasining miqdori ortsa, uglevodlar bilan oziqlantirilganida esa kamayadi.

Shira tarkibida quyidagi fermentlar bo'ladi:

1. *Pepsin* - oqsillarni albumoz va peptonlarga gidrolizlovchi proteolitik ferment bo'lib, go'sht oqsillarini juda tez parchalasa, tuxum oqsillarini sekin parchalaydi. Pepsin *pepsinogenga* xlorid kislotasi ta'sir etishida hosil bo'ladi. Pepsin muhit ph 1,5-2,0 bo'lganda faol proteolitik ta'sir ko'rsatadi.
2. *Gastraksin* – pepsinga nisbatan faol, lekin tuxum oqsilini ancha kuchsiz hazm qiladi, ph-3,2 bo'lganida maksimal darajadagi faollik ko'rsatadi.
3. *Pepsin V yoki parapepsin* parapepsinogendan hosil bo'ladi.
4. *Rennin*, shirdon fermenti yoki ximozin (u sut emizuvchilar oshqozonida, ayniqsa buzoqlar shirdonida katta miqdorda bo'ladi). Sutni ivitadi, undan ivigan oqsil kaziyenni ajralib chiqishini va erimaydigan shaklga o'tishini ta'minlaydi. Neytral, kuchsiz kislotali va ishqorli muhitda faoliyat ko'rsatadi.

Me'da shirasida bulardan tashqari proteolitik ferment bo'lmagan fermentlar ham uchraydi: **lipaza** – emulsiyalangan yog'larni parchalovchi; **amilaza** – uglevodlarni parchalovchi; **lizosim** – bakteriosidlik funksiyasini bajaruvchi, ya'ni bakteriyalarni parchalovchi va boshqalar. Ularning miqdori kam, yosh bolalarda lipaza lipokinaza fermenti ta'sirida faollashadi.

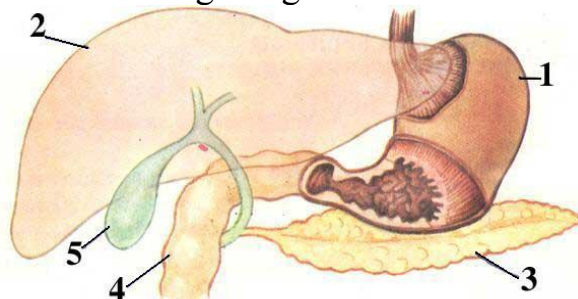
Me'daning pilorik qismining shirasi ishqoriy muhitga (ph-8) ega. Uning tarkibida hali xuddi o'sha yuqoridagi fermentlar bor bo'lsada, ularning miqdori kam bo'ladi va ishqoriy muhitga ta'sir ko'rsatadi. O'tkazilgan tadqiqot ishlarining natijalariga ko'ra pilorik qism shirasining hazmlovchi kuchi fundal qismidagidan 4 marta kam ekan (E.E.Martinson, 1952).

Me'da shilliq pardasining bezlari shiralardan tashqari shilimshiq modda ham ajratadi va o'z navbatida me'da shilliq pardasining turli mexanik va ximik ta'sirlardan saqlovchi himoya funksiyasini bajaradi. Bundan tashqari shilimshiq modda o'z yuzasida fermentlarni jamlab olishi hisobiga (qayta so'rishi – adsorbsiyalash) ozuqalarni hazmlashda ishtirok etadi.

Mo'tadil fiziologik holatlarda me'da o'z-o'zidan hazmlanishi mumkin emas, chunki uning devorlarida antifermentlar ham mavjuddir. Demak, shuni ta'kidlash mumkinki fermentlar tirik hujayra-to'qima oqsillarini parchalay olmaydi, balki faqatgina denaturatsiyaga uchragan oqsillargagina o'z ta'sirini ko'rsatadi. Me'daning shilliq pardasi bo'ylab harakatlanuvchi xlorid kislota va vodorod ionlari uni parchalashi mumkin, lekin uning kirishiga shilliq pardaning baland silindr shaklidagi epiteliyal hujayralari va qon tomirlaridan teskari yo'nalishda harakat qilayotgan natriy ionlari baryer sifatida qarshilik ko'rsatadi.

Odamlar 20 yoshga kirganida me'da shirasining ajralish miqdori va undagi saqlanuvchi fermentlar va xlorid kislota miqdori ham kamayadi.

Me'da shirasining tarkibiga turli ozuqali qo'zg'atuvchilarning ta'siri. Odamlarda unchalik katta bo'lmagan miqdordagi shira doimiy ravishda ajraladi, lekin kechqurun va ertalab uning sekresiyasi minimal holga tushadi yoki to'xtaydi. Bundan tashqari sharoitga, oziqlanish xarakteriga va inson yoshiga bog'liq holda shira ajralishining individual ravishdagi o'zgarishlari ham kuzatiladi.



5-rasm. Me'dada ovqatning hazm qilinishi.

1-me'da, 2-jigar, 3-me'da osti bezi, 4-ichak, 5-o't xaltasi.

U tiniq, rangsiz, kislota muhitli suyuqliq bo'lib, tarkibida xilma-xil organik va anorganik moddalar uchraydi. Shiraning, anorganik moddalarning kalsiy, kaliy, natriy, magniy, alimurniy kabi elementlarning, xlorli, vodorodli, karbonatli va sulfatli tuzlar va xlorid kislota tashkil qiladi. Organik moddalar esa sut kislota oqsillar, aminokislotalar; pepsin, ximozin, lipaza, elastoza (jelatinaza), katepsin kabi fermentlardan tashkil topgandir. Shira tarkibida xlorid kislota medadagi hazm hujayralarida muhim rol o'ynaydi. Jumladan u boshqa organik kislotalar bilan birgalikda shiraga kislotali muhit beradi. Me'da shirasining asosiy fermenti bo'lmish pepsin esa faqat o'sha kislotali muhit tarkibida bo'ladi. Xlorid kislota me'da hazm jarayonlarining to'g'ri borishida, achish-bijg'ish jarayonlarini ro'yobga chiqarishda, xilma-xil mineral moddalarning erishida, me'da va ichakda harakat faoliyatlarining, hususan me'dadan o'n ikki barmoq ichakga ozuqa o'tkazishini boshqarishda ishtirok etadi. Bu kislota oqsillarni bo'rttirib, hazm bo'lishiga yordam beradi. Shirada o'rtacha 0.4-0.5% atrofida xlorid kislota bo'lib, u erkin va xilma-xil organik moddalar bilan birikgan holda uchraydi. Me'da shirasida sezilarli miqdorda xlorid kislota bo'lsa ham, u me'da devoriga zararli ta'sir qilmaydi. G.Devmport me'da devorining xlorid kislota ta'sirida hazmlanmasligi (himoya to'siq) xususiyati katta ahamiyatga ega deb ta'kidlaydi. Uning fikricha, shilliq pardalar silindrik epiteliyalarning ustki

murakkab lipidlar bilan qoplangan. Shuning uchun normada silindrik epiteliyalar orasidan H^+ ionlari shilliq parda tomoniga, ichkaridagi Na^+ ionlari esa, me'da ichiga o'tmaydi; shunga ko'ra shilliq pardani kislota jarohatlantirmaydi. Agar lipidlarning parchalanishi uchun sharoit tug'lsa (organizmda bu lipidlarni o't kislotasining tuzlari, o't tarkibidagi lizosim, to'qimalardagi gistaminni parchalaydi), me'da devorining baryer funksiyasi buzilib, H^+ kationi shilliq pardaga, Na^+ kationi esa, me'da ichiga o'ta oladigan bo'lib qoladi. Oqibatda me'daning shilliq pardasi kislota ta'sirida jarohatlanib, ma'lum darajada hazm bo'ladi va tezda bitmaydigan yaralar paydo bo'ladi. Me'dada bo'lib o'tadigan hazm jarayonlarining jadalligi, fermentlar faolligi va faoliyati bilan belgilanadi. Binobarin, me'dada ovqat hazm bo'lishida fermentlar hal qiluvchi omil bo'lib xisoblanadi. Me'da shirasining fermentlari quyidagicha xarakterlanadi:

Pepsin. Bu fermentni me'da shilliq pardasidagi bosh hujayralar eng faol pepsinogen modda ajratadi. Pepsinogen xlorid kislota ta'sirida faol pepsinga aylanadi. Uning faoliyati uchun muhit o'ta kislotali, pH 0,8–2,0, harorat esa 38 – 40⁰ atrofida bo'lishi lozim. Pepsin proteolitik ferment bo'lib, oqsillarni albumoz va peptonlargacha parchalaydi. Pepsinni ta'sir shiddati turli xil oqsillar uchun bir xil emas. Jumladan, u fibrinni, go'sht oqsillarini ancha tez parchalagani holda tuxum oqsili va kollageni ancha sekin parchalaydi. Pepsinning hazm kuchini aniqlash uchun Mett usulidan foydalanadi. Buning uchun qismlarga bo'lingan va tuxum oqsili to'ldirilgan maxsus shisha naycha tana haroratigacha isitilgan me'da shirasiga solinadi. Keyin ma'lum vaqt davomida shiradagi pepsin ta'sirida naychadagi pepsinning hazm kuchi to'g'risida fikr yuritadi.

Ximozin (renin) fermenti asosan kuchsiz kislotali, kuchsiz ishqoriy yoki neytral muhitlarda kalsiy ionlarining ishtirokida faol bo'ladi. Sut emuvchi hayvonlarda muhim ahamiyatga ega. Chunki u sut, oqsili – kazeinogenga ta'sir qilib, uni kazeinga aylantiradi, sutni ivitadi. Shu sababli sut emadigan hayvonlarning me'da shirasida ximozin boshqa fermentlarga qaraganda ko'proq bo'ladi. Hayvon ulg'aya borib, ozuqa iste'mol qilishga o'ta borgan sari, me'da shirasida ximozin kamayib, pepsin bilan xlorid kislota ko'payadi.

Katepsin – kuchsiz kislotali muhitda, faol. Oqsillarni peptidlarga parchalaydi.

Lipazia – odam va hayvonlar uchun ahamiyatli bo'lib, miqdori juda kam, me'daning pilorus qismining bosh hujayralarida hosil bo'ladi. Bu ferment neytral yog'larni glitserin va yog' kislotalarigacha parchalaydi. Asosan emulsiya holidagi yog'larga, masalan sut yog'lariga yaxshi ta'sir qiladi.

Elastaza (jelatinaza) – miqdori juda kam bo'lib, proteolitik fermentlar qatoriga kiradi, biriktiruvchi to'qima oqsili – jelatinani parchalaydi. Toza me'da shirasida amilolitik fermentlar bo'lmaydi. Ammo me'dada uglevodlar qisman parchalanadi. Chunki me'daga tushgan ozuqa luqmasiga shira asta-sekin shimiladi. Luqmaning ichki qismiga shira shimilib borgancha u yerdagi muhit ishqoriyligicha turadi; shunga ko'ra luqma bilan kelgan so'lak va ozuqa fermentlari ta'sir ko'rsatishda davom etadi. Luqmaning me'da shirasi shimilgan joylarida esa muhit zudlik bilan o'zgarib kislotali bo'lib qoladi, oqibatda amilolitik fermentlarning faolligi so'nadi va me'da shirasi fermentlari ta'sir ko'rsata boshlaydi. Me'da

pilorus qismining shirasi fundal qismi shirasidan farq qiladi. Me'daning bu qismidan ajralgan shira zaif ishqoriy muhitga ega. Tarkibida pepsin kam, buning ustiga pepsinning faolligi, demak shiraning hazmlash kuchi past pilorus shirasi – yog'li ozuqalarni parchalashda, katta ahamiyatga ega. Chunki yog'li ozuqalar iste'mol qilinganda me'daning fundal qismidagi hujayralar faoliyati tormozlanadi. Shu sababli me'daning fundal qismida yog'larga aloqador biriktiruvchi to'qimalar to'la hazm bo'lmaydi. Bu to'qimalar pilorusda kuchsiz kislotali muhitdagi pepsin ta'sirida hazm bo'ladi. Shundan keyingina yog'lar ichaklarda batamom hazm bo'lishi mumkin. Me'dadagi qo'shimcha bezlar ajratadigan shilimshiq ham hazm jarayonlarining yaxshi kechishida katta ahamiyatga ega. U me'da devorini turli ta'sirotlardan saqlaydi. Jumladan, dag'al ozuqalarni ho'llab, yumshatadi, shu tariqa me'da devoriga ko'rsatadigan ta'sirini kamaytiradi, kislota va boshqa zararli moddalarni suyultirib, zararsizlantiradi. Me'da shirasining tarkibida faol proteolitik ferment –pepsin bo'lsada, me'da devorining o'zi shu ferment ta'sirida hazm bo'lmaydi. Buning sababi to'g'risida bir necha fikrlar bayon etilgan. Ayrim olimlar buning boisi shilimshiq va himoya – to'siq xususiyatlari tufayli me'da devori saqlanib qoladi, deb xisoblasa, boshqalari me'da devori bo'ylab oqayotgan qonning ishqoriy muhitga egaligi pepsin faolligini pasaytiradi, deb tushuntiradilar. Keyingi paytlarda me'da devorida antipepsin hosil bo'lib turadi, degan ma'lumotlar paydo bo'ldi.

Me'dada shiraning ajralishi. It me'dasida shira vaqti-vaqti bilan ozuqa iste'mol qilganda ajraladi. Shira ajratmasining qonuniyatlari dastlab I.P.Pavlov laboratoriyasida har tomonlama o'rganilgan. Me'da bezlaridan shira neyrogumoral sistema ishtirokida ajralib chiqadi. Bunda u avval faqat nerv tizimi ishtirokida so'ngra, esa gumoral va nerv sistemalarining chambarchas hamkorligida ajraladi. Shu sababli shira ajralishida ikki faza: nerv ya'ni murakkab reflektor faza va gumoral - neyro-kimyoviy faza tafovut qilinadi.

