

**Ə.H.Əliyev, A.Y.Baxşalıyev,
Ş.A.Məhərrəmov, F.Ə.Əliyeva**

Qidalanma və həzm fiziologiyası

**Dövlət və özəl universitetlərinin
tələbələri üçün
dərs vəsaiti**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
24 iyun 2008-ci il tarixli 952 sayılı əmri ilə dərs
vəsaiti kimi təsdiq edilmişdir.

Bakı - 2009

UDK 612.3+3327

Rəyçilər:

prof., t.e.d. S.C.Əliyev
dos. V.M.Mədətova
b.e.n. Q.S.Həsənova
b.e.n. F.C.Zamanova

Elmi redaktoru:

prof., b.e.d. Ə.H.Əliyev,
Gəncə Dövlət Universitetinin
dekanı, dos. A.M.Rüstəmov

Ə.H.Əliyev, A.Y.Baxşaliev, Ş.A.Məhərrəmov, F.Ə.Əliyeva. Qidalanma və həzmin fiziologiyası. Bakı: «Bakı Universiteti» nəşriyyatı. 2009, 236 s.

Bu kitab 2 fəsildən ibarətdir. Kitabda Pavlov məktəbi, ona qədər və müasir dövrdə həzm sistemi üzvlərinin fiziologiyası sahəsində mövcud olan ədəbiyyat məlumatlarını yığcam halda xarakterizə etməyə səy göstərmişik. Birinci fəsildə qidalanma fiziologiyası, ikinci fəsildə həzm borusunun müxtəlif şöbələrində gedən həzm prosesinin sekretor, hərəki-motor və sorma funksiyalarının xarakteristikası və sinir-humoral tənziminin mexanizmi verilmişdir. İlk dəfə membran və ya distant həzmin fiziologiyası, həzmin yaş xüsusiyyətləri, həzmin əsas fizioloji göstəriciləri haqqında ayrıca məlumat verilmişdir. Vəsaitdə istiqanlı və soyuqqanlı heyvanların həzm borusunun müxtəlif şöbələrində aparılan xroniki və kəskin təcrübələr dərsləri ilə əlaqədar 12 iş verilmişdir. Həmin təcrübələrdə tələbələr mədə-bağırsaq boşluğunu cərrahi yolla açmaq, qanaxmanı dayandırmaq, kəsilməmiş yaraya tikiş qoymaq haqqında bilik əldə edəcəklər.

Kitab aspirantlar, universitetlərin bakalavr və magistr pillələrinin tələbələri üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Ə $\frac{1907000000}{M - 658(07)} - 2009$

© «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2009

MÜQƏDDİMƏ

«İnsan və heyvan fiziologiyası» kursu fundamental bioloji fənlərin sırasına daxildir. Bu kursun təqdim olunmuş proqramında «İnsan və heyvan fiziologiyası»nın ümumi, müqayisəli və xüsusi fiziologiyası istiqamətləri üzrə 20 şöbə-sindən biri də «Həzmin fiziologiyası» bölməsidir.

Pavlov məktəbinin işi ilə həzm orqanlarının fəaliyyəti haqqında müasir təsəvvürlərin əsası qoyulduqdan sonra, fiziologiyanın bu sahəsinin dünyada inkişafına təkan verildi. Həzm sistemini öyrənmək üçün klassik üsullarla yanaşı, elektrofizioloji, immunoloji, morfoloji, və biokimyəvi üsulların son nailiyyətlərindən geniş istifadə olunmağa başlandı.

Bütün bunlar mədə-bağırsaq traktının sekretor və əzələ hüceyrələri, həzm şirəsinin tərkibi və xassəsi, qida maddələrilə qarşılıqlı əlaqəsi, həzm hormonları haqqında və nəhayət, bu sistemin işinin humoral və sinir tənzimi haqqında biliyin əhəmiyyətli dərəcədə inkişafına səbəb oldu. Pavlov dövründən bu günə qədər «Həzmin fiziologiyası» kursunun bütün dövlət və özəl universitetlərində ixtisas kursu kimi tədris olunduğunu nəzərə alıb, dövlət universitetləri üçün nəzərdə tutulan «İnsan və heyvan fiziologiyası» üzrə biologiya magistr proqramı əsasında bu dərs vəsaitini tərtib etməyi lazım bildik.

Həmin vəsait bir-birini tamamlayan və əlaqəli olan aşağıdakı fəsil və yarımfəsilləri əhatə edir:

Giriş.

I Fəsil. Qidalanma.

II Fəsil. Həzm sistemi üzvlərinin ümumi xarakteristikası.

Həzm sistemi üzvlərinin ümumi fiziologiyası.

Həzm sistemi üzvlərinin xüsusi fiziologiyası.

Ağız boşluğunda həzm.

Mədədə həzm.

Onikibarmaq bağırsaqlarda həzm.
Mədəaltı vəzin həzmdə rolu.
Qaraciyərin həzmdə rolu.
Nazik bağırsaqlarda həzm.
Yoğun bağırsaqlarda həzm.
Membran həzminin fiziologiyası.
Həzm üzvlərinin sorma funksiyası.
Həzmin yaş xüsusiyyətlərinin əsas göstəriciləri.
Həzm sisteminin əsas fizioloji göstəriciləri.
Həzmin fiziologiyasına aid laboratoriya işləri.
Ədəbiyyat.

Əvvəlki vəsaitlərdən fərqli olaraq «Membran həzm»i haqqında ilk dəfə ayrıca məlumat verilmişdir.

Müəlliflər rəy və təkliflərini verənlərə əvvəlcədən öz minnətdarlığını bildirirlər.

GİRİŞ

Orqanizm ilə mühit arasındakı qarşılıqlı əlaqə vəhdət təşkil edir. Orqanizmin yaşaması üçün zəruri şərtlərdən biri də onun qidalanmasıdır. Yəni orqanizmin qidalara, vitaminlərə, mineral duzlara və suya ehtiyacı vardır. Qida fiziologiyasının əsas məqsədi müxtəlif yeyinti məhsullarının tərkibində üzvi və mineral maddələrin miqdarının fərqli olduğunu nəzərə alıb qidalanma normasına uyğun qidalanma balansını hazırlamaqdır.

İnsan və onurğalı heyvanların əksəriyyəti ağ ciyərləri və həzm borusu vasitəsilə xarici mühit ilə mübadilə edir. Xarici mühitdən orqanizmə daxil olan qida maddələri bir sıra mürəkkəb fiziki-kimyəvi dəyişiklərə məruz qalaraq hüceyrə və toxumaların istifadə edə biləcək şəkllə düşür. Həmin maddələrin dəyişilməsi həm fərdin böyümə və inkişafına, həm də onun həyatının sonrakı dövrləri üçün istifadə olunan enerjinin yerini dolduran çox mühüm fizioloji proseslərə səbəb olur.

Xarici mühitdən orqanizmə daxil olan qida maddələrinin qana və limfaya daxil olmasını nazik bağırsaqların divarında yerləşən xovlar təmin edir.

Mürəkkəb qida maddələri həzm üzvlərinə düşdükdə fiziki, kimyəvi dəyişiklərin təsiri altında onlar suda əriyib birlən sadə hissələrə parçalandıqdan sonra hüceyrələrin mənimsəyə biləcəyi yararlı hala keçib bağırsaqlardan qana və limfaya sorulur ki, bu mürəkkəb fizioloji prosesə həzm deyilir. Hüceyrələrin dissimilyasiyası prosesi zamanı itirdiyi enerji assimilyasiya prosesi nəticəsində bərpa olunur, eləcə də sorulan qida maddələrinin hesabına ölmüş, dağılmış hüceyrələr yeniləri ilə əvəz olunur. Ona görə də həzm prosesi maddələr və enerjilər mübadiləsinin başlanğıcı olub, son dərəcə böyük fizioloji əhəmiyyətə malikdir.

Həzmin orqanizmin yaşaması üçün son dərəcə əvəz olunmuş əhəmiyyəti olduğunu, sorulma prosesinin pozul-

ması nəticəsində patoloji dəyişikliklərin yaranması və ya nazik bağırsağın kəsilib götürülməsi zamanı, eləcə də qida maddələrinə həzm üzvlərinə deyil, bilavasitə qana yeritdikdə, o qidalar qida kimi yox, yad cisimciklər kimi orqanizmin zəhərlənməsinə səbəb olmasında görmək olar.

Heyvanat aləminin təkamülündə həzm üzvləri mürəkkəbləşmiş və inkişaf etmişdir (Şək.1 və 1a). İnkişafın müxtəlif dövrlərində həzm prosesi üç formada təzahür etmişdir: 1) hüceyrə daxili həzm; 2) hüceyrə xarici həzm; 3) membran həzmi (Şəkil 13).

Nazik bağırsaqlar müxtəlif funksiyalar yerinə yetirir: sekretor, mator, evakuator, hidrolitik, sorma, endokrin və immun.

Bütün bunlar son mərhələ qida maddələrinin bağırsaqlarından qana və limfaya sorulmasına və fərdin sağlam yaşamasına xidmət edir.

Hüceyrə daxili həzm. Həzm prosesinin ən sadə forması olub, tək hüceyrəliyə və ibtidai çox hüceyrəli heyvanlarda təsadüf edilir. Həmin heyvanlar qida maddələrini bilavasitə dərin səthləri vasitəsilə qəbul edir və maddələr hüceyrə daxilində həzm prosesinə uğrayır.

Tək hüceyrəliyədə həzm, qida maddələrini protoplazması vasitəsilə fəal qəbul edib, həzm etməsindən ibarətdir. Qidanı qəbul etməsi üçün hüceyrə amöbvari hərəkət zamanı yalançı ayaqcıqlar çıxarıb qidanı əhatə edib öz içərisinə alır. Hüceyrə protoplazması daxilində xüsusi həzm vakuulları vardır ki, burada müxtəlif qidalara qarşı müvafiq həzm fermentləri hazırlanır.

Hüceyrə daxili həzm nəinki yuxarıda qeyd olunan heyvanlarda, hətta ali sinif heyvanlarda, o cümlədən insanda bəzi hüceyrələrdə mühafizə olunmuşdur. Məsələn, belə hüceyrələrə həzm üzvlərində qidaların orqanizm tərəfindən mənimsənilməsində iştirak edən hüceyrələri, hüceyrə daxili həzmə malik olan qan və limfada sərbəst hərəkət edən ağ qan hüceyrələri-leykositləri misal gətirmək olar.

Hüceyrə daxili həzmi ilk dəfə görkəmli rus alimi İ.M.Meçnikov (1845-1916) kəşf etmiş və bu prosesə foqositoz adı vermişdir (faço-latinca uduram, faqositlər-uducu hüceyrələr deməkdir).

Faqositoz hadisəsi böyük bioloji əhəmiyyətə malikdir. Ona görə ki, leykositlər orqanizmə düşən yad cisimciklərə, orqanizmdə dağılmış hüceyrələrə, xəstəlik törədən mikroorqanizmlərə qarşı mübarizə aparır, onları udur və zərərsizləşdirilir.

Hüceyrə xarici həzm. Hidralar, -bağırsaqlıqlar və bir sıra başqa ibtədai çoxhüceyrəli heyvanlardan başqa, bütün heyvanlarda o cümlədən insanda həzm prosesi hüceyrə xaricində gedir. Belə həzmə hüceyrə xarici həzm deyilir.

Hüceyrə xarici həzm zamanı qida maddələri həzm borusuna daxil olub, həzm borusu divarlarında yerləşən həzm vəziləri tərəfindən ifraz olunan fermentlərin təsiri altında mürəkkəb qidalar suda əriyə bilən sadə hissələrə qədər parçalanaraq həzm borusunun divarlarından qana və limfaya sorularaq hüceyrə və toxumaların istifadəsinə verilir.

Hüceyrə daxili həzmdə olduğu kimi hüceyrə xarici həzmdə də müxtəlif qidaları kimyəvi dəyişikliyə uğradan daha təsirli həzm fermentlərinə təsadüf edilir.

Membran həzmi haqqında səh. 157-169-də ətraflı məlumat verilmişdir.

Həmin fermentlərdən zülalları parçalayan fermentə-proteaza, yağları parçalayan fermentə-lipaza, sulukarboları parçalayana-karbohidraza deyilir.

Proteaza fermentinin təsiri ilə zülallar suda həll ola bilən amin turşularına qədər, lipazanın təsirindən yağlar qliserin və yağ turşulurana qədər, karbohidrazanın təsiri ilə isə mürəkkəb şəkərlər qlükoza və fruktozaya qədər parçalanırlar.

Su, duzlar və bir sıra üzvi maddələr fermentativ təsirə uğramadan sorulurlar.

Qida maddələri həzm kanalında kimyəvi dəyişikliklərə məruz qalmaqla yanaşı mexaniki dəyişikliklərə uğrayır. Bu

dəyişiklik zamanı qidalar kəsilir, parçalanır, didilir, üyüdü-
lür, həzm şirələri ilə qarışır, həzm kanalı boyu hərəkət edir,
bunların həzm oluna bilməyən hissəsi xaricə tullanır.

Həzm üzvlərinin aşağıdakı əsas vəzifələri vardır: 1) sek-
retor, 2) hərəkət və ya mator, 3) sorulma vəzifəsi.

Sekretor vəzifəsi həzm tərəfindən ifraz olunan həzm
şirələri və onların tərkibindəki fermentlərin təsiri ilə əlaqə-
dardır. Məsələn, tüpürcək, mədə şirəsi, pankreas şirəsi, öd,
bağırsağ şirəsi və s.

Hərəkət və ya mator vəzifəsi həzm üzvlərinin divarları-
nda yerləşən əzələ liflərinin yığılması sayəsində yerinə yeti-
rilir. Məsələn, çeynəmə, udma, qidanın həzm kanalında hər-
əkəti, difraksiya və s. misal göstərmək olar.

Sorulma vəzifəsi həzm kanalını divarlarında yerləşən
selikli qişanın soruculuq qabiliyyəti ilə əlaqədardır.

Həzm üzvlərinin sekretor vəzifəsindən başqa ekskretor
vəzifəsi də vardır. Bunun sayəsində mübadilə zamanı orqa-
nizmə lazım olmayan bir sıra duzlar, öd pıqmentləri orqa-
nizmdən xaric edilir.

Həzm üzvləri orqanizmin digər üzvləri ilə qarşılıqlı
əlaqədə olub, vəhdət təşkil edir. Həzm üzvlərinin fəaliyyəti
mürəkkəb reflektoru-humoral təsiri ilə tənzim olunur.

I Fəsil

QIDALANMA VƏ HƏZM. QIDALANMA

Qida fiziologiyasının əsas məqsədi müxtəlif qida növlərinin tərkibində zülalların, yağların, karbohidratların, mineralların və vitaminlərin miqdarının fərqli olduğunu nəzərə alıb, orqanizmin müxtəlif metabolizm sistemlərinin sağlamlığını və iş qabiliyyətini təmin etmək üçün qidanın kəmiyyət və keyfiyyətə tərkibini müəyyən edən qidalanma balansını tərtib etməkdən ibarətdir.

İnsan tərəfindən qəbul olunan qida onun orqanizminin qurulması və funksiyaları üçün lazımdır; bundan əlavə, qidalanma tibbi profilaktika nöqtəyi-nəzərindən böyük əhəmiyyətə malikdir. Keçmiş zamanlarda həkimlər əsasən qeyri-tam qidalanma nəticəsində yaranan nəticələrin aradan qaldırılmasına qarşı tədbirlər görürdülər; hal-hazırda isə onların əsas diqqətini böyük ölçüdə həddən artıq yeməyin təzahürləri cəlb edir. İfrat qidalanma piylənməyə gətirib çıxarar ki, bunun da əlamətləri tez-tez «sivilizasiya xəstəliyi» sayılır və orta yaş dövrünü azaltmış olur. Bununla əlaqədar yüksək inkişaf etmiş ölkələrdə piylənməni risqin epidemioloji faktorlarından biri kimi nəzərdən keçirirlər.

Qidalanma rejiminə çox nadir hallarda səmərəli nöqtəyi nəzərindən yanaşırlar. İnsan qədimdən qidanın alınması və qəbul edilməsini adət və ənənələrlə əhatə etməyə öyrəşmişdir. Bunlara misal olaraq, müqəddəs təmizliyi və oruc tutulmasını göstərmək olar ki, bu da hansı qidaların bu və ya digər şəraitlərə uyğun olmasını müəyyənləşdirir. Tez-tez kökəlməni sağlamlıq və rifah işarəsi kimi qeyd edirlər. Təəcübü deyil ki, fizioloqların əməyi sayəsində yaradılan rasional qidalanma rejiminin əsaslandırılmasının qarşısını fanatiklərin və şarlatanların «doktrina»sı kəsir.

Yeyinti məhsullarının tərkibi və əhəmiyyəti

Yeyinti məhsulları bolluca bitki və heyvan mənşəli qida maddələri enerjisindən, həmçinin vitaminlər, duzlar, mikroelementlər və sudan ibarətdir. Qidanın qəbulu əsasən aclığın və susuzluğun hiss olunması vasitəsilə tənzim olunur.

Qidalı maddələr

Qidada enerji qidalı maddələr – zülallar, yağlar və karbohidratların tərkibində olur. Əgər bu maddələr lazımi qədər qəbul edilmirsə qeyri-tam qidalanmanın, həddən artıq qida qəbul edildikdə isə ifrat çox qidalanmanın formalaşması ortaya çıxır. Qidalı maddələr əgər onlar parçalananda onların birləşmələrinin enerjisi az olursa, onda onlar orqanizm üçün enerji mənbəyi xidmətini göstərirlər. Əgər onlar parçalanıb birləşmələr yaradırlarsa, o zaman bu birləşmələrin enerjisi az olur. Bu zaman 1q maddədən ayrılan enerji miqdarı fizioloji yanma istiliyi və ya energetik qiymətlik adlanır. Yağların parçalanmasından yaranan fizioloji istilikdən zülal və karbohidratların göstəriciləri 2 dəfədən çox olur ($1kC \approx 0,24kcal$).

Cədvəl 1
Mərkəzi Avropa sakinləri üçün xarakterik olan qarışıq dietadakı qida maddələrinin kalorik zənginliyi (kC) ($1kC \approx 0,24kcal$)

	Yağlar	Zülallar	Karbohidratlar	Qlükoza	Etil spirti
kC/q	38,9	17,2	17,2	15,7	29,7

İzodinamiya qaydaları. Enerji mənbəyi kimi qida maddələri onların kalorik zənginliyinə müvafiq olaraq qarşılıqlı olaraq əvəzlənə bilirlər (izodinamiya qaydası). Lakin onlar orqanizmdə energetik funksiyadan əlavə plastik funksiyaları da yerinə yetirirlər, belə ki, bunlar strukturların sekret və

komponentlərinin sintezində istifadə olunurlar. Bununla əlaqədar qida rasionuna bəzi minimal miqdarda zülal, yağlar və karbohidratların da daxil edilməsi vacibdir.

Qidanın spesifik dinamik təsiri. Qidanın qəbul edilməsindən sonra metabolizmin intensivliyi yüksəlir. Bu effekti bu və ya digər qidalandırıcı maddələrin xüsusi təsiri ilə əlaqələndirirlər və bunu spesifik dinamik təsir adlandırırlar.

Qarışıq qida qəbul edilən hallarda mübadilə sürəti təxminən 6%-ə qədər yüksəlir. Zülalların qəbulundan sonra mübadilənin intensivliyi yağlara və ya karbohidratlara nisbətən həddən artıq böyük dərəcədə artır. Bunu onunla şərtləndirmək olar ki, metabolizm prosesi zamanı 1 mol ATF-in resintezi üçün zülallar, yağ və karbohidratlara nisbətən daha çox tələb olunur.

Qida məhsullarının tərkibi. Müxtəlif qida məhsullarının enerji zənginliyi və qida maddələrinin tərkibini əks etdirən geniş cədvəllər mövcuddur. Bitki əkininin metodlarında və kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsində dəyişmələr edildikdə məhsulların tərkibinə əhəmiyyətli təsir göstərə bilər. Bununla əlaqədar müasir cədvəllərdən istifadə etmək lazımdır.

Zülallar – aminturşulardan təşkil olunmuş maddələrdir. Birləşmələrin tərkibində və onun normal həyat fəaliyyətinin təmin olunmasında tələb olunur. Qidanın tərkibinə mütləq ölçüdə əvəz olunmayan amin turşular adlandırılan zülallar daxil olunmalıdır. Bu amin turşular orqanizmin özündə sintez olunmur və ya lazımi qədər sintez olunmur.

İnsanlarda qəbul edilən zülalların böyük hissəsi plastik mübadiləyə, yəni bioloji strukturlar və birləşmələrin (əzələlər, fermentlər, qan plazması zülallarının və s.) qurulması və bərpasına sərf olunur. Bununla əlaqədar olaraq, zülallar yağlar və karbohidratlarla əvəz oluna bilməzlər.

Bəzi qida məhsullarının kalorik zənginliyi və tərkibi (1980-ci ilin göstəricilərinə əsasən). Bəzi hallarda məhsulun tərkibindən (məsələn, gizli yağın tərkibindən) və onların ha-

zırlanması üsulundan asılı olaraq göstərilən rəqəmlərdən əhəmiyyətli kənarçıxmalar ola bilər ($1kC \approx 0,24kcal$).

Cədvəl 2

Qida məhsulları	Kaloriliyi kC/100q	Zülallar %	Yağlar %	Karbohidratlar %	Su %	Kobud lifli maddələr %
Meyvələr	190	0,7	0,3	10,5	86	2,3
Tərəvəzlər	85	1,6	0,2	3,0	93	2,0
Kartof	330	2,1	0,1	16,8	79	2,0
Qoz ləpəsi	2680	16,9	57	8,2	7	10,1
Ət	860	19	13	0	68	0
Çörək	1020	7,3	1,4	47	40	4,3
Yağ	3220	0,6	82,6	0,6	16	0
Pendir	1340	23,7	22,3	2,8	51	0
Kolbasa	1500	12,9	30,4	1,1	55	0
Süd	256	3,3	3,1	4,7	89	0
Meyvə şirəsi	186	0,3	0,1	10,9	89	0
Piva	200	0,5	0	4,8	95	0

Zülallar həm heyvani, həm də bitki qidalarında vardır. Lakin bədənə lazım olan zülalları sintez etmək üçün əvəz edilməyən amin turşuların əsas mənbəyi heyvan mənşəli qidalar hesab edilir. Heyvani zülalların əsas mənbəyi ət, balıq, süd, süd məhsulları və yumurta hesab olunur. Bitki zülalları əhəmiyyətli ölçüdə çörəkdə və kartofda rast gəlinir. Bir sıra birki mənşəli qidaların (paxla, noxud, lobya, soya və s.) tərkibində zülallar olsada, onların miqdarı orqanizmi lazım olan amin turşuları ilə təmin edəcək səviyyəyə çatmır. Ona görə də dieatını heyvan mənşəli qidalar nəzərə alınmadan ancaq bitki mənşəli qidalar nəzərə alınmışla tutmaq çətin-dir.

Yağlar. Adətən qliserol efirləri və yağ turşularından ibarət triqliseridlərin müxtəlif qarışıqlarından ibarət olur. Doymuş və doymamış yağ turşuları ayırd edirlər. Orqanizmdə bəzi parçalanmayan yağ turşuları həyat fəaliyyəti üçün vacibdir (sintez olunmayan, əvəz olunmayan yağ turşuları).

Yağlar sorulduqdan sonra, onlar oksidləşməyə (enerji mənbəyi rolu yerinə yetirdiyinə görə), ya da toxumalarda yığılaraq enerji ehtiyatı kimi qalır. Yağlardan fərqli olaraq

zülallar və karbohidratlar yalnız az miqdarda depolaşdırıla bilirlər. Ona görə də bu maddələr əgər energetik və ya plastik mübadilədə istifadə olunmurlarsa, onlar ya xaric olunur, ya da yağlara çevrilərək bu şəkildə də ehtiyat halında saxlanırlar. Əvəz olunmayan yağ turşuları arasında insana ən lazımlısı linol turşuları hesab olunur.

Yağlar demək olar bütün heyvan mənşəli qida məhsullarının tərkibinə daxildir. Onlar əsas zülal mənşəli - ətə, balıqda, süddə, süd məhsullarında və yumurtada, həmçinin bitki toxumlarında (qoz-fındıq) rast gəlinir. Bitki yağları əksər heyvan mənşəli yağlardan yüksək tərkibli doymamış yağ turşularının olması ilə fərqlənir.

Xolesterol yalnız heyvan orqanizmlərin tərkibində olur. Orta hesabla insan gün ərzində qida ilə birlikdə 750 mq xolestrol qəbul edir. Bu maddə yumurtada, südün yağında, yağlı ətə və s. rast gəlinir. Doymuş yağ turşular qanda xolesterolun qatılığının artmasına, doymamış yağ turşuları əksinə, azalmasına səbəb olur. Hiperxolister olemiya və hiperlipoprotelemiya ateroskloroz, ürək infaktı və insult xəstəliklərinin əmələ gəlməsində əsas rol oynayır.

Karbohidratlar. Əsas karbohidrat molekulları monosaxiridlər (sadə, şəkərlər) hesab olunur. 2 və daha çox monosaxiridlərdən ibarət birləşmələr di-, oliqo və ya polisaxaridlər adlanır. İnsan rasionunun karbohidratlarının böyük hissəsini bitki nişastasası (polisaxaridlər) təşkil edir. Orqanizmdə (əzələlərdə və qaraciyərdə) karbohidratlar qlikogen (heyvani nişasta) şəklində ehtiyatda yığılırlar.

Monosaxarid qlükoza (üzüm şəkəri) - adi qida şəkəri (saxaroza – 1 molekul qlükoza və 1 molekul fruktoza molekulundan təşkil olunur) tərkibinə daxil olan və nişasta əmələ gətirən monomerdir. Südün tipik disaxaridi olan laktoza 1 molekul qlükoza və 1 molekul qalaktozadan yaranır.

Karbohidratlar hüceyrələr üçün əsas enerji mənbəyi hesab olunurlar. Baş beyin energetik tələbatı demək olar tamamilə qlükozanın hesabına təmin olunur. Qlükoza nəin-

ki energetik funksiyanı yerinə yetirir, həmçinin tikinti materialı kimi bir çox mühüm maddələrin sintezində də istifadə olunur.