Reflektor faza hazmlash qobiliyati kuchli, fermentativ va kislotali xususiyatlari yuqori bo'lgan me'da shirasining asosiy qismi reflektor yo'li bilan anashu fazada ajraladi. Shira ajralish refleksi qo'ydagicha amalga oshadi. Og'izga tushgan ozuqa og'iz bo'shlig'idagi retseptorlarni (nerv uchlarni) ta'sirlaydi. Hosil bo'lgan qo'zg'alish afferent (markazga intiluvchi nerv tolalari orqali uzunchoq miyadagi shira ajralish markaziga beriladi. Markaziy javob reaksiyasi adashgan nervning efferent (markazdan qochuvchi) tolalari orqali me'da devoridagi hujayralarga beradi va ular borligini ta'minlaydi. Oqibatda shira ajralish ro'yobga chiqadi. Shira ajralishida reflektor fazaning mavjudligini dastlab I. P. Pavlov Shumovo-Simanovskaya hamkorligida itlarda "Yolg'ondakam oziqlantirish" usuli yordamida isbotlagan. Bu usul yordamida operatsiya qilingan it oziqlantirilganda, ozuqa bevosita me'daga tushmasligini bilamiz. Bas shunday ekan, bunday itga ozuqa berilganda me'dasidan shira ajralishi faqat hozir aytilgan reflektor hodisa bilangina tushintirish mumkin, xolos.

Shira ajratishning sekretor nervi adashgan nervdir. Buni adashgan nervni kesib, qo'yish bilan isbotlasa bo'ladi. Agar "Yolg'ondakam oziqlantirilayotgan" it adashgan nerv tolasi kesib, ozuqlantirilsa, me'dasi shira ajratmaydi. Bu nervning me'daga yo'nalgan uchi elektr to'ki bilan ta'sirlanganda esa shira ajralishi yana

tiklanadi. Demak, adashgan nerv haqiqatan ham me'dadan shira ajratish refleksining markazidan qochuvchi, me'da devorida joylashgan bez hujayralarining sekretor nervidir. Adashgan nerv bilan birgalikda simpatik nerv ham shira ajralishida ishtirok etadi. Tajribalarda simpatik nervning kesib qo'yilishi shira ajralishining susayishiga olib kelgan.

Binobarin, simpatik nerv shira ajralishini pasaytiradi. Shiraning ajralib chiqishida me'da shilliq pardasidagi retseptorlarning qo'zg'alishi ham ma'lum ahamiyatga ega. Jumladan, me'da devoridagi mexanoretseptorlarning ta'sirlanishi reflektor ravishda 1-2 soat davomida shira ajralib turishiga sabab bo'lishi isbotlangan. Odatda, hayvon ozuqani og'izga olmasdan, ya'ni ozuqa og'izga tushmasdan burun uni ko'rganida, hidlaganida va boshqa hollarda ham me'dasidan shira ajrala boshlaydi. Shira ajralishida po'stloqning ishtirok etishini: shu sababli shira ajralishi shartli refleks yo'li bilan ham ro'yobga chiqishni isbotlaydi. Demak, hayvon oldin ozuqani ko'rishi, hidlashi so'ngra istemol qilishi oldin po'stloqdagi ko'rish, hid bilish zonalarining, keyin esa so'lak ajratish markazining qo'zg'alishiga sabab bo'lgan.

Po'stloqdagi markazning shu tariqa bir necha marta qo'zg'alishi tufayli; ular o'zaro funksional aloqador bo'lib qolgan. Shunga ko'ra, keyinchalik ozuqani ko'rishi yoki hidlashning o'zi, mustaqil ravishda po'stloqdagi shira ajralish zonasining qo'zg'alishiga, bu esa uzunchoq miyadagi markazning qo'zg'alishiga, natijada me'dadan shira ajralishiga sabab bo'lgan. Ozuqa iste'mol qilinayotgan paytda shartli ta'sirotdagi bilan birgalikda ta'sir ko'rsatishdan oldinroq ta'sir ko'satadigan bo'lsa shira ajralishiga olib keladigan shartli reflekslar hosil bo'ladi. Jumladan, qo'ng'iroq chalish, yorug'lik ta'sirlari va boshqalar bilan ta'sir qilib, bunday shartli reflekslarni hosil qilsa bo'ladi. Buning uchun oldin, 'qo'ng'iroq chalish yoki lampochka yoqish, undan so'ng tezlik bilan hayvonga ozuqa berish va bu tajribani shu tartibda bir necha marta takrorlash kifoyadir. Keyinchalik bu hayvon ozuqani bevosita istemol qilmasa ham faqat qo'ng'iroq chalinganida yoki lampochka yoqilganida shira ajratadigan bo'ladi. Shiraning shartli reflektor ravishda ajralishi katta ahamiyatga ega. Chunki shira ajralishiga xilma-xil shartli refleks hosil bo'lganligi sababli, hayvon ozuqani iste'mol qilmasdan turib, uni hazm qilishga tayyorlanadi, ya'ni hayvon ozuqani yemasdanoq, uni ko'rgani, hidlaganidayoq shira ajraladi va hokazo. Shu bilan yeyilishi kerak bo'gan ozuqani hazm qilishga oldindan hozirlik ko'radi. Yutilgan ozuqa tayyor turgan shiraga tushadi va yaxshi hazm bo'ladi.

Shira ajratishning shartsiz reflektor yo'l bilan birgalikda shartli reflektor yo'l bilan ham ajralishi bu jarayonning nihoyatda murakkabligidan, murakkab reflektor jarayon ekanligidan dalolat beradi. Me'dadan shira ajralishi reflektor yo'l bilan ro'yobga chiqishi bilan bir qatorda reflektor yo'l bilan tormozlanadi ham.

Nerv *tizimi* me'daga trofik ta'sir ham ko'rsatadi. Me'daga keladigan adashgan va simpatik nerv tolalari orasida bevosita me'da hujayralarining sekretsiasiga ta'sir qilmasdan, me'da devorida kechadigan moddalar almashinishiga ta'sir qiladigan tolalar bor. Bu tolalar me'da devoridagi moddalar almashinishiga va shu orqali ularning sekretor faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi.

Gumoral – neyrokimyoviy faza – reflektor faza me'dada shira ajralishini 1-2 soat davomida ajralishini ta'min etadi. Bundan keyin shira ajralish gumoral yo'l bilan davom etadi. Agar Gaydengayn usuli bilan operatsiya qilingan it kichik me'dachasiga fistula orqali ehtiyotlik bilan ozuqa solinsa, bu vaqtda kichik me'dadan shira taxminan 30 minutdan keyin ajrala boshlaydi. Kichik me'da bilan katta me'daning nerv aloqasi yo'qligi sababli ayni paytda shira, xilma-xil omillar ta'sirida ajraladi deyishimiz mumkin. Bu paytda shira ozuqa tarkibidagi turli kimyaviy moddalarning qonga so'rilishi va oqibatda me'da hujayralari faoliyatiga ta'sir qilishi tufayli ajraladi. Gumoral fazada ajralayotgan shiraning tarkibi ozuqaning xiliga, tarkibiga bog'liq. Ajralayotgan shiraning hazm kuchi, fermentativ va kislotali xususiyatlari reflektor fazada ajralgan shiranikidan past, miqdori esa kam.

Bu fazada shira ajralish mexanizmini tushuntirish bir qator munozaralarga sabab bo'lmoqda. Ayrim olimlar qonga so'rilayotgan moddalar hujayralar faoliyatiga bevosita kimyoviy ta'sir ko'rsatadi deb ta'kidlasalar, boshqalari bu moddalar me'da devoridagi nervlarni ta'sirlab, o'z ta'sirini namoyon qiladi deb xisoblaydilar.

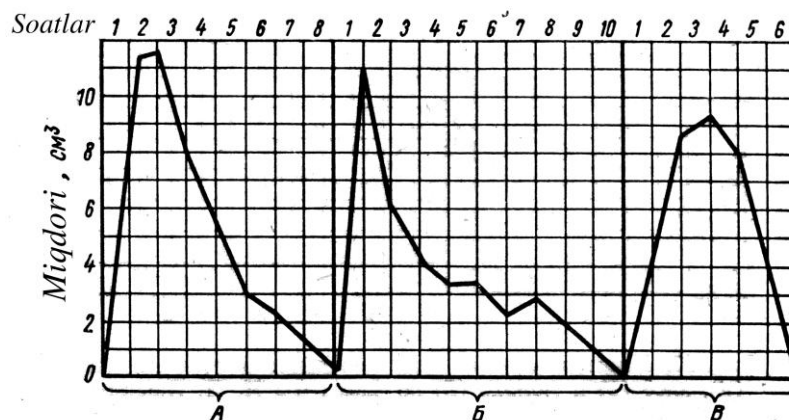
Darhaqiqat, qonga so'riladigan moddalardan aksariyat qismining me'da bez hujayralari faoliyatiga nerv *tizimi* orqali ta'sir ko'rsatishi haqiqatga yaqinroq. Shu sababli shira ajralishning ikkinchi, ya'ni gumoral fazasini neyrokimyoviy faza deb atash maqsadga muvofiqdir. Neyrokimyoviy fazada shira ajratishning ro'yobga chiishida bir qator biologik faol moddalarning roli katta. Bular qatoriga gastrin, enterogastrin, sekretin, va gistamin kiradi. Gastrin aminokislotadan tuzilgan polipeptid bo'lib, me'daning pilorus qismida faol bo'lmagan progastrin holida hosil bo'ladi va xlorid kislota ta'sirida faol gastringa aylanadi. U shu yerdayoq qonga so'rilib, me'da tubidagi hujayralar faoliyatiga ta'sir qiladi va shira ajratishni kuchaytiradi. Agar operatsiya tufayli me'daning tub va pilorus qismlari o'zaro ajratilsa va ular fistula yordamida tashqaridan tutashtirilsa, bu vaqtda me'daning pilorus qismiga ozuqa solinganida fundal qismi shira ajratmaydi. Shu yo'l bilan operatsiya qilingan hayvon me'dasining pilorusi yuvilib, yuvindisi qonga yuborilsa ham me'daning tub qismi shirani ko'p ajratadi, lekin me'daning tub qismi yuvilib, yuvindisi qonga yuborilganida esa, pilorusi shira ajratmaydi. Bularning hammasi haqiqatan ham me'da pilorus qismidan ajralayotgan gastrinning me'da tub qismidagi hujayralar faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini isbotlaydi. Gastrin ta'sirida me'daning tub qismida gistaminni paydo bo'lishi aniqlangan. Gistamin me'da qoplama hujayralaridan xlorid kislota ishlab chiqarilishiga ijobiy ta'sir qilib, me'da tubidagi bosh hujayralar faoliyatini bir muncha tormozlaydi. Gastrin bilan bir vaqtda adashgan nerv qo'zg'alganda ajraladigan atsetilxolin ta'sirida ham gistamin hosil bo'ladi degan fikrlar bor. O'n ikki barmoqli ichakda va och ichakning boslang'ich qismida hosil bo'ladigan enterogastrin qonga so'rilib, me'dadan xuddi gastrindek shira ajralishiga ta'sir ko'rsatadi. Meda osti bezi, gipofiz, jinsiy bezlar, qalqonsimon bez va buyrak usti bezlarining gormonlari ham me'dadan shira ajralishiga tegishli ravishda ta'sir qiladi. Me'da hujayralarining sekretsiasini tezlashtiruvchi moddalar bilan bir qatorda ular faoliyatini tormozlovchi moddalar ham bor. Bular qatoriga gastrin va enterogastrin kabi

biologik faol moddalar, shuningdek yog'lar va tuzlarning turli eritmaları kiradi. Gastrin va entrogastin polipeptiddir. Gastrin pilorusda hosil bo'ladi, enterogastin esa o'n ikki barmoqli ichakda unga yog'lar, monosaharidlar va xlorid kislota ta'sir qilganda hosil bo'ladi. Bu gormonlar qonga so'rilib, yuqorida aytilgan boshqa moddalar bilan birgalikda me'da sekretsijasini susaytiradi. Me'da hujayralarining faoliyati neyrogumoral yo'l bilan mukammal boshqarilishi tufayli bu hujayralar nihoyatda sezgir moslanuvchan sistema sifatida ishlaydi.