İnsan demək olar ki, ancaq bitki karbohidratları qəbul edir.

Cədvəl 3

100 qram qidada olan zülalların, yağın və karbohidratların %-lə miqdarı və kaloriliyi

məhsullar	zülallar	yağlar	karbohidratlar	kaloriliyi
Apersil	0,9	0,2	11,2	50
Çörək	9,0	30,6	49,8	268
Kartof	2,0	0,1	19,1	85
Yağ	0,6	81,0	0,4	733
Süd	30,5	30,9	4,9	69
Yerkökü	1,2	0,3	9,3	45
Ət	17,5	2,2	1,0	268
Toyuq	21,6	2,7	1,0	111
Şokolad	5,5	52,9	18,0	570
Alma	0,3	0,4	14,9	64

Kalorik və ya istilik əmsalı 1q maddənin yanması zamanı ayrılan istiliyə deyilir. 1q zülal, yağ və karbohidrat yanması zamanı ayrılan istilik əmsalı aşağıdakı kimidir:

1q zülal – 17,17 KC (4,1 kkal)

1q yağ – 38,94 KC (9,3 kkal)

1q karbohidrat – 17,17 KC (4,1 kkal)

Qida maddələrinin kalorilik əmsalını təyin etmək üçün Bertlonun kalorimetrik bombasının suya salınmış kip bağlı boruda oksigenin böyük təzyiqi altında tədqiq olunan maddə yandırılır və bu zaman ayrılan istiliyin bombanı əhatə edən məlum olan həcm suyu qızdırmasına görə kalorilik əmsalı təyin edilir. Orqanizmdə zülalların, yağların və karbohidratların oksidləşməsi zamanı əmələ gələn istilik, bu maddələrin kalorimetrik boruda əmələ gələn istiliyə tamamilə uyğun gəlir.

Vitaminlər. Vitaminlər adlandırılan qida komponentləri üzvi maddələr olub, orqanizmin normal həyat fəaliyyəti üçün az miqdarda lazımdır, lakin orqanizmdə sintez olunmur. Vitaminlərin kalorik zənginliyi o qədər də böyük deyil. Bəzi vitaminlərin antaqonistləri mövcuddur ki, bunlara da antivitaminlər deyilir.

Kimyəvi quruluşuna görə vitaminlər həddən artıq zəngindirler. Bu maddələri 2 qrupa ayırırlar – yağda həll olan və süddə həll olan vitaminlər. Vitaminlər hüceyrələrin metabolizmində yüksək spesifik funksiyaları yerinə yetirirlər. Onlar tez-tez fermentlərin tərkibinə daxil olur bu və ya digər sistemlərə mürəkkəb təsir göstərir (məsələn, vitamin C birləşdirici toxumaya).

Vitaminlər həm bitki, həm də heyvani qidalarda rast gəlinir. Qida məhsullarında vitaminlərin miqdarı müxtəlif ola bilər, bu məhsulun alınma şəraitindən, saxlanması və hazırlanmasından asılı ola bilər. Bəzi vitaminlər (məsələn, A və C) işığa, istiliyə və PH-ın dəyişilmələrinə həssas olurlar. Bəzi vitaminlər isə qidada hazır şəkildə olurlar. Belə ki, vitamin K normal bağırsağ florasında sintez olunur.

Yağda həll olunan vitaminlər (cədvəl 4). Yağda həll olan vitaminlərə A, D, E və K vitaminləri aiddir.

Suda həll olunan vitaminlər (cədvəl 5). Bu qrupa B (B₁; B₂; B₆; B₁₂) vitaminləri, biotin, folin turşu qrupuna aid vitaminlər, nikotin turşusu, nikotinamid, pentoten turşusu və C vitaminləri daxildir.

Antivitaminlər. Antivitaminlər dedikdə vitaminlərin bioloji effektini dayandıran kimyəvi maddələr başa düşülür. Antivitaminlərin çoxu vitaminlərə oxşayan kimyəvi struktura malik olur (məsələn, piridoksin və onun konkret antaqonistidezoksipiridoksin). Antivitaminlərə həmçinin vitaminlərin struktur antaqonistləri olmayan bir sıra birləşmələr (məsələn, vitaminləri parçalayan fermentlər) daxildir. Bir sıra qida məhsullarında antivitaminlər aşkar olunmuşdur. Məsələn, yumurta ağında avidin vardır (biotini birləşdirən

maddə), çiy balıqların bir çox növlərində isə vitaminaza (tiamini parçalayan ferment) vardır. Bəzən müalicə məqsədilə antivitaminlərdən istifadə olunur ki, bunlar da müəyyən bioloji proseslərə təsir göstərir.

Cədvəl 4

Yağda həll olan vitaminlər. Əsas mənbələri, funksiyaları və təsnifatı

Adları, sinonimləri	Əsas mənbələri	Əsas funksiyaları
Vitamin A Retinol Antikseroftalmik vitamin Provitaminlər β -karotin, karatino- idlər	Qaraciyər, balıq yağı, süd yağı β -karotin kökdə və bir çox bitki məhsullarında	Bütün epitelial hüceyrələrin həyat fəaliyyəti və sümüklərin boy artımı üçün vacibdir. Aldehid A vitamini (retinen) rə-dopsinin tərkibinə daxildir (gör-mənin purpur piqmenti).
D qrupu vitaminləri (raxit ələhinə vitamin- ləri) Vitamin D ₂ Kalsiferol Vitamin D ₃ Xolekalsferol Vitamin D ₄ Dihidrokalserol	Qaraciyər, balıq yağı, süd yağı, yumurta sarısı	Ca^{2+} sorulması və mübadiləsin-də iştirak edir; parathormonlar qarşılıqlı təsir göstərir, sümüklə-rin kalsiumla zənginləşməsinə cavab verir.
Vitamin E Tokoferol	Demək olar ki, bütün bitki məhsul-larında, xüsusən bitki yağlarında	Antioksidant (məsələn, doyma-mış yağ turşularının mübadiləsin-də)
Vitamin K (antihemorragik vitaminlər) Vitamin K ₁ Filloxinon Vitamin K ₂ Menaxinon β -filloxinon	Tərəvəzlər, qa-raciyər; bağırsağ mikroflorasında ifraz olunur (və ya hazırlanır)	Qanın laxtalanma faktorlarının, əsasən də protrombinin sintezin-də iştirak edir.

Sular, duzlar və mikroelementlər

Su. Əksər qida məhsullarında suyun miqdarı 50%-dən yuxarıdır. Bir sıra məhsullar, həmçinin çörək, yağ və pendirdə suyun miqdarı azdır. Orqanizmdə mayenin dəqiq ba-

lansını təşkil etmək üçün su ilə gələn qıdadan əlavə mübadilə prosesində onun yaranmasını da nəzərə almaq lazımdır. Səkit şəraitdə orqanizmdə gün ərzində 350 ml-ə yaxın su əmələ gəlir.

Cədvəl 5

**Suda həll olan vitaminlər.
Əsas mənbələri, funksiyaları və tənsifatı**

Adları, sinonimləri	Əsas mənbələri	Əsas funksiyaları
Vitamin B ₁ Tiamin Anevrin	Donuz əti, buğda	Piruvatkokarboksilazanın kofermenti
Vitamin B ₂ Riboflavin Laktoflavin	Süd, ət, yumurta, balıq, buğda.	Flavin fermentlərinin tərkibinə daxildir.
B ₆ qrupu vitaminləri Piridoksin qrupu (piridoksol, piridoksal, piridoksamin)	Ət, balıq, süd, tərəvəz, buğda.	Müxtəlif ferment sistemlərinin kofermenti (məs. Amin turşularının dekarboksilazı transaminaza, dehidrataza, desulfohiraşa)
B ₁₂ vitamin (sianokobalamin)	Qaraciyər, digər heyvan mənşəli məhsullar	Nuklein turşularının metilləşmə və metabolizm fermentlərinin komponentləri
Digər B qrupu vitaminləri Biotin (vitamin H)	Qaraciyər, böyrəklər, yumurta sarısı, soya; bağırsağ mikroflorası tərəfindən hasil edilir.	Karboksilaz, karboksitransferaz, deşaminaza komponentləri
Fol turşusu qrupları fol turşusu (pferoilqutamin turşusu, tetrahidrafosfat turşusu)	Tərəvəz, buğda, ət, süd, soya.	Birkarbonlu fraqmentlərin metabolizmi, purinlərin və metioninin sintezi.
Niastin Nikotin turşusu Nikotinamid Pantoten turşusu	Ət, balıq, süd. Demək olar ki, bütün qida məhsullarında	Əksər dehidrogenazaların kofermentləri (məs. HAΔH) A kofermentinin komponenti
Vitamin C Aksorbin turşusu	Təzə meyvə və bitkilər (əsasən kartof, sitrus meyvələri, pomidor, istiot)	Hüceyrəarası strukturların yaranmasında mühüm rol oynayır, hidroksidləşmədə iştirak edir, ferritinin komponenti.
Vitaminoidlər Xolin inozitol	Demək olar, bütün qida məhsullarında, bütün bitki və heyvan mənşəli məhsullarda	Yağ turşularının nəqli, inozitolfostatidlərin sintezi üçün substrat mikrokondriyalarda mübadilə proseslərində və kationların nəqlində iştirak edir.

Duzlar. Duzlar da su kimi orqanizmin daxili mühitinin tərkib hissəsində xidmət edir. İon tərkibinin və orqanizmin mayesinin PH sabitliyi – onun hüceyrələrinin normal həyat fəaliyyəti üçün, 1-ci növbəli şərtidir. İonlar arasında ən böyük əhəmiyyətə malik Na^+ , K^+ , Ca^{2+} və Mg^{2+} kationları, həmçinin Cl^- və PO_4^{3-} anionlarıdır.

Mikroelementlər. Buraya orqanizmdə və qidada az miqdar təşkil edilən elementlər aiddir. Mikroelementləri 3 qrupa bölüşdürürlər:

1. Məlum və ehtimal olunan funksiyaların elementləri. Buraya dəmir (hemin tərkibinə daxildir), ftor, yod (qalxanabənzər vəzinin hormonlarının tərkibinə daxildir), həmçinin marqans, molibden, sink və s. (ferment sistemi komponentləri) aiddirlər.

2. Toksiki təsirə malik elementlər. Buraya sürmə, Miş-yak, sink kadmiy, civə və taliy aiddir. Əksər bu kimi elementlərin effektivliyi sənaye toksikologiyası üçün böyük maraq kəsb edir.

3. Orqanizmə lazım olmayan və heç bir fizioloji funksiya yerinə yetirməyən elementlərdir. Buraya daxildir: alüminium, bor, gümüş və tellur.

Ekstrativ və kobudlifli maddələr. Ekstraktiv maddələr qrupuna qidanın tamamı və iyini təyin edən müxtəlif birləşmələr daxildir. Bu birləşmələr orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün vacib deyillər, lakin yaxşı əhvalın yaranması və qida həzmi şirələrinin sekresiyasında rol oynayır. Həzm olunmayan kobud lifli maddələr – bunlar əsasən sellüloza tipli polisaxaridlərdir ki, bunlar da bitki hüceyrələri divarlarının möhkəmliyini təmin edirlər. Onlar insanın həzm aktında kimyəvi parçalanmaya məruz qalmırlar.

Dərman vasitələri. Hal-hazırda iri buynuzlu mal-qaranın yetişdirilməsində heyvanlara tez-tez dərman vasitələri yeridirlər. Bunu da gigiyenik məqsədlə, ya da ki, ətlik malın kütləsinə çatdırılması üçün edirlər.

Metallar. Metal qarışıqlarına toksiki mikroelementlər-

dən savayı radioaktiv maddələr kimi tanınan seziy -137 və stronsiy-90-da aiddir.

Əlavələr. Bu kateqoriyaya aid qarışıqlara əsasən maddələr, rəngləyicilər və konservantlar daxildir ki, bunlar da qida məhsulları hazırlanma prosesində əlavə olunurlar. Bu maddələr nə qədər lazımlı olsalar belə onları dəqiq sınaqdan çıxarmamış istifadəyə vermək düzgün deyildir.

Hal-hazırda minlərlə qida rəngləyiciləri və ətirverici əlavələr mövcuddur. Əksər belə maddələrin çoxu farmakoloji təsirə malik deyillər, lakin bəzi insanlarda bu əlavələr allergik təsir yarada bilər.

Pestisidlər. Pestisidlər-kənd təsərrüfatı məhsullarını və ehtiyat məhsullarını zəxərləyicilərdən müdafiə etmək məqsədilə istifadə olunan maddələrdir. Restisidlərin 4 cür müxtəlif növləri mövcuddur: insektisidlər (ziyanverici həşəratları məhv etmək üçün), herbisidlər (alaqları məhv etmək üçün), akarisidlər (gənələri məhv etmək üçün) və funqisidlər (göbələkləri məhv etmək üçün).

Bu maddələrin çoxu insan üçün zəhərli olduğuna görə, onların qidada miqdarı maksimal ölçüdə saxlanılır.

Qida norması: Qida məhsullarından normadan az və həddindən çox mənimsəmənin əlamətləri. İnsanların müxtəlif qida komponentlərinə tələbatı bir çox amillərdən – yaş, cins, konstitusii, fiziki yük, stress və hamiləlik və s. asılıdır. Bu və ya digər qida komponentlərinə tələbatın azlığı və çoxluğundan asılı olaraq onlara qarşı çatışmazlıq törəyir. Aclıq və sorulmanın pozulması zamanı birdən-birə bir neçə qida maddələrinə qarşı (zülal, yağ və karbohidrat), həmçinin vitaminlərə, duzlara və mikroelementlərə qarşı çatışmazlıq əmələ gəlir. Əgər əvvəllər həkimlər qidanın çatışmazlığı nəticəsində əmələ gələn xəstəlikləri müalicə etməli olurdularsa, indi onlar qidanın çox mənimsənilməsi nəticəsində əmələ gələn piylənmə, hipervitaminoz, su intoksikasiyası və elektrolitlərin çoxluğu və s. xəstəlikləri də müalicə etməlidirlər. Əlbəttə nəzərə almaq lazımdır ki, orqanizmin zülalə, yağə

və karbohidratlara olan tələbatı onun enerjiyə olan tələbatından asılıdır. Məlumdur ki, ən qorxulu çatışmazlıqlar zülalların kifayət qədər mənimsənilməsi zamanı üzə çıxır (Cədvəl 6).

Cədvəl 6

Qida maddələrinin (böyüklər üçün) sutkalıq qəbulu və onların az və ya çox qəbulunun təzahürü üzrə təlimatlar

	Sutkalıq tələbat (6)	Əlavə tələbatlar	Depo (ehtiyat)	Çatışmamazlığın təzahürü	Artıq qəbul etmənin təzahürü
Zülallar	Əvəz olunmayan amin turşuların lazımi miqdar olması şərti ilə 0,8 q/kq kütləyə (məs. heyvani zülal şəklində ən azı ümumi zülal miqdarının yansının qəbulu zamanı)	Qocalar və uşaqlar-1,2-1,5 q/kq; ağır əzələ işləri zamanı, əzələlərin böyüməsinə, hamiləlik və ağır xəstəliklərdə - 2q/kq çəkiyə qədər	Mobiləşdirilmiş ehtiyat-45q (40q-əzələlərdə, 5q qanda və qaraciyərdə)	Açıqda, infeksiyalara uğramaqda meyilli, apatiya, əzələlərin atrofiyasında, uşaqların inkişafının pozulmalarında	Bağirsaqda çürümə prosesinin üstünlük təşkil etməsində
Karbohidratlar	Ən azı 100 q (beynin qidalanması üçün) və ya 200 q zülal (qlükoneogenez)	Fiziki yükləmələr zamanı	300-400 q qlükogen	Arıqlama, əmək fəaliyyətinin aşağı düşməsi, mübadilə pozulmaları, qipoqlikemiya, ketoz	Piyənmə
əvəz olunmayan yağ turşuları	«a»+ «b»-25% ümumi kalori miqdarından	Fiziki yükləmələr zamanı	Həddən çox geniş ehtiyata malikdir	Arıqlama, əmək fəaliyyətinin aşağı düşməsi, yağda həll olan vitaminlərin çatışmamazlığı zamanı onların sorulmasının pozulması	Qipertriqliseridemiya və qiperxolesterofemiya aterosklerozun inkişafı ilə, piyənmə
əvəz olunan yağ turşuları	Ümumi yağ miqdarının 1/3-ə yaxın	Fiziki yükləmələr zamanı	Həddən çox geniş ehtiyata malikdir	Qematuriya, dəri xəstəlikləri, mitoxondriyalarn zədələnməsi, maddələr mübadiləsinin pozulması	E Vitamininə qarşı tələbatın artması (tokoferole)

**Uşaq və yeniyetmələrin zülal, yağ və karbohidratlara
gündəlik tələbatı (qramlarla)**

Yaş	Zülallar		Yağlar		Karbohidratlar
	cəmi	Heyvan mənşəli	cəmi	Bitki mənşəli	
6 ay-1yaş	25	20-25	25	-	113
1,5-2 yaş	48	36	48	-	160
3-4 yaş	53	40	53	5	192
5-6 yaş	63	44	63	8	233
7-10 yaş	72	47	72	11	252
11-14 yaş	80	48	80	15	234
14-17 yaş (oğlan)	96	58	96	18	382
14-17 yaş (qız)	106	64	106	20	422
	93	56	93	20	367

Cədvəl 7-dən görüldüyü kimi, uşaq orqanizminin qida maddələrinə olan tələbatı yaşlılara və qocalara nisbətən çoxdur.

Qida maddələrinə minimum tələbat.

Zülal balansı. Zülalsız dieta zamanı enerjiyə görə insan tələbatını tam ödəyən zülal itkisi sutkada 13-17 q təşkil edir. Əgər rasiona bu miqdarda zülal əlavə eləsək zülal balansı əmələ gəlmir. Bu da 2 cür səbəblə izah oluna bilər. Birincisi, məlum olmayan səbəblərə görə zülalın qəbulu yüksək sürətlə azotun ifrazı ilə müşayiət olunur (zülal itkisinin göstəricisi). İkincisi, orqanizmin zülallarının bərpa olunmasında istifadə olan qidada olan zülalların aminturşularının tərkibindən asılı olur.

Zülal balansının saxlanması üçün qarışıq dieta zamanı zülalın tərkibi 30-40q (sutka ərzində) təşkil etməlidir. Buna zülal minimumu deyilir. Zülal optimumu üçün qida ilə qəbul olunan zülal bədən kütləsinin 1kq-na 0,8qr təşkil etməlidir.

Yağlara və karbohidratlara olan minimal tələbat. Yağlara olan minimal tələbat onlarda olan yağda həll olan vitaminləri və həmçinin əvəz olunmayan yağ turşularının miqdarından asılı olaraq müəyyən olunur. Karbohidratlara

olan minimal tələbatı baş beynin hüceyrələrin qlükozadan asılı olan tələbatı ilə (sutkada 100 q-a yaxın) əsasən təyin etmək müəyyən olur.

İnsan və heyvan orqanizmini təşkil edən toxuma və hüceyrələrində maddələr və enerji mübadiləsinin normal gedişi üçün zülal, yağ, karbohidratlardan əlavə minimal miqdarda vitaminlərə də ehtiyac vardır. Rus alimi N.İ.Lunin 1880-ci ildə heyvanlar üzərində apardığı təcrübə ilə isbat etdi. Bunun üçün o 2 qrup siçovulların bir qrupuna təbii, digər qrupunu süni qida ilə qidalandırdıqda, gördü ki, süni qida ilə qidalanan heyvanların əksəriyyəti ölür. Buna səbəb qidada vitaminlərin olmaması olmuşdur. 1912-ci ildə Polşa alimi Funk vitaminlərin əsas hissəsini qidanın tərkibində olan amin qrupu olduğunu nəzərə alaraq vitamin (vita-həyat, vitaminlər-həyat amilləri) adını təklif etdi. İndi elmə məlum olmuşdur ki, bəzi vitaminlərin tərkibində nəinki amin qrupları, həm də azot yoxdur. Olmasa da onlarda da vitamin adı saxlanılmışdır.

Vitaminlər enerji mənbəyi, plastik materialı, hüceyrələr və toxumaların qurulması məqsədilə istifadə olunmasalar da, onlar maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsində əsas rol oynayırlar.

Buna görə də qidada vitaminlərin yoxluğu və yaxud kifayət qədər olmaması maddələr mübadiləsinin və heyvan orqanizminin bir sıra digər fizioloji funksiyalarının tənzimlənməsinin pozulması nəticəsində meydana çıxan xəstəliklərə səbəb olur (cədvəl 8, 9, 10). Orqanizmdə vitamin çatışmazlığına avitaminoz, çoxluğuna hipervitaminoz, azlığına isə hipovitaminoz deyilir.

Vitaminlər. İnsaların vitaminlərə olan tələbatları fiziki iş zamanı və bir çox xəstəliklərdə artmış olur. İş zamanı enerjiyə olan tələbat vitaminlərə olan tələbatdan daha çox dərəcə artmış olur. Həddən artıq kalorili olan rasionda hipovitaminoz o zaman inkişaf edər ki, bu rasion eyni olsun (məs., vegetarianlarda). Qidada vitaminlərin lazımı qədər

olmaması onun düzgün hazırlanmamasından da baş verə bilər.

Cədvəl 8

Yağda həll olan vitaminlər. Çatışmazlığın əlamətləri, ehtiyat mənbəyi və böyüklər üçün məsləhət olunan gündəlik norması.

Vitaminlər	Çatışmazlığın əlamətləri	Ehtiyat mənbəyi	Gündəlik norması
A	«Toyuq korluğu» epitelinin pozulması, boy artımının pozulması	Böyük miqdarda qaraciyərdə	0,8-1,1 mq A vitamini ≈1,6-2,2 mq β -karotini, maks. doza: 15mq vitamin
D	Raxit, sümüklərin böyüməsinin və möhkəmlənməsinin pozulması	Az miqdar qaraciyərdə böyrək-ələrdə, bağırsaqlarda, sümüklərdə, böyrəküstü vəzilərdə.	5,0mq uşaqlar və hamilələrdə 10mq; maks. doza; 25 mq.
E	Əzələlərdə metabolizmin və damarların keçiriciliyinin pozulması	Bir neçə qr qaraciyərdə yağ toxumalarında, uşaqlıqda, hipofizdə, böyrəküstü vəzilərdə	12 mq takoferol
K	Qanın laxtalanma sürətinin aşağı olması, qanaxmanın olması	Çox az miqdarda qaraciyər və böyrəklərdə	Normal bağırsaq mikroflorasında tələb olunmur: əks halda ≈1mq.

Vitaminlərin orqanizmdə olan ehtiyatı. Orqanizmdə əhəmiyyətli ölçüdə yağda həll olan vitaminlər ehtiyatı ola bilər. Bu vitaminlərdən bəziləri (məs. Vitamin A) bir neçə ilə qədər çatan miqdarda suda həll olan vitamin B₁₂-də çoxlu miqdarda toplanıb, yığılıb saxlanılır.

Hipovitaminozlar. Vitaminlərin çatışmazlığının təzahürü ya düzgün qidalanmadan, ya da sorulma prosesinin pozulmasından baş verə bilər. Hipovitaminozlarda demək olar ki, həmişə fiziki və əqli əmək fəaliyyətinin aşağı enməsi müşahidə olunur.

Hipervitaminozlar. Vitaminlərin həddən artıq qəbul edilməsinə hipervitaminoz deyilir.

Suda həll olan vitaminlər. Çatışmamazlığın təzahürləri, ehtiyatı və böyükklər üçün qəbul etmə məsləhəti

Vitamin	Çatışmamazlığın təzahürü	Ehtiyatı	Sutkalıq tələbat
B ₁	Beri-beri, polinevrit, MSS-nin zədələnməsi, iflic, əzələlərin atrofiyası, ürək çatışmamazlığı	Qaraciyərdə 10mq-a yaxın, mionardda, baş beyində.	1,1-1,5mq və ya 0,12mq/mC; spirtli içki içənlərdə-yüksək.
B ₂	Boyun artımında ləngimə, dəri xəstəlikləri	Qaraciyərdə və skelet əzələlərdə 10mq-a yaxın.	1,5-1,8mq və ya 0,14mq/mC
B ₆	Dermatit, polinevrit, qıcolmalar.	Əzələlərdə, qaraciyərdə və baş beyində 100mq-a yaxın.	2,0-2,6mq və ya 0,02mq/q qida zülalı
B ₁₂	Pernisioz anemiya, funikulyar mieloz.	1,5-3mq; əsasən qaraciyərdə.	5mq
Biotin	Dermatit	Qaraciyər və böyrəklərdə 0,4mq-a yaxın	Normal bağırsaq mikroflorasında tələb olunmur; əks təqdirdə 0,3mq
Folley turşusu	Pernitsioz anemiya	12-15 mq qaraciyərdə	0,4mq-a yaxın, hamilə-likdə 0,8mq
Nikotin turşusu	Pellaqra, fotodermatit, parestezi	Qaraciyərdə 150mq-a yaxın	15-20mq və ya 60 dəfə tripotondan çox
Pantofen turşusu	Mərkəzi sinir sisteminin pozulması	50mq-a yaxın böyrəküstələrində, böyrəklərdə, qaraciyərdə, baş beyində, ürəkdə	8 mq
C	Sınqa, birləşdirici toxumanın pozulması, damar qanaxmaları, infeksiyalara meyillik, psixoza	1,5 mq baş beyində, böyrəklərdə, böyrəküstələrdə, mədəaltı vəzilərdə, qaraciyərdə, ürəkdə	75 mq; siqater çəkənlərdə 40%-ə qədər yüksək olur
Vitaminoidlər Xolin İnozitol	Məlum deyillər «---»	Bütün hüceyrlərdə «---»	1,5-4,0 q 1q-a yaxın

Əksər yetkin adamlar uşaq və hamilə qadınlardan fərqli olaraq əlavə D vitaminin qəbuluna ehtiyac duymurlar.

Vitamin A (retinol (provitamin- β -karotin), retinol (provitamin-kriptoksantin), retin turşusu) toxumalarda retinol şəklində olur.