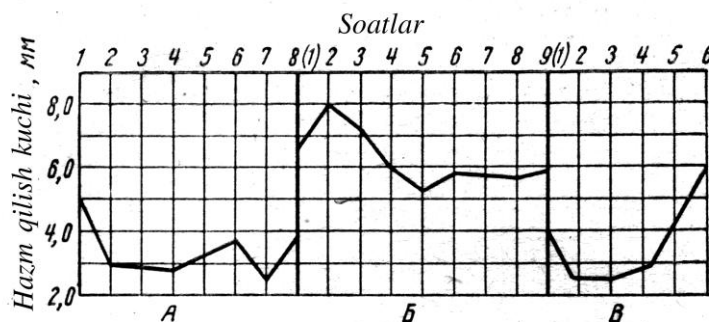
Ular ajratadigan shiraning tarkibi, hazm kuchi, fermentativ va kislotali xususiyatlari ishlab chiqarish dinamikasi hamda, miqdori iste'mol qilinadigan ozuqa holiga, tarkibiga, xarakteriga qarab doim o'zgarib turadi. I.P. Pavlov usuli bo'yicha me'dacha yasalgan itlarga go'sht (oqsilli ozuqa) berilganda shira ajralishi, go'sht yeyilgandan so'ng o'rta xisobda 8 min o'tgandan keyin boshlanib ikki soatdan keyin maksimumga yetadi, keyin asta-sekin kamaya boshlaydi. Bunda shira ajralishi umuman 5-7 soat davom etadi. Shunday itlarga non (kraxmalli oziqa) berilganda esa shira asosan dastlabki bir soat davomida ajralib, keyin kamaya boshlaydi. Ammo shira ajralishi susaysa ham 9-10 soat davom etadi. Itga sut ichirilganda shira ajralishi juda sekin avj oladi va 5-6 soatdan keyin tamomila to'xtaydi. Qayd qilinganlardan ayon bo'lib turibdiki, it go'sht yeganida, non yoki sut ichganida shira ajralish vaqti, uning ishlanib chiqish dinamikasi bir xil emas. Jumladan go'shtga oqsil ko'p bo'lganligidan shira ajralish darhol avjiga chiqadi va 5-7 soat davomida ancha-muncha miqdorda ajralib turadi. Nondagi o'simlik oqsillari go'sht oqsillariga qaraganda sekin parchalanadi va kuchsizroq ta'sirot o'rni bosadi. Shu sababli shira ajralishi avvaliga sal kuchayib, keyin kamayadi va uzoq vaqt (9-10 soat) shu holida davom etib turadi. Sut ta'sir sifatida yana kuchsiz, qolaversa tarkibidagi neytral yog'lar shira ajralishini tormozlaydi ham, shu sababli undagi oqsillar keyinroq, 2-3 soatdan so'ng hazm bo'la boshlaydi, shira ajralishi qisqa vaqt (5-6 soat) davom etadi. Bu ozuqalarga ajralgan shiralarning kislotalik va fermentativ xususiyatlari ham bir-biridan tafovut qilinadi. Jumladan, go'shtga javoban ajralgan shirada kislotalik eng baland bo'lib, 0.56% ni, sutga javoban ajralgan shirada esa kamroq bo'lib, 0.4% ni tashkil qiladi (35-36 rasmlar).

Shiraning hazm kuchi non yeganda hammadan zo'r bo'lib, Mett bo'yicha 6.6 mm.ni, sut ichirilganda esa eng kam bo'lib, 3.3 mm.ni tashkil qiladi.

A.Y.Yunusovning ma'lumotlariga qaraganda, issiq iqlim va yuqori harorat (quyosh nuri ham) me'da shirasining tarkibiga va xususiyatlariga ta'sir qiladi. Jumladan, quyosh nuri ta'sirining dastlabki kunlarida reflektor fazada ajraladigan shira miqdori, ayniqsa, uning hazm kuchi va kislotaligi kamayadi. Bu davrda nonga javoban shira ajralishi nisbatan tormozlangan go'sht yeyilganda yoki sut ichilganda esa uncha tormozlanmagan bo'ladi. Keyinchalik bu o'zgarishlar asta sekin yo'qoladi, natijada hayvonda shira ajralishi asliga qayta boshlaydi.



6-rasm. Go'sht-A, non-B va sut-B iste'mol qilganda shira ajralishining ko'rsatadigan chizma



7-rasm. Go'sht-A, non-B va sut-B iste'mol qilganda ajralgan shiraning hazm kuchini ifodalaydigan chizma.

Me'da motorikasi (harakati). Me'dada oziqaning yaxshiroq hazm bo'lishiga yordam beradigan yana bir omil me'daning doimo belgili maromda harakat qilib turishi, ya'ni me'da motorikasidir. Me'da motorikasini organish uchun bir qator usullar bor. Masalan, hayvon me'dasiga yupqa rezin balonchalar yuborib, uni havo bilan shishirilgandan keyin ikkinchi uchini monometr va yozuvchi peroga tutashtirish va shu tariqa me'da grafik ravishda kimograf asbobi bilan yozib olish mumkin. Bundan tashqari me'da rentgen apparatida kuzatsa ham bo'ladi. Hozirgi vaqtda katta hayvonlar me'dasini masafadan turib, axborot olishga imkon beradigan radiotelicmetrik moslamalar ham yaratilgan. Me'daning devoridagi muskullar faoliyati tufayli royobga chiqadi. Jumladan me'da motorikasi uning devorida uzunasiga, qiyshiq va doira bo'lib joylashgan muskullarning vaqt-vaqti bilan qisqarib bo'shashib turishiga bog'liq.

Doirasimon (halqasimon) muskullar me'da pilorusida ikkita sfinkterni ya'ni me'da tubi bilan pilorusi oralig'idagi pilorus oldi sfinkteri va pilorusdan keyingi yani o'n ikki barmoqli ichakka chiqish joyidagi pilorus sfinkterini hosil qiladi. Bu sfinkterlar ozuqaning me'dadan ichakka o'tishini boshqarib turadi. Me'da ichi bo'sh turgan paytda (ochlik davrida) devorlari bir-biriga tekkan kardial teshigi yopiq, pilorus sfinkteri ochiq bo'ladi. Yutilgan ozuqa qizilo'ngachdan kelaturib, reflektor ravishda kardial sfinkterni ochadi, shundan keyingina ozuqa luqmasining me'daga o'tishi mumkin bo'ladi. Me'daga tushgan ozuqa luqmalari kelib tushish navbatiga qarab me'daning tub qismida ustma-ust joylashaveradi. Me'da

to'layotganda piloris sfinkteri yopiq bo'ladi. Me'da bir qadar to'lgandan so'ng undagi ozuqa ichakka o'tadi. Ya'ni evakuatsiya boshlanadi.

Me'da devorida kuzatiladigan harakatlar xilma-xil bo'lsada ularni shartli ravishda ikki guruhga: tonik va gipertonik (peristaltik) harakatga ajratsa bo'ladi. Me'daning tonik harakatlari uzinasiga va qiyshiq yo'nalgan muskullarning qisqarishi natijasida yuzaga kelib, me'da fundal qismining bir joyida surunkasiga taranglashtirishi bilan namoyon bo'ladi. Bu harakat natijasida me'dada ozuq bo'tqasi aralashmaydi, balki siqilib, pilorus tamon o'tkaziladi. Ritmik harakat deb me'da devorida joylashgan muskul tolalarining bir qismi qisqarganda, ikkinchi qismida bundan oldinroqdagi muskul tolalarining kengayishi oqibatida yuzaga keladigan harakatga aytiladi. Bunday harakat me'daning kardial qismidan boshlanib, pilorus qismi tomon tarqaladi. Bu paytda me'daning kardial va fundal qismlari kuchsiz, pilorus qismi esa kuchsizroq qisqaradi. Ketma-ket keladigan shu harakat to'liqlarining tarqalishini kuzatsak, me'da qismlarining go'yo chuvalchang singari harakat qilishini ko'ramiz. Shu sababli bu harakat peristaltik, ya'ni chuvalchangsimon harakat deb ham yuritiladi. Pilorus ma'lum ritmda, ma'lum maromda dabma-dam qisqarib turadi. Peristaltik harakatning ritmik harakat deyilishiga ham sabab shu.

Ritmik harakat tufayli ozuqa bo'tqasi me'da shirasi bilan aralashadi va ichakka tomon yo'naladi.

Me'da motorikasini markaziy nerv *tizimi* boshqaradi. Jumladan, me'da motorikasini adashgan nerv tezlashtirsa, simpatik nerv sekinlashtiradi. Ammo me'da markaziy nerv *tizimidan* impulslar kelganida ham mustaqil ravishda harakat qila oladi. Bu uning devoridagi nerv va muskul elementlarining xususiyatlaridan kelib chiqadi. Lekin me'da harakati nerv *tizimi* tomonidan boshqarilgan taqdirdagina organizmning uzluksiz o'zgarib turadigan ehtiyojini qondirishi mumkin. Me'da harakatining o'zgarishiga javoban shartli reflekslar hosil qilgan. Demak, uning boshqarilishida bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'i ham ishtirok etadi. Me'da motorikasiga bir qancha *omillar* ta'sir qiladi. Shiradagi xlorid kislotaning miqdori, me'daning ozuqa bilan nechog'li to'lganligi, gistamin, oqsillar parchalanishidan hosil bo'ladigan xilma-xil mahsulotlar, tashqi muhitning harorati va boshqalar shunday omillardandir. A.Y.Yunusovning kuzatishlarida issiq harorat va quyosh nuri dastlab me'daning sekretor faoliyati bilan birgalikda motor faoliyatini ham tormozlagan, keyinchalik shu funksiyalarning ikkalasi ham oldinma – keyin asliga keladi. Bu organizmning o'zgargan sharoitga moslanishining natijasi bo'lib, me'da motorikasi dastlab sekinlashtirishi harakatning issiqdan miqdori kamayib ketadigan shiraning ozuqaga uzoqroq vaqt davomida ta'sir qilishiga imkon beradi.

Ichakda ovqat hazm bo'lishi.

Ozuqa me'daga tegishli ravishda hazm bolganidan keyin, me'da devorining, peristaltik harakati va pilorus sfinkterining faoliyati tufayli o'n ikki barmoq ichakka o'tkaziladi. Me'daga ozuqa luqmalarining tushishi undagi harakatlarni jumladan, peristaltik harakatni ancha jonlantiradi va yaxshi aralashib hazm bo'la

boshlaydi hamda me'daning pilorus qismiga o'tadi. Me'da tubidan kelayotgan o'ta kislotali shu ozuqa bo'tqasi pilorus retseptorlarini ta'sirlaydi. Oqibatda hosil bo'lgan qo'zg'alish adashgan nervlarning afferent tolalari orqali uning uzunchoq miyadagi markaziy yadrosi qisqartiladi.

Markaziy javob reaksiyasi tufayli pilorus sfinkteri ochiladi va pilorusning ritm bilan ko'chli qisqarishi natijasida ozuqa u yerdagi ishqorli muhitda o'z ta'sirini avalroq namayon qila olmaydi. Shu sababli to ichakdagi ozuqaning kislotali ta'siri namayon bo'lgunicha, me'dadan ichakka ozuqa o'taveradi. Ichakka o'tgan ozuqa ko'paya borib, oqibatda o'zining kislotali ta'sirini namoyon qiladi. Oqibatda ichak devoridagi retseptorlar ta'sirlanib hosil bo'lgan qo'zg'alish markazga uzatiladi va refleks yo'li bilan pilorus sfinkterining yopilishiga sabab bo'ladi. Ichakka o'tgan ozuqa ichakdagi ishqoriy muhit ta'sirida neytrallashmaguncha, sfinkter yopiq qoladi. Ozuqa ichakdagi ishqoriy muhit neytral holga kelishi bilan me'daning tubidan pilorusiga o'tgan ozuqa, pilorusidagi retseptorlarni qo'zg'atib pilorus sfinkterini yana ochadi va ozuqa yana ichakka o'tadi. Sfinkternig ochilib-yopilishi ana shu tariqa takrorlanaveradi, natijada me'dada hazm bo'layotgan ozuqa ichakka bo'linib-bo'linib o'tib turadi.

Me'daning harakati va pilorus sfinkterining tabiyatiga, demak, ozuqaning me'dadan ichakka o'tkazilishiga bir qancha omillar ta'sir ko'rsatadi. Ozuqaning xili, konsistensiyasi (quyuq, suyuqlik darajasi), muhiti, osmotik bosimi va ichaklarning ozuqa bilan nechoqli to'lishuvi ana shunday omillardandir. Me'dadan ichakka suv va suyuq ozuqa tezroq o'tsa, quyuq ozuqa sekinroq o'tadi. Uglevodli ozuqa jadalroq, oqsilli ozuqa esa sekinroq o'tadi, yog'li ozuqa esa yana ham sekin o'tadi. Chunki ichakka o'tadigan yog'lar, u erda enterogastron hosil bo'lishiga olib keladi, enterogastron esa me'da devori harakatini susaytiradi va shunga ko'ra ozuqa o'tishi bir muncha tormozlanadi. Ishqorli ozuqa ichakka kislotali ozuqaga qaraganda tezroq, gipertonik eritmalar esa, izotonik eritmalariga aylanganidan keyingina o'tadi. Ozuqaning me'dadan ichakka o'tish tezligiga harakat ham ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, issiq harorat suvning ichakka o'tkazilishini tezlashtirsa, kislotali moddalar evakuatsiyasini ancha tormozlaydi. Issiq harorat ta'sirida ichak ishqoriy muhitini zaiflashtirib, me'dadan o'tgan kislotali mahsulotlarning ichakda tezda neytrallashavermasligi shunga sabab bo'ladi.

Ozuqalarning ichaklarda hazm bo'lishi. Me'dada etarlicha hazm bo'lgan ozuqa massasi ichakka o'tkaziladi va u yerda hazm bo'lishda davom etadi. Qushlarning ichagi kalta, me'da osti bezi va jigari katta bo'ladi. Ozuqalar tovuqlar hazm tizimidan boshdan-oyoq bor-yo'g'i 24 soatda bosib o'tadi. Hazm tizimining, ayniqsa uning asosiy qismlaridan biri bo'lgan ichakning kalta bo'lishi, hazm jarayonlarining nihoyatda jadal kechishini taqozo qiladi. Me'da osti bezi va jigar kattaligining sababi ham shunda. Hajmi kattaligi tufayli, bu bezlar nihoyatda faollik qiladi, oqibatda ichakka suyuqliklarni (me'da osti bezi shirasi va o'tni) ancha jadallik bilan ajratadi. Bular esa o'z navbatida ichakka oziqalarning jadal ravishda hazm bo'lishini ta'minlaydi. Jigarning chap va o'ng qismidagi o't yo'llari birikib, o't havzasini hosil qiladi. Ana shu o't havzasidan o't zaruriyat tug'ilganda o't pufagiga tushmasdan ichakka chiqarilishi mumkin. Demak, o't ikki yo'l bilan: o't pufagi yoki bevosita o't havzasi orqali ichakka chiqariladi. Qush zo'r berib

oziqlanayotgan paytda o't pufagi va jigaridan birdaniga o't chiqariladi. Qushlarning ko'r ichagiga faqat ximusning bir qismi tushadi. Ko'r ichakka bakteriyalar ishtirokida oqsillar, yog'lar va uglevodlar parchalanadi. Sut emizuvchilar ichagida ko'zatiladigan harakatlarga o'xshash bo'lib, peristaltik harakat bilan birgalikda ancha jonli-antiperistaltik harakat ham kuzatiladi. Shu sababli qushlarning ichagida hazm bo'layotgan ozuqa yengillik bilan me'dasiga qaytarilishi mumkin. Qushlarning ichagi to'g'ri ichak bilan tugallanadi, to'g'ri ichak kloakaga ochiladi. Kloaka 4 qismdan iborat bo'lib, to'g'ri ichak uning eng katta qismiga ochiladi. Keyingi qismiga tuxum yoki urug' yo'llari va siydik yo'llari ochiladi. Defekatsiya jarayoni ham sut emizuvchilardagidek yuzaga chiqadi. Qush axlati tarkibida 74% atrofida suv bo'ladi, chunki siydik ham axlat bilan birga chiqariladi. Gong ustida mochevina oq kristallari bo'ladi. Qushlarda so'rilish jarayonlari intensivdir. Ichakning shilliq pardasida juda ko'p so'rg'ichlar bor. Ular ko'ndalang egri-bugri bo'lib joylashgan, bu so'rilish jarayonlarining intensiv kechishini ta'minlaydi. Yo'g'on ichaklarida suv va unda erigan ayrim ohak va mineral moddalar so'riladi. Ichaklarda kuzatiladigan sekretor va motor jarayonlar sut emizuvchilardagidek boshqariladi.

O'n ikki barmoqli ichakda ovqat hazmi. Ovqat hazmi kanalining markaziy qismi bo'lib ingichka ichaklar tizimining boshlang'ich qismi o'n ikki barmoqli ichak hisoblanadi va u yerga tushuvchi oziq moddalar uchta: me'da osti, o't va ichaklarning hazm shiralarini ta'siriga uchraydi.

O'n ikki barmoqli ichakka oziq moddalar tushmaganida u yerdagi muhit kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega bo'ladi. (pH-o'rtacha 7,2-8,0 teng). Me'dadan kislotali moddalari o'n ikki barmoqli ichakka tushganidan keyin u yerdagi ishqorli shiralar bilan neytrallanganiga qadar pH odamlarning o'n ikki barmoqli ichagida muhit 4,5-8,0 ga qadar o'zgarib turadi. O'n ikki barmoqli ichakka hazm shiralarini ajratuvchi hazm bezlarining faoliyati me'dadagi ovqat hazmi bilan uzviy bog'langan.

Yo'g'on ichaklar funksiyasi. Yo'g'on ichaklarda juda kam shira ajraladi, suv so'riladi va najas shakllanadi. O'simliklar dunyosi oziqlari, go'shtli oziqlarga nisbatan ko'p najas hosil qiladi. Yo'g'on ichaklarda juda katta miqdorda mikroblar (1 g najasda 15 mlrd. gacha) mavjud. Qishloq xo'jalik hayvonlarining yo'g'on ichaklarida oziq massalari juda uzoq muddat saqlanadi, masalan, otlarning yo'g'on ichagida 72 soat gacha saqlanadi. Yo'g'on ichaklarda hazm tizimining yuqori qismidan tushuvchi mikroblar, infuzoriyalar va fermentlar ta'siri ostida 40-50% kletchatka, 40% oqsillar va 25% gacha uglevodlar hazmlanadi. Kavshovchi hayvonlarning yo'g'on ichaklarida 15-20% kletchatka achib-bijiydi va so'riladi. Demak mikroblar oziqlarni kelgusi parchalanishiga ham zarur bo'lar ekan. Lekin bu mikroblar oqsillarning chirishini va ulardan turli zararli moddalarning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. I.I.Mechnikovning ta'kidlashicha bu moddalar organizmning o'z-o'zidan zaharlanishini (autointoksikatsiya) yuz beradi va organizmni qarrishini sabablardan asosiysi hisoblanadi.

Ichaklar shirasining fermentativ tarkibi. Ichak shirasi ikki-qattiq va suyuq qismlaridan iborat bo'ladi. Ular ichaklar devorlarida joylashgan liberkyun, brunner va qadoqsimon bez hujayralaridan ajraladi. Ichaklar shirasining qattiq qismi shilliq

pardalarda joylashgan qadoqsimon bezlardan ozuqalarni mexanik qo'zg'atishlari tufayli ajraladigan shilimshiq moddalardan iborat bo'lib, ichaklar bo'ylab oziq moddalarni harakatlanishi paytida shilliq pardani jarohatlanishdan saqlaydi. Shilliq burdada fermentlar jamlanadi va qayta so'riladi. Ichaklar shirasining qattiq qismida ichaklar epiteliyasining atrofiyaga uchragan hujayralar, katta miqdordagi mikroblar va mikosiylar ham bo'ladi. Oxirgi ikki holat odatda yo'g'on ichaklarda kuzatiladi. Shiraning suyuq qismi, surg'ichlar orasida joylashgan liberkyun bezlar tomonidan ajratiladi va u suv, mineral tuzlar va fermentlardan iborat. Shira ishqoriy muhitga ega bo'lib, uning tarkibida 0,2% Na_2CO_3 0,6-0,7% NaCl va fermentlardan: entrokinaza, erepsin, uncha faol bo'lmagan lipaza va amilazalar mavjuddir. Ichaklar shirasining fermentativ tarkibi iste'mol qilinadigan ovqatlar turiga qarab o'zgarib turadi.

Ichaklarning epitelial hujayralarida elektron mikroskop ostida ko'rinadigan silindrik o'simtalaridan iborat kiygizsimon hosilalar bilan qoplangandir. Ularning miqdori 1 mm^2 ichaklar yuzasida 50-200 mln.gacha bo'lib, o'simtalarining balandligi 1 mkm va ularning orasi 10-20 nm.ga tengdir. O'simtalar orasidagi teshikchalardagi membrana yuzasiga fermentlar jamlanadi. Shu sababli, ichaklar devorida moddalarning gidrolizi uning ichidagidan ancha ko'p miqdorda bajariladi. Ichaklar ichidagi hazmlanishdan keyin ozuqalar o'simtalar orasidagi membranalar yuzasida mayda yoki kichik molekulalar parchalanadi, yiriklari esa bu yuzaga tushmaydi. Silindrik o'simtalar va ular orasidagi teshikchalar o'lchami o'zgarib turadi va shu sababli ham membranadagi hazmlanish samarasi doimiy emasdir. Ichaklar devori bo'ylab oziq massalari qanchalik tez harakatlansa, membranalarda ovqat hazmi shunchalik samarali bo'ladi. Demak, A.M.Ugolevning aniqlashicha ingichka ichaklar devorining yuzasi fermentativ jarayonlarni kuchaytiruvchi katalizator sifatida faoliyat ko'rsatadi deb taxmin qilinadi.

Yo'g'on ichaklar shirasi ham ishqoriy muhitga ega bo'lib unda odatda shilimshiq modda ko'proq bo'ladi. Bu shirada entrokinaza fermentidan tashqari hamma fermentlar mavjud bo'lsada, lekin ularni ta'siri ancha kuchsiz bo'ladi.

Shiraning qattiq qismida katta miqdorda mikroblar va oq qon tanachalari saqlanadi. Odamlarda bir kecha-kunduzda 1 L ichaklar shirasi ajraladi.

Fermentlar ta'sirida ichaklar hujayralarining o'z-o'zidan hazmlanishi kuzatilmaydi, bu esa birinchidan fermentlarni oziq massalari bilan birikishi tufayli yuz bersa, ikkinchidan ehtimol anti fermentlarni mavjudligi tufayli bo'lsa kerak.

Ichaklar shirasi ajralishining boshqarilishi, to'g'ridan-to'g'ri oziqlar aralashmasining ichaklarning shilliq pardasi bilan aloqasi tufayli amalga oshadi va 1) mexanik hamda 2) kimyoviy qo'zg'atuvchilar (yog'lar istisno) tomonidan reflektor holda shira ajralishi ichakning ma'lum qismlaridan ajratiladi. Adashgan nervni qo'zg'atilishi ichaklar shirasining ajralishini va undagi fermentlar miqdorini ko'p bo'lishini ta'minlaydi. Adashgan nerv, kesilganida esa ichaklarning mahalliy qismlarida shira ajralishi saqlanib qoladi, chunki mexanik va kimyoviy qo'zg'atuvchilar ichaklar devorida saqlanib qoladi. Bu esa ichaklar shirasini ajralishi maxalliy reflekslar yo'li bilan ajraladi degan xulosa qilish imkonini beradi. Ichaklar shirasining ajralishi morfokinetik yo'l bilan amalga oshiriladi (G.K.Shligin).

Tabiiy sharoitlarda mexanik qo'zg'alishlari ozuqa massalari bilan amalga oshiriladi va bu paytda ko'plab shilliq modda ajraladi.

Bunday sharoitlarda kimyoviy qo'zg'atuvchilarni me'da shirasi, oqsillar hazmi mahsulotlari, uglevodlar, sovun va boshqalar chaqiradi. Kimyoviy qo'zg'atuvchi sifatida me'daosti bezining shirasi katta ahamiyatga ega, ya'ni ichaklar shirasi tarkibidagi fermentlar miqdorini, ayniqsa entrokinaza fermentini ko'p ajralishini chaqiradi. Kimyoviy qo'zg'atuvchilar ta'sirida ajralgan shira tarkibi quyuq va suyuq moddalarni kamligi bilan ajralib turadi.

Ingichka ichaklar qismida joylashgan brunner bezlari sekresiyasi o'n ikki barmoqli ichak shilliq pardasida xlorid kislota ishtirokida hosil bo'luvchi duokrinin garmoni tomonidan gumoral yo'l bilan boshqariladi. Odamlar, maymunlar, sigir, cho'chqa va itlarning ingichka va yo'g'on ichaklar shilliq pardasida ichaklar shirasining ajralishini qo'zg'atuvchi endokrinik gormoni saqlanadi.

Yo'g'on ichaklarda shira doimiy ravishda, lekin uncha katta bo'lmagan miqdorda ajraladi. Tinimsiz ajralayotgan shiraning miqdori mahalliy mexanik va kimyoviy ta'sirochilar ta'sirida ortishi mumkin.

Ingichka ichaklarda, ayniqsa uning yo'g'on qismida juda katta miqdorda mikroorganizmlar saqlanadi. Chiritish jarayonini chaqiruvchi mikroblar avvalo me'da shirasi va o't suyuqligi bilan zararsizlantirilsa, ikkinchidan ayrim mikroorganizmlar tomonidan ham bu ish amalga oshiriladi. Ichaklarda limfoid to'qimalarning jamlanishi himoya funksiyasini bajarishda juda muhim ahamiyatga ega. Odamlarda mikroorganizmlar uglevodlarni parchalanishida ham ishtirok etadi.

Yo'g'on ichaklarda chirish va bijg'ish jarayonlari tufayli hosil bo'ladigan gazlar va organik kislotalar u yerda joylashgan reseptorlarni qo'zg'atadi.

Me'da osti bezi shirasining tarkibi va hazmlovchi xususiyatlari.

Odamlarning me'daosti bezi shirasi – rangsiz, tiniq suyuqlik bo'lib, 98,7 % suv saqlab muhiti ishqoriydir (ph 7,5 dan 8,5 gacha) va bu ko'rsatkich natriy gidrooksidining miqdoriga qarab o'zgarib turadi. Shu sababli ham katta miqdordagi shiraning yo'qolishi organizmning kislota – ishqor muvozanatining buzilishiga ham olib keladi. Shira tarkibida 10 % miqdorgacha yetadigan qattiq moddalarning asosiy qismini oqsillar tashkil qiladi. Shiradagi fermentlarning miqdoriga qarab oqsillarning miqdori 0,1 dan 10 % gacha o'zgarib turadi.

Me'daosti bezining shirasida proteazalar, amilazalar va lipaza fermentlari saqlanadi. Bular orasida bosh yoki asosiy bo'lib proteolitik ferment *tripsinogen* hisoblanadi va bu ferment ichaklar shirasi – *entrokinaza* fermenti ta'sirida faol – **tripsinga** aylanadi. Tripsin bir necha proteazalar; tripsinni o'zi, ximotripsin va karboksipeptidazalardan iboratdir. Ximotripsin ham faol bo'lmagan holatdagi ximotripsinogendan entrokinaza fermenti ta'sirida faol holatga o'tadi. Tripsin pepsindan farqli o'laroq kuchsiz ishqoriy, neytral yoki kuchsiz kislotali muhitda butun oqsillarni va albumoz hamda peptonar kabi oqsillar parchalanishining mahsulotlarini so'rilishi uchun yaroqli bo'lgan oxirgi mahsulotlargacha – aminokislotalargacha parchalaydi.

Ikkinchi proteolitik ferment – eripsin va u faol holda ajraladi. U butun oqsillarga ta'sir ko'rsatmasdan balki peptonlar va albumozlarni aminokislotalargacha parchalaydi.