Əsasən A vitamini karotinoidlərin bitki piqmentli maddələrindən əmələ gəlir. Bitki qidası ilə provitaminlər daxil olur (qırmızı və sarı karotinoidlər). Bitki karotininə yer-kökündə, göbələklərdə, ərikdə, qürmüzü bibərdə rast gəlinir. Heyvan orqanizmində V provitamini kimi bitki karotini karotinaz fermenti ilə hidroliz zamanı A vitamininə çevrilir. Karotinaza heyvanların qaraciyərinə də aşkar olunmuşdur.

A vitamini müxtəlif qida məhsullarında daha çox balıq yağında, kərə yağında, yumurtalarda, qaraciyərdə, balıq kürüsündə, süddə olur. Vitamin A-nın əsas funksiyası görmə piqmentinin əmələ gəlməsində, böyümə və inkişafı təmin edən epitel və sümük toxumasının normal inkişafını təmin etməkdir.

A vitaminin onurğalı heyvanlarda görmə piqmentin sintezi zamanı iştirak edirlər. Onurğalı heyvanların gözündə görmə piqmentinin formaları radopsin və iodoropsin mövcuddurlar. A vitamininin çatışmaması toyuq korgulu xəstəliyinin inkişafına, gözün buynuz təbəqəsinin zədələnməsinə səbəb olur: A avitaminoz xəstəliyinin ağır formalarının təzahürü zamanı skeletin inkişafında ləngimə və dərinin bəzi zədələnmələri müşahidə olunur. Avitaminoz zamanı görmə zəifliyi, kseroftalmiya, keratomolyasiya meydana çıxır.

Sutkalıq tələbat (dozanı ME ilə təyin edirlər: ME=0,3 Mq) yaşlılar üçün -1,5 mqr (5000 ME), hamilə qadınlar üçün -2mqr (6600 ME), süd verən analar üçün -2,5mqr (8250 ME), 1 yaşında uşaqlar üçün - 0,5 mqr (1650 ME), 1-6 yaş - 1mqr (3300 ME), 7 yaşından yuxarı - 1,5 mqr (5000 ME) təşkil edir.

Vitamin B₁ (tiamin) tiaminfosfat formasında metabolizmdə iştirak edir. Mədə-bağırsaq traktında sorulduqdan

sonra tiamin tiaminfosfata fosforlaşır. B₁ vitamini karbohidratlar sayəsində, kofermentlərin kokarboksilaza və dehidrazanın sintezində, üzüm turşusunun dekarboksilləşməsində iştirak edirlər. Tiamin bitki və heyvan toxumalarında geniş yayılaraq, həm aeroblu, həm də anaeroblu hüceyrələr üçün zəruri olur. Yaşlı insanda tiaminin gündəlik tələbatı 2-3 mq təşkil edir. B₁ vitamini pivə mayasında, yunan fındıqlarında, yumurtalarda (yumurta sarısında), çovdar ununda, qarğıdalıda rast gəlinir.

B₁ avitaminozu zamanı amin turşularının mübadiləsi, karbohidratların yenidən sintezi, eləcə də sinir sistemində asetilxolinin əmələ gəlməsi pozulur. Avitaminozlu heyvanların qanında karbohidratların parçalanmasının pentozafosfatlı aralıq məhsullarının əhəmiyyətli miqdarı aşkar olunur. Qanda pirivat və laktatların miqdarı artır.

Orqanizmdə tiaminin çatışmaması zamanı maddələr mübadiləsinin pozulması kəskin polinervit xəstəliyinin inkişafı ilə nəticələnir. Nəticədə heyvanın hərəkətində pozğunluqlar, hərəkətdə müxtəlif pozğunluqlar meydana çıxarır.

Vitamin B₂ (riboflavin) toxumalarda ATF-lə birləşir, flavinmononukleotid və flavinadenin nukleotidə çevrilir.

B₂ vitamin quruluşuna görə toxuma piqmenti-flavinə yaxın olur. Riboflavin toxuma flavininin 5 atomlu spirt ribitol ilə birləşməsidir. Riboflavin bir çox mikroorqanizmlər, bakteriyalar, mayalar, ali heyvanların orqanizmində mövcud olan mikroorqanizmlər vasitəsilə sintez edilir.

B₂ vitamininə mayalarda, dənli bitkilərdə, pomidor pastasında, kələmdə, yumurtalarda, qaraciyərdə, beyində rast gəlinir. Qidada B₂ vitamininin çatışmaması zamanı dərinin, gözün buynuz təbəqəsinin zədələnməsi müşahidə olunaraq, cavan heyvanlarda artım dayanır. Yaşlı insanda B₂ vitamininə olan gündəlik tələbat 1,8 mq-dir.

Vitamin E (α -taxoferol, γ -tokoferol) doymamış yağ turşularının oksidləşməsinin qarşısını alır. Hema və zülalların sintezində və toxuma tənəffüsündə iştirak edir. Gündəlik

tələbat -15ME. Bitki yağı, tərəvəzin yaşıl yarpaqları, yumurtada olur. Avitaminoz zamanı skelet əzələlərinin distrofiyalaşır, cinsi fəaliyyət zəifləyir, mitoxondirin lizosom və hüceyrə membranının funksiyası pozulur. Döln ölümünə səbəb olur. E vitamini çoxalma funksiyasının təmin olunmasında vacib rol oynayır. Onun yoxluğu zamanı xayada spermatozoidlərin normal inkişafı pozularaq, onların hərəkətinin itməsi, embrionun sorulması müşahidə olunur. E vitamini bütün onurğalı heyvanlar üçün zəruridir.

Vitamin B₃ (pantoten turşusu) – mübadilə prosesinə koenzim A formasında daxil olur, yağlar və karbohidratların mübadiləsində iştirak edir. Bütün qidaların tərkibində pantoten turşusu olduğu və həm də orqanizmdə sintez oluna bildiyinə görə insan orqanizmində onun çatışmazlığına az təsadüf edilmir. Dənli və paxlalı bitkilərdə, kartofda, qaraciyərdə, yumurtada, balıqda olur.

O, yağ turşuları, steroid hormonlar və s. sintezində iştirak edir.

Pantoten turşusu həşəratların bağırsaqlarında mikroorqanizmlərin varlığından asılı olmayaraq bütün həşəratlar üçün zəruridir. Göyşəyən heyvanlarda pantoten turşusu külli miqdarda birinci mədə mikroorqanizmləri, dovşanlarda kor bağırsağ bakteriyaları, insanda isə yoğun bağırsağın mikroflorası tərəfindən sintez olunur. Yaşlı insanın pantoten turşusuna olan gündəlik tələbat 10 mq təşkil edir. Onun çatışmaması zamanı artımda yubanma, bədən kütləsinin azalması, tez yorulma, halsızlıq, huşsuzluq, dermatit nevritlər, selikli qişalarda zədələnməyə saçların ağarması, anemiya əlamətləri müşahidə olunur.

Vitamin B₆ (pridoksin) – suda həll olan vitamindir. Bitki və heyvan mənşəli qidalarda (mal əti, qaraciyər, donuz əti, qoyun əti, balıq ətində (bağırsağ mikroflorası sintez edir) olur.

Pridoksin çatışmaması hemoqlobinin normal bioloji sintezinin pozulması ilə nəticələnə bilər. Müxtəlif heyvanla-

rın qidalarda B₆ vitamininin çatışmaması dermatit ilə nəticələnir. Yaşlı insanda B₆ vitamininə olan gündəlik tələbat 2-4 mq təşkil edir.

Vitamin B₁₂ (stankobalamin) Vitamin B₁₂ çatışmazlığı anemiya və onurğa beyninin arxa və yan sütunda nəql edici yollarının mielinləşməsində pozğunluğa səbəb olur. Gündəlik tələbat 2-5 mkq.

Orqanizmdə B₁₂ vitamininin çatışmaması qida məhsullarında onun yoxluğu ilə deyil, onun aşağı səviyyədə mənimsənilməsi, onun mədə-bağırsaq traktına daxil olmasının pozulması ilə əlaqədardır. B₁₂ vitaminin mənimsənilməsi üçün mədənin bəzi hüceyrələri ilə ifraz olunan kastla amili kimi xüsusi maddə zəruridir. Külli miqdarda B₁₂ vitamini heyvanların qaraciyər, böyrək kimi bəzi orqanlarında aşkar olunur.

Vitamin C (askorbin turşusu)-suda həll olan vitamindir. Bitki mənşəli qida maddələrində (limon, bibər, şüyüd, portağal, qara qarağat, göy soğan, pomidor pastası, kartof, kələm, itburnu meyvəsi) olur. Hüceyrədaxili oksidləşməbərpaedici proseslərində iştirak edir. Kallogenin, hialuron turşusu, kortikosteroidlərin sintezində, trioizin, fenilalanin və foli turşusunun mübadiləsi üçün lazımdır. Vitamin C gündəlik tələbat yaşlılar üçün-70mq, uşaqlar üçün: 6 aylıq -1 yaşa qədər - 20mq, 1-1,5yaş - 35mq, 1,5-2 yaş - 40mq, 3-4 yaş - 45mq, 5-10 yaş - 50mq, 11-13 yaş - 60mq olur. Avitaminozu zamanı əmələ gələn xəstəliklər qanaxma, damarların sürüşməsi, dişlərin tökülməsi, dəridə kiçik qansızmalar, diş dibindən qan axma (sinqa) və s. xəstəliklər meydana çıxır.

Onurğalı heyvanların bir çoxu askorbin turşusunu külli miqdarda sintez etsələr də, dəniz donuzu, meymun və insan qida ilə askorbin turşusunu almalıdırlar.

Vitamin D (xolekalsiferol-D₃, erqokalsiferol-D₂) yağda həll olan vitamindir. Sümük və dişlərin sintezi üçün lazımdır. Bioloji cəhətdən az fəal olan bitki (erqosterol, provitamin D₂) və heyvan (provitamin D₃) mənşəli provitaminlər

ultra bənövşəyi şüaların təsiri ilə dəridə, sonra qaraciyərdə, sonra böyrəklərdə bioloji fəal formaya – Kalsiyə ($(OH)_2-D_3$) çevrilir. Vitamin D_3 reseptorları transkripsiyanın nüvə amilidir. Heyvan orqanizminin toxumalarında (əsasən dəridə) D vitamini ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında 7-dehidroxolesterindən sintez edildiyindən onun sintezi üçün optimal şərait yay mövsümündə yaranır. Onurğasız heyvanlarda D vitamininə olan tələbat aşkar olunmur. Külli miqdarda D vitamininə əsasən balıq yağında və yumurta sarısında, quşların və balıqların qaraciyərində, balığın kürüsündə rast gəlmək mümkündür.

Uşaqlarda D vitaminin çatışmaması zamanı kalsiumun həcmindəki kəskin dəyişikliklər və sümükdə kalsium duzunun çatışmaması ilə müşayiət olunan raxit xəstəliyi inkişaf edir. Südəmə uşaqlarda D vitamininə olan gündəlik tələbat 10-25 mq təşkil edir.

Vitamin K (filloxinon). K vitamininə qida məhsullarında rast gəlinir. Daha çox turşəng, kələm, pomidor, qaraciyərdə olur. Heyvanın orqanizmində yoğun bağırsağ bakteriyaları sintez edir. K vitamininin çatışmaması zamanı qanın laxtalanması pozularaq, protrombinin qanda iştirakı zəifləyir. Protrombin sintezində iştirak edir, qanın normal laxtalanmasına təsir edir.

K vitaminin fəaliyyəti qaraciyərin funksiyası ilə sıx şəkildə əlaqədardır. Qaraciyərdə qanın laxtalanmasını müşayiət edən proseslərdə iştirak edən maddələr sintez olunur. Bitki məhsullarında daha çox K vitamini olur. Avitaminoz qidada K vitamininin çatışmaması nəticəsində deyil, onun mədə-bağırsağ traktında çorulması prosesinin pozulması zamanı baş verir. Avitaminoz zamanı laxtalanma müddəti artır, mədə-bağırsağ qanaxması, dərialtı qanaxma baş verir.

H vitamini (biotin). Heyvanlarda biotin bağırsağ traktının bakteriyaları ilə sintez edilir. Digər hallarda H vitamininin çatışmaması sulfanilamidli preparatların qəbul olunması zamanı bağırsağ bakteriyalarının həyat fəaliyyətinin

pozulması nəticəsində və çiy yumurta qəbulu zamanı inkişaf edir. Toyuqlarda biotinin çatışmaması rüşeymlərin tələf olması və cücelərdə skeletin patoloji dəyişikliklərə məruz qalmasına səbəb olur.

Yaşlı insanda H vitamininin gündəlik tələbatı 10 mq və ya 120 Mq təşkil edir. H vitamininin çatışmaması zamanı orqanizmdə dərinin müxtəlif cür zədələnməsi, zəiflik, yuxulu vəziyyət meydana çıxaraq, iştaha pozulur.

Biotin noxud, soya, buğda, göbələk, yumurta sarısı, qaraciyər, böyrək, ürək, gül kələm və s. olur.

PP vitamini (nikotin turşusu-nikotinoamid). Suda həll olan vitamindir. PP vitamini karbohidratların mübadiləsində vacib rol oynayan kodehidrogenaz kofementlərinin tərkib hissəsini əmələ gətirir. Nikotin turşusu triptofan bakteriyalar və bir çox bitkilərin toxumaları vasitəsilə sintez edir. PP vitamininin çatışmaması zamanı dermatit (dəri örtüklərində iltihabi proses), diareya (qarın pozulması) və demensiya (psixi pozğunluq) kimi xəstəliklər inkişaf etmiş olurlar.

NAD (nikotinoamiddinukleotid) və NADF (nikotinoamiddinukleotid fosfat) formasında kofermentdir. NAD və NADF hidrogen və elektronların akseptorları olub, oksidləşmə və bərpa proseslərində iştirak edir. Hüceyrə tənəffüsündə iştirak edir. Ət və balıq məhsullarında, xüsusi ilə mal əti, böyrək, ürək, qızıl balıq, siyənəkdə çox olur.

İnsan orqanizminin PP vitamininə olan gündəlik tələbatı yaşlılarda 12-18 mq, uşaqlar üçün: 6 aydan-1 ilə qədər-6mq, 1-1,5 ilə-9mq, 1,5-2 ilə-10mq, 3-4 ilə-12mq, 5-6 yaşa qədər-13 mq, 7-10 yaşa qədər-15mq, 11-13 yaşa qədər-19 mq qədər olur.

Foli turşusu (foli turşusu, folisint poliqlutamil folasin). Qaraciyərdə foliturşusu fəal formaya keçir – foli və ya tetrahidrofoli turşusu və purin, primidinlərin sintezində və bəzi amin turşuların çevrilməsində iştirak edir. Histidin mübadiləsində, meteonii sintezində, xolin mübadiləsində iştirak

edir. Gündəlik tələbat -01-2 mq-dir. Folatların hamiləliyin birinci üç ayında qəbul edilməsi dölün inkişafının normal getməsi üçün çox lazımdır.

Su, duz və mikroelementlər

İnsanın suya olan tələbatı müxtəlif ola bilər. Suyu olan tələbat əhəmiyyətli dərəcədə güclü tər ifrazı şəraitində artır.

Cədvəl 10

Yüksək dozalı vitaminlərin qəbul olunma ehtimalı.

Sutkalıq tələbat, toksiki dozalar və insanda hipervitaminozanın simptomları (əlamətləri)

Vitamin	Sutkalıq tələbat	Toksiki doza (gün ərzində)	Yüksək dozanın təzahürü
A	0,8-1,1 mq	35 mq (və ya bir dəfəyə 600 mq)	Dərinin, seliyn və sümüyün dəyişilməsi; baş ağrıları, eyforiya, anemiya
D	25 mkq	500 mkq/kq	Sümüklərdən Ca^{2+} yuyulması, Ca^{2+} təxirə salınması, MSS-nin və böyrəklərin pozulması
K	0-1 mq		Erkən menstruasiyalarda - anemiya. Hərdən daxili venaya yeridilməsində-kollaps.
B ₁	1,1-1,5 mq		Hərdən daxili venaya yeridilməsində - kollaps.
Nikotin turşusu	15-20 mq	3-4 q	Həzmdə pozulma, dərinin dəyişilməsi, görmənin kəskin pozulması

Yetkin insanlarda suya olan tələbat şəraitdən asılı olaraq bədən həcmnin çəkisinə görə 20-45 mq/kq aralığında dəyişir. Aşağıda qeyd olunan nəticələr su balansini xarakterizə edir: 70 kq çəkiyə malik insanın sutkada suya olan minimal tələbatı təxminən 1750 ml təşkil edir: onlardan 650 ml su ilə, təxminən 750 ml bərk qida ilə və təxmini 350ml isə turşu reaksiyalarda yaranan su ilə qəbul olunur. Əgər qəbul olunan su bu həcmi keçirsə, onda sağlam insanda artıq maye böyrəklər vasitəsilə bədənədən ifraz olunur: ürək və böyrək xəstəliyindən əziyyət çəkən insanlarda isə maye orqanizmdə

saxlanılır.

Suyun lazımı qədər qəbul edilməməsi. Bədən çəkisinin 5%-ni keçən suyun itirilməsi əmək qabiliyyətinin aşağı düşməsi ilə müşayət olunur. Əgər bədən çəkisinin 10%-dən yuxarı su itkisi baş verirsə, bu zaman ağır su itkisi baş verir, əgər bu 15-20% və ya suyun orqanizmdə olan ümumi miqdarının 1/3-1/4-ə (bədən kütləsinin 60%-ni təşkil edir) yaxın hissəsini təşkil edirsə bu zaman ölüm hadisəsi baş verə bilər.

Cədvəl 11

Duzlar. Mühüm olan ionların yetkin insanların qəbulu üçün olan tövsiyyə, q/sutkaya

Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	P
2-3	3-4	0,8	0,3-0,35	3,5	0,8

Kalsiuma olan tələbat həyatın o dövrlərində artmış olur ki, o zaman sümüklərin artımı (hamilə qadınlar və uşaqlarda) baş verir. Lazımı qədər kalsiumun olmaması zamanı isə yüksək tərkibli qələvi turşuları olan qidanın qəbul olunmasına məcbur edir. Xüsusən süd və süd məhsulları kalsium ilə zəngin olur.

Natirium xloridə olan minimal sutkalıq tələbat (xörək duzu) 1q-a qədər təşkil olunur. Mərkəzi Avropa əhalisinin duzdan istifadəsi bu göstəricini təxminən 10 dəfəyə qədər keçmiş olur. Belə ki, həddən çox duzun qəbulu arterial təzyiqin artmasına səbəb ola bilər, duzun qida ilə birlikdə sutkalıq qəbulu 10q-dan yüksək olmamalıdır.

Mikroelementlər. Müəyyən fizioloji funksiyaları yerinə yetirən çoxlu mikroelementlər mövcuddur. Biz burada yalnız dəmir, ftor, yod və med nəzərdən keçirəcəyik. Dəmir və yoda olan tələbat uşaqlar və hamilə qadınlarda yüksək olur. Demək olar ki, bütün mikroelementlərin yüksək dozalı qəbulu zamanı bu və ya digər fizioloji funksiyaların pozulması halları baş verə bilər (cədvəl 13). Bu cəhətdən ftor çox təhlükəlidir. Belə ki, bu elementin toksini dozası sutkalıq tələbatı çox cüzi ölçüdə üstələyir. **Yodun çatışmazlığı** zamanı

qalxanabənzər vəzinin böyüməsi ilə xarakterizə olunan xəstəliyi şərtləndirir və bəzən tiroksinin sekresiyasının pozulması ilə müşayiət olunur.

Mərkəzi Avropa şəraitində yayılmış və çatışmayan yeganə qida komponenti **dəmir**dir. Qidada olan dəmir bu mikroelementə olan tələbatı çox çətinliklə ödəyir, belə ki, bağırsaqlarda təbii mənşəli yalnız 3-8%-i və təxminən 23% heyvani (yemin tərkibində) mənşəli dəmir sorulur. Dəmirin çatışmazlığı şəraitində əsas simptomlar – baş ağrıları, halsızlıq, əmək qabiliyyətinin aşağı olması və dəri-boyun artımının (saçlar, dırnaqlar) pozulmasını misal göstərmək olar. Dəmirin nəzərəcarpacaq qədər çatışmamazlığı dəmirqıtlığı anemiyası yaradır.

Su və mineral maddələr mübadiləsi

Su və mineral maddələrin hüceyrə üçün qida və enerji əhəmiyyəti olmasada, orqanizm üçün aşağıda göstərilən çox mühüm vəzifələri yerinə yetirirlər: 1. Qanda oksigen və CO₂ daşınmasında iştirak edirlər. 2. Osmos təzyiqinin tənzimində iştirak edirlər. 3. Hüceyrə sitoplazmasının, qanın plazmasının, qan cisimciklərinin, limfa və hüceyrəarası mayenin əsas tərkib hissələridir. 4. Qanın laxtalanmasında turşu-qələvi müvazinətində yaxından iştirak edirlər. 5. Bədən temperaturunun fiziki və kimyəvi proseslərin neyro-humal tənzimində yaxından iştirak edirlər. 6. və beləliklədə homeostazın sabit saxlanması onların hüceyrələr, toxumalar və tam orqanizmdə olan normal miqdarından asılı olur.

Cədvəl 12-də orqanizmin gündəlik tələbatına uyğun mineralların miqdarı haqqında məlumat verilmişdir.

Na duzları orqanizmdə suyun saxlanmasına yardım edərək K və Ca duzları onun orqanizmdən ifraz olunmasına səbəb olur.

Suyun və duzların xaric edilməsində iştirak edən böyrək və tər vəzilərin fəaliyyəti sinir və humoral tənzimlər vasitə

təsilə həyata keçirilir. Ara beynində hipotalamusun osmoreseptor sinir hüceyrələri su-duz mübadiləsinin tənzimində iştirak edir.

Cədvəl 12

Minerallara gündəlik tələbat

Minerallar	Miqdarı
Natrium	3,0 qr
Kalsium	1,2 qr
Kalium	1,0 qr
Xlor	3,5 qr
Dəmir	18,0 mqqr
Sink	15 mqqr
Maqnezium	400 mqqr
Yod	150,0 mkqr
Kobalt	məlum deyil
Mis	məlum deyil
Marqans	məlum deyil

Su-duz mübadiləsinə tənzim edən sinir mərkəzi ara beynində-hipotalamusda yerləşir.

Su-duz mübadiləsinin tənzimində hipofizin arxa payının hormonu-vazopressinin və böyrəküstü vəzin qabıq maddəsinin hormonu-mineralokortikoidlərin böyük əhəmiyyəti var. Vazopressin (antidiuretik hormon) böyrək kanalcıqlarında suyun geriye sorulmasını artırır və bununla da diurezi azaldır. Hipofizin ön payının hormonu sidik ifrazına əks istiqamətdə təsir edir. Böyrəküstü vəzin qabıq maddəsinin hormonu mineralokortikoidlərdən aldosteron böyrək kanalcıqlarının da natriumun sorulmasını artırır, əksinə kaliumun sorulmasını azaldır, suyu orqanizmdə toplayır.

Natrium mübadiləsi (Na^+) - Turşu-qələvi reaksiyanı və osmotik təzyiği müəyyən edən natrium kationu hüceyrə membranından müxtəlif maddələrin daşınmasında iştirak edir. Fəaliyyət potensialının formalaşma və nəql olunmasını müəyyən edir. Natriumun çox istifadə edilməsi suyun orqanizmdə saxlanmasına səbəb olur və sirkulyasiya olunan qanın həcmi və arterial təzyiği yüksəldir. Normal və sağlam

orta yaşlı adamın natriuma olan gündəlik tələbatını qida ilə gündə əlavə 12-12,5 qr xörək duzu qəbul etməklə ödəmək olar. Matiriuma olan tələbat gündə 4-6 qr təşkil edir. Osmotik təzyiğin yaradılmasında natrium xlorid əsas rol oynayır. NaCl-orqanizmdən tər və sidiklə xaric olurlar. Mineral maddələr orqanizmin funksional sistemlərinə müxtəlif təsir göstərirlər. Na⁺ və K⁺ ionları ürək əzələsinin fəaliyyətinin, hüceyrənin membran və fəaliyyət potensialın tənzimlənməsində fəal iştirak edirlər. Orqanizmdə Na miqdarının normadan az olması, əzələ təqəllüsünün pozğunluğuna səbəb olur.

Bədənə normadan çox natrium daxil olması onun temperaturunun artmasına hətta zəhərlənməsinə belə səbəb ola bilər. İsti sexlərdə işləyən adamlarda tər, sidiklə çoxlu natrium (45% qədər) ifraz olunur. İsti sexlərdə işləyənlərə maye itikisinin qarşısını nisbətən almaq üçün şirələr və 10-15 qr xörək duzu qatılmış su içirtmək lazımdır.

Kalium mübadiləsi (K⁺) - hüceyrədaxili mayenin kationu olan kalium membran potensialı yaradır. Hüceyrə membranının oyanmasını müəyyən edir. Əzələ və sinir hüceyrəsinin daxilində kaliumun qatılığının dəyişməsi əzələ və sinir sisteminin funksiyasına təsir edir. Qanda kaliumun miqdarının azalmasına hipokalemiya, çoxalmasına isə hiperkalemiya deyilir. Kalium miqdarının azalması ürək əzələsinin təqəllüsünə mənfi təsir edir, bağırsaqlarda parez əmələ gətirir. Bitki mənşəli qidalardan, kartofun tərkibində kaliumun miqdarı daha çox olur. Na⁺ və K⁺ ionları ürək əzələsinin fəaliyyətinin tənzimlənməsində fəal iştirak edərək, onun oyanma qabiliyyətini əhəmiyyətli şəkildə dəyişirlər. Na⁺ qan plazmasından xaric edilməsi əzələ toxumasının yığılma xassələrinin itirilməsi ilə nəticələnir. K⁺ ionu heyvan hüceyrəsinin əsas mineral kationudur.

Xlor (Cl⁻) - xlor ionu osmotik təzyiğin tənzimində, mədə şirəsində duz turşusunun (HCl) yaranmasında və sinaptik ləngimədə iştirak edir. Cl⁻ ionlar Na⁺ kationları ilə

birlikdə qan plazmasınının və orqanizmin digər mayələrinin osmotik təzyiqlərin təşkilində iştirak edir. Cl^- maddənin həzm fermentləri ifraz olunan həzm fermentlərinin fəallaşmasında vacib rol oynayan $NaCl$ -un da tərkibinə daxil olurlar. Xlor orqanizmdə əsasən xörək duzunun ($NaCl$) tərkibində toplanır. Dəri xlorun beposu sayılır. Xlor orqanizmdən sidiklə, kal ilə, isti olduqda tər və vəzilərdən ifraz olunan tər tərkibində xaric olur.

Kalsium mübadiləsi (Ca^{2+}). Kalsium (Ca^{2+}) orqanizmdə kalsi fosfat şəklində olur. Hüceyrə xarici mayədə kalsium ionlarının səviyyəsinin yüksək olması, ürəyin sistola mərhələsində dayanmasına səbəb olur. Ca^{2+} ionlarının hüceyrə xarici mühitdə qatılığının az olması sinir lifinin spontan boşalmasına və tetanusa səbəb olur. Kalsium ionları bir çox fermentativ reaksiyalara təsir edir. Ca^{2+} ionları qanın laxtalanmasında iştirak edir. Orta yaşlı adamın kalsiuma gündəlik tələbatı 0,6-0,8 qr olur. Ca^{2+} ionları uşaqlarda sümük sistemin formalaşmasında çox lazım olduğu üçün, onların kalsiuma olan gündəlik tələbatı artır. Hamiləlik dövründə qadınların kalsiuma ehtiyacı daha yüksək olur. Bəzi hamilə qadınlar bu dövrdə təbaşir yeməklə kalsiuma olan ehtiyaclarını ödəyirlər.

Gündəlik qəbul edilən kalsiumun forsfora nisbəti 2:1 olmalıdır. D vitamini fosfat duzlarının bədəndə normal miqdarınının toplanmasına təsir edir.

«D» vitamini çatışmadıqda uşaqlarda raxit xəstəliyi, böyüklərdə isə osteoparez və osteomalyasiya əmələ gəlir. Qalxanvari ətraf vəzinin parathormonu kalsium mübadiləsinə təsir göstərir. Bu hormonun azlığı tetaniya deyilən vəziyyət yaranır. Kalsium orqanizmdən böyrəklərdə əmələ gələn sidiklə, dəridən ifraz olunan tər, düz bağırsaqdan xaric olan kalla xaric olur.

Kalsium bitki məhsullarından kələm, ispanaq, kəhi, yerləkə və ağ turpda, heyvan məhsullarından süd, pendir və yumurta sarısında olur.

Fosfor mübadiləsi - fosfat (PO_4^{3-}) - hüceyrədaxili mayenin əsas anionudur. Fosfatlar çoxlu koenzimlərlə dönən birləşmələr əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir, ATF, ADF, SAMF və başqa maddələrin funksiyası ilə əlaqəsi vardır. Fosfatlar daha çox miqdarda sümüyün tərkibində olur. Fosfor orqanizmə əsasən natrium və kalium duzları şəklində daxil olur. Karbohidrat və əzələ mübadiləsinin tənzim mexanizmində fosforun rolu daha böyükdür. Üzvi birləşmələrin və ATF-in tərkibində olan fosfor enerji mənbəyi kimi orqanizmin fəaliyyətinə mühüm əhəmiyyətə malikdir. Fosforun artıq hissəsi sidik və düz bağırsaqdan nəcis ilə bədənəndən xaric olur.

Dəmir mübadiləsi (Fe^{2+}) - Hb əmələ gəlməsində iştirak edir, az miqdarda qaraciyərdə və borulu sümüklərdin tərkibində olur. Elektronların daşıyıcısı mitoxondiridlərdə olur. Dəmir oksigenin toxumalara daşınması üçün və hüceyrədaxili oksidləşdirici sistemlər üçün mütləq lazımdır.

Dəmir heyvan orqanizmində hemoqlobin, mioqlobin, sitoxromlar kimi vacib bioloji birləşmələrin tərkibinə daxili olur. Eritrositlərin tərkibində orqanizmdə olan bütün Fe-un təxminən 70%-i yerləşir. İnsan orqanizminin Fe-a olan gündəlik tələbatı 10-30 mq təşkil edir. Fe insan və heyvan orqanizminə əsasən üzvi birləşmələr şəklində daxil olur.

Hamiləlik dövrü ananı, uşağı isə 5-6 aylığından sonra, yəni əlavə yemək verməklə dəmirə təmin etmək lazımdır. Orqanizmin dəmirə olan tələbatını ət, meyvə və tərəvəz, yumurta sarısı, paxla, noxud, gül kələm, alma, ispanaq və quru gavalı qəbul etməklə ödəmək olar.

Maqnezium (Mg^{2+}) - hüceyrəyə çoxlu fermentativ reaksiyaların katalizatoru kimi lazımdır. Mg hüceyrə xarici qatılığının artması sinir sistemi və skelet əzələsinin fəallığını azaldır. Əksinə Mg^{2+} qatılığının azalması oyanıcılığını yüksəldir, qan damarlarının genişlənməsinə, ürək ritminin pozğunluğuna səbəb olur.

Orqanizmin bir sıra fermentli sistemlərinin tərkibinə

maqneziyum daxil olur. Onun $MgCl_2$ şəklində olan müəyyən miqdarına qan plazmasına rast gəlinir. Mg^{2+} ionları onlar ürək əzələlərinin oyanmasının tənzimlənməsində iştirak edirlər. Bundan başqa, Mg^{2+} ionları karbohidratların hidrolizində iştirak edən fermentlərin sintezinin zəruri komponentlərinəndirlər: Mg^{2+} iştirakı zamanı fosfatazan fermentli fəallığı da artır.

Brom (Br). Heyvan orqanizmində brom hipofizdə (15-30 mq%), eləcə də bir sıra digər orqanlarda isə 0,1-0,7 mq% qatılıqda aşkar olunur. Br orqanizmdə rolu müəyyən olunmasa da, o, dərman preparatların tərkibində orqanizmə sakitləşdirici təsir göstərərək, sinir sistemində tormozlayıcı prosesləri stimullaşdırır.

Yod (Q) - qalxanabənzər vəzinin T_3 -triyodotrionin və T_4 -trioksin hormonlarının hazırlanması üçün lazımdır. İnsan yoda olan gündəlik tələbatını dağ süxurlarında olan yodla zənginləşən suyu içməklə təmin edir. İçməli suda yodu az olan əhalinin yoda olan ehtiyacını ödəmək üçün xörək duzuna yod əlavə edirlər. Bunun üçün bir ton duza 12 qr qədər yod qatmaq lazımdır.

Yod ən çox dəniz yosunlarında olur. Yosunların suya ifraz etdiyi yodun hesabına dəniz suyunda, bulaq suyuna nisbətən çox olur. Orta yaşlı sağlam adamların yoda olan ehtiyacı 0,000014 qr təşkil edir. Qalxanabənzər vəzin hipofunksiyası zamanı vəzi böyüyür və zob (Ur) xəstəliyi, hiperfunksiyası zamanı isə Bazedov xəstəliyi müşahidə olunur.

Kobalt (2^+) vitamin B_{12} əsas tərkib hissəsini təşkil edir, çatışmamazlığı anemiya (qanazlığı) xəstəliyi əmələ gətirir.

Miss (Cu^{2+}) hüceyrədə oksidləşdirici proseslərdə iştirak edərək, sitoxromoksidaza, monooksidaza, lizilok-sidaza, superoksidaza dismutazının tərkibinə daxil olur.

Bəzi onurğasız heyvanlarda mis onurğalı heyvanların qanının Hb oxşar olaraq orqanizmdə O_2 -in daşıyıcısı kimi xidmət göstərən hemoqlobinin tərkibinə daxil olur.

Cu^{2+} ionları qan təşkili proseslərində hemoqlobin ilə

sitoxromların sintezində də iştirak edirlər. İnsan orqanizminin Cu olan gündəlik tələbatı 2 mq təşkil edir. Cu heyvanların orqan və toxumalarında, daha çox isə qaraciyərdə rast gəlinir (3-5 mq%). Qida məhsullarında Cu çatışmaması zamanı orqanizmdə qan təşkili proseslərinin Hb sintezinin pozulması başlanır.

Sink (Zn^{2+}) - sink orqanizm üçün karbohidraza fermentinin sintezi zamanı zəruridir. Bu ferment eritrositlərdə və digər hüceyrələrdə CO_2 -nin mübadiləsində iştirak edir. Zn az miqdarda insulinin tərkibində də rast gəlinir.

Xrom (Cr^{2-})-qlükozanın insulinə qarşı həssaslığını artırır. Xromun çatışmamazlığı insulinə qarşı rezistentliyi artırır. Selen bərpaedici qulutationun oksidləşməsinə və trioksinin, triyod-trioninə çevrilməsində iştirak edir.

Ftor (F^-) - az miqdarda ftor sümüyün və diş emalının formalaşması üçün lazımdır. Hədindən çox ftor qəbulu flyoroza səbəb olur. Bu zaman sümükdə ləkələr və ölçüsünün böyüməsinə təsadüf edilir.

Cədvəl 13

Yaxşı məlum olan fizioloji funksiyalı mikroelementlər. Çatışmamazlığının əlamətləri, ehtiyatı və yetkin insanlara qəbulu üçün məsləhətlər

Mikro-element	Çatışmamazlığının təzahürü	Ehtiyatı	Sutkalıq tələbat
Dəmir	Dəmir defisitliyi anemiya	4-5 q, onlardan 800 mq mobiləşməyə qadirdir	12 mq Fe^{2+} : doğuş qabiliyyətli qadınlarda-18mq Kariesin profilaktikası üçün- 1mq; 5mq-dan yuxarı zəhərlidir (osteoskleroz) 180-200 mq 2-4 mq
Ftor			
Yod	Zob, hipotireoz	10 mq	
Mis	Dəmirin sorulmasında pozulma, anemiya, piqmentliyanın pozulması	100-150 mq	

Qida maddələrinin həzm olunması: qida rasionu

Qida maddələrinin həzmi. Orqanizmin mübadilə proseslərinə yalnız qida komponentləri qoşula bilər. Bu komponentlərin böyük hissəsi həzm zamanı da heç də bütün maddələr sorulmaya məruz qalmırlar. Bu onunla əlaqədardır ki, bəzi maddələr (məs, təbii karbohidrat sellüloza) insanın həzm traktının yuxarı şöbələrində həzm olunmurlar.

Qida maddələrinin bioloji zənginliyi. Orqanizm üçün sorulmuş qida maddələrinin zənginliyi o maddələrin təbiətindən asılı olaraq müxtəlif ola bilər. Bu xüsusiyyət zülallara çox xasdır, belə ki, onların tərkibində olan əvəz olunmayan amin turşuları dəyişilir.

Təbii zülalların bioloji zənginliyi heyvani zülalların bioloji zənginliyindən aşağıdır.

Balanslaşdırılmış (və ya tarazlaşdırılmış) rasion

Tarazlaşdırılmış rasionun təşkil olunması böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Qida rasionunun təşkil olunması üçün 4 əsas fizioloji prinsip mövcuddur.

1. Kalorik. Nəzərdə tutulan insanın gündəlik rasionunun kaloriliyi onun energetik xərclərinə müvafiq olmalıdır.

2. Rasioqunun tərkibində olan zülallar, yağlar və karbohidratlar ən azı minimal tələbata görə bərabər olmalıdır (bax cədvəl).

3. Rasionun tərkibinə daxil olan vitaminlər, duzlar və mikroelementlər də ən azı onlara olan minimal tələbata görə bərabər olmalıdırlar.

4. Rasionun tərkibinə daxil olan vitaminlər, duzlar və mikroelementlər toksiki səviyyədən aşağı olmalıdırlar.

Sağlam yetkin insanın sutkahlıq rasionu aşağıdakı kimi olmalıdır:

Əsrin əvvəllərində aparılan elmi tədqiqat işləri nəticə-

sində 1875-ci ildə alman alimi Foytun rasionundan (zülal-118q, yağ-56q, karbohidrat-453q (çəki %-lə 18:8:74, gündəlik 12750 KC) fərqli qida rasionu təklif edildi: zülal-84q, karbohidrat-453q (çəkiyə görə 14:11:75), gündəlik 11730 KC. Bu rəqəmlərə əsasən balanslaşdırılmış rasionda zülal, yağ, karbohidrat arasında məlum olan münasibət verilmişdir (çəkiyə görə 1:1:4 və ya enerji vahidinə görə 15:30:55%).

Sağlam, yetkin insanın sutkalıq rasionu müasir təklifə görə aşağıdakı kimi olmalıdır: zülallar-0,8q/kq, o cümlədən onlardan yarısı heyvani zülalların payına düşməlidir; yağlar – 25-30% kaloninin ümumi miqdarından (onlardan 3-də 1-i doymuş yağ turşularından ibarət olmalıdır); ağır fiziki əməklə məşğul olan şəxslərdə energetik israf yağın hesabına 40%-ə qədər ödənilə bilər; enerjinin qalan hissəsi əgər 10%-dən yüksəkdirsə, karbohidratlar tərəfindən təmin olunur (orta hesabla kaloninin ümumi miqdarının 55-65%-i).

Tərtib olunan balanslaşdırılmış rasionda əsas əhəmiyyət qida maddələrinin mənşəyidir. Əvəz olunmayan amin turşuları əsasən heyvan mənşəli qidalarda saxlanılır, hansı ki, bitki mənşəli məhsul isə öz növbəsində suda həll olan vitaminlər, duzlar və mikroelement üçün əsas mənbə rolunu daşıyır. Ancaq bitki mənşəli (vegetarianlarda) məhsullarla qidalandıqda adətən zülal çatışmamazlığı yaranır, belə ki, bu məhsullarda əvəz olunmayan amin turşuları çatışmır. Bundan əlavə heyvani və bitki mənşəli qidalar orqanizmdə turşu-qələvi tarazlığına müxtəlif təsir göstərirlər. Heyvan mənşəli məhsullar zəif turşu reaksiyasına malik olurlar, çünki H^+ donoruna xidmət edirlər. Bitki mənşəli məhsullar isə əksinə, zəif əsas (H^+ akseptorlarına) rol oynayirlar. Qidanın hazırlanmasında balanslaşdırılmış qida üçün böyük əhəmiyyət daşıyır. Qidanın düzgün hazırlanması zamanı vitaminlərin dağılması (və ya parçalanması) baş verə bilər (məsələn, bəzi vitaminlər qızdırıldıqda dağıla bilər).

Xüsusi dietalar

Dietaların yaradılması zamanı təkcə tibbi götüricilər deyil, həm də insanın yaşını və ixtisasını da nəzərə almaq lazımdır. Belə ki, yaşla əlaqədar olaraq enerjiyə olan tələbat azalır, doymamış aminturşulara olan tələbat isə mütənasib olaraq artır.

Aşağı kalorili rasionlar. Avropa və Şimali Amerika əhalisi arasında piylənmə ilə əziyyət çəkən adamların demək olar ki, epidemik məşabda artması ilə əlaqədar olaraq aşağı kalorili rasionun bir sıra xüsusiyyətləri üzərində dayanmaq vacibdir. Lakin «arıqlama üçün» dietaların çoxluğu, sübut edir ki, bu məsələdə ideal həll yoxdur. Həm tam aclıq (bunu yalnız həkim nəzarəti altında aparmaq olar) kursu zamanı, həm də uzun müddət bu dietaların aparılması zamanı, fikir vermək lazımdır ki, heç olmasa minimal vacib miqdarda qida maddələri qəbul edilsin. Belə dietalar əsasən zülalı, yağ və karbohidratlı ola bilər. Dietaları seçən zaman onun müsbət və mənfi tərəfini nəzərə almaq lazımdır. Zülalla zəngin aşağı kalorili rasionun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bu zaman aclıq hissi lazımi səviyyədə ödənilir və bundan əlavə zülalların spesifik dinamik təsiri nəticəsində mübadilənin intensivliyi artır. Belə dietanın çatışmamazlığı isə ondadır ki, zülalı məhsullar bahadır və bunların da tərkibində yağların miqdarı yüksəkdir. Yağlarla zəngin olan aşağı kalorili rasion da həmçinin iştahı yaxşı qane edir, lakin nəzərə alsaq ki, belə rasion tərkibində adətən doymuş yağ turşuları çoxdur ki, bu da hiperxolesterolemiyaya gətirib çıxara bilər. Bundan əlavə bir sıra adamlarda yüksək miqdarda yağların qəbulu həzm sisteminin pozulmasını yarada bilər. Karbohidratla zəngin aşağı kalorili rasionunun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, yemək vaxtı mədə lazımi miqdarda qida ilə dolmuş olur. Lakin bununla belə doyma hissi çox tezliklə keçir, həm də aşağı molekulu karbohidratların qəbulundan sonra qanda şəkərin miqdarı dəyişmələrə məruz qalır və bə-

zən hipoqlimik vəziyyət yaranır. Nəticədə yenə aclıq hissi yaranır. Son zamanlar aşağı kalorili qida məhsulları hazırlamaq cəhdləri olmuşdur. Belə məhsullarda həcm eyni qalmaqla bərabər kalorik dəyər 40-50% aşağı salınmışdır. Bunu əldə etmək üçün yağlar çıxarılır, şəkər isə aşağı kalorili şirin maddə ilə əvəz edilir, su və sellioza tərkibli məhsullar əlavə olunur.

Yaşlı adamların qidalanması. Yaşlı adam üçün rasion hesabı zamanı aşağıdakı prinsipləri nəzərə almaq lazımdır:

1. Yaşlı adamlarda energetik tələbat aşağı olur.

2. Zülallara gündəlik tələbat yüksək olur (1,2-1,5 q/kq bədən çəkisinə).

3. Bütün kaloriliyin təqribən 30% yağların hesabına təmin olunmalıdır (gündəlik tələbat təqribən 70q). Doymamış yağ turşularına üstünlük vermək lazımdır.

4. Karbohidratların gündəlik mənimsənilməsi təxminən 300q təşkil etməlidir. Qidada monosaxaridlərin və disaxaridlərin miqdarı mümkün qədər az olmalıdır.

5. Yaşlı adamlarda osteoporoza (sümüklərin yumşalması) meyillik olduğu üçün rasionun tərkibində Ca^{+} -un miqdarını lazımi miqdarda təmin etmək lazımdır. Əsas kalsium mənbəyi rolunu süd və süd məhsulları oynayır.

6. Yaşlı adamlarda vitaminlərə olan tələbat tamamilə dəyişmişdir, lakin bu yaşda enerji sərfinə olan tələbatın azalması ilə əlaqədar olaraq qida qəbulu azalır və nəticədə hipovitaminoz yarana bilər. Bundan əlavə yaşlı adamlar tez mənimsənilən qidaya (püre, ağ çörək və s.) üstünlük verdiklərindən bu da vitamin çatışmamazlığına gətirib çıxarır.

Süni dietalar (pəhriz) tozabənzər qida maddələrinin konsentratları olmaqla tərkiblərində balanslaşdırılmış qida üçün vacib olan bütün komponentlərə malik olur.

Qidanın kobudlifli komponentləri. Yüksək tərkibli kobudlifli məhsullara malik dietaların əhəmiyyəti onunla əlaqədardır ki, bu perestalkanı stimülə etməklə, bağırsaqlarda qida maddələrinin örtülməsini tezləşdirir və həmçinin kal

kütləsinin daha yumşaq konsentrasiyaya malik olmasına səbəb olur.

Hər iki bu amil qəbizliyin və onun fəsadlarının aradan qaldırılmasında rol oynayır. Bununla bərabər göstərilmişdir ki, hətta uzun müddət lifli maddələr əlavə edilməyən sintetik məhsullardan istifadə etmə zamanı da heç bir pozğunluq baş vermir. Məlum olur ki, qidanın mədə-bağırsaq traktında hərəkətinin normal getməsi, həm rasionda kobudlifli komponentlərin olması, həm də onların tam yoxluğu zamanı da mümkündür. Eyni zamanda dietada bu komponentlərin miqdarının az olması zamanı həqiqətən də qəbzlik müşahidə oluna bilər.

Çəkinin və bədən səthinin sahəsinin hesablanması

Piylənmə risk faktoru kimi. Epidemiyada statistik tam dolğun olaraq ömrün qısalması ilə əlaqədar olan faktorlar «risk faktoru» adlanır (bununla belə bunların arasındakı səbəb əlaqəsi aydın deyil). Bu faktorlar «sivilizasiyanın xəstəliyi» - miokard infarktı, insult və s. ilə sıx bağlıdır. Risk faktorlarından biri piylənmədir, belə ki, bu arterial qan təzyiqinin artmasına və maddələr mübadiləsinin pozulmasının yaranmasına səbəb olur. Piylənmə ilə ömrün qısalması arasındakı qarşılıqlı əlaqə çox mürəkkəbdir.

Çəkinin nəzəri göstəriciləri. İnsan çəkisi ilə əlaqədar olaraq müxtəlif göstəricilər orta qiymətlər əsasında («normal çəki»), xüsusi kriteriyalar («ideal çəki») və sairə əsasında işlənmişdir. Nəzərə alsaq ki, orta göstəricilər tədqiq olunan kontingentin qidalanmasının xarakterindən asılıdır, onlara aqlıq və hədsiz çox qidalanma dövründə əsaslı dəyişə və variasiya edə bilər. Bununla əlaqədar olaraq, risk faktorunun qiymətləndirilməsində orta göstəricilərə əsaslanmaq olmaz.

MLİC ideal çəki göstəriciləri çəkinin elə qiymətini göstərir ki, gözlənilən ömrün uzunluğunu daha çox statistik

korrelyasiya edir. Bu göstəricilər Metropolitan Life-İnsurance Company sığorta kompaniyası (adı da buradan götürülüb) tərəfindən Şimali Amerikanın 5 mln. əhalisinin tədqiqi olması nəticəsində alınmışdır. Nəzəri çəkini digər göstəricisinə. Brok indeksi aiddir (boy sm-lə $100 = \text{Brok indeksi kq-larla}$) və Kettle indeksi, hansı ki, həmçinin bədən çəkisi indeksi (BÇİ) adlanır, sonunca boyun kvadratının (m-lə) bədən çəkisinə (kq-la) bölünməsindən alınan qiymətə bərabərdir. Bu indeksin təklif olunan qiyməti təxminən qadınlar üçün 22 və kişilər üçün 24 təşkil edir. Alınan qida cəmiyyəti (əsasən praktik nöqteyi-nəzərdən) Brok indeksini korreksiyasız istifadə etməyi məsləhət görür.

Bədən çəkisinin nəzəri hesablanmamısı zamanı meydana çıxan problemləri ideal çəkini göstəricisinin MLTC misalında illüstrasiya etmək olar. Bu göstəricilər müxtəlif yaş və 3 bədən tipi-arıq, orta və iri üçün çıxarılmışdır. Eyni zamanda adamları bu 3 qrupdan birinə aid etməyin ümumi qəbul edilmiş bir kateqoriyası yoxdur. Bundan əlavə, artıq çəki yalnız piylənmə ilə əlaqədar olmayıb (hədsiz yeməyin nəticəsi), həm də əzələ kütləsinin artması (məşqlərin nəticəsində) və ya orqanizmdəki suyun artması (adətən patologiya zamanı) baş verə bilər. Bu üç variantdan yalnız piylənmə profilaktik tibb üçün əhəmiyyət kəsb edir: bu mübadilə proseslərində energetik yüklənməsinin göstəricisidir. Onda ateroskleroz, şəkərli diabet və podaqranı statistik dolğun korrelyasiya edir.

Yuxarıda göstərilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, piylənmə diaqnozu xəstənin bədən çəkisini ölçmək ilə deyil, orqanizmdə olan piyin miqdarını təyin etməklə qoyulsun.

Uşaqlarda boy və çəki arasındakı münasibət somatogramının köməyi ilə təyin olunur, bu da müxtəlif yaş dövrlərini nəzərə almaqla orta göstəricilərə görə işlənmişdir.

Bədənin tərkibi. Bədən çəkisi əsasən üç göstəricidən; suyun miqdarından, yağın miqdarından və əzələ kütləsindən asılıdır. Orta hesabla bədən çəkisinin təxminən 15% hücey-

rəarası su, 20% piy və 40% əzələnin payına düşür. Bütün bu 3 göstəricilər (xüsusilə piy kütləsi) əhəmiyyətli dərəcədə variasiya edə bilər. Bu göstəricilərdən hər hansı birinin (ya da eyni zamanda bir neçəsinin) kənarlanması bədən çəkisinin dəyişməsi ilə müşayiət olunur.

Suyun miqdarının artması şişkinliklərin yaranmasına səbəb olur. Eyni zamanda su müxtəlif mayeli boşluqda yayıla bilər. İnsanlarda yağların miqdarı 8 və 50 % arasında dəyişir, kişilərə nisbətən qadınlarda bu miqdar orta hesabla nisbətən çox olur (Cədvəl 14). Yaş ötdükcə yağın orta nisbi miqdarı artır. Piyin miqdarının qiymətləndirilməsinin rahat üsullarından kronsirkul (kaliper) vasitəsi ilə dörd xarakter sahələrdən dəri büküşlərinin qalınlığının öyrənilməsidir (bu sahələr: ikibaşlı və üçbaşlı əzələnin üst və kürək altı və qalça sahəsi).

Ölçülmüş nəticələrin cəmi orqanizmdəki piy tərkibinin faizlə miqdarına mütənəsb olur. Həmçinin piyin ümumi miqdarını bədən xüsusi çəkisi ilə əlaqədar olaraq hesablamaq olar (xüsusi çəkinin suyun sıxlığından kənarlaşması əsasən piyin miqdarının dəyişməsi ilə əlaqədardır). Bədən əzələ kütləsinin aqlıq zamanı azalır və izoterm rejimdə (kulturizm) xüsusi məşqlər zamanı artır. Əzələ kütləsi ya kreatinin ekskresiyasının ölçüsünə görə ya da orqanizmdə kaliumun ümumi miqdarının radoloji ölçülməsi yolu ilə (sayğacın köməkliliyi ilə) təyin edirlər. Bu üsul ona əsaslanır ki, kalium əsasən əzələlərdə olur. Adətən əzələ kütləsinin qiymətləndirilməsi üçün piysiz bədən kütləsi (PBK) göstəricisindən istifadə olunur, bu piy kütləsi sıxılmış bədən kütləsinə bərabərdir.