Me'daosti bezining amilolitik fermentlari: *amilaza* kraxmalni disaxaridlarga parchalasa, mal'taza – disaxaridlarni monosaxaridlarga va *laktaza* sut qandini monosaxaridlarga parchalaydi. Bu fermentlar neytral muhitda ancha faol bo'ladilar.

Me'daosti bezi shirasining lipazasi yog'larni gliserin va yog' kislotalarigacha parchalaydi, yog' kislotalari ishqorlar bilan birikib sovun hosil qiladi.

Deyarlik barcha lipaza faol bo'lmagan holatda ajraladi va o't kislotalari yordamida faollashadi.

Me'daosti bezi shirasi va o't suyuqligi ishqorlari yordamida yog'lar emulsiyalanadi va natijada uning hazmlanishi ortadi. Fosfolipazalar fosfolipidlarni parchalaydi. Me'daosti bezida proteolitik fermentlar faoliyatini tormozlovchi oqsilli modda hosil bo'ladi. Taxmin qilinishicha bu modda bezning o'zini o'z-o'zidan hazmlanishidan himoya qiladi.

Me'daosti bezi shirasining ajralishi. Odamlar va itlarda me'daosti bezining shirasi oziqlar bo'lmaganida yoki ozuqaviy qo'zg'atuvchilar ta'sir ko'rsatmaganda juda kam ajraladi yoki umuman ajralmaydi. Me'daosti bezining shirasi ovqatlanish boshlanganidan 1-3 minut o'tganidan keyin boshlanadi. Har bir turdagi ozuqaga turli miqdordagi, tarkibdagi turli fermentlar ajralishi bilan farqlanadi. Shira ajralishining borishi ham, uning davomiyligi ham ozuqalar turiga bog'liq holda kechadi.

Odamlarda me'daosti bezi shirasining ajralishi qanchalik ko'p yog'li ovqat iste'mol qilsa, u shuncha kamaya boradi va yog'siz go'sht iste'mol qilganiga nisbatan 2,5 marta kamayib ketadi.

Yog'li ovqatlarni ko'plab iste'mol qilish esa lipazalar ajralishini, ugevodlarni iste'mol qilinishi – amilazalarni va oqsilli oziqlar esa tripsin ajralishini tezlashtiradi. Kavshovchi hayvonlarga xashakni silos bilan almashtirilishi esa tripsin va amilazalar faolligini oshiradi.

Sut iste'mol qilinishi esa barcha fermentlar ajralishini chaqiradi.

Odamlarda bir kecha-kunduzda 1,5-2,0 l me'daosti bezi shirasi, itlarda 600-800 ml, kavshovchilarda – 6-7 l, cho'chqalarda – 8 l va ko'proq ajraladi. Odamlarda shiraning ajralish tezligi bir minutda o'rtacha 4,7 ml. bo'lsa itlarda 2,3 ml.ni tashkil etadi.

Me'daosti bezi shirasi ajralishining nerv va nerv-gumoral boshqarilishi.

Og'iz bo'shlig'idagi va tamoqdagi reseptorlarni oziqlar bilan qo'zg'alishi me'daosti bezi shirasining reflektor ajralishini chaqiradi. Afferent impulslar uzunchoq miyagacha boradi va u yerdan adashgan nervlar tarkibida effektr impulsleri bezga qarab yo'naladi, ya'ni adashgan nervlar orasida me'daosti bezi faoliyatini qo'zg'atuvchi va tormozlovchi nerv tolalari ham mavjud. Tormozlovchi tolalar turli reseptorlarni ta'sirlagan paytda reflektor ravishda juda yengil qo'zg'aladi va shu sababli me'daosti bezining sekresiyasi yengil tormozlanadi.

Bu bezning sekresiyasi unga keluvchi simpatik nerv tolalari bilan ham chaqiriladi. Reflektor fazada ajraladigan me'daosti bezining sekresiyasi unchalik

ko'p emas, lekin bu shira fermentlarga boydir. U ko'pchilik paytlarda faol tripsinni saqlaydi. O'n ikki barmoqli ichakga va qorin bo'yiniga (privratnik) ta'sir ko'rsatuvchi yog' medosti bezida fermentlarni hosil bo'lishini va uning shirasini ajralishini chaqiradi.

Me'daosti bezining teri ostiga ko'chirib o'tkazish va uning chiqish yo'llarini teri uzasiga tikish yo'li bilan nervli bog'lanishni umuman yo'qotgandan keyin, ya'ni bezning tomirlari organizmning boshqa qon tomirlari bilan ulanganidan keyin, ovqat hazmi paytida me'daosti bezidan shira ajralishi kuzatiladi. Demak, me'daosti bezining shirasini ajralishi qon orqali nerv-gumoral yo'l bilan chaqiriladi.

Mo'tadil sharoitlarda me'daosti bezining kimyoviy qo'zg'atuvchilari unga birgina qon orqali ta'sir ko'rsatmay balki me'da va ichaklarning xemoresentorlariga ham ta'sir ko'rsatadi, natijada me'daosti bezi shirasining ajralishiga adashgan nervlar orqali reflektor yo'l bilan ta'sir etadi.

Me'daosti bezi faoliyatiga nerv-gumoral ta'sir ko'rsatish simpatik nervlarni qo'zg'atilishi bilan bog'liqligi aniqlangan. Me'daosti bezi shirasi ajralishining asosiy qo'zg'atuvchilari bo'lib: 1) xlorid kislota, 2) yog' va uning parchalanish mahsulotlari (yog' kislotalari va sovun), 3) suv va 4) alkogol hisoblanadi. Lekin, ishqorli tuzlarning eritmalari me'daosti bezi sekresiyasini to'xtatadi.

Nerv-gumoral fazada ajraladigan me'daosti bezining shirasi reflektor fazada ajralgan shiraga nisbatan organik moddalarga va fermentlarga taqchilroq bo'lsa, ishqorli moddalarga ancha boy bo'ladi.

Me'daosti bezi sekresiyasiga yog'ning ta'sirida ikki faza farqlanadi: 1) oshqozon massasining reaksiyasi neytral yoki ishqoriy bo'lgan paytda me'daosti bezi sekresiyasini qo'zg'atadi va 2) oshqozondagi muhit kislotali bo'lganida yog' ta'siriga oshqozon shirasining ta'siriga xlorid kislotasini ham ta'siri qo'shiladi.

Suv – me'daosti bezi sekresiyasi uchun kuchsiz qo'zg'atuvchi bo'lsa ham organizmda suvning etarli bo'lishi me'da shirasining ajralishida katta ahamiyatga ega. Organizmni suvga taqchillik sezishi me'daosti bezi sekresiyasini keskin kamaytiradi.

Kam miqdordagi va uncha katta bo'lmagan konsentrsiyadagi (40-50 %) alkogol me'daosti bezi sekresiyasini tezlashtirish bilan birga tripsinning oqsillarni parchalash xususiyatini oshiradi.

O'n ikki barmoqli ichakning shilliq pardasida prosekretin deb ataluvchi nafaol garmon hosil bo'ladi, o'z navbatida me'da shirasining xlorid kislota ta'sirida faol sekretinga aylanadi (Beyliss va Starling, 1902). Sekretin qonga so'rilib, me'daosti bezi hujayralarigacha yetkaziladi va me'daosti bezi shirasining ajralishini chaqiradi. Sekretin o'n ikki barmoqli ichakda ancha katta miqdorda saqlansa, yon bosh ichakda esa uning miqdori ancha kam saqlanadi. Garmon qonga odatda mexanik va asosan kimyoviy qo'zg'atuvchilar ta'sirida, ya'ni me'da osti bezi shilliq qatlamidagi me'da shirasi tarkibidagi xlorid kislota ta'sirida ovqat hazmining oshqozon tipining ichaklar tipiga o'tishini ta'min etadi. Sekretin simpatik nervlar ta'sirida faollashadi. Denervasiya qilinganda me'daosti bezidan sekretin ta'sirida ajralayotgan shiraning miqdori, keskin kamayadi. Sekretin

ichaklar reseptorlarini qo'zg'atishi natijasida qon bosimi va nafas funksiyalarini reflektor ravishda o'zgarishini chaqiradi.

Sekretinni hosil bo'lishiga xlorid kislotadan tashqari, boshqa anorganik va organik kislotalar, oqsillar, uglevodlar va yog'lar hamda uning hazmlanish mag'sulotlari (sovun) ham ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli ham yog'lar sekretin ajralishini chaqirish bilan birga me'daosti bezi shirasining ajralishini qo'zg'atadi.

Me'daosti bezi shirasining tarkibi va miqdori qonga tushayotgan sekretinni miqdoriga qarab va me'daosti bezi hujayralarining funksional holatiga qarab o'zgaradi.

Insulin ajralayotgan shira miqdoriga ta'sir ko'rsatmasdan fermentlar miqdorini ko'paytiradi, me'daosti bezidan ajraladigan ikkinchi gormon-glyukogon me'daosti bezi shirasining ajralishini keskin tormozlaydi. Och hayvonga oziqlarni ko'rsatish bilan ularda shira ajralishini chaqirishi mumkin.

Cho'chqalar va qoramollar uchun ozuqaning turi, hidi va ozuqalar bilan bog'liq bo'lgan tovushlar me'daosti bezi shirasining ajralishini keskin tezlashtiradi. Odamlarda uncha katta bo'lmagan ish bajarish shira ajralishini tezlashtirsa, og'ir ish bajarish esa kamaytiradi.

O't hosil bo'lishi va chiqarilishi.

O'n ikki barmoqli ichak bo'shlig'iga me'da osti bezining shirasidan tashqari jigar hujayralaridan ishlanib chiqadigan o't suyuqligi ham tushadi. Jigar hujayralarida doimo ishlanib turadigan bu suyuqliq mayda-mayda kapillarlarga o'tib, ulardan jigarning bolmalari orasidagi o't yo'llariga so'ngra umumiy o't yo'lga tushadi va oxiri o'n ikki barmoqli ichakka quyiladi. O't tarkibida organizmning boshqa suyuqlik va shiralari tarkibida ham uchraydigan bir qancha maxsus bo'lmagan moddalardan tashqari o't suyuqligining o'zi uchungina xos bo'lgan, maxsus bo'lmagan organik moddalar, ya'ni o't pigmentlari va o't kislotalari ham bor. O't kislotasi xolat kislota deb ataladi, glikoxol bilan birikib glikoxolat kislota va taurin bilan birikib, tauraxolat kislotalarini hosil qiladi. Hazm jarayonlarining ko'pgina tomonlari ana shu kislotalarga bog'liq. Jumladan, o't kislotalarining natriyli tuzlari suv va yog'larning yuza tarangligini pasaytirib, yog'larni emulsiyalanishiga yordam beradi, bundan tashqari, yog' donachalari bir-biriga yopishib olib, yiriklashishiga qarshilik qiladi. Bu kislotalar lipaza va kamroq darajada bo'lsa ham amolitik va proteolitik fermentlarni faollashtiradi, ichak motorikasini tezlashtiradi. O't kislotalari, yog' va yog' kislotalarining ichaklar devori orqali limfa va qonga so'rilishida katta ahamiyatga egadir. Chunki yog' kislotalari faqat o't kislotalari bilan birikib, suvda eriydigan kompleks birikmalar hosil qilganidan keyingina so'riladigan holga keladi. O't pigmentlari ikki xil bo'ladi: *bilirubin* va uning oksidlanishidan hosil bo'ladigan *biliverdin*. Bu pigmentlar gemoglobinning parchalanishidan hosil bo'ladigan mahsulotdir. Bu pigmentlar o't suyuqligiga oziga xos rangni beradi. Jumladan, bilirubin o'tga sariq tus bersa, biliverdin yashil tus beradi. O't suyuqligida pigmentlarning ko'proq bo'lishiga qarab turli hayvonlar o'tining rangi o'zaro tafovut qilinadi. O'txur hayvonlar otining rangi qoramtir yashil bo'lsa, etxur hayvonlar otining rangi

qizg'ish sariqdir. Chunki utxo'r hayvonlarning o'tida biliverdin doimo bir muncha ko'p bo'ladi. O'tning nospetsifik moddalariga uning tarkibida uchraydigan xolesterin, fosfatidlar, erkin va sovinlashgan yog'lar, oqsillarning parchalanishi tufayli hosil bo'lgan mochevina, siydik kislota, purin asoslari kabi moddalar, shuningdek, natriy, kaliy va kalsiyning karbonatli hamda fosfatli tuzlari kiradi.

O'tning chiqarilishi. Hayvon ovqat emay turgan paytda o't yolining o'n ikki barmoq ichakka ochiladigan joyidagi sfinkter yopiq bo'lganligi sababli o't suyuqligi ichakka chiqmay turadi. Bu vaqtda o't, o't pufagida va keng diametrli o't yo'llarida to'planib qoladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarining ko'pchiligida o't-safro pufagi bo'lmaganligi sababli (ot, tuya, bug'i) odatda jigar va pufak o't-safrolari farqlanadi.

Jigar o'ti-safro o'txur hayvonlarda qoramtir-yashil rangda bo'lsa, go'shtxo'rlarda qizg'ich-sariq rangda bo'ladi va uning zichligi 1,009-1,013 ni tashkil etib uning tarkibida qattiq moddalar 1-5% miqdorda bo'lib pH-7,5 ga tengdir.