Bədən səthinin sahəsi. Bədən səthinin sahəsini birbaşa ölçmək çox çətindir. Bunu təqribi olaraq Dyübua formulunun köməyi ilə təyin etmək olar və Dyübua: $S=71.84 \cdot \text{Ç}^{0.425} \cdot \text{B}^{0.725}$, burada S-bədən səthinin sahəsi sm²-lə; Ç-bədən çəkisi kq-la; B-boy sm-lə. Bədən səthinin sahəsini ölçülməsini sadələşdirmək üçün nomogrammadan istifadə etmək olar, lakin bu

zaman yalnız təqribi göstərici alınır.

Yanıq sahəsinin böyüklüyünün kobud qiymətləndirilməsi zamanı Uollesin «doqquzluq qanunundan» istifadə olunur. Bu qanuna görə bədənin ümumi səthini aşağıdakı şəkildə bölmək olar: 9%-əl, 18%-ayaq, 36%-bədən və 9%-baş və boyun.

Cədvəl 14

Müxtəlif yaşlı kimi və qadın orqanizmində bədənin dörd xarakter nahiyəsinə uyğun dəri altı qatın summar qalınlığının və piyin miqdarı (normal çəkisi olan insanlarda Broka indeksinə uyğun tərtib edilmişdir)

Yaş, il	Qadın		Kişi	
	Σ, MM	% yağ	Σ, MM	% yağ
15-19	71,0	30,2	48,6	17,4
20-24	73,0	31,5	49,7	18,9
25-29	75,0	32,7	50,8	20,4
30-34	77,0	34,0	51,9	21,9
35-39	79,1	35,2	53,0	23,4
40-44	81,1	36,5	54,0	24,9
45-49	83,2	37,7	55,0	26,4
50-54	85,3	39,0	56,0	27,9
55-59	87,4	40,2	57,0	29,4

Bədən səthinin sahəsi fizioloji parametrlərin «ümumi məxrəci» kimi. Bir sıra fizioloji göstəricilər, məsələn əsas mübadilə, qanın ümumi həcmi və ürəyin həcmi bədən ölçülərindən asılı olur və çox vaxt bunları bədən səthinin və ya çəkisinin müəyyən 1 hissəsi kimi göstərilir, bu zaman nisbi təyini əlavə edilir (məsələn: ürəyin həcminin nisbiliyi). Bu nəzəri mülahizələrdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, müxtəlif fizioloji göstəricilərin «ümumi məxrəci» xüsusiyyətində bədən çəkisini deyil, onun sahəsindən istifadə olunsun. Lakin praktikada adətən daha çox bədən çəkisindən istifadə olunur, bu onunla əlaqədardır ki, onu təyin etmək daha asan və dəqiq olur, bundan əlavə bədən çəkisi səthin sahəsini təyin etmək üçün əsas göstəricilərdən biridir.

II Fəsil

HƏZM ÜZVLƏRİNİN FƏALİYYƏTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ METODLARI

Həzm üzvlərinin fəaliyyətini öyrənmək üçün bir sıra üsullar tətbiq edilmişdir.

İlk dövrlərdə insanlar cərrahiyyə əməliyyatları zamanı məbə-bağırsaq sisteminin fəaliyyəti haqqında məlumatlar əldə etmək üçün, heç bir düzgün nəticə verə bilməyən müşahidə üsulundan istifadə etmişlər.

Bizim eranın əvvələrində yaşamış K.Qalen (130-201) mədənin depo, qidanı xırdalaması və hərəkət etdirməsi haqqında məlumat vermişdir. Hələ 200 il bundan əvvəl mədənin mator evakuator funksiyası haqqında eksperimentlər aparılmışdır. Haller (Haller, 1760) duru maddələrin mədənin pilorik hissəsindən asan keçdiyini, bərk maddələrin isə keçmədiyini müəyyən etmişdir. Amerikan alimi Bomon (1833) mədəsi yaralı xəstə üzərində apardığı təcrübələrlə maraqlı məlumatlar əldə etmişdir. Həzm borusunun öyrənilməsi tarixində mədənin mator funksiyasının tədqiqi üçün Kennonun (Cappon, 1898, 1902, 1911) rentgenologi üsulla apardığı işlərin xüsusi yeri vardır.

Lakin İ.P.Pavlovun rəhbərliyi altında yerinə yetirilən və həzm traktının öyrənilməsi epoxasının əsasını təşkil edən işlərin nəzərə alınmadan, həzm sahəsində aparılan tədqiqatları qiymətləndirmək düzgün olmaz.

İ.P.Pavlova qədər həzm üzvlərinin fəaliyyətini kəskin təcrübə üsulu ilə öyrənmişlər. Bu məqsədlə təcrübə ya narkoz altında, və yaxud da beyin yarımkürələrinin fəaliyyətinin aşağı salınması şəraitində həzm üzvlərinin fəaliyyəti öyrənilirdi. Belə şəraitdə heyvanın qarın boşluğu açılır, öyrəniləcək üzv və ya vəzə kanyula keçirdib sinirləri qıcıqlandırmaqla və ya qana xüsusi maddələr yeritməklə ifraz olunan

şirənin tərkibini öyrənirdilər. Belə təcrübə şəraitində orqanizm zədələnir, onun tamlığı pozulur və həzm üzvlərinin normal fəaliyyətini tədqiq etmək mümkün olmur.

İ.P.Pavlov və onun tələbələri həzm üzvlərinin normal fəaliyyətini öyrənmək üçün tətbiq edilən yeni üsul sayəsində böyük müvəffəqiyyətlər əldə etmişlər.

Hələ 1842-ci ildə rus həkimi V.A.Basov mədənin sekretor vəzifəsini öyrənmək üçün mədə fistulası metodunu tətbiq edir. Bundan bir qədər sonra xarici alimlərdən Tiri-Vella, Hayden Hayn və başqaları həzm üzvlərinin fəaliyyətini öyrənmək üçün müxtəlif üsullar kəşf edirlər.

İ.P.Pavlov fistula üsulunu təkmilləşdirir və yüksək dərəcədə inkişaf etdirir. O, fizioloji cərrahiyyə üsulunun tətbiqi sayəsində xroniki fistul üsulunu irəli sürməklə həzm üzvlərinin fəaliyyətində sinir sisteminin rolunu dərinlən öyrənmişdir.

İ.P.Pavlov həzm üzvlərinin sekretor, sorulma və mator vəzifələrini normal şəraitdə öyrənmək məqsədilə müxtəlif üsullar təklif etmişdir. Məsələn, 1679-cü ildə mədəaltı vəzinin fəaliyyəti, 1895-ci ildə tüpürcək fistulası, 1902-ci ildə öd axarlarına fistula borusu qoyulması kimi təcrübələrlə müxtəlif qidaların təsiri şəraitində həzm vəzilərinin fəaliyyətini düzgün öyrənməyə imkan vermişdir. Həmin üsul vasitəsilə istənilən vaxt həzm üzvlərinin fəaliyyətini öyrənmək mümkün olur.

Həzmin fiziologiyası sahəsində apardığı tədqiqatlara görə İ.P.Pavlova Nobel mükafatı verilmişdir.

Hazırda ağrısız üsullar işlənib hazırlanmışdır ki, bunlar sağlamlığa zərər yetirmədən adamların üzərində geniş tətbiq edilir. Mədə və onikibarmaq bağırsağa zond adlanan rezin boru yetirməklə, mədə və bağırsağ şirəsi almaq üçün istifadə edilən zondlama üsulu hamıya məlumdur.

Hazırda həzm sistemini öyrənmək üçün klassik üsullarla yanaşı elektrofizioloji, rentgenoqrafiya radiotelemetrik, endoskopiya, immunoloji, morfoloji və biokimyəvi üsulların

son nailiyyətlərindən geniş istifadə olunur.

Radioelektronikanın inkişafa ilə əlaqədar olaraq, həzm sistemi orqanlarının funksiyasını öyrənmək üçün, yeni imkanlar mümkün olmuşdur. Belə ki, elektrodu qarın dərisinin üstünə qoyub, onu cərəyan mənbəi və elektriki ölçən cihazlarla əlaqələndirəcək, mədənin sayə əzələlərinin yığılması zamanı yaranan biotoku qeyd etmək olar. Bu üsul-elektroqastroqrafiya adının almışdır.

Həzm üzvləri sisteminin ümumi xarakteristikası (quruluşu, filogenizi və ontogenezi)

Daxili üzvlərə (S. Viscera) aid olan həzm üzvləri orqanları bədən boşluqlarında (döş, qarın və çanaq) yerləşir. Daxili üzvlərin çoxu boru şəkilli olduğu üçün onlara **borulu** üzvlər deyilir.

Boruşəkilli üzvlərin hər bir şöbəsi müəyyən morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlərə malik olmaqla, onların divarı aşağıdakı qışalardan təşkil olunmuşdur (şəkil 2).

1. Selikli qışa-tunica mucosae – həzm borusunun divarını daxildən örtür. Daxili epiteli, xarici xüsusi selikli qışa qatından ibarətdir.

2. Selikaltı qışa-tunica submucosae – selikli qışadan alt-da yerləşməklə, boş birləşdirici toxumadan əmələ gəlmişdir. Bu qışa üzvdə **büküşlər** əmələ gətirir.

3. Əzələ qışası-tunica muscularis – Dil, üdlaq, qida borusunun bir hissəsi müstəsna olmaqla daxili üzvlərin əzələ qışası sayə əzələ liflərindən əmələ gəlmişdir.

Boru divarındakı əzələ qışası daxildən - a) dairəvi, xaricdən - b) uzununa təbəqələrdən, mədədə isə əlavə, həm də çəp əzələ liflərindən əmələ gəlmişdir.

Həzm borusunun bəzi nahiyələrində həlqəvi əzələ qatı yoğunlaşaraq sfinkterlər əmələ gətirir.

Bu əzələlərin yığılması sayəsində borunun mənfəzi

qurdabənzər peristaltik olaraq gah genəlir, gah da yığılır və boru mənfəzindəki möhtəviyyəti yuxarıdan anusa doğru hərəkət etdirir.

4.Seroz qişa-tunca serosa-boruşəkilli üzvlərin xarici qişası olub, boş birləşdirici toxuma vasitəsilə əzələ qişası ilə birləşir. Döş, qarın, qismən çanaq boşluğunu örtən qişaya seroz, göstərilən boşluqlardan xaricdə yerləşən üzvləri örtərsə xarici birləşdirici toxuma tunica adventita- adlanır. Məs: qida borusundan döş boşluğuna qədər hissəsinin xarici qişası adventasiya, sonrakı hissəsi seroz qişa adlanır. Seroz qişa seroz maye ifraz edir. Bu maye seroz təbəqə ilə örtülən boşluqların divarını saxlayır və bununla da üzvlərin bir-birinə sürtünməsinin qarşısını alır.

Seroz qişa bədən boşluqları divarını və boşluqda yerləşən üzvləri örtür. Ona görə də seroz qişa iki **vərəqlidir**. Boşluğun divarını örtən vərəq (pariketal-laminapzetalis) və həmin boşluğun daxili üzvlərini örtən vərəq (visseral) – lamina Viceralis adlanır. Bu vərəqlərin arasında boşluq-seroz maye daxili üzvləri sürtünmədən mühafizə edir. Seroz qişalı seroz kisələr 4 ədəddir. Bu kisələrdən üçü döş boşluğunda, biri də qarın boşluğunda olur. Bunlardan döş boşluğunu daxildən örtən divar plevrasi-visseral, ürəyi örtən qişa-ürək kisəsi-pericardim, qarın və çanaq boşluğun qismən xaricdən və daxildən ortən-periton seroz qişa adlanır. Boru divarında həlqəvi və uzununa əzələ qatları arasında vegetativ sinir sistemin sinir hüceyrələrinin yığılmasından əmələ gələn, peristaltikaya nəzarət edən Auerbax sinir kələfi və vəzilərin şirə ifrazını tənzim edən Meysner kələfi yerləşir. Boru divarında çoxlu vəzilər (clandulae) olur. Hüceyrələri hər hansı bir maye (sekte, ekskret) ifraz etməyə uyğunlaşan üzvə vəz deyilir. Vəzilərin buraxdığı məhsul iki növdür.

a) Sekret – orqanizmə lazım olan məhsula deyilir. Məs: süd, mədə şirəsi, ağız suyu və s.

b) Ekskret – orqanizmə lazım olmayan məhsula deyilir. Məs: sidik, tər və s.

Vəzilər. 1) Tək hüceyrəli – (qədəhəbənzər olub, tənəffüs yollarında, bağıraqlarda olur), selikli sekret ifraz edir.

2) Çoxhüceyrəli vəzilərin bir **qisminə** (divar daxili) intramural vəzilər (mədə, bağırsağ divarında) deyilir. Digər qismi vəzilər isə divar arxasında (divar arxası) ekstramural vəzilər deyilir. Bunlar boruya öz axacaqları vasitəsilə birləşir (qaraciyər, mədəaltı vəzi, ağız suyu vəzilər) və s. Vəzilər quruluş və funksiyalarına görə:

1) Endokrin və ya daxili sekresiya vəziləri. Buraya qalxanabənzər vəzi, qalxanabənzər ətraf vəzi, böyrəküstü vəziləri, hipofiz və epifiz aiddir.

2) Ekzokrin vəzilər – xarici sekresiya vəzilərində deyilir. Ağız suyu vəziləri, qara ciyər, tər və piy vəziləri, süd vəziləri və s.

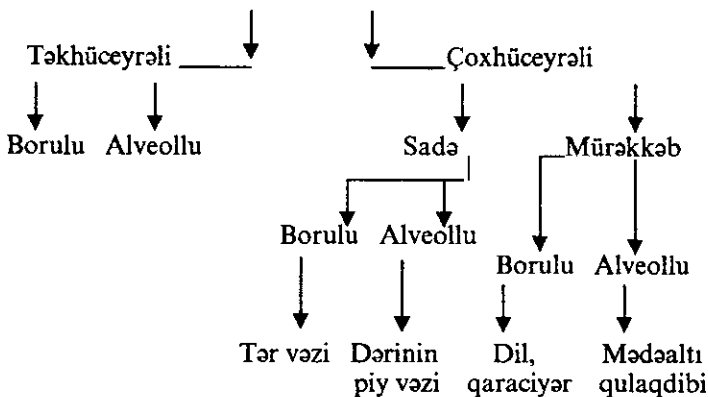
3) Qarışıq vəzlər – həm daxili, həm də xarici sekresiyaya malikdir. Buraya mədəaltı vəzi, xayalar, yumurtalıqlar aiddir. Vəzilər ifraz etmə mexanizminə görə də üç qrupa bölünür.

1) Halokrin: 2) Apokrin: 3) Merokrin.

Vəzilər quruluşuna görə tək və çoxhüceyrəli olurlar.

Çoxhüceyrəli vəzilər borulu, şaxələnmiş, alveollu və borulu alveollu olmaq üzrə 4 qrupa ayrılır. Bunlar da öz növbəsində sadə və mürəkkəb olurlar (Şəkil 3).

VƏZİLƏR



Həzm üzvləri, həzm kanalından və bir neçə həzm vəzilərindən ibarət olub, ağız yarığından başlayaraq anusla qurtarır.

Həzm kanalı ağız boşluğu ilə başlayır (Cavum oris). Ağız boşluğunda bir neçə üzvlər:

- 1) Dodaqlar (Lavja).
- 2) Yanaqlar (Buccae).
- 3) Dişlər (Dentes).
- 4) Dil (Lingua s glossa).
- 5) Damaq (palatium).
- 6) Ağız suyu vəziləri (glandula salivates) vardır.

Qida ağız boşluğunda müəyyən dərəcədə hazırlandıqdan sonra, əsnək deşiyi 7) (Isthmus faucium) vasitəsilə 8) udlağa (pharynx) burda da udulub qida borusuna 9) (oesophagus) ötürülür. Qida borusu udulmuş qidanı mədəyə 10) (Ventriculus gaster) çatdırır.

Mədəyə gəlmiş qida maddələri kimyəvi təsirə məruz qalır. Gövsəyən heyvanlarda mədə dörd hissədən ibarətdir.

1. İşkənbə-rumen.
2. Tor-reticulum.
3. Kitabça-omasum.
4. Şırdan və ya qursağ-ovomasum.

Mədədən sonra qida nazik bağırsağa (Intestinum tenue) keçir. Nazik bağırsağ üç şöbəyə bölünür.

- 1) 12 barmaq bağırsağ - intestinum duodanum.
- 2) Acı bağırsağ - intestinum zeiumum.
- 3) Qalça bağırsağ - intestinum ileum.

Qida əsasən nazik bağırsaqda sorulur. 12 barmaq bağırsağa qaraciyər və mədəaltı vəzinin axarı açılır. Bu vəzilərin inkişafı da həzm üzvlərin borusu ilə əlaqədardır. Nazik bağırsaqda sorula bilməyən hissələr yoğun bağırsağa (Intestinum crassum) keçir. Yoğun bağırsağ da üç şöbəyə bölünür.

- 1) Korbə bağırsağ - intestinum caecum.
- 2) Çənbər bağırsağ - intestinum colon.

3) Düz bağırsağ - *intestinum rectum*.

Düz bağırsağ anus vasitəsilə xaricə açılır.

Həzm sistemi üzvləri qidalı üzvi (zülal, yağ, karbohidrat) və qeyri üzvi (su, mineral duzlar) maddələrin qəbulu fiziki, kimyəvi dəyişikliyə uğradılması, sorulub qana və limfaya keçməsi, sorula bilməyən hissələrin isə kal (nəcis, peyin) şəklində bədəndən xaric edilməsi vəzifəsinə xidmət edir.

Həzm sistemi filogenez - (tarixi inkişaf) cəhətdən digər üzvlər və sistemlərə nisbətən daha qədimdir.

Tək hüceyrələrdən amöbdə həzm prosesi hüceyrənin daxilində gedir. Amöb tək hüceyrəli bakteriyalara rast gəldikdə onları yalançı ayaqları vasitəsilə tutur. Sonra bu qidanı protoplazmaya daxil edir. Həzm şirəsi ilə qidanı əhatə edib, həzm vakuolunda onu həzm edir, sitoplazma tərəfindən mənimsənilməmiş lazımsız hissə bədən səthi ilə xaric edilir. Süngərlərdə, bağırsağboşluqlarda gedən hüceyrədaxili həzm 1877-ci ildə ilk dəfə İ.İ.Meçnikov tərəfindən kəşf edilmişdir. Çox hüceyrəli heyvanlardan hidrada həzm prosesi hüceyrə xaricində, həzm boşluğunda gedir. Hidra qidanı ağıztrafı qolcuqlar vasitəsilə tutur və sonra bu yem bağırsağa keçir. Qida hüceyrələr tərəfindəni (qamçılı hüceyrələr qidanı amöbvari hüceyrəyə ötürür), tutulur və həzm vakuolu əmələ gəlir. Lazımsız hissə ağızla xaric edilir. Deməli bağırsağboşluqlulardan hidrada həm hüceyrəddaxili, həm də hüceyrəxarici həzm gedir.

Onurğalının əksəriyyətində (şəkil 1) və bir çox onurğasızlarda həzm prosesi hüceyrədən xaric həzm boşluğunda gedir. Ali qurdlarda həzm kanalını (ağız-udlaq, qida borusu-çinədan, bağırsağ, anus) üç şöbəyə bölmək olar: ön, orta, arxa.

Dəyirmi ağızlılar – ağız, udlaq, qida borusu, bağırsaqlar, anal dəliklər var.

Mədəaltı vəzi və qaraciyərdə həzmə xidmət edir.

Xordalılarda – Neştərçədə həzm sistemi ağız deşiyi ilə başlanır. Qida ağızdan udlağa, ordan orta bağırsağa, lazımsız hissə anusla xaric edilir. Qara ciyər çıxıntısı var.

Balıqlarda – Baş bağırsağ, gövdə, bağırsaqlara – (ön, orta, arxa) bölünür. Baş bağırsağa aid olunan ağız-udlaq şöbəsi həzm vəzifəsindən əlavə, tənəffüs vəzifəsini də yerinə yetirir. Baş bağırsaqdan suda yaşayan heyvanlarda tənəffüs vəzifəsini icra edən qəlsəmə, quruda yaşayan heyvanlarda isə ağciyərlər inkişaf edir. Qida borusu və mədəni ön bağırsağ əmələ gətirir. Orta bağırsağ şöbəsi qaraciyər, mədəaltı vəzə malikdir. Arxa bağırsağ yoğun bağırsağ şöbəsi adlanır. Və həzm olunmayan maddələri anus vasitəsilə xaricə atır. **Amfidilərdə** (suda, quruda yaşayanlar) ön bağırsağ (qida borusu, mədə), orta bağırsağ ayrı-ayrı şöbələrə bölünməmiş, arxa bağırsağ genişlənərək kloakaya açılır. Öd kisəsi, qaraciyər, mədəaltı vəzi vardır. **Reptililərdə** (sürünənlər) – Ağız-udlaq şöbəsi ikinci sərt damağın əmələ gəlməsi sayəsində ağız boşluğu burun boşluğundan ayrılır. Ağız boşluğu udlaqdan ayrılır. Orta bağırsağ ilgəkləri çoxalır. Arxa bağırsağ kor bağırsağ və kloakaya ayrılır.

Quşlarda – Baş bağırsağ şöbəsinə aid edilən ağız və udlaq yumşaq damaq vasitəsilə bir-birindən ayrılır.

Ön bağırsağın başlanğıcı, yəni qida borusu xeyli uzun olub döş boşluğuna daxil olmamışdan qabaq bəzi quşlarda genişlənərək çinədan əmələ gətirir. Qida borusundan sonra mədə gəlir ki, bu da iki hissədən ibarətdir (vəzili mədə, əzələvi mədə). Orta bağırsağ xeyli uzun olub, onikibarmaq, acı və qalça bağırsaqlara bölünür. Arxa bağırsağ şöbəsində iki ədəd kor bağırsağ vardır. Arxa bağırsağın sonu genişlənərək kloaka əmələ gətirir. Bura həm də sidik və cinsiyyət üzvlərinin axarları açılır.

Məməlilərdə – Ağız udlaq nahiyəsində burun boşluğunun ayrılması aydın görünür. Lakin udlaq tənəffüs, həm də həzm üçün müştərək yol olaraq qalır. Qida borusu mədəyə açılır.

Orta bağırsağ (onikibarmaq, acı və qalça) bağırsağ şöbələrinə bölünür. Arxa bağırsağ olduqca böyük dəyişikliyə uğrayır. Kor bağırsağ, çənbər bağırsağ və düz bağırsağ şö-

bələrinə bölünmüşdür. Bəzi məməlilərdə (gəmirici, meymun, yırtıcı heyvanlarda və insanlarda) kor bağırsağın aşağı hissəsi uzanaraq soxulcanabənzər çıxıntı appendiks əmələ gətirir.

İnsanda appendiks 2-26 sm olur. Həzm sisteminin fi-logenezini nəzərdən keçirdikdən sonra, onun dörd bağırsağ şöbəindən ibarət olduğunu görürük.

- 1) Baş bağırsağ şöbəsi – ağız, udlaq.
- 2) Ön bağırsağ şöbəsi – qida borusu, mədə.
- 3) Orta bağırsağ şöbəsi – nazik bağırsaqlar (12 barmaq bağırsağ, acı, qalça).
- 4) Arxa bağırsağ şöbəsi – (kor, çənbər, düz) yoğun bağırsaqlar aiddir.

Ot yeyən heyvanların həzm kanalı, ət yeyənlərdən uzun olur. Şirinki bədənindən 3, itinki 5, qoyununku 25-28, qaramalınkı öz bədənindən 20 dəfə uzundur. Yemin həzmi itlərdə 12 saat, gövşəyənlərdə 7-8 gün, atlarda 3-4 gün çəkir.

Həzm sisteminin ontogenezi (fərdi inkişafı)

Həzm kanalının mayası – ilk bağırsağ borusu endoblastik qovucuğun rüşeym daxilinə soxulan hissəsindən əmələ gəlir. Həzm kanalı rüşeym inkişafının ilk dövründə sadə boru şəklində olur.

Bağırsaqda differensasiya embriogenesinin ilk mərhələlərinə başlayıb, postnatal inkişafın 6-7-ci ilində başa çatır. Beləki, embrionun mövcudluğunun 7-8-ci günündə, hələ mezoderma formalaşana qədər blastodermanın daxili qat hüceyrə kütləsindən hüceyrələr əmələ gəlir və blastoselə keçir və ilk bağırsağ borusunu və ya arxenteronu əmələ gətirir.

9-cu həftədə embrionun kaudal ucunda ektoderma altında ilk gələcək mezodermanın başlanğıcı qoyulur. 16-cı həftədə embrion 1,5 mm olub, arxenteron örtülü boru olmasada da, iki qatdan (ektoderma və mezoderma) ibarət olur. Sonrakı iki həftə müddətində ilk bağırsağın üç hissəsi əmələ

gəlir. Baş və ya ön, orta, arxa və ya kaudal hissə. Elə bu vaxt ilk bağırsağın boru şəklində birləşməsi başa çatır. Bununla eyni vaxtda sarı cismə və bağırsaq traktına gedən arteriya və vena qan damarları formalaşır.

Dörd həftəlik rüşeymdə (4-5 mm) həzm traktının müxtəlif orqanlarının əmələ gəlməsi başlayır. Ön bağırsaqdan udlaq, qida borusu, mədə və mədə altı vəzinin başlanğıcı ilə birlikdə onikibarmaq bağırsağın bir hissəsi və qaraciyər, arxa bağırsaqdan kor bağırsaq, qalxan, köndələn, enən, esvari bağırsaq və düz bağırsağın yuxarı hissəsi formalaşır.

İnsanda embrionun 5-6 həftəsindən (5-8 mm) başlayaraq bağırsaq uzanmamağa başlayır. 6-cı həftədə bütün bağırsaq borusu boyu üç hüceyrə qatı – ektodrema, endoderma, mezoderma ayırd olunur.

Rüşeym inkişaf etdikcə ilk bağırsaq borusunun ön və arxa uclarından baş və quyruq bağırsaq deferensasiya edir. İlk dövrlərdə bu bağırsaqların hər ikisi kor bağırsaqda qurtarır, yəni hələlik xarici mühitlə əlaqələri olmur. Demək ağız və anus deşikləri sonra əmələ gəlir. Düz bağırsağın sonunda kloaka və onun zarı əmələ gəlir. Bağırsaq borusunun kaudal ucunda olduğu kimi, kranial ucunda da, yəni baş bağırsaq nahiyəsində də zar əmələ gəlir. Bu da udlaq zarı adlanır. İlk dövrlərdə ağız deşiyi olmur, lakin inkişafın sonrakı dövrlərində udlaq zarı sorulur – deşilir və ağız deşiyi əmələ gəlir. Bununla da bağırsaq borusu kranial ucdan ağızla, kaudal ucdan anusla xarici mühit ilə əlaqədar olur.

İnsan və heyvan doğularkən onun bağırsaq borusu nisbətən formalaşmış olur, ağız südü və adi südü həzm edəcək bir vəziyyətdə olur. Bu həzm üzvlərinin ana bətnində sürətdə inkişaf etdiyini göstərir.

Ağız boşluğunun ontogenezi – rüşeym inkişafının birinci ayının sonunda onun baş tərəfi qüvvətli inkişaf edərək beş çıxıntı (alın, iki alt çənə, iki üst çənə) verir ki, bunlarda ağız adlanan çuxur əmələ gətirir. Udlaq zarın deşilməsi ilə ön bağırsaq baş bağırsağın hissələri ilə birləşir.

Dil –1-ci və 2-ci qəlsəmə qövsləri arasında olan tək qabarcıqdan ibarət olub və tez inkişaf edir. Dil cisminin arxa hissəsi bu qabarcıqdan, dilin kökü isə ikinci cüt qəlsəmə qövsləri nahiyəsindəki selikli qişanın qalınlaşmasından əmələ gəlir.

Damağın inkişafına gəldikdə, ilk burun boşluğu, ilk ağız boşluğundan damaq burun zarı vasitəsilə ayrılır. Rüşeym inkişafının sonrakı mərhələsində bu zar dəşilir və ilk ağız boşluğu ilk burun boşluğu ilə dəşik (ilk xoana) vasitəsilə birləşir. Həmin zarın iki xoana ilə burun dəşikləri arasında qalan hissəsi **ilk damaq** adlanır. Gələcək dövrlərdə **son damaq** əmələ gəlir.

Divar arxası ağız suyu vəziləri ağız boşluğunun epitelı təbəqəsinin qabarmasından əmələ gəlir. Onlardan əvvəl çənəaltı vəzi (1,5 aylıqdan sonra), qulaqaltı vəzi (2 aydan sonra), nəhayət dilaltı vəzi inkişaf edir.

Dodaqlar və yanaqlar dəri büküşləri kimi təsvir olunur (xaricdən dəri, daxildən selikli qişə).

Ön bağırsağın udlaq hissəsindən ağız boşluğunun geri hissəsi, udlaq və başqa hissələri inkişaf edir.

Bağırsaq borusunun genəlmiş hissəsindən mədə, daralmış hissəsindən qida borusu əmələ gəlir.

Rüşeym inkişafının ilk mərhələsində mədə, xorda altında yerləşən bağırsağın sadə iyvari genişlənməsindən ibarətdir. Gövsəyən heyvanların çoxkameralı mədəsi də, bir kameralı mədə kimi həmin mayadan əmələ gəlir. Bir kameralı mədə iki dönüslü, çoxkameralı isə dönüş əmələ gətirmir. Qaramal dölünün mədəsi 6 ayından ferment əmələ gətirir. HCl olmur. Ancaq süd turşusu görünür. Qaramal rüşeymin mədəsi birinci ayın sonunda iki kameradan ibarət olur. Bu kameralardan birisi işkənbə və torun, ikincisi isə şirdan və kitabçanın mayası hesab olunur. 34-36-cı günlərdə kameraların dördü də əmələ gəlir.

Qoyun rüşeymi 3m olandan çoxkameralı mədənin bütün hissələri adi gözlə görünür.

Qaramalada 1-ci bağırsağ ilgəyi 30-cu gündə əmələ gəlir.

Bağırsaqlar inkişaf edərək, onların divarında şirə ifraz edən vəzilər, xovlar və müdafiə vəzifəsi icra edən limfa düyünləri əmələ gəlir.

Həzm borusu ilə əlaqədar olan qaraciyər və mədəaltı vəzi onikibarmaq bağırsağ divarının epitelindən inkişaf edir və divararxası vəziləri adlanır.

Qaraciyər – öd axarı və onikibarmaq bağırsağ ilə birləşir. Qaramalda bunu embrionun 26-28-ci günündə görmək olar. Öd kisəsi də entodermal epitelindən əmələ gəlir.

At, şimal maralı, fil, balinakimilərdə, bir çox gəmiricilərdə öd kisəsi olmur. Rüşeym inkişafının ilk dövrlərində qaraciyər ən iri olur. Bu da qan yaradıcı vəzifəsi ilə (eritrositləri əmələ gətirir) əlaqədardır. Qanyaradıcı vəzifə balıq, amfibilərdə bütün ömrü boyu qalır. Məməlilərdə isə ancaq ana bətnində ikən qaraciyər bu vəzifəni yerinə yetirir.

Qaramalda mədəaltı vəzi onikibarmaq bağırsağ divarının qabarmasından 30-cu gündə əmələ gəlir. 33-cü gündə bağırsağ divarından aralanır.

Dişlər ektoderma və mezenximadan inkişaf edir. Dişlər aşağıdakı hissələrdən ibarətdir.

Dişin tacı – corena dentis.

Dişin boynu – collum.

Dişin kökü – radix.

Diş qurluşca iki maddədən əmələ gəlir.

1) Xarici sərt – (dentin emal, sement).

2) Daxili yumşaq – dişin özəyi və pulpası.

Dentin dişin əsas toxuması olub diş boşluğunda yerləşir. Emal və ya diş minası diş tacını xaricdən örtür. Sement və ya sümük maddə diş boynunu və kökünü əhatə edir. Dişin yumşaq maddəsinə dişin pulpası və ya özəyi aiddir. Dişin özəyi torbirləşdirici toxumadaq, sinir və qan damarlarından təşkil olunmuşdur.

Özəyin vəzifəsi dentin və emalı qidalandırmaqdır. Diş pulpası diş boşluğunu doldurur. Dişlər üst və alt çənədə yer-

ləşir. Kəsici, köpək, azı dişlərinə bölünür.

Azı dişləri də kiçik və böyük azı dişlərinə bölünür.

Diş tacının diş ətinə dəşərək ağız boşluğunda görünməsinə diş çıxarma deyilir.

Süd dişləri (kəsici, köpək, azı). Kiçik azı dişi çıxır.

Daimi dişlər (kəsici, köpək, kiçik və böyük azı) olur.

İnsanda 2-7 yaşlarında süd dişləri çıxır.

Süd dişlərinin düsturu. $\frac{2+1+2}{2+1+2} = 20$.

7-13 yaşına qədər isə daimi dişlər çıxır. Axırını dörd ədəd böyük azı dişləri ağıl dişləri adlanır və 17-30 yaşlarında çıxır. Bəzən heç çıxır.

Daimi dişlərin düsturu. $\frac{2+1+2+3}{2+1+2+2} = 32$.

Həzm sistemində dişlər müxtəlif vəzifələr yerinə yetirirlər. İlk rolu yemi tutmaq, xırdalamaqdan sonra özünü müdafiə, hücum etmək vəzifələrindən ibarət olmuş.

Qaban dişi ilə torpağı yumşaldır.

Fil meşədə yol açır.

Qunduz ağacı mişarlayır.

Bir dəfə diş çıxarma - çöl siçanları.

İki dəfə diş çıxarma - itdə, insanlarda - süd dişi, daimi diş.

Çox dəfə diş çıxarma - məməli heyvanlardan - fildə bütün ömrü boyu 26 azı dişi olur. Hər dəfə dördünü, altı dəfəyə çıxarır.

Həzm sistemi üzvlərinin ümumi fiziologiyası

Həzmin fiziologiyası (daha doğrusu gastroentrologiya) özündə ümumi və xüsusi bölmələri birləşdirir. Kompleks elmi olan gastroentrologiya aşağıdakı şöbələrdən ibarətdir:

1. Ümumi gastroentrologiya.
2. Xüsusi gastroentrologiya.
3. Təkamül gastroentrologiyası.
4. Nəzəri gastroentrologiya.

Bu təsnifata uyğun olaraq ümumi gastroentroplogiya - həzm sisteminin quruluş və funksiyasının əsas qanunauyğunluqlarını onun təşkilinin bütün səviyyələrində- (molekulyar, submolekulyar hüceyrə, üzv, sistem və tam orqanizm) öyrənir.

Təkamül gastroentroplogiyası - həzm sisteminin ontogenez və filogenez inkişafını öyrənir.

Xüsusi gastroentroplogiya üzvlər sisteminin morfo-funksional qanunauyğunluqlarını öyrənir.

Xüsusi gastroentroplogiya nəzəri gastroentroplogiyanın daha tez inkişaf edən sahəsi olub, sərbəst elm sahələri yaratmağa daha çox meyl edir. Məs: hepatoplogiya, pankrioplogiya, qastrooplogiya.

Nəzəri gastroentroplogiya ümumi gastroentroplogiyanın müəyyən sahələrini təşkil edir. Bura insan və heyvanların rasiional qidalanmasını öyrənən şöbə, müalicəvi qidalanma şöbəsi, mədə-bağırsaq traktının morfoplogiya və toksikoplogiya ilə əlaqədar olan sahəsini öyrənən şöbə və ya baytarlıq gastroentroplogiyasını öyrənən şöbə aiddir.

Hüceyrə keçiriciliyi

Bu problemə maddələrin hüceyrəyə daxil olmasının və onların hüceyrə və mühit arasında stasionar paylanmasının qanunauyğunluğu aiddir.

Maddələrin hüceyrəyə daşınmasının 4 tipi ayırd edilir.

Lakin eyni bir maddə müxtəlif daşınma tiplərində hüceyrəyə daxil ola bilər.

1-ci tip - diffuziya yolu ilə baş verir. Belə ki, maddələr hüceyrəyə membranın su və ya yağ fazasında diffuziya yolu ilə daxil və xaric olur.

Maddələrin diffuziya yolu ilə hüceyrəyə daxil olması qatılıq qradienti ilə mütənasibdir. Qatılıq mühitdə yüksək olarsa, maddələrin hüceyrəyə daxil olması sürətli proto-

plazmada yüksək olarsa, hüceyrədən xaric olması yüksəkdir. Qradyent 0-a bərabər olduqda maddələrin hüceyrəyə daxil və xaric olması bərabərləşir.

Maddələrin hüceyrəyə daşınmasının **2-ci tipinə kimyəvi daşınma** tipi deyilir.

Çünki bu zaman kimyəvi maddələrin mühitdə və ya hüceyrə daxilində mövcudluğundan asılı olaraq, maddələr kimyəvi maddəyə birləşərək, ya hüceyrəyə daxil olur və ya xaric olur.

3-cü tip enerjidən asılı olan daşınma.

Bu zaman enerji itkisindən asılı olaraq maddələr hüceyrəyə daxil və ya xaric olur.

4-cü daşınma pinositoz və ya faqositoz adlanır.

Bu zaman bərk maddələr faqositoz yolu ilə, iri maye damcılarını isə pinositoz yolu ilə hüceyrəyə daxil olur.

Sekretor hüceyrələr

Bu hüceyrələr həzm sisteminin mühüm funksional və quruluş vahidi sayılır. Bu hüceyrələrin fəaliyyətinin öyrənilməsinə çoxlu əmək sərf edilmişdir. Bu sahədə Beynits (1911-1932), Şafxer (1927), Şubnikova (1961, 1966, 1967), Qerlove (1962, 1963) və s. alimlərin işləri diqqətəlayiqdir.

Hüceyrələrin mübadilə məhsullarını ifraz etmək qabiliyyətinə sekresiya deyilir.

Belə hüceyrələrə sektor hüceyrələr, vəzi hüceyrələri və ya qlandulositlər deyilir.

Sekresiya və ekskresiya sözü ədəbiyyatda indiyə qədər də mübahisəlidir. Hansı termini sekresiya və hansını ekskresiya adlandırmaq haqqında müxtəlif fikirlər vardır. Babkin (1950) göstərir ki, fizioloqlar sekresiya dedikdə, su və elektrolitlərin qandan hüceyrəyə daxil olması və hüceyrədə toplanmış kolloid maddələrin mədə-bağırsaq boşluğuna xaric edilməsini başa düşürlər.

Lakin keçən əsrin histoloqlarından Rayve (1886-1887),

Boven (1929) bu prosesi ekskresiya adlandırmışlar. Sekresiya terminin işə sekretor hüceyrələrdə hazırlanan və bədəindən tullamaq üçün hazır olan üzvi kolloid maddələrlə əlaqələndirirdilər.

Babkin sekresiya terminindən orqanizmdə toplanan metabolizm məhsullarını böyrəklərdən xaric edildikdə istifadə etməyi məsləhət görür.

Şubnikova (1967), Qrişon (1955) tədqiqatlarına əsaslanaraq, belə nəticəyə gəlirlər ki, canlı sitoplazmada gedən fizioloji, yəni metabolitik proseslərdə, yəni anabolizm və katabolizm prosesində 3 tip maddə ayrılır.

1. Rekret.
2. Sekret.
3. Ekskret.

Rekret – metabolik və fizioloji proseslər üçün lazım olan qeyri-üzvü maddələrdir. Bu maddələr hüceyrəyə daxil olduqdan sonra heç bir kimyəvi dəyişikliyə uğramadan xaric olurlar. Məs.: su, ionlar və s.

Ekskret – katabolizm prosesində hüceyrələrdə əmələ gələn maddələr olub, hüceyrədən xaric olunmalı məhsullardır. Məs.: CO₂, süd turşusu, sidik cövhəri və s.

Sekret – vəz hüceyrələrinin sintez yolu ilə hazırladığı daha mürəkkəb və ya nisbətən mürəkkəb makromolekullardan ibarət spesifik maddələrdir. Bunlar anabolizm prosesləri nəticəsində sintez olunurlar. Bu maddələr çox vaxt epitel örtüyünün üzərinə ifraz olunur. Bəzən işə qana və limfaya ifraz olunurlar. Bu zaman ona daxili sekret və ya hormon deyilir.

Sekretin orqanizm üçün mühüm əhəmiyyəti vardır. Məs.: mutsin, mukoidlər, seliyəbənzər maddələr olub, toxumaları mexaniki və kimyəvi zədələnmələrdən qoruyurlar.

Sekretor hüceyrələrin və sekretor proseslərin mənşəyi və təkamülü haqqında hipotezlər

Filogenezdə şirə ifrazının mənşəyi və formalaşması həzm ilə sıx əlaqədardır.

Həzm prosesinin təkamülü haqqında 1 əsaslı konsepsiya İ.İ.Meçnikova məxsusdur.

Müasir dövrdə sekresiyanın təkamülü haqqında 2 hipotез mövcuddur (Şəkil 4).

1-ci İordana (1913, 1927, 1929), 2-ci Uqolevə (1963, 1967) məxsusdur.

İordan xarici ekzokrin sekresiyanın əmələ gəlməsini çox hüceyrəli orqanizmlərin hüceyrədaxili həzmdən hüceyrəxarici həzmə keçməsi ilə əlaqələndirir. Onun fikrinə görə bağırsaqda məskən salmış hüceyrələr dağılır, dəyişir və nəticədə bağırsağ boşluğuna ferment daxil olur. Bu sekresiya tipi daha primitiv ekzokrin sekresiya tipi olub, İordan tərəfindən morfogenetik sekresiya adlandırılmışdır.

Müasir təsnifata görə bu sekresiyaya holokrin sekresiya uyğun gəlir.

Uqolev bunu 1961-ci ildə morfonekrotik ekskresiya adlandırır.

Belə ki, bağırsağ boşluğuna fermentin daxil olması nəinki hüceyrənin quruluşunun dəyişilməsilə nəticələnir, həm də hüceyrənin dağılmasına, ölməsinə səbəb olur.

Təkamül prosesində orqanizmin quruluşu mürəkkəbləşdikcə, başqa sekresiya tipi əmələ gəlir. Bu zaman bağırsağ boşluğuna fermentin daxil olması nəinki hüceyrənin dağılması ilə əksinə, hüceyrənin bazal hissəsinin qalması, opikal hissəsinin isə dağılması ilə nəticələnir.

Uc hissə dağıldıqdan sonra dağılmış hissə yenidən regenerasiya olunur. Bu tip sekresiyaya **morfogenetik sekresiya** deyilir.

Müasir təsnifatda bu sekresiya tipi apokrin sekresiyaya uyğun gəlir.

Təkamülün gedişi prosesində belə sekretor hüceyrələrin həm bazal, həm də opikal hissələri salamat qalır.

Bu tip sekresiyaya morfostatik sekresiya deyilir.

Müasir təsnifatda bu sekresiya tipi merokrin vəzilərə uyğun gəlir.

Lakin Uqolevin fikrinə görə, İordanın nəzəriyyəsi fermentativ proseslərin inkişafını, eləcə də endokrin sekresiyasının əmələ gəlmə mənşəyini düzgün izah etmir.

Uqolev tərəfindən ekzokrin və endokrin sekresiyayı izah edən hipotez verilmişdir ki, bu hipotezlər Müllərin işləri vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Hüceyrəxarici həzm (ekzoepilyar) hüceyrədaxili həzmdən əmələ gəlmişdir. (Meçnkov, 1883).

Hüceyrədaxili həzm təkhüceyrəli heyvanlarda həzm vakuolu daxilinə ifraz olunan ferment hesabına baş verir.

Sonralar təkamül inkişafı prosesində metabolitik maddələrin, orqanizmdən xaric olan əhəmiyyətli maddələr üzərində üstünlüyünü təşkil edən uyğunlaşmalar əmələ gəlir. Beləliklə, təkamül gedişində həzm fermentlərinin sekresiyası güclənmiş, lakin başqa fermentlərin ifrazı zəifləmişdir. Bu isə ali heyvanlarda hüceyrəxarici, distant həzm prosesinin meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Beləliklə, Uqolevin hipotezinə görə morfostatik sekresiya morfogenetik sekresiyadan yox, morfogenetik ekskresiyadan əmələ gəlmişdir.

Uqolev (1961) hüceyrəxarici membran həzmin meydana gəlməsini də morfostatik ekskresiyanın təkamülü kimi göstərir.

Hansı ki, ekskresiya zamanı fermentin bir hissəsi hüceyrənin səthinə çıxıb xüsusi təbəqə əmələ gətirir. Müasir hüceyrə xarici həzm distant və membran həzmin bazası əsasında yuxarıda qeyd etdiyimiz hidroliz tiplərinin mürəkkəbləşməsi nəticəsində əmələ gəlmişdir. Beləliklə, ekskretor hipotezə görə əvvəlcə morfostatik tipə uyğun ekzokrin sekresiya meydana gəlmişdir.

Morfogenetik sekresiya vəzili quruluşun təkamülündə ayrıca rolu olub, hətta yüksək quruluşlu orqanizmlərdə də təsadüf edilir.

Morfogenetik sekresiyanın formalaşmasının mənşəyi məsələsi hələ də elmə məlum deyil.

Exkretor hipotez təkamül prosesində endokrin sekresiyanın əmələ gəlməsini də izah etməyə çalışır. Belə ki, ek-

sekresiya prosesində hüceyrədaxili fermentlər nəinki bağırsağ boşluğuna, həmçinin bir başa qana da ifraz olunur. Hansı ki, insanın və məməli heyvanların qanında (pepsinogen, pankriatik, amilazasına, tripsin) tapılır.

Endokrin və ekzokrin sekresiyanın təkamülünün morfostatik ekskresiya ilə oxşar olmasını bir sıra faktlar göstərir. Qana həzm fermentlərindən başqa, ekskretlə birlikdə digər mübadilə məhsulları və kimyəvi maddələr daxil olur. Onlardan amin turşularını, asetil xolini, ATF və s. göstərmək olar (Minkeviç, 1957).

Bir çox həzm vəziləri həm ekzokrin, həm də endokrin vəzifə yerinə yetirirlər. Məs: mədəaltı, qara ciyər, böyrəküstü vəzlərin xromofil hüceyrələri.

Bu və başqa məsələlər Qriqoryevskiyə imkan vermişdir ki, ekzo və endokrin vəziləri ümumi sekretor fəaliyyətə malik olduqlarını və həmçinin tarixi inkişaf prosesində (filogenezdə) onları eyni bir hüceyrə mexanizmi əsasında inkişaf etdiyini göstərsin. Lakin ali heyvanlarda müxtəlif növ vəzlərin sekretor tsiklində bir sıra uyğunlaşma getmişdir. Eyni zamanda şirənin sintezi və ifrazında sutkalıq, mövsümlük və başqa ritmlər meydana gəlmişdir.

Onurğalılarda həzm sisteminin sekretor quruluşunun təkamülü haqqında bəzi məlumatlar

Ağız boşluğunun sekretor aparatının misalında onurğalılarda həzm sisteminin sekretor elementlərinin təkamülünün bəzi səciyyəvi dəyişiklikləri ilə tanış olaq (Şəkil 5).

Ağız, yəni diş aparatının təkamülü, heyvanın mövcudluğu, qidalanma şəraiti ilə əlaqədardır (Qerlove, 1951, 1961, 1962, 1969).

1. Müasir onurğalılarda əcdadlarının ağız boşluğu çoxqatlı yastı epiteli ilə örtülü olub. Onun üst qat hüceyrələri selik ifrazını diffuziya yolu ilə yerinə yetirirdilər.

2. Dəyirmiağızlıların ağız boşluğunun selikli qişası

epitelisinin quruluşu müəyyən qədər onu xatırladır. O, selik xassəli şirə ifraz edir.

Dəyirmiəğızlılarda ağız boşluğuna həmçinin xüsusi çoxhüceyrəli vəzilər açılır.

Həmin vəzilər dəyirmiəğızlıların yarım parazit həyat şəraitini təmin edir.

3. Balıqlarda ilk dəfə ağız sahəsinin epitelində sekretor elementlərin və sekretor funksiyaların toplanması müşahidə olunur. Balıqlarda təkhüceyrəli endoepitelyar vəzilər əmələ gəlir. Qədəhəoxşar vəzilər selik ifraz edir. Bunlardan zülal ifraz edən təkhüceyrəli vəzilərə də təsadüf olunur.

4. Onurğalılarda quru həyat tərzinə keçməsi ilə əlaqədar olaraq, onlarda çoxhüceyrəli vəzilər əmələ gəlir. Məsələn: amfibilərdə ilk dəfə olaraq epitel mənşəli olmayan ekzoepitelyar çoxhüceyrəli vəzilər əmələ gəlir və onların axarları ağız boşluğunun selikli qişasına açılır.

5. Sürünənlərdən ağız boşluğunun vəz aparatı ekzoepitelyar mənşəli olmayan kiçik vəzilər hesabına daha da zənginləşir.

Sürünənlərin əksəriyyətində təmiz selik ifraz edən vəzilər olur. Lakin zülal ifraz edən vəzilərdə təsadüf edilir. Məsələn: ilanlarda zəhər vəziləri.

Sürünənləri əcdadından 2 qol ayrılır.

6. Bunların biri quşlar sinfidir. Quşlarda ağız boşluğu buynuz qatı ilə örtülmüşdür. Buynuz qatı əsas etibarilə müdafiə vəzifəsini yerinə yetirir. Örtük epitelinin tərkibində olan sekretor elementlər tamamilə itir. Lakin ağız boşluğunda epitel mənşəli olmayan kiçik vəziləri təsadüf olunur ki, bunlar qidanın kimyəvi dəyişikliyə uğramasının ilk mərhələsi üçün şirə ifraz edir.

7. Sürünənlərdən ayrılan 2-ci qol məməlilər sinfidir. Məməlilərdə ağız boşluğun çoxqatlı yastı epitelində buynuzlaşma getmiş və asinusun selikli qişanın birləşdirici toxumasında yerləşən kiçik çox hüceyrəli vəzilərin sekretor aparatında təkmilləşmə getmişdir. Bununla bərabər çoxhüceyrəli

iri tüpürcək vəziləri əmələ gəlməyə başlamışdır ki, bunların da axarları ağız boşluğunun səthinə açılır.

Təkamül prosesində vəz aparatının çıxarıcı axarlarında əhəmiyyətli dəyişikliklər baş vermişdir. Hansı ki, amfibiolərdə, sürünənlərdə, quşlarda epitel mənşəli olmayan çoxhüceyrəli kiçik vəzilər sekretin hazırlanmasında iştirak edir. Məməlilərdə və insanda isə kiçik və xüsusilə böyük tüpürcək vəzilərin axarları nəinki sekretor vəzinin, həmçinin suyun, ionların daşınması və sorulmasında iştirak edir.

Həzm vəzilərin genetik, morfoloji təsnifatı

Onurğalı heyvanlarda həzm vəzilərinin əsas komponenti epiteli törəməsindən əmələ gələn təkamül prosesində isə həzm şirəsini hazırlamaq və ifraz etmək xüsusiyyəti əldə edən sekretor hüceyrələrdir. Həzm vəzilərinin sekretor hüceyrələrinin 2 tip epitel toxumasının əmələ gələn hüceyrələrə aiddir.

1. Ektodermal mənşəli vəzilər.
2. Entodermal mənşəli vəzilər.
3. Mezodermal mənşəli vəzilər.

Ektodermal tipli vəzilərə - ağız boşluğunun epitelisinin sekretor vəziləri, iri tüpürcək vəziləri, dəri vəziləri aiddir.

Entodermal epitelin törəmələri olan vəzilərə həzm sisteminin qalan bütün sekretor elementləri aiddir. Məs: mədə vəziləri, qara ciyər, mədəaltı vəzi, nazik və yoğun bağırsağın brunner vəziləri və s. aiddir (Qrebenşikova, 1953).

Quruluş və topoqrafik cəhətdən təkqatlı və çoxqatlı vəzilər, xüsusən ekzokrin vəzilər endoepitelyar, ekzoepitelyar olurlar.

Ekzoepitelyar çoxhüceyrəli vəzilər sadə və mürəkkəb olurlar.

Sadə vəzilər şaxələnmiş, borulu aoveollu olur.

Mürəkkəb vəzilər də şaxələnmiş, borulu, alveollu və borulu alveollu (qarışıq) olurlar.

Kiçik və iri həzm vəzilərinde:

1) sekretor (asinus).

2) Çıxarıcı axarlar ayırd edilir.

Hər ikisi bir yerdə eyni vəzifəni yerinə yetirirlər.