Pufakda o't tarkibidagi suvning so'rilishi tufayli u quyuqlashadi va uning rangi qorayadi. Pufak o'tining tarkibida 9-20% qattiq modda bo'lib, zichligi 1,026-1,048 teng va pH-6,6 ni tashkil etadi. Uning tarkibida o't pufagi shilliq pardasida mavjud bo'lgan qadoqsimon bezlar sekreti-shilimshiq modda aralashgan bo'ladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarida o't doimo ajraladi. Lekin bir xil miqdorda emas. Odatda o't oziqlantirilgandan keyin ko'p ajralsa, kechasi va ochlik paytida kam ajraladi. Qo'y va echkilarda bir kecha-kunduzda 1,0-1,5 L o't ajralsa, yirik shoxli hayvonlarda 7,0-9,5 L, cho'chqada 2,4-3,8 L va otda 6,0-7,2 L ajraladi. Ajralayotgan o'tning umumiy miqdori iste'mol qilinadigan ozuqaning sifati va oziqlantirish tartibiga bog'liq bo'ladi.

Qishloq ho'jalik hayvonlarining o't chiqarishi bir tekisda bo'lmasada uzluksiz davom etib turadi va shu jihatdan odamlarning o't chiqarishidan farq qiladi. Chunki qishloq ho'jalik hayvonlarining ichagi odatda hech bo'sh bo'lmaydi, hazm jarayonlari to'xtovsiz sodir bo'lib turadi. O'tning chiqarilishi hayvon oziqlanayotganda keskin kuchayib, och qolganda ozmi ko'pmi susayadi. Shu sababli hayvonlarning turiga qarab bir soatda o'rtacha 150dan 300ml gacha o't ajralishi kuzatiladi. Bir kecha kunduzda odamlar, o'rtacha 200-450 ml, qo'y va echkilar 1,0-1,5 L, qoramollar 7,0-9,5 L, cho'chqalar 2,4-3,8 L, otlar esa 6,0-7,2 L o'tni o'n ikki barmoq ichakka chiqaradi. O'tning hosil bo'lishi va o'n ikki barmoqli ichakka chiqarilishiga bir qancha omillar ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, o't hosil bo'lishi hayvonlarning yoshi va iste'mol qiladigan ozuqalarining xiliga bog'liq. P.T.Tixonovning ma'lumotlariga qaraganda o't o'n ikki barmoq ichakka muntazam ravishda chiqib turganida o't hosil bo'lishi ham ancha jadal kechadi. O't chiqishi hayvonlarning individual rivojlanishi davrida ham o'zgarib turadi. Jumladan, buzoqlar hayotining birinchi uch oyida o't hosil bo'lishi asta-sekin kuchayib boradi, shundan keyin esa bunday qonuniyat ko'zga tashlanmaydi. Non, sut va go'sht iste'mol qilganda me'da shirasining ajralishi bu ozuqalarni yeganda qanday o'zgargan bo'lsa, o'tning hosil bo'lishi va chiqarilishi ham shunday o'zgaradi.

O't hosil bo'lishi va chiqarilishi neyrogumoral yo'l bilan muntazam boshqarilib boradi va organizmning ehtiyojiga moslashtiriladi. Ozuqaning ichakka chiqarilishiga sabab bo'ladigan reflektor reaksiya adashgan nervni qo'zg'atadi, natijada o't pufagi, o't yo'llarining silliq muskul tolalari qisqaradi va o't yo'lining ichak devoriga quyulish joyidagi sfinkter ochilib, o't ichakka tushadi. O'tning reflektor yo'l bilan ichakka chiqarilishida pufakning o't bilan nechog'li to'lganligi ham katta rol o'ynaydi. Jumladan, pufak o't bilan qancha yaxshi to'lgan bo'lsa, uning devoridagi retseptorlar shuncha tez ta'sirlanib, o't reflektor yo'l bilan shuncha tez chiqadi. O't hosil bo'lishi va uning chiqarilishiga shartli reflektor faoliyat ham ta'sir qiladi. Jumladan, "yolg'ondakam oziqlantirish" paytida o't hosil bo'lishi va chiqarilishi kuchayadi. Odatdagi sharoitda hayvonning oziqlanishiga aloqador xilma xil ta'sirotlar munosabati bilan o'tning ichakka chiqarilishiga va hosil bo'lishiga oid shartli reflektor hosil bo'lib turadi.

O'tning chiqarilishi shartli reflektor ravishda amalga oshishi bilan birga shartli reflektor yo'l bilan tezda tormozlanadi. Chunonchi, o't suyuqligining o'zi, o't kisolatalari, gastrin, sekretin, xlorid kislota va ozuqa tarkibida bo'ladigan har xil ekstrfaol moddalar o't hosil bo'lishini kuchaytiradi. Ingichka ichakning shilliq pardasidan ajraladigan gormon xolesetsokenin qonga so'rilib, o't pufagining qisqarishini va o't yo'li sfinkterining ochilishini ta'minlaydi. Gipofizning ayrim gormonlari ham xuddi shu xilda ta'sir ko'rsatadi. Buyrak usti bezining adrenalin gormoni esa xuddi simpatik nerv singari ta'sir ko'rsatib, o't chiqarilishini tormozlaydi.

Ingichka ichakning shira ajratish faoliyati. Ingichka ichak deganda o'n ikki barmoq, och va yonbosh ichaklar tushuniladi. Ingichka ichakning ichki shilliq qavati turli yo'nalishlarga ega bo'lgan burmalarni hosil qilgan ularda mayda – mayda so'rg'ichlar – vorsinkalar mavjud. Bulardan tashqari ingichka ichakning shilliq pardalarida bezli hujayra ham joylashgan. Jumladan, o'n ikki barmoq ichakning boshlanish qismida me'da pilorus qismining hujayralariga o'xshash – Brunner bezli hujayralari, ingichka ichakning qolgan qismida esa lebberkuyun bezli hujayralari va ayrim qadoqsimon hujayralar joylashgandir.

Ovqat hazmi organlarining harakat funksiyalari.

So'rish, chaynash va yutish reflekslari. So'rish yangi tug'ilgan bolaning ovqatlanishidagi yagona usuldir. Hayotning dastlabki kunlaridagi so'rish refleksi jag'ning shakllanishi uchun juda muhim ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Voyaga yetgan odamlarda so'rish suyuqliklarni qabul qilishda muhim ahamiyatga ega.

Chaynash – bu og'iz bo'shlig'ida oziq-ovqatlarni mexanik maydalash jarayonidir. Chaynash tufayli ozuqa bo'lagi tishlab olinadi, ajratiladi va maydalanib luqma holiga keltiriladi. Bu mexanik jarayonda esa tishlar passiv ishtirok etadi. Odatda chaynash ozuqaning ma'lum bir bo'lagi ajratib olinganidan keyingina boshlanadi. Chaynash paytida yuqorigi jag' odatda harakatsiz tursa, pastki jag' chaynashda ishtirok etuvchi muskullarning qisqarishi tufayli harakatlanadi. Odamlarda yaxshi chaynalmagan ozuqalarning yutilishi ovqat hazmining buzilishiga olib keladi.

Chaynashda ishtirok etuvchi muskullarning qisqarishi reflektor yo'l bilan amalga oshadi. Oziq massalar og'iz bo'shlig'idagi reseptorlarni qo'zg'atadi.

Chaynash harakatlarining xarakteri va miqdori qat'iy qonuniyatlar asosida oziq-ovqatlarni og'iz bo'shlig'iga tushgan turli konsistensiyalariga bog'liq holda kechadi.

Chaynashning reflektor markazi uzunchoq miyada joylashgan. Bosh miyaning po'stlog'ida chaynashning oliy markazi joylashgan (R.M.Bexterov).

Ozuqa luqmasi og'iz bo'shlig'idan me'daga o'tishi uchun u yerda ular yaxshilab chaynalib so'lak bilan aralashtirilganidan keyin amalga oshadi. Yutiladigan oziq luqmasining massasini hajmi mo'tadil sharoitda 5 sm^3 ga tengdir. Umuman oziq lo'qmasining massasi og'iz bo'shlig'ida oziq moddalarning va 30 s davom etuvchi mexanik qayta ishlov berish darajasiga bog'liqdir.

Yutish - ancha murakkab, doimo ikki tomonlama koordinasiyalanadigan aktdir, ya'ni katta miqdordagi ma'lum navbatlashuv va qat'iy kelishilgan holda bajariluvchi qisqarishlar jarayonlar yig'indisidir.

Daslab ozuqa massasi tilning o'stiga yig'iladi, chaynashda pauza yuz beradi. Diafragmaning uncha katta bo'lmagan harakati kuzatiladi (yutish va nafas olish) shundan keyin tilning birdaniga ko'tarilishi bilan ozuqa massasi yumshoq tanglay orqali yuqoriga itariladi. So'ngra nafas yo'llari yopiladi va ozuqalarning nafas yo'llariga kirishiga yo'l qo'yilmaydi. Yuqorigi va keyingi tanglay devorlari ipsimon yuza hosil qiladi va o'sha ipsimon yo'l orqali ozuqa luqmasi tomoq tomon sirg'anadi. Tomoqdan keyin ozuqa luqmasi qizilo'ngachga tushadi va uning muskulaturasining xalqasimon qisqarishi tufayli ilgariga – me'da tomon harakatlanadi. Qizilo'ngachning muskulaturasi turli tezliklarda qisqaradi. Qizilo'ngachning ko'ndalang targ'il muskullardan iborat bo'yin qismi tez qisqaradi. Qizilo'ngachning ko'krak qismi, ya'ni ko'ndalang talg'ir muskullar silliq muskullar bilan almashib ketganligi sababli ularning perestaltik harakati amalga oshadi.

Suyuq va yarimsuyuq ozuqalarni yutilishida qizil o'ngach reflektor ravishda bo'shashadi va suyuqlikning qultimi ochiq holdagi kardial sfinkter orqali juda tez me'daga tushadi. Shu sababli ham odam yaxlatilgan suv ichgan paytida birinchi qultumidan keyin me'dada birdaniga sovuqlikni sezish mumkin, bu esa hali qizilo'ngachni perestaltik harakati amalga oshmasdan seziladi.

Me'dada gazlarning yig'ilishi ham kardial sfinkterning bo'shashishini chaqiradi. Odamlarda suyuqlik yutilganidan keyin, toki uning to'lig'icha me'daga yetib borishi uchun 0,5 s.dan 1,5 s gacha vaqt o'tadi. Qattiq oziqalar me'daga tushishi uchun o'rtacha 8-9 s.vaqt, talab etiladi.

Yutish – reflektor akt. Tilning tanglay yuzasiga tegishi yoki hiqildoqqa ma'lum miqdordagi so'lakning kiritilishi reseptorlarning qo'zg'alishini chaqiradi. Og'iz bo'shlig'ida ozuqa yoki so'lakning bo'lmasligi yutish aktini bajarish imkonini bermaydi: odamlarda yutish hiqildoq reseptorlarini qo'zg'atilishi tufayli boshlanadi, ya'ni undan afferent impulslari uch tolali- til, tomoq va yuqorigi xalqum nerv tolalari, orqali yutish markazi joylashgan uzunchoq miyaga tushadi. Bu markazdan efferent impulslari tilosti va adashgan nervlarning harakat shoxlari orqali yutish jarayonida ishtirok etuvchi muskullarga boradi.

Yutish va nafas olish jarayonlari orasida uzviy bog'liqlik mavjud. Har bir yutish ko'krak qafasining nafas harakatlarini tormozlaydi. Nafas olishning bunday tormozlanishi reseptorlarning qo'zg'atilishi va tiltomoq nervining afferent tolalarini qo'zg'alishi tufayli reflektor ravishda bajariladi.

Hattoki tomoqning shilliq pardasini oziq moddalarining ushoqlari yoki shilliq modda luqmasi bilan qo'zg'alish ham nafas olishni tormozlaydi, bu esa yuqorigi xalqum nervini afferent tolalarini qo'zg'alishi tufayli amalga oshadi. Yutish o'z navbatida reflektor ravishda adashgan nervni yadrosini tonusini pasayishi tufayli pulzni tezlashishini chaqiradi.

Kavsh qaytarish akti. Kavshovchi hayvonlarda chala chaynab yutilgan ozuqa oshqozon oldi bo'lmalaridan og'iz bo'shlig'iga qayta chiqarilib har bir porsiya ovqatni 50-60 marta chaynab qayta yutadilar. Bir kecha-kunduzda 8-9 marta kavsh qaytarish davri kuzatilib, ularning har qaysisi 40-50 minut davom etadi. Kavsh qaytarish – mo''tadil ovqat hazmining asosi hisoblanadi va uning bajarilishini to'xtashi kuchli buzilish jarayonlariga olib keladi.

O'rtacha bir kecha-kunduzda hayvonlar bog'lab xashakli ratsion bilan boqilganda qo'ylar 6-9 soat vaqtni kavsh qaytarishga sarflasa, dalada haydab boqilganda (bahor, yoz oylarida) 6-7 soat vaqt sarflanadi.

Buzoqlarda birinchi kavsh qaytarish davri hayotning 3-chi haftasida kuzatiladi. Ularni o'simliklar dunyosi ozuqalarini iste'mol qilishga ertaroq o'rgatilishi kavsh qaytarish jarayonini ertaroq boshlanishiga olib keladi. Buzoq, qo'zi va uloqlarda kavsh qaytarish davrlari hayotining 6-12 kunlari kuzatilishi mumkin.

Kavsh qaytarish jarayoni tur qorin, qizilo'ngach novi va katta qorin zonalaridagi reseptorlar hisobiga reflektor yo'l bilan bajariladi. Bu esa u yerdagi ikki guruh mexanoreseptorlarning funksiyasi bilan aniqlanadi. Ozuqalarning qattiq qismlari bilan qo'zg'atiladigan birinchi guruh retseptorlari tangoreseptorlar (**taktil retseptorlar**) deb ataladi. Ikkinchi guruh retseptorlari organni to'lishi natijasi cho'zilishini tahlil qiladi va ular tenzioreseptorlar yoki o'sha organdagi bosimni qabul qiluvchi – baroreseptorlar deb ataladi.