İri həzm vəzilərinin uc hissələri həzm kanalının selikli qişasında yerləşir. Şəkil 3a. Onların uzun çıxarıcı axarları həzm boşluğuna açılır. Məs: qaraciyər, mədəaltı, iri tüpür-cək vəziləri və s.

Sekresiyanın tipləri və dövrləri

Sekretor hüceyrələr mürəkkəb quruluşa malik olub, müasir yığma konveyer sisteminin xatırladır. Sekresiyada hüceyrənin bütün orqanoidləri iştirak edir.

Sekretor vəzilərdə mübadilə proseslərinin əmələ gəlməsi, ondan xaric olması ilə əlaqədar olan qanunauyğun dəyişikliklər sekretor tsikl adını almışdır (Şubnikova, 1967).

Öyrənmə metodları

Sekretor vəzilər müxtəlif funksional vəziyyətlərdə olurlar. Başqa sözlə, sekretor tsikl müxtəlif fazalarda müxtəlif vəziyyətdə olur. Ona görə də sekretor fazaları öyrənmək üçün 1-ci şərt sekretor hüceyrələri eyni funksional vəziyyətə gətirməkdir. Bu onların fəaliyyətini sinxronizasiya vəziyyətinə gətirmək deməkdir (Derrobertis və s. 1965).

Buna müxtəlif metodlarla nail olmaq olar.

1. Üzvü sakit vəziyyətə gətirmək üçün heyvan 24 saat ac saxlanılır. Bu şəraitdə zimogen qranulaları sekretor hüceyrələrin asinusuna toplanır (Şubnikova, 1967, Osman, 1997, Mişarina, 1969).

Sonralar vəzli hüceyrələrə sekretin, qida, pilakarpin, pankriozmin və s. maddələr yeritməklə sekret əmələ gətirir.

Müasir tədqiqatın əsas məqsədi sitoloji, elektromikroskopik, avtoradiografiya, biokimyəvi və s. metodların uzlaşdırılması və əlaqələndirilməsidir.

Eyni zamanla sekresiya prosesini müşahidə etmək üçün fazakontras və qanla lüminiset mikroskoapiyadan istifadə etmək əhəmiyyətlidir.

Sekresiyanın 2 tipi ayırd edilir.

1. Fasiləsiz.

2. Fasiləli.

Fasiləsizdə şirənin ifrazı onun sintezi ilə əlaqədar olub, eyni vaxtda şirə ifrazının bütün dövrləri müşahidə edilir.

1. Udma.

2. Hüceyrədaxili sintez.

3. Şirənin ifrazı.

Bu cür sekresiya mədənin selikli qişasının hüceyrələrində təsadüf edilir.

Fasilədə isə şirə ifrazı vaxta uyğun olaraq, müəyyən ardıcılıqla davam edir. Sekretor maddənin yeni prosiyasının sintezi əvvəlki hissə hüceyrələrdən xaric edildikdən sonra başlayır.

Bu cür sekresiya mədəaltı vəzin asinus hüceyrələri və bağırsağın qədəhəbənzər hüceyrələrində təsadüf edilir (Şubnikova, 1966, 1967).

Tədqiqatçılar sekretor tsiklin 3 dövrdən ibarət olduğunu göstərmişlər.

I. Sekresiya məhsulunun sintezi və onun damcı halında toplanması.

II. Sekretin hüceyrədən xaric edilməsi.

III. Hüceyrənin normal quruluşunun bərpa edilməsi.

Başqa tədqiqatçılar (Qriqoreva və b. 1976) sekretor tsiklin 4 fazadan ibarət olduğunu göstərmişlər.

1) Şirənin sintezi.

2) Onun toplanması.

3) Formalaşması.

4) Xaric edilməsi (Osman, 1971).

Tədqiqatçılar mədəaltı vəzin üzərində submikroskopik təcrübələr apararaq, sekretor tsikldə 5 faza ayırıblar.

I. İlk məhsulun vəzli hüceyrəyə daxil olması.

II. Sintezi.

III. Sekretin yetişməsi.

IV. Toplanması.

V. Xaric edilməsi.

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alıb, sekretor tsikli aşağıdakı kimi 4 əsas mərhələyə bölsək, daha düzgün olar:

I mərhələdə-sekresiya hüceyrələri sekret hazırlamaq üçün lazım olan maddələri, o cümlədən, suyu, qeyri-üzvü duzları, yağ, amin turşularını, monosaxaridləri və s. qan və limfadan alır.

Bu maddələr hüceyrənin əsas səthindən onun sitoplazmasına keçir.

II mərhələdə—Sekret sintez olunur və sitoplazmaya toplanır.

Sekretin əmələ gəlməsi üçün yaradılan ilk mürəkkəb üzvi maddələr əvvəlcə endoplazmatik torda sintez olunur. Sonra bunlardan əmələ gələn sekret danələri lövhəli kompleksdə toplanır və daha sonra onlar öz yerlərindən qoparaq sekret qovucuqlarına çevrilir.

III mərhələdə—sonuncular (qovucuqlar) vəzin opikal hissəsindən sekretor şöbəsinin boşluğuna ifraz olunur.

IV mərhələdə—sekret ifraz edən hüceyrələr öz tamlığını yenidən bərpa edir, yeni sekresiyaya hazırlaşırlar.

Fermentlər

Bioloji katalizator olub, protoplazma daxilində gedən kimyəvi reaksiyaların sürətini tənzim edir.

Fermentlər sadə və mürəkkəb zülallar olur. Bütün fermentlər 1 polipeptid zəncirdən ibarətdir. Onların tərkibində zülal molekullarında olduğu kimi, amin turşuları düzülüşdür (Fermentativ xüsusiyyətə malik olmayan).

Fermentin aktivliyi həm amin turşularının spesifik qayda ilə düzülüşündən asılıdır. Hər bir ferment yalnız bir kimyəvi reaksiyanın katalizində iştirak edir.

Məs: amilaza ancaq polisaxaridləri parçalayır. Hər bir fermentin molekulunda bir və ya bir neçə kiçik fəal sahələr vardır. Bunlara **fəal mərkəzlər** deyilir.

Fermentin təsir etdiyi kimyəvi maddə, yəni substrat ilə fəal mərkəz bir-birinə çox müvafiqdir. Bu, adətən açarın öz qıfılına uyğun gəlməsi ilə müqayisə edilir. Bəzi fermentlərin təsiri üçün reaksiyada iştirak edən əlavə komponentlər olmalıdır ki, bunlara kofermentlər deyilir.

Kofermentlər də züal xarakteri daşıyan üzvi birləşmələr, böyük molekulyar çəkiyə malikdirlər. Onlar yüksək hərarətə davamlıdır. Kofermentlərin çoxu vitamin törəmələrindən, bəzən isə nuklein turşularından ibarətdir. Çox zaman fermentlərin katalitik fəallığı üçün qeyri-üzvi maddələrin iştirakı da zəruridir. Məs: ağız suyu fermenti ptialin nişastanı yalnız xlor ionu olan mühitdə parçalayır.

Fermentləri aşağıdakı qruplara bölürlər:

1) hidrolazalar - suyu birləşdirmək yolu ilə molekul daxili rabitələri qırır. Məs: peptid rabitəni hidroliz edən peptidaza.

2) Transferazalar - atomların və ya atom qruplarının, habelə radikalların molekul daxili və molekularası köçürmə reaksiyalarını kataliz edir. Məs: aminotransferaza amin qruplarını bir maddədən digərinə köçürür.

3) Oksidoreduktazalar – oksidləşmə – reduksiya reaksiyalarını kataliz edir. Məs: dehidrogeni azaldır, hidrogeni O_2 –yə köçürür.

4) Lioazalar – qeyri hidrolitik yol ilə bu və ya digər qrupları substratdan ayıran fermentlərdir.

5) İzomerazalar – izomer çevrilmələri əmələ gətirən fermentlərdir.

6) Sintezalar - biosintez reaksiyalarını ATF və ya onun analoglarının parçalanması yolu ilə kataliz edən fermentlərdir.

Karbohidratların, zülalların və yağların fermentativ yolla parçalanması

Karbohidratlar bir qrup fermentlərin təsirindən (sita-za, diastaza, amilaza, qlikogenaza) disarxaridlərə parçalanır. Sonra həmin disarxaridlər digər qrup fermentlərin təsirindən (saxaroza, invertaza, sellübiaza, maltaza, laktaza) monosaxaridlərə parçalanır (fruktoza, qlükoza, qalaktoza). Zülal substratı parçalayan aşağıdakı tip fermentlər vardır:

1) Mədə şirəsinin tərkibində olan pepsin-iri bütöv zülal molekullarını PH-1,5-2,0 olan mühitdə parçalayır.

2) Mədəaltı vəzin şirəsində olan tripsiogen – fəal olmayan formada PH-8,2-8,3 olan mühitdə pentonları parçalayır.

Tripsin fəal formada PH-8,2-8,7 olan mühitdə tam zülal molekullarını və peptonları parçalayır.

3) Erepsin – bağırsağ şirəsinin tərkibində olur. PH- 8 olan mühitdə, di və polisaxaridləri parçalayır.

4) Katepsin – heyvani üzvlərdən və toxumalardan fəal və qeyri-fəal formada ifraz olunur. Fəal formada PH-4 olan mühitdə zülal molekullarını və peptonları, qeyri-fəal formada PH-4 olan mühitdə ancaq peptonları parçalayır.

Yağları parçalayan fermentlər esteraza qrupuna daxil olan lipazalardır. Həzm sisteminə aid olan lipazaların təsirindən qidada olan neytral yağlar qliserin və yağ turşularına qədər parçalanır. Bu isə onların sorulması üçün və sonrakı istifadəsi üçün şərait yaradır. Onurğalı heyvanlarda mədə və mədəaltı vəzi lipazası məlumdur. Mədə lipazasının olmasını bir çox tədqiqatçılar inkar edir. Belə fikir var ki, mədənin toxuma hüceyrələri məhv olan zaman mədə boşluğuna düşür və lipazanın əmələ gəlməsi üçün əsas material olur. Əsas həll-edici əhəmiyyətə malik olan lipaza mədəaltı vəzi tərəfindən əmələ gələn lipazadır. Mədəaltı vəzidə əmələ gələn lipaza mədədə əmələ gələn lipazadan 1000 dəfə çoxdur. Onurğalı heyvanlarda lipazanın yağlara təsiri öd tərəfindən aktivləşdirilir.

Heyvanların qidalanması haqqında anlayış

Orqanizmdə daimi əsas qida maddələri olan zülalların, yağların, karbohidratların, həmçinin vitaminlərin, duzların, suyun daşınması onun yaşaması üçün əsas şərtlərdən biridir.

Fizioloji nöqteyi-nəzərdən qidalanma dedikdə, həmin maddələrin orqanizmə daxil olması və toxumalarda, hüceyrələrdə kimyəvi dəyişikliyə uğraması başa düşülür.

Qidalanma əsas etibarilə ekzogen xarakter daşıyır. Başqa sözlə, qidalanma orqanizmə xaricdən daxil olan maddələrin hesabına davam edir. Bu qidalanma formasından başqa, həm də endogen qidalanma forması məlumdur ki, hansı ki, orqanizmin özündə olan qida maddələrinin hesabına davam edir.

Endogen qidalanmaya daha aydın misal heyvanların aclıq dövrünü göstərmək olar, bunu xüsusilə dəniz balıqlarının miqrasiyası dövründə daha aydın görmək olar.

Miqrasiya edən dəniz balıqları şirin suda xaricdən qida qəbul etmir. Ekzogen qidalanma tamamilə dayanır. Bu zaman balığın bədənində olan ehtiyat qida maddəsi parçalanır, istifadə olunur, bu işə miqrasiya dövründə onun çəkisinin kəskin azalmasına səbəb olur. Derjavin göstərir ki, nə-rə balıqlarının miqrasiya dövründə çəkisi 25 dəfə azalır. Bunu uyğun çəkinin itirilməsinə qış yuxusuna gedən heyvanların endogen qidalanması zamanı təsadüf edilir. Amfibilərin, reptililərin bir çox nümayəndələri ekzogen qidalanma olma-dan, endogen qidalanma yolu ilə 1 il müddətində yaşaya bilirlər. İnsanlar və məməli heyvanlar ac qaldıqları zaman öz ilk çəkilərinin 1/2, 2/5 hissəsini itirdikdə ölürlər.

Qidalanmanın növlərindən biri də **osmotik qidalanmadır**.

Osmotik qidalanma haqqında nəzəriyyə 1911-ci ildə Pyütter tərəfindən verilmişdir.

Belə ki, su heyvanları suda həll olmuş üzvi maddələrlə qidalan bilirlər. Belə ki, su bitkiləri sintez etdikləri bir çox maddələri suya ifraz edirlər. Bu maddələr suda həll olurlar.

Su heyvanları həll olmuş bu maddələri nəinki ağızdan, həm də dəri vasitəsilə qəbul edirlər. Məsələn: məməlilərin rüseyimləri, həmçinin bağırsağ parazitləri endo osmotik yolla qidalanırlar. Əgər zülallar, yağlar, karbohidratlar qan damarlarına ağızdan yox, yəni mədə-bağırsağ sistemindən deyil, başqa yolla, dəri vasitəsilə daxil olarsa, belə qidalanmaya **parayentral** qidalanma deyilir. Bu qidalanma cərrahi əməliyyatlar, xəstəliklər zamanı daha effektiv olur.

Bağırsağ xarici və ya xarici qidalanma. Hüceyrə xarici həzmin bir növü kimi

Hüceyrəxarici həzmin əsas xarakter xüsusiyyətlərindən biri həzm vəziləri tərəfindən ifraz olunan həzm şirəsinin bağırsağ boşluğunda qida maddələrini həll etməsidir. Lakin təbiətdə elə bir hüceyrə xarici qidalanma forması vardır ki, bu bağırsaqdan xaricdə gedir. Bu qidalanmaya **xarici qidalanma** deyilir.

Bunun əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bir çox heyvanlar bağırsağ vəziləri tərəfindən hazırlanan şirəni qida kimi istifadə etdikləri heyvanın bədəninə yeridirlər. Sonra qida həll olmuş halda udur və ya sorulular. Buna misal, buğumayaqlılar tipindən hörümçəkkimilər sinifinin nümayəndələrini göstərmək olar. Hörümçəklər zəhərlə birlikdə həzm fermentini öz ovlarının bədəninə yeridirlər. 1 saat sonra həll olmuş qidamı sorurlar. Belə qidalanmaya onurğalılarda məs: ilanlarda da təsadüf etmək olar.

Hüceyrəxarici həmin növü kimi, bağırsağ xarici həzmə nəinki heyvanlarda, həm də bitkilərdə rast gəlmək olur. Belə ki, heyvanlar var ki, bitki qidasından istifadə edirlər. Lakin mənənələr bitki üzərinə xüsusi şirə ifraz edirlər. Bu şirənin tərkibində karbohidraza fermenti olur. Ferment yarpağı tərkibində olan nişastanı qlükozaya qədər parçalayır. Sonra isə mənənə qlükozadan qida kimi istifadə edir.

Aclıq, toxluq və susuzluğun fizioloji əsasları

Orqanizmin qida maddələrinə olan tələbi fizioloji bir proses olan aclıq nəticəsində yəni orqanizmin qəbul etdiyi qida maddələrinin miqdarının dövrən edən qanda və depoda azalmasından sonra üzə çıxır.

Aclıq subyektiv olaraq xoşagəlməz hisslərin:-ürəkqalxma, baş ağrısı, baş gicəllənməsi, ümumi zəiflik və s. əmələ gəlməsinə səbəb olur. Aclıq obyektiv olaraq, aclıq hissini ortadan qaldırmaq üçün, qida axtarışına xidmət edən davranış reaksiyasıdır. Aclığın istər obyektiv, istərsə də subyektiv olaraq hiss olunmasına səbəb, mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif şöbə və səviyyələrində yerləşmiş neyronların qıcıqlanmasıdır. İ.P.Pavlov bu neyronların cəmini həzm mərkəzi adlandırmışdır. Bu mərkəzin vəzifəsi qidanın axtarışı və qəbulu ilə əlaqədar həzm davranışını tənzim etməkdir. Həzm mərkəzi – mürəkkəb hipotalamo limbiko – retikulokortikal sistemdir. Bütün həzm mərkəzinin aktivatsiyası hipotalamusun Lateral nüvəsinin oyanması ilə başlayır. Belə ki, hipotalamusun lateral nüvəsinin dağılması qidadan imtina etməyə (Afaqiya) səbəb olduğu halda, onun qıcıqlanması isə güclü qida tələbinə (hiperfaqiya) səbəb olur. Yuxarıda qeyd olunanlara əsaslanaraq, demək olar ki, hipotalamusun lateral nüvəsində aclıq hiss edən mərkəz yerləşir.

Hipotalamusun ventromedial nüvəsini dağıdılması hiperfaqiya, onun qıcıqlandırılması isə afaqiya səbəb olur. Deməli, hipotalamusun ventromedial nüvəsində toxluğu hiss edən mərkəz yerləşir. Lakin qida dövrənin tənzimində hipotalamusun nüvələrində başqa, limbik sistem, torabənzər törəmə, baş, beyin yarım kürələrinin qabığı da iştirak edir. Hipotalamusun həzm mərkəzi nüvələri qanın tərkibinin dəyişilməsindən və müxtəlif reseptorlardan daxil olan qıcıqların təsirindən ya oyanır, ya da tormozlanır. Belə ki, ac heyvana tox heyvanın qanını köçürdükdə aclıq hissini söndüyü müşahidə edilir. Qanda olan müxtəlif maddələ-

rin miqdarından asılı olaraq, ya aclıq, ya da toxluq hissi üzə çıxır. Aşağıda adları verilmiş nəzəriyyələr bunu təsəqid edir.

1. Qlükostatik nəzəriyyə – qanda qlükozanın miqdarının azlığına əsaslanır. Qlükozanın qanda azlığı aclığa səbəb olur. Belə hesab edirlər ki, hipotalamusda qlükoreseptorlar vardır ki, qanda şəkərin miqdarının dəyişməsinə hiss edir. Qana lükoza vurmaqla qanda şəkərin miqdarının artması hipotalamusun Lateral nüvəsinin neyronlarında elektrik aktivliyinin azalmasına, ventromedial nüvəsinin neyronlarında isə onun müəyyən qədər yüksəlməsinə səbəb olur. Ac heyvana, tox heyvanın qanının köçürülməsi beynin ön şöbəsində elektrik aktivliyinin artmasına səbəb olmuşdur.

2. Aminostatik nəzəriyyə – qanda amin turşularının artması qida mərkəzi neyronlarının oyanmasına təsir edir.

3. Termostatik nəzəriyyə – hipotalamusun nüvələrini yuyan qanın temperaturuna əsaslanır.

4. Hidrostatik nəzəriyyə - aclıq hissini suyun azlığı ilə əsaslandırır.

5. Metabolik nəzəriyyə - bütün qida maddələrinin parçalanması zamanı əmələ gələn - Krebs siklinin aralıq məhsulları qanda dövrə edərək heyvanın qidaya qarşı oyanmasına səbəb olur.

Onikibarmaq bağırsağın selikli qişasında sintez olunan peptid təbiətli arentirin maddəsi iştahın zəifləməsinə səbəb olur. İntersistal hormon – xolesitokinin - pankirezmin də iştahı tənzim edir.

Qida mərkəzinin tənzimində təkcə qanın kimyəvi tərkibinin dəyişməsi deyil, həm də həzm traktının reseptorlarından daxil olan afferent təsirlər də mühüm rol oynayır. Təcrübələrlə isbat edilmişdir ki, mədənin dolu olması qida reaksiyasına tormozlayıcı, lakin boş mədənin ritmiki hərəkətləri aclıq hissəsinə oyandırıcı təsir edir. Azan siniri və qarın sinirin ilə həzm traktından MSS daxil olan afferent qıcıqlar aclıq və toxluq hissəsinin formalaşmasına səbəb olur.

Şübhəsiz, qida mərkəzinin tənzimi həm qanın tərkibi

ilə, həm də həzm traktının müxtəlif nahiyələrindən gələn sinir siqnalları ilə müəyyən edilir. Qidanın qəbulu achiğin əksinə olaraq toxluq vəziyyətinə səbəb olur. Bu, hələ qana həzm olunmuş qida məhsulları daxil olana qədər yaranır. Belə toxluğa birinci və ya sensor toxluq deyilir. Sensor toxluq qida mərkəzinin tormozlonmasına səbəb olur və mürəkkəb reflektoru təbiətə malikdir. Qana həzm olunmuş qida maddələrinin məhsulları daxil olduqdan sonra sensor toxluq, ikincili və ya təbii toxluqla əvəz olunur.

Beləliklə hipotalamusun lateral nüvəsinə aclıq mərkəzi, ventromedial nüvəsində toxluq mərkəzi yerləşir (Şəkil 6).

Susuzluq - Orqanizmdə kimyəvi təmiz su olmur. Bədənimizdə üç cür su olur.

1) Üzvi və qeyri üzvi maddələrin həll edicisi olan sərbəst su; 2) kolloidlərin işlənməsinə səbəb olan birləşmiş su; 3) zülalların, yağların və karbohidratların oksidləşməsi zamanı xaric olan molekul daxil su. Yaşlı adamlarda sutkalıq suya olan tələbat 2,2-2,8 l qədər olur. Orqanizmə su az daxil olduqda susuzluq hiss olunur. Buna səbəb suyun miqdarının azlığı zamanı osmotik təzyiğin yüksəlməsi nəticəsində xüsusi osmoreseptorların oyanmasıdır. Osmoreseptorlar hipotalamusda və bir sıra daxili üzvlərdə olur. Baş beyində qida mərkəzinin analoqu olan «su mərkəzləri» vardır. Su mərkəzi – neyronların bir-birilə funksional birləşmiş sistemi olub, su mübadiləsinə tənzim edən baş beyin yarımkürələrinin qabığında, qabıqaltı nüvələrdə və hipotalamusun nüvələrində yerləşir. Lakin hipotalamusun pozulmasından sonra susuzluq hissini yox olması su dövrəsinin tənzimində mərkəz rolunun hipotalamusa məxsus olduğunu göstərir.

Həzm sistemi üzvlərinin xüsusi fiziologiyası.

Ağız boşluğunda həzm

Həzm kanalı ağız boşluğundan başlayır. Şəkil 1a. Ağıza düşən qida müxtəlif fiziki və kimyəvi dəyişikliklərə uğ-

rayır. Qidanın ağıza düşməsinə hiss üzvləri böyük əhəmiyyət kəsb edir. Xüsusilə görmə, qoxu bilmə və s. Heyvanlar qidamı axtarır, onların keyfiyyətini yoxlayır və qəbul edirlər. Qidaların qəbul olunması heyvanlarda müxtəlif formada olur. Bəzi heyvanlar dodaqları ilə, bəziləri dişləri ilə, digərləri isə dilləri ilə qidaları tuturlar. Bu işdə bəzi heyvanlarda ön ətraflar da müəyyən rol oynayır. Məsələn, itlər və bir sıra yırtıcı heyvanlar qidamı köpək dişləri vasitəsilə didir, parçalayır, atlar qidamı dodaqları və ön dişləri vasitəsilə qəbul edir; inəklərdə dodaqlardan başqa əsas qidalanma vasitəsi çox hərəkətli dil hesab olunur və s.

Heyvanlardan fərqli olaraq, insanda əmək prosesi nəticəsində əlin inkişafı beyinin inkişafına təsir göstərirdiyi kimi qida qəbulu prosesində də iştirak edir.

Ağız boşluğuna düşən qida dişlər vasitəsilə kəsilir, parçalanır, didilir və üyüdüldür. Tüpürcək vasitəsilə isladılır və sürüşkən-loxma halına düşür. Qida ağızda təxminən 15-18 saniyə qalır. Həmin qida dilin kökünə doğru itələnir və udulur. Bu zaman qida ağız boşluğundan udlağa keçir.

Tüpürcək və başqa həzm vəzlərinin şirə ifrazı, çeynəmə və udma, mürəkkəb reflektoru yol ilə tənzim olunur. Belə ki, dilin səthində və ağız boşluğunun selikli qişasında həssas dad, hərarət, toxunma və ağrı hissinə məruz qalan reseptorlar yerləşir. Bu reseptorların qıcıqlandırılması oyanmaya səbəb olur. Oyanmalar üçlü, üz siniri, dil-udlaq sinirləri vasitəsilə sinir mərkəzlərinə verilir, nəticədə tüpürcək və digər həzm vəzlərinin şirə ifrazına səbəb olur. Eləcə də çeynəmə və udma hadisələri başlayır.

Çeynəmə

Çeynəmə aktı reflektoru hadisə olub, çeynəmə əzələlərinin təqəllüsü sayəsində baş verir. Bu zaman alt çənə aşağı enir və sonra qalxaraq üst çənəyə yaxınlaşır və çənənin digər hərəkətləri sayəsində alt və üst çənə dişləri bir-birləri ilə

görüşür və qidanı kəsir, parçalayır və üyüdür.

Çeynəmə zamanı bəzi heyvanlarda və insanda qidanın ağız boşluğundan xaricə tökülməməsi üçün ağız yarığı bağlı olur.

İnəkdə və bəzi heyvanlarda çeynəmə vaxtı ağız yarığı açıq olur. Bu heyvanlar qida ağızdan düşməsin deyə başlarını üfiqi vəziyyətdə tuturlar. Qidanın kəmiyyət və keyfiyyətindən asılı olaraq müxtəlif heyvanlarda çeynəmə aktı bir neçə dəqiqədən 3 saata kimi davam edə bilər.

Çeynəmə aktı mürəkkəb reflektoru hadisə olub, beyin qabığının başçılığı altında nizama salınır. Ona görədir ki, qəbul olunan qidanı çeynəmədən belə xaric etmək olar.

Tüpürcək vəziləri

Ağız boşluğunda yerləşən vəzilər 2 qrupa ayrılırlar:

1. Kiçik tüpürcək vəziləri. Bu vəzilər dodaqlarda, yanaqda, damaqda, dilin selikli qişasında yerləşir. Bu vəzilər daima selik ifraz etməklə ağızı nəm saxlayırlar.

2. Böyük tüpürcək vəziləri. Bu vəzilərə qulaqdibi, çənəaltı və dilaltı vəziləri aiddir.

Tüpürcək vəziləri selik və seroz hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur.