Kavsh qaytarish jarayoni tur qorin va qizilo'ngach novining tangoreseptorlarini ozuqalarni dag'al qismi bilan qo'zg'atilishi natijasida boshlanadi. Qatqorin va katta qorindagi oziq massalari qanchalik dag'al bo'lsa kavsh qaytarish jarayoni shunchalik tez va uzoq bo'ladi. Kavsh qaytarish jarayonining boshqarilishida bosh miyaning turli tuzilmalari ishtirok etadi. Kavsh qaytarish jarayonining boshqarilishida gipotalamus, po'stloqning limbik qismi va bosh miya po'stlog'ining motoroldi zonalar ham ishtirok etadi. Kavsh qaytarish faqatgina bedorlik paytida kuzatiladi, shu sababli kechalari bu jarayon oldidan hayvonlar uyqudan uyg'onadilar.

Kavsh qaytarish jarayoniga shartli reflekslar hosil qilinadi. Kavsh qaytarish jarayoni turli tashqi signallar ta'sirida tormozlanadi.

Me'da harakatining turlari va ularning ahamiyati. Ozuqa luqmasi qizilo'ngachning pastki qismiga (kardial) tushganidan keyin, uning shilliq pardasini qo'zg'atadi, bu esa kardial sfinkterni reflektor ravishda ochilishini chaqiradi. Voyaga yetgan odamlarda u doimo yopiq bo'ladi, shu sababli ular boshi

bilan tik turganida ham oziq massasi og'izga tushmaydi. Kardial sfinkter oshqozon retseptorlari tomonidan reflektor ravishda yopilishini ta'min etadi. Yosh bolalarda esa kardinal sfinkter tonusi bo'lmaydi, shu sababli ular boshi bilan pastga qaratilganida me'dadagi massalar og'iz bo'shlig'iga tushib ketadi.

Me'dada oziq massasi bo'lmaganida uning devorlari qisqarganligi sababli bir-biriga tegib turadi. Me'daga oziq massasi tushganidan 20-30 minut o'tganidan keyin silliq muskullarning yuqoriga ko'tariluvchi va pilorikoldi sfinkterigacha boradigan **to'liqsimon_qisqarishi (perestaltik)** kuzatiladi. Qisqargan paytda me'daning fundal qismidagi bosim 40 mm.sim.ust.gacha ko'tariladi.

Me'da muskullarining holati va faoliyati og'iz bo'shlig'ining ozuqa massalari va keraksiz (zaharli, zararsiz) moddalar ta'sirida qo'zg'alishi natijasida o'zgaradi.

Suyuq va yarim suyuq oziq massalarini iste'mol qilinishi va ruhiy ozuqaviy (hidi, ko'rinishi va h.z.) ta'sirlar (shartli oziqlanish refleksi) me'dalar harakatini reflektor ravishda tormozlaydi va pilorik sfinkterni yopadi. Qattiq ozuqa massalari esa og'iz bo'shlig'i reseptorlari bilan reflektor holda me'daning fundal va o'n ikki barmoqli ichakka chiqadigan qismlarini harakatlarini bir yo'la tezlashtiradi.

Qisqarish to'liqini pilorikoldi sfinkteriga yetganidan keyin sfinkter yopiladi, undan keyin privratnikning umumiy qisqarishi bajariladi, bu paytda sfinkter - ochiq bo'ladi – *peristola* kuzatiladi. Qisqarish paytida privratnikdagi bosim 140 mm.sim.ust.gacha ko'tariladi. Peristolaning davomiyligi o'zgaruvchan, ya'ni bir necha minutdan 1-3 soatgacha davom etadi.

Nomo'tadil sharoitlarda perestaltika qizilo'ngach tomon yo'nalgan bo'ladi. Bunday harakatlar *antiperistaltik* harakat deb ataladi va bular sfinkterlarni ochiq paytida ozuqa massasini me'dadan og'iz bo'shlig'iga chiqarilishi bilan (qusish) yakunlanadi.

Qusish – murakkab koordinasiyalangan akt. Bu jarayon pilorik sfinkterning ochilishi va ichaklarning silliq muskullarining qisqarishi bilan boshlanadi va ozuqa massasini me'dagacha qaytadi. So'ngra qorin bo'shlig'i muskullarining va diafragmaning kuchli qisqarishi natijasida me'dadagi ozuqa massasi nafas chiqarish joyiga, qizilo'ngach orqali ochiq og'iz bo'shlig'idan tashqariga chiqarib tashlanadi. Yumshoq tanglayni ko'taruvchi va til ildizini tortib turuvchi muskullarning qisqarishi tufayli chiqarib tashlanayotgan ozuqa massasi burun bo'shlig'i va hiqildoqqa kirmaydi. Qusish – reflektor yo'l bilan chaqiriladi - oshqozon ichaklar yo'llaridagi reseptorlar qo'zg'atilgach ular o'z-o'zidan (avtomatik ravishda) bir qator moddalarni qon orqali qusish nerv markaziga ta'sir o'tkazadi. Katta dozadagi ionlashtiruvchi nurlanish ham, masalan, qarab bo'lmaydigan holatni chaqiruvchi ovqatning ko'rinishi aynan shu ovqat bilan hid va ta'm bilish organlarini qo'zg'atilishi natijasida ham qusish chaqiriladi.

Ichaklar harakatining avtomatiyasi. Ovqat hazmi kanalidagi ximus-butqasimon ozuqalar aralashmasi ichaklarning silliq muskullarini xalqasimon va uzunasiga joylashgan qatlamlarining qisqarishi natijasida harakatlanadi. Ichaklarning ovqatlangandan keyin 15 minut o'tgach boshlanadigan 3 tipdagi harakatlari farqlanadi.

1. Halqasimon muskullarning ichaklar bo'ylab to'liqsimon tarqaladigan va uning ichidagi ozuqa massasini siqadigan va faqat orqa chiqaruv teshigiga qarab harakatlantiradigan *perestaltik qisqarish*.

2. Ichaklarni bir yo'la bir necha qismida ozuqa massalarini aralashtiruvchi halqasimon muskullarning *segmentlashgan qisqarishi*.

3. Navbatma-navbat yuzaga keluvchi va ichaklar ichidagi ozuqa massalarini aralashtiruvchi uzunasiga va xalqa holda joylashgan muskullarning ritmik *mayatniksimon qisqarishi*.

Ichaklarning qisqarishi ularning silliq to'qimalarining o'zidagi biokimiyoviy jarayonlar tufayli avtomatik holda bajariladi. Ichaklar harakatini boshqarilishida va uning uzunasiga va halqa holda joylashgan muskullarining qisqarishlarini koordinatsiyalashda Auerbax asablar o'rimidagi nerv hujayralari turi ishtirok etadi.

Ingichka ichaklarning harakati iste'mol qilingan ovqatlarning fizik va ximik holatlariga bog'liqdir. Yonbosh ichakdagi oziq moddalarning harakatlanishi o'n ikki barmoqli va och ichaklardagidan ancha sekin bajariladi, so'ngra ileosikal sfinkter orqali yo'g'on ichaklarga evakuatsiyasi kuzatiladi.

Oziq massalari ichaklar devorlariga *mexanik ta'sir* ko'rsatish va ularni tusish yo'li bilan ichaklar harakatini chaqiradi. Oziqlar qancha dag'al bo'lsa, uning hosil qiluvchi mexanik ta'siri shuncha katta bo'ladi va ichaklarning harakati ham shunchalik kuchli bo'ladi.

Ichaklarning silliq muskullari shilliq pardani kislotalar, ishqorlar va tuzlar bilan ximiyaviy qo'zg'atilishi natijasida ham qisqaradi. Kuchsiz kislota va me'da shirasi qisqarishni tezlashtirsa, konsentrsiyalangan kislota esa uni tormozlaydi. Ionlantiruvchi nurlanish ichaklar harakatini tormozlaydi.

Bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ini oldingi qismi qo'zg'atilganida me'da va ichaklarning silliq muskullarni perestaltikasiga ta'sir ko'rsatadi, perestaltika qo'zg'atiladi yoki tormozlanadi. Sfinkterlar ochiladi yoki yopiladi. Oraliq miya ham qo'zg'atilganida me'da va ichaklarning qisqarishini yoki bo'shashini chaqiradi.

Odamlarda ovqat hazm qilish jarayoni iste'mol qilinayotgan ozuqa turiga-o'simlik, hayvonot, aralash ozuqaliligiga qarab 1-2 kecha-kunduz davom etadi. Ana shu vaqtning teng yarmi ozuqa massalarini yo'g'on ichaklarda harakatlanishi uchun sarflanadi, chunki yo'g'on ichaklarda muskullar juda kuchsiz rivojlanganligi sababli oziq massalar juda sekin harakatlanadi.

Yo'g'on ichaklarda suv so'riladi va shilimshiq modda ishtirokida najas (fekaliy) shakllanadi. Najasning rangi uning tarkibidagi pigmentlarga bog'liq bo'ladi. Najasning tarkibiga hazm bo'lmagan moddalar, shilimshiq va katta miqdordagi bakteriyalar kiradi. Yo'g'on ichak ichidagi massalar uning ikkita sfinkterlarini qisqarganligi sababli tashqariga chiqib ketmaydi. Ichki sfinkter-silliq muskullardan tashkil topgan bo'lsa, tashqi – ko'ndalang targ'il muskullardan tashkil topgan bo'ladi.

Ovqat hazm kanalida so'rilishi jarayoni

Oziq moddalar ovqat hazmi tizimida kimyoviy qayta ishlanishi natijasida, to'yimli moddalarning parchalanishi natijasida mahsulotlarning suvda erigan eritmalari hosil bo'ladi, ya'ni shilliq pardalarning epitelial hujayralari orqali qon va limfa tomirlariga tushadi.

Ovqat hazmi kanali devorlariga tegib turuvchi oziqlar qatlami tabiiyki, dastlab ichaklar shilliq pardalarida joylashgan bez hujayralaridan ajraluvchi hazm shiralari tarkibidagi fermentlar ta'sirida parchalanadi va uning parchalanish mahsulotlari hazmlanish darajasiga qarab so'riladi. Shu sababli ham hazmlanish kanali devorlaridan uzoqlashayotgan oziqlar qatlamidagi ovqat hazmi kanalining shilliq pardasidan uzoqlashgan sari moddalarning hazmlanishi va so'rilishi kamaya boradi.

So'rilish – ichki va tashqi muhit oralig'ida joylashgan ovqat hazmi kanali devorlarida joylashgan hujayralarga xos bo'lgan fiziologik jarayondir.

Me'dada faqatgina uglevodlar parchalanishining mahsulotlari hamda suv, tuzlar va alkogol juda sekin so'riladi. O'n ikki barmoqli ichakda to'yimli moddalarning uncha katta –8% dan ortiq bo'lmagan qismi so'riladi.

So'rilishining asosiy joyi bo'lib och va yonbosh ichak hisoblanadi. odamlarning ichaklarining umumiy so'ruvchi yuzasi 5 m² ni tashkil etadi. Ichaklarning shilliq pardasida 4 mln. ga yaqin so'rg'ichlar bo'lib, uning yuzasini 8 martacha kengaytiradi, demak uning yuzasi 40 m² ni tashkil etadi. Bundan tashqari hilpildoq epiteliyaning har bir kvadrat millimetrli yuzasida so'rg'ichlarni o'rab turuvchi, faqatgina elektron mikroskop ostida ko'rish mumkin bo'lgan har qaysisi 50 dan 200 mln. gacha miqdordagi sitoplazmatik silindr shaklidagi o'siqliklardan iborat popukli kigizga o'xshash epiteliya yopib turadi, demak ichaklarning umumiy so'ruvchi yuzasi 500-600 m² ni tashkil etadi.

Har bir so'rg'ichga 1-3 arteriolalar kelib tutashgan bo'ladi. Odamlarda har bir arteriola to'g'ridan-to'g'ri epitelial hujayralar tagida joylashuvchi 15 tadan 20 gacha kapillyarlarga tarmoqlanib ketadi. So'rilish bajarilmagan paytda so'rg'ichlar kapillyarlarining katta qismi faoliyat ko'rsatishmaydi va arteriolalardagi qon bevosita mayda venalarga o'tadi. So'rilish paytida so'rg'ichlarning kapillyarlari ochiladi va ularning teshiklari kengayadi.

Kapillyarlarning yuzasini deyarli 80% ni epiteliya tashkil etadi, demak ichaklarning epitelyasi katta yuzada qon bilan to'g'ridan to'g'ri tutashgan bo'ladi, ya'ni so'rilishni ta'minlaydi. So'rg'ichlarning ichida limfa tomirlari ham mavjud. Limfa tomirlarida klapanlar bo'lganligi sababli limfa so'rg'ichlardan faqat bir tomonga qarab oqadi. Limfa suyuqligi ko'krak oqimiga tushguniga qadar albatta biron bir limfa tugunidan o'tadi.

So'rg'ichlarda meysnerli bog'lam bilan tutashgan silliq muskulli tolalar va nerv turlari bo'lib ular shilliqosti qatlam tagida joylashgan. Bu silliq muskulli tolalar qisqarib turadi. Bu paytda so'rg'ichlar torayadi va ulardagi qon hamda limfa siqiladi, so'rg'ichlar bo'shashganidan keyin, to'yimli moddalarning suvdagi eritmasi epitelial hujayralar orqali o'tadi, ya'ni yana so'riladi.

So'rg'ichlarning qisqarishi va bo'shashishi ovqatlangandan keyin bir necha soat davomida bajariladi. Bundan qisqarishlarning chastotasi 1 minut davomida 6 martagacha kuzatiladi.

Ozuqa massalari so'rg'ichlarning asosiga tegishi bilan ularning qisqarishi boshlanadi. Meysner o'rimininng ishtirokida qisqarish chaqiriladi va yuz nervlari ta'sirlanganda esa ularning qisqarishini tezlashishini chaqiradi.

Me'da shirasi tarkibida ajraladigan xlorid kislota so'rg'ichlarni qisqarishiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi ichaklarning shilliq pardasidan villikininnin gormoni ajralishini ta'min etadi.

Piyoz, sarimsoq piyoz, qalampirlarning suyultirilgan eritmalari so'rg'ichlarning faolligini 5 martadan ortiq tezlashtiradi.

So'rilish nazariyasi. Dyubua-Reymon (1908) so'rilishni faqatgina ximik-fizik jarayoni ekanligi va u osmos, diffuziya va filtrlanish bilan ta'min etiladi deb taxmin qilgan. Lekin shuni ta'kidlash kerakki so'rilish jarayoni faqatgina filtrlanishning natijasi emasdir, chunki kapillyarlardagi qon bosimi 30-40 mm. sim. ust. teng bo'lsa, ingichka ichaklar yuzasida esa 5 mm. sim. ust. teng, ichaklar qisqarganida uning 10 mm. sim. ust. ortishi mumkin, ammo so'rilish u ortishi bilan yana ortaveradi. So'rilish jarayonida diffuziya va osmos va diffuziya qonuniyatlariga qarshi gipotonik eritmalaridan suvni so'rilishini tushuntirishning imkoni yo'q.

Itlarning izolyasiya qilingan ichagining kesilgan bo'lagida so'rilish jarayonini o'rganishda, ichakning ushbu bo'lagiga qon kiritilishi shuni ko'rsatadiki, ichak devorining har ikki tomonida bir xil suyuqlik qon bo'lishiga qaramasdan ichak ichidagi qon, biroz muddat o'tganidan keyin so'rilib ketadi. Ichakka narkotik moddalar ta'sir ettirilganida so'rilish vaqtincha to'xtaydi va ichak to'qimalari o'lganidan keyin to'lig'icha to'xtaydi. Bu esa shuni ko'rsatib turibdiki, so'rilish faqatgina fizik-ximik jarayon bo'lib qolmay balki ichaklarning mo'tadil hayot faoliyatida epitelial hujayralariga xos bo'lgan fiziologik jarayondir.

Buning fiziologik jarayon ekanligini so'rilish paytida ichaklar epiteliyasida kislorodni iste'mol qilinishining ortishi va yuzaga keladigan morfologik o'zgarishlar ham ko'rsatib turibdi.

So'rilish asab tizimi bilan boshqariladi va shartli reflektor yo'l bilan o'zgarishi mumkin. Asab tizimi so'rilish jarayoniga tomirlar harakatini va ichaklar motorikasini boshqaruvchi nervlar bilan ta'sir ko'rsatadi.

Adashgan nerv so'rilishni tezlashtirsa, simpatik, uyat nervlari keskin kamaytiradi.

Ayrim ichki sekretiya bezlari gormonlari (gipofiz, qolqonsimon bez, me'daosti bezi) uglevodlar so'rilishini tezlashtiradi. O't suyuqligi yog'larning so'rilishini faqatgina ichaklarda tezlashtirib qolmasdan, balki me'dada ham so'rilishini tezlashtiradi.

Suv, tuzlar va parchalanish mahsulotlarining so'rilish yo'li. Suv va tuzlar so'rilishidan keyin qon tomirlariga tushadi. Agarda katta miqdorda suv va tuzlar so'rilsa suvning bir qismi to'g'ridan-to'g'ri limfaga tushadi. Odamlarda katta miqdorda 10 l gacha ayrim paytlarda 15-20 l gacha suv so'riladi. Ularning bir qismi (5-8 l) so'rilgan hazm shiralarining tarkibiga kiradi, qolgan qismi iste'mol qilingan ozuqalar tarkibiga kiradi va ichimlik suvi sifatida qabul qilinadi. Odamlarda faqatgina 150 ml. suv ichaklardan najas tarkibida chiqariladi.

Odamlarda 22-25 minut ichida 1 l suv so'riladi. Suvning so'rilishida osmos muhim rol o'ynaydi.

Osh tuzi eritmasining so'rilishi uning konsentrasiyasi 1% gacha ortganda tezlashadi. Gipotonik eritmalar esa juda yengil so'riladi. Ichaklarda bosimning oshishi osh tuzi eritmasining so'rilishini tezlashtiradi, aksincha osh tuzining konsentrasiyasi 1,5% gacha ko'tariladigan bo'lsa so'rilish to'xtaydi. Yuqori konsentrasiyaga ega bo'lgan tuzlar eritmasi suvning qondan ichaklarga o'tishini tezlashtiradi va xuddi bo'shashtiruvchi sifatida ta'sir ko'rsatadi. Kalsiy tuzlari juda kam miqdorda so'riladi, lekin ular ovqat hazm tizimiga ortiqcha yog'lar bilan birga tushganida ularning so'rilishi tezlashadi.

Itlarning ichagida qand eritmasining konsentrasiyasi qondagidan kam, shu sababli avval suv so'ngra qand so'riladi, agarda qand eritmasining konsentrasiyasi qondagidan ko'p bo'lsa, avval qand so'ngra esa suv so'riladi.

So'rilgan oqsillar qon tomirlariga to'shadi va uning katta qismi aminokislotalarning suvdagi eritmasi holda so'rilsa, ayrim qismlari peptonlar va albumozlar shaklida so'riladi va nihoyat uncha katta bo'lmagan qismigina o'zgarmagan holda so'riladi. Bunday oqsillarga qon zardobi, tuxum va sut oqsillari kiradi, chunki ularning hammasi suvda eriydigan oqsillardir. Juda kam miqdorda o'zgarmaydigan oqsillar limfa tomirlarga tushadi.

Yangi tug'ilgan bolalarning ichaklarida jiddiy miqdordagi o'zgarmaydigan oqsillar so'riladi. Bu holat katta miqdorda oqsillar so'rilganida organizm uchun zarrarli ham bo'lishi mumkin.

Odamlar hayvonot dunyosi oqsillari bilan oziqlanganida ularning 95-96% hazmlanishi va so'rilishi mumkin, o'simliklar dunyosi oqsillari bilan oziqlanganida esa yuqoridagi ko'rsatkich 75-80% ga teng bo'ladi.

Oqsillar hazmlanish mahsulotlarning so'rilishi asosan ingichka ichaklar tizimining boshlang'ich qismida yuz beradi. Yo'g'on ichaklarda oqsillarning so'rilishi juda kam bo'ladi.

Oqsillardan aminokislotalar, peptonlar va albumozlarning sintezlanishi ichaklarning epitelial hujayralaridayoq boshlanadi. Qopqa venasi (darvoza) qoni tarkibidagi aminokislotalarning miqdori ovqat hazmi paytida ortadi. Ye.S.London ma'lumotiga ko'ra, oqsillar parchalanishi mahsulotlarining deyarlik yarmi aminokislotalar shaklida so'rilsa, qolgan yarmi esa polipeptidlar shaklida (bir necha aminokislotalarining birikmasi) so'riladi.

Turli aminokislotalar turli tezlikda so'riladi, lekin oqsillardan bir muncha tez so'riladi. Azotli ma'sulotlar so'rilganidan keyin ular tezda oqsillarga sintezlanadi va bu jarayon asosan jigar va muskullarda amalga oshadi. Uglevodlar so'rilganidan keyin qon tomirlariga tushadi, juda kam miqdordagina limfa tomirlariga tushadi. Ular monosaxaridlar shaklida ingichka ichaklarda sekin, lekin to'lig'icha so'riladi. Disaxaridlar juda sekin so'riladi.

Uglevodlar orasida juda tez so'riladiganlari glyukoza va galaktozalar hisoblanadi, chunki ularni ingichka ichaklarda fosfor kislotasi bilan birikishi ularning so'rilishini tezlashtiradi.

Uglevodlar yo'g'on ichaklarda ham so'rilishi mumkin, bu esa to'yimli plazmalar yordamida sun'iy oziqlanishda muhim ahamiyatga ega. Uglevodlarning

organik kislotalargacha parchalanishi asosan yo'g'on ichaklarda kechadi.

Buyrak usti bezlarining po'stloq qismi garmonlari va B guruh vitaminlari glyukozaning so'rilishini tezlashtiradi. Monosaxaridlardan glikogenni sintezlanishi jigar va muskullarda kechadi.

Neytral yog'lar so'rilganidan keyin ingichka ichaklarnig limfaga tushadi va faqatgina katta ko'krak limfa oqimi orqali qon tomirlariga tushishi mumkin. Doimiy ravishda yog'larga boy ovqatlar bilan oziqlangandigina uncha ko'p bo'lmagan miqdordagi yog' qon tomirlariga tushadi. Yog'lar faqat ingichka ichaklarda sovunlangan yog' kislotalari va gliserin shaklida so'riladi. Lekin yog'larning to'lig'icha gidrolizga o'chrashi shart emas va yog'larning kattagina qismi emulsiyalangan holatlardagina so'riladi. Yog'larning so'rilishini o't suyuqligi va me'daosti bezi shirasi ta'min etadi. Yog' kislotalarining so'rilishi ularning o't suyuqliklari bilan birikishi natijasida yuz beradi, ya'ni ularning so'rilishidan keyin qopqa venasi orqali qon bilan jigarga olib kelinadi va yana ana shu jarayonda ishtirok etadi.

Yog'lar ichaklarning shilliq pardasi epiteliyasida gliserin va yog' kislotalaridan sintezlanadi.

«Radiofaol izotoplar (C^{14}) yordamida yog'larning so'rilishini o'rganishda aniqlanishicha faqat 30-40% yog'lar ichaklarda gidrolizlanadi. Turli yog'lar har xil tezlikda gidrolizlanadi va so'riladi. Yog'lar, ya'ni erish nuqtasi past bo'lganlari va moylar, dumba va chuchqa salalariga nisbatan odamlarning ichaklarida faqat 9-15% gacha stearin va spermaset, sariq moy va chuchqa yog'i 98% gacha o'zlashtiriladi, ya'ni ularning lipaza ta'sirida parchalanish va emulsiyalanish darajasiga bog'liqdir.

Yog'larning jamlanishi asosan teri osti kletchatkasi va yog' saqllovchi joylarda yuz beradi. Normal holatlarda odamlar yog' to'qimalarida 10-20% yog' saqlanadi, yog' bosganida esa 35-50% gacha ortishi mumkin.

Asosiy adabiyotlar

1. Алматов К.Т. Алламурастов Ш.И. Одам ва хайвонлар физиологияси. Тошкент: ЎЗМУ, 2004. – 580 б.
2. Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека: Учебник в двух томах. - М.: Медицина, 2001. - 467с
3. Ноздрачев А.Д., Баранников И.А., Батуев А.С. и др.Общий курс физиологии человека и животных. - М.: Высшая школа, 1991. 1 кн. - 511с., 2 кн. - 527с.
4. E.N.Nuritdinov «Odam fiziologiyasi» .T. 2005y
5. P.X.Хайитов, З.Т.Ражамуродов. «Хайвонлар физиологияси.» Т. 2005й
6. 6. Z.T.Rajamurodov, B.Z.Zaripov, B.M.Bozorov. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bo'yicha o'quv qo'llanma» T.2005

7. Z.T.Rajamurodov, A.E.Rajabov, B.M.Bozorov. «Odam va hayvonlar fiziologiyasi» Toshkent. Fan.2009.

QO‘SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Клемешева Л.М., Алматов К.Т.,Матчонов А.Т. Возрастная физиология. - Ташкент: НУУЗ., 2002. - 123с.
2. Алматов К.Т., Клемешева Л.С., Матчанов А.Т., Алламурастов Ш.И. Улғайиш физиологияси. Тошкент: ЎЗМУ., - 2004. - 195б.
3. Батуев А.С.Малый практикум по физиологии человека и животных, Изд-во С-П. ун-та, 2001. - 345с.
4. Розен В.Б. Основы эндокринологии. - М.: МГУ, 1984. - 315с.
5. Киршенблад Я.Д.Практикум по эндокринологии. - М.: Высшая школа, 1969. - 255с.
6. Алматов К.Т. Одам ва ҳайвонлар физиологиясидан ўқув-услубий мажмуа. Тошкент, 2011.
7. А. Қодиров. Одам анотомияси ва физиологиясидан амалий ишлар. Тош. «Ўқитувчи» 1991.
8. D.G'. Hayitov, F.B. Baqoyev «Gematologiyadan labaratoriya va amaliy mashg'ulotlar». Samarqand. 2011.
9. Z.T. Rajamurodov, B.M.Bozorov, D.G'.Hayitov va A.I.Rajabov. Odam va hayvonlar fiziologiyasidan labotatoriya mashg'ulotlari. Uslubiy qo'llanma. Samarqand. 2012.

Elektron adabiyotlar

1. [www. referat. Ru](http://www.referat.Ru)
2. <http://www.petsu.ru/Chairs/physiology.html>
3. <http://www.fiziolog.ru/>
4. <http://www.bio.bsu.by/physioha/kursy.html>
5. [www. Ziyonet.](http://www.Ziyonet)
6. [www. Pedogog. Uz.](http://www.Pedogog)
7. [www. Maik.ru.](http://www.Maik.ru)