Qulaqaltı vəzilərin ifraz etdiyi tüpürcək duru olub tərkibində zülallara və fermentlərə təsadüf edilir. Bu vəzilərin hazırladığı tüpürcək öz axarı ilə II azı dişli bərabərliyində ağız dəhlizinə açılır.

Dilaltı vəziləri qarışıq vəzilərdəndir. İfraz etdiyi tüpürcəyin tərkibində selik və seroz maddəsinə təsadüf edilir. Duzlarla zəngindir.

Çənəaltı vəziləri. Bu vəzilərin hazırladığı tüpürcəyin tərkibində selik və mutsin vardır. Demək olar ki, duzlar və fermentlərdən məhrumdur.

Çənəaltı və dilaltı vəzilərin axarları ayrı-ayrı olub, hər ikisinin axarı bir yerdən dilaltı məməciyə açılır.

Tüpürcək ifrazının tədqiq metodu

Tüpürcək vəzilərinin fəaliyyətini tədqiq etmək, eləcə də tüpürcəyin tərkibini öyrənmək üçün müxtəlif üsullar vardır. Bu üsullar içərisindən İ.P.Pavlovun klassik fistula üsulu dəqiqliyi və orjinallığına görə daha təşkmilləşmiş müasir üsul hesab olunur.

Bu üsulu həyata keçirmək məqsədilə aseptika və anti-septika şəraitində, narkoz altında heyvanın ağız boşluğuna açılan qulaqdibi və çənəaltı vəzilərdən birinin axarı selikli qişa ilə birlikdə ağız boşluğundan ayıraraq, uzun dərisinə tikiilir. Yara sağaldıqdan sonra belə heyvanlarda uzun illər tüpürcək ifrazını müşahidə etmək olar.

İnsanda tüpürcək vəzilərinin fəaliyyətini öyrənmək üçün Krasnoqorskinin təklif etdiyi «leşli kapuslu» adlanan fistulasından istifadə edilir. Həmin fistula təxminən 2 qəpiklik böyüklüyündə olub, daxili və xarici kameralardan ibarətdir. Elə etmək lazımdır ki, kameranı ağız boşluğuna açılan tüpürcək vəzi axarına möhkəmlətmək üçün şpris və ya sorucu vasitəsilə xarici kameranın havası çıxarılır. İfraz olunan tüpürcək daxili kameraya dolur və buradan xüsusi kanal vasitəsilə xaricə açılır.

Tüpürcəyin tərkibi

Tüpürcək vəziləri tərəfindən hazırlanan tüpürcək ağız boşluğunda qarışır.

Ağıza düşən qida növlərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq tüpürcəyin tərkibi kəmiyyət və keyfiyyətcə dəyişir. Tüpürcəyin tərkibindən asılı olaraq onun rəngi də müxtəlif olur. Duru tüpürcək rəngsiz, qatı tüpürcək isə nisbətən bulanıq olur. Tüpürcək tərkibinin qatı və duru olması zülal maddəsinin, xüsusən mütəsinin miqdarından asılıdır. Mütəsin tüpürcəyi selikli etməklə onu sürüşkən hala salır. Ona görə ki, tüpürcəklə islanmış qidanın udulması asanlaşır.

Tüpürçəyin tərkibində mutsindən başqa az miqdarda qlobalin zülalı, amin turşuları, sidik turşusu, sidik cövhəri, kriatin, elecə də qeyri-üzvi maddələrə təsadüf edilir.

Tüpürçəyin tərkibinin 98,5-99,7 faizini su, 0,5-1,5 faizini bərk maddə təşkil edir. Bərk maddənin təxminən 2/3 hissəsi üzvi, 1/3 hissəsi qeyri-üzvi maddələrdən ibarətdir. Tüpürçəyin qeyri-üzvi tərkibi xloridlərdən, fosfatlardan və bikarbonatlardan ibarətdir.

Müxtəlif heyvanlarda və insanda tüpürçəyin reaksiyası yeyilən qidaların növündən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, itlərdə PH -7,5, donuzlarda 7,2, gövşəyənlərdə 8,2, insanda 5,25-7,54 arasında variasiya edir.

Tüpürçəyin tərkibində sulu kabronları parçalayan fermentlər vardır. Mürəkkəb şəkərləri orta şəkərlərə qədər parçalayan pitialin, orta şəkərləri sadə şəkərlərə qədər parçalayan maltaza fermenti vardır. Bu fermentlər qələvi mühitdə təsir göstərir.

Həmin fermentlər təsirli olsalar da qida ağız boşluğunda uzun müddət qala bilmədiyindən şəkərləri lazımi qədər parçalaya bilmirlər. Bu proses az da olsa mədədə gedir. Mədə turşusunun kiçik konsentrasiyası (0,08 faizi) belə fermentləri təsirdən salır.

İnsanın qidasının çox hissəsini sulukarbonlar təşkil etdiyi üçün heyvanlara nisbətən insan tüpürçəyinin tərkibində bu fermentlərin miqdarı daha çox olur.

Donuzların tüpürçəyinin tərkibində bu fermentlər çox az, gövşəyən heyvanlarda adi yemləmə zamanı donuzlara nisbətən bir qədər az ferment ifraz olunur.

Tüpürçəyin əhəmiyyəti

Tüpürçəyin bir sıra fizioloji əhəmiyyəti vardır. Tüpürçək quru qidaları isladır və bununla da qidaların mexaniki işdən çıxmasını (qidaların çeynənməsini, udulmasını asanlaşdırır) təmin edir.

Tüpürçəyin tərkibində olan mutsinin təsiri ilə islanmış

qapayır. Beləliklə qida udlaqdan yemək borusuna keçir.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi udma hadisəsi reflektoru olub, bu hadisədə bir çox əzələlər iştirak edir.

Udlağın selikli qişasının qıcıqlanması nəticəsində reflektoru yol ilə əzələlərin yığılması udma aktına səbəb olur.

Ağız boşluğunda qida və ya tüpürcək olmadıqda udma hadisəsi baş verir. Biri-digərinin ardınca bir neçə udma hərəkətləri edilərsə, əvvəlcə asan, sonra isə bu hadisələr çətinləşir, nəhayət 3-4 təkrardan sonra udma hadisəsi mümkün olmur. Buna səbəb ağız boşluğunda qidanın yeyilməsindən asılı olmayaraq az da olsa tüpürcək olur. Tüpürcək dilin kökünə itələndikdə udma aktı başlayır. Tüpürcək qurtaranda udma aktı kəsilir.

Qeyd etdiyimiz kimi udma aktı dilin kökündən başlayır. 3-lü, dil-dodaq və alt udlaq sinirlərinin udlaqda qurtaran ucları qıcıqlanır, əmələ gələn oyanmalar udma mərkəzinə verilir.

Həmin mərkəzdən mühitə doğru gələn hərəkət impuls-ların sayəsində udlaq, dil, damaq, çeynəmə və boyun əzələlərinin yığılması baş verir.

Udma mərkəzi uzunsov beyində yerləşən başqa sinir mərkəzləri ilə məsələn, tənəffüs mərkəzi, ürək fəaliyyəti mərkəzi və s. qarşılıqlı əlaqədədir. Bu əlaqə udma aktında tənəffüsün müvəqqəti dayanması, ürək fəaliyyətinin artması kimi halların meydana çıxmasında özünü əks etdirir.

Qidanın yemək borusu ilə hərəkəti

Yemək borusunun vəzifəsi qidانی udlaqdan mədəyə ötürməkdir. Orta yaşlı şəxslərdə 22-25sm uzunluqda olub, daxili selikli, orta-əzələ, xarici birləşdirici toxuma qişasından təşkil olunmuşdur. Selikli qişada selik ifraz edən vəzilər vardır. Selik yemək borusunu nəm və sürüşkən halda saxlayır. Selikli qişada boylama istiqamətdə çoxlu miqdarda büküşlər vardır. Bu büküşlər qidanın mədəyə tez keçməsi üçün şərait yaradır.

Yemək borusunun selikli qişasında zəngin hissi sinir ucları yerləşir. Əzələ qişası daxili həlqəvi və xarici boylama əzələ liflərindən əmələ gəlmişdir. Bu liflərin yığılması sayəsində yemək borusu peristaltik hərəkət edir.

Yemək borusunun aşağı 2/3 hissəsi saya əzələ toxumasından; yuxarı 1/3 hissəsi eninəzolaqlı əzələ toxumasından təşkil olunmuşdur.

Yemək borusu ilə hərəkəti mürəkkəb reflektoru yol ilə tənzim olunur. Heç şübhə yoxdur ki, qidanın yemək borusu ilə hərəkət etməsində onun sürükən olmasının, ağırlığının müəyyən dərəcədə əhəmiyyəti vardır. Udulan qida yemək borusunun yuxarı hissəsinə daxil olduqda reflektoru yol ilə əzələlər yığılır, bu zaman baş verən peristaltik hərəkətlər sayəsində qida mədəyə doğru hərəkət etməyə başlayır.

Yemək borusunun peristaltik hərəkətləri udma aktından başlayır. Yemək borusu kəsilmiş şəxslər üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, kəsilmiş nahiyədən aşağı yemək borusuna qida saldıqda o mədəyə doğru hərəkət etmir. Xəstə udqunduğu zaman isə qida adi halda olduğu kimi mədəyə doğru hərəkət edir.

Qeyd etdiyimiz kimi yemək borusu ilə qidanın hərəkəti reflektoru hadisə olub, mərkəzi uzunsov beyində yerləşir.

Yemək borusu azan siniri və simpatik sinirlərlə innervasiya olunur. Azan siniri yemək borusunun hərəkətlərini sürətləndirir, simpatik sinirlər əksinə, bu hərəkətləri tormozlayır. Azan sinirinin gətirdiyi impulsların təsirinədən həlqəvi əzələlər yığılıb, boylama əzələlərin boşalması sayəsində qida yemək borusunun daralmış hissəsindən aşağı düşür. Qida həmin nahiyəyə düşən kimi, yaranan refleks sayəsində qidadan yuxarı yemək borusunun daralması qidانی aşağı doğru itələyir. Belə reflekslər ardıcıl olub, biri digəri üçün refleks yaradaraq zəncir təşkil edir. Nəhayət yemək borusunun qarın hissəsi boşalır, qida yemək borusundan mədəyə düşür.

Bərk qidalar duru qidalara nisbətən ağız boşluğundan mədəyə nisbətən gec keçir. Orta hesabla bərk qidalar 8-10,

duru qidalar 1-2 saniyə müddətində mədəyə keçir.

Elə etmək lazımdır ki, udulan qida mədəyə düşdükdən bir qədər sonra ikinci tikə udulsun. Bu zaman ludma ilə II udma arasında olan vaxt bərk qidalar üçün 11-12 saniyə, duru qidalar üçün 3-4 saniyə olmalıdır. Əks təqdirdə udulan qida yemək borusunda ilişib qalır. Xalq arasında bu «tikə ürəyimdə qaldı» ifadəsi ilə məşhurdur. Məlum olduğu kimi bu hadisəyə səbəb qida yemək borusuna düşdükdə refleks yolu ilə qidadan yuxarı yemək borusu daralır. Həmin qida ləxmasının mədəyə düşməsinə imkan vermədən ikinci tikəni udduqda udulan qida yemək borusunun daralmış hissəsinə düşüb müəyyən vaxt orada qalır və xoşa gəlməyən ağrılara səbəb olur.

Su, su kimi duru maddələrdə yemək borusunda qala bilər. Su qurtum-qurtum içilsədə də yemək borusundan arası kəsilməz maye sütunu şəklində mədəyə axır. Mayələr içildiyi zaman yemək borusu peristaltik hərəkət etmir. Bu içməni ani dayandırıb sonra da içdikdə içilən su yemək borusunda ilişib qalır. Buna səbəb maye su sütununun qırılmasıdır. Bu zaman bərk qidalar qəbulunda olduğu kimi mayedən yuxarı yemək borusu daralır, sonradan içilən su daralmış hissədə qalır və ağır hissi törədir. Belə vəziyyətdə bir qədər keçdikdən sonra reflekslər düzəlir və adi vəziyyət yaranır.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi yemək borusunun yuxarı 1/3 hissəsi eninə zolaqlı, aşağı 2/3 hissəsi saya əzələ toxumasından təşkil olunmuşdur. Həmin əzələlərin innervasiyası arasında müəyyən fərq vardır. Məlum olduğu kimi saya əzələlərin divarlarında sinir hüceyrələrindən təşkil olunmuş sinir düyünləri yerləşir.

Belə düyünlərə eninəzolaqlı əzələlərdə təsadüf edilmir. Ona görə də saya əzələlərə gələn sinirləri kəsdikdə müvəqqəti olaraq iflic olma halı meydana çıxır. Lakin bir neçə saatdan sonra itmiş vəzifələr yenidən bərpa olunur. Buna səbəb sinir düyünlərinin əzələlərinin fəaliyyətinə göstərdiyi yerli təsir ilə əlaqədar olmasıdır.

Yemək borusunun bu qanuna uyğunluğu nə dərəcədə təbə olmasını öyrənmək məqsədilə Yurkin adlı alim 1926-cı ildə pişiklər üzərində təcrübə aparmışdır. O, yemək borusuna hər iki tərəfdən gələn azan sinirlərini kəşmiş, bundan 9-24 saat sonra yemək borusunun sayə əzələlərinin perestaltik hərəkətləri bərpa olunmuş, eninə zolaqlı əzələlər isə iflic vəziyyətində qalmışlar.

Mədədə həzm

Mədə qarın boşluğunun sol tərəfində, diafraqmanın sol künbəzi altında yerləşir. Nazik bağırsağın genişlənməsindən əmələ gəlmişdir. Forması onun dolu və boş olmasından asılı olaraq dəyişir. Şək. 1a.

Mədənin $\frac{5}{6}$ hissəsi solda, $\frac{1}{6}$ hissəsi sağda yerləşir. Mədənin sol tərəfdə dibi, dibinin üst daralmış - hissəsi onun girəcəyi, sağ tərəfə çevrilmiş çıxacağı-pilorisi, aşağı çıxıq hissəsi – böyük əyriliyi, yuxarı kiçik basıq hissəsi – kiçik əyriliyi vardır. Mədənin divarı dörd qişadan təşkil olunmuşdur. Şəkil 8.

I. Daxili - selikli qişa, silindr formalı epitel hüceyrələrindən əmələ gəlmişdir və büküzlərlə zəngindir. Selikli qişada saysız-hesabsız boru şəkilli vəziləri vardır. Bunların axacları mədənin selikli qişasında yerləşən büküzlərin arasına açılır. Mədənin selikli qişasında 3 növ hüceyrələrə təsadüf edilir: (1) əsas-baş hüceyrələr (2) əlavə və yaxud örtük hüceyrələri (3) selik hüceyrələri. Örtük hüceyrələr xlorid turşusu, baş hüceyrələr ferment ifraz edir. Selik hüceyrələri isə selik hazırlayırlar. Mədənin dibində həm turşu, həm də fermentlər hazırlayan hüceyrələrə təsadüf edilir. Çıxacağına baş hüceyrələr daha çoxdur.

II. Selikaltı qişa. Boş birləşdirici toxumadan təşkil olunmuş qan damarları və sinirlərlə zəngindir. Selikaltı qişanın hesabına selikli qişa üzərində külli miqdarda büküzlər əmələ gəlir.

III. Əzələ qişası ən qalın qişa olub 3 istiqamətdə həlqəvi,

VII cüt beyin sinirindən (n. facilis) ayrılır. Bu təbil siniri (n. chorda timpani) adı ilə məşhurdur.

Kəskin təcrübə şəraitində aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, simpatik və parasimpatik sinirlər tüpürcək vəzlərinin fəaliyyətinə müxtəlif cür təsir göstərir.

Simpatik sinirlər tüpürcək ifrazına tormolozayıcı, parasimpatik sinirlər oyadıcı təsir göstərir. Eləcə də kəskin təcrübə zamanı tüpürcək ifrazının reflektoru mexanizmə malik olduğunu aydınlaşdırmaq olar. Məsələn, ağızda yerləşən reseptorları novakain və ya kokain məhlulları vasitəsilə anesteziya etdikdən, ya dilin səthindən başlayan hissi sinirləri kəsdikdən sonra reseptorları müxtəlif üsullar ilə qıcıqlandırdıqda tüpürcək ifraz olunmur.

Və yaxud, tüpürcək vəzilərinə gələn simpatik və parasimpatik sinirləri kəsdikdə reseptorların qıcıqlandırılması yenə də tüpürcək ifrazına səbəb olmur.

Simpatik sinirlərin kəsilib, parasimpatik sinirlərin saxlanılması şəraitində ağız reseptorlarının qıcıqlandırılması çoxlu, duru, qeyri-üzvi maddələrlə zəngin tüpürcəyin ifrazına səbəb olur. Əksinə, simpatik sinirləri saxlayıb parasimpatik sinirləri kəsdikdə az, qatı və üzvi maddələrlə zəngin olan tüpürcək ifraz olunur.

Sekretor sinirlərin tüpürcək vəzilərinə olan təsir mexanizmi, həmin vəzilərdə qurtaran müvafiq sinirlərin uclarından ifraz olunan fizioloji fəal maddələrin təsiri ilə əlaqədardır. Aydın olmuşdur ki, parasimpatik sinirlərin təsiri sinir uclarından ifraz olunan asetilxolinin təsiri ilə başlayır. Asetilxolin, hətta qan vasitəsilə digər toxumalara və vəzilərə təsir göstərə bilər.

Qanda və bir sıra başqa toxumalarda hazırlanan xolinestraz fermenti asetilxolini təsirdən salır. Ona görə də asetilxolin uzun müddət təsir göstərə bilmir.

Simpatik sinir uclarından da adrenalinin təsirinə oxşar simpatin maddəsi ifraz olunur.

Sekretor sinirlər tüpürcək vəzilərinə və tüpürcək ifra-

zına təsir göstərdiyi kimi bu sinirlərin tərkibində gələn sinir lifləri hüceyrə və toxumalarda gedən maddələr mübadiləsinə təsir göstərir, hüceyrədaxili maddələr mübadiləsinə nizama salır.

Hüceyrədaxili maddələr mübadiləsinin sabitliyini mühafizə edən bu sinirlərə trofik sinirlər deyilir.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi tüpürcək ifrazı mürəkkəb fizioloji hadisə olub, reflektoru təbiətə malikdir.

Ağıza qidanın qoyulması və tüpürcəyin ifraz olunmasına şərtsiz tüpürcək ifrazı refleksi deyilir.

Adi həyat təcrübəsindən məlumdur ki, qidanın görünüşü, onun adının çəkilməsi qida ağıza düşmədən belə tüpürcək ifrazına səbəb olur. Bu yolla tüpürcək ifrazına şərti tüpürcək ifrazı refleksii deyilir.

İ.P.Pavlov və onun əməkdaşları öyrənmişlər ki, beyin qabığı orqanizmin bütün üzvlərinə təsir etməklə həmin üzvlərin fəaliyyətini dəyişdirdiyi kimi, tüpürcək vəzilərinin də fəaliyyətinə təsir göstərir.

İ.P.Pavlov şərti refleks yolu ilə tüpürcək ifrazının mexanizmini aydınlaşdırmışdır. Pavlov itə qida verməzdən əvvəl şərti qıcıqlardan istifadə etmişdir. Belə ki, hər dəfə qida verməzdən əvvəl zəng çalmış, sonra qida vermiş və hər dəfə tüpürcək ifrazına səbəb olmuşdur. Təcrübəni bir yerdə bir neçə dəfə təkrar etdikdən sonra qida vermədən zəngin səsinə tüpürcək ifraz olunur. Buna səbəb iki qıcığın (şertsiz və şərti) eyni vaxtda mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif nahiyyələrinə, xüsusən bu qıcıqlarda, şərti qıcığın beyin qabığına düşməsi lazımdır. Təkrar nəticəsində müxtəlif mərkəzlər arasında: yəni uzunsov beyindəki tüpürcək ifrazı mərkəzi ilə beyin qabığının eşitmə mərkəzi arasında müvəqqəti əlaqə yaranır, bu əlaqə möhkəmləndikdən sonra heyvana qida vermədən belə səs qıcığının təsirindən eşitmə mərkəzinin oyanması uzunsov beyindəki tüpürcək ifrazı mərkəzinə təsir edir və bununla tüpürcək ifrazına səbəb olur.

Qidalanma ilə əlaqəsi olmayan qıcıqların (zəng, işıq və s.)

təsirinə qarşı yaradıla bilən şərti reflekslərə süni şərti reflekslər deyilir.

Təbii qıcıqlandırıcıların təsiri altında yaradıla bilən və yaranmış şərti reflekslərə təbii şərti reflekslər deyilir.

Tüpürcək ifrazı mexanizmi

Tüpürcək vəzilərində tüpürcəyin əmələ gəlməsini uzun müddət K.Lyüdviqin filtrasiya nəzəriyyəsi kimi izah edirdilər. Lüdvigə görə tüpürcək vəzilərində gələn arteriyalarda qan təzyiqinin yüksək olması sayəsində qanın duru hissəsi vəzilərə diffuz edir və tüpürcək əmələ gəlir.

Sonradan aparılan tədqiqatlar filtrasiya yolu ilə tüpürcəyin əmələ gəlməsinin doğru olmadığını Lüdvig özü də yəqin etdi. Məlum oldu ki, tüpürcək vəziləri fəaliyyətdə olduğu zaman vəzi axarının təzyiqi, vəzə gələn qan damarlarının təzyiqindən iki dəfə artıq olur. Bundan əlavə tüpürcək əgər filtrasiya yolu ilə əmələ gəlsəydi qanın tərkibində olan üzvi maddələr və duzlar tüpürcəyin tərkibindəki maddələrə uyğun olardı. Lakin bunlardan biri digərindən fərqləndikləri üçün tüpürcəyin sadəcə filtrasiya yolu ilə əmələ gəlməsi ehtimalının düzgün olmadığını göstərir.

Aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, tüpürcək tüpürcək vəzilərini həyat fəaliyyəti sayəsində əmələ gəlir.

Hüceyrələrin həyat fəaliyyəti onların oksigenə olan tələbatı ilə əlaqədardır. Ona görə də fəaliyyətdə olan vəzilərində oksigenə olan ehtiyacı sakit halda olduqlarına nisbətən 2-3 dəfə artır.

Eləcə də fəaliyyətdə olan tüpürcək vəzilərini hərərəti yüksəlir.

Mikroskopik tədqiqatlar göstərir ki, vəzi hüceyrələri sakit vəziyyətdə hüceyrə daxilində zülal və fermentlərdən təşkil olunmuş dənəciklərlə zəngin olur. Fəaliyyət zamanı dənəciklərin miqdarı azalır. Eləcə də fəaliyyətdən əvvəl tüpürcək vəzilərini çəkisi artır, fəaliyyət zamanı isə azalır.

Öyrənmişlər ki, tüpürcək vəzilərinə gələn sinirlər qıcıqlandırıldıqda tüpürcək vəzilərini fəaliyyətə gətirən fizioloji fəal maddələr hazırlanır. Bu maddələr nəinki həmin vəzni, hətta bunlar qana sorularaq qan vasitəsilə digər tüpürcək vəzilərinə təsir etməklə onları fəaliyyətə gətirir.

Mərkəzi sinir sistemi, xüsusən onun ali şöbəsi olan beyin qabığı başqa üzvlərin fəaliyyətinə təsir göstərdiyi kimi, tüpürcək vəzilərinin də fəaliyyətinə təsir etməklə tüpürcək əmələ gəlməsini nizama salır.

Udma

Udma reflektoru bir hadisədir. Bu hadisə dilin kökünüdən başlayır (Şəkil 7).

Udma mərkəzi uzunsov beyində, tənəffüs mərkəzindən bir qədər yuxarı, IV–mədəciyin dibində yerləşir.

Ağız boşluğuna düşən qida dişlər vasitəsilə mexaniki işdən çıxır, tüpürcək vasitəsilə islanılır, sürüşkən hala düşür.

Bu işdə dilin böyük əhəmiyyəti vardır. Belə ki, öz hərəkəti vasitəsilə qidanı dişlərin arasına verir, ağız boşluğunda çeynənmiş qidanı çevirir, qida qırıntılarını bir yerə toplayır və qidanın udulmasında iştirak edir. Loğma halına düşmüş qida dilin üst səthinə doğru yönəldilir, bu zaman çeynəmə hərəkətlərində fasilə yaranır, tənəffüs müvəqqəti təxirə salınır, dil qalxıb yumuşaq damağa söykənir, qidanı dilin kökünə itələyir. Bu hadisədə çənə dilaltı və eləcə də dilaltı əzələnin yığılması, dilin geriyyə çəkilməsinə səbəb olur və qidanın geri qayıtmasına imkan vermir. Bu zaman qida ağız boşluğundan udlağa keçir.

Dil kökünün qıcıqlandırılması yumşaq damağın və dil kökünün əzələlərinin təqəllüsü sayəsində yumşaq damaq yuxarı qalxıb burun dəliklərini qapayır, qidanın burun boşluğuna düşməsi qarşısını alır. Dil hərəkət etməklə qidanın udlağa doğru hərəkəti üçün şərait yaradır. Elə bu vaxt dilin kökü aşağı enir, qırtlaq qapağını aşağı basıb qırtlaq dəliyini

qida sürüşkən hala keçir və onun udulması asanlaşır.

Tüpürcək qəbul olunan bəzi qidaları əridir, onu ağızın selikli qişasını, dilin dad hissiyyatını qəbul edən reseptorlarını qıcıqlandırır, bununla dad hissiyyatının əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Həzm olunmayan, yarasız maddələr ağıza düşdükdə tüpürcək ifrazına səbəb olur. Bu zaman ifraz olunan tüpürcək ağız boşluğuna düşən həmin maddələri kənar edir.

Az da olsa tüpürcək vəziləri tənəffüsə kömək edir. Belə ki, müdabilə zamanı əmələ gələn karbon qazının bir hissəsi tüpürcək vasitəsilə bədəndən xaric edilir. Bu hadisə boğulan orqanizmdə daha aydın nəzərə çarpır (boğulan şəxsin ağzının köpüklənməsi).

Tüpürcək ağıza düşən bir sıra təxrib edici turşuları neytrallaşdıraraq ağızın selikli qişasının zədələnməsinin qarşısını alır. Bundan əlavə tüpürcək zəif bakteriosit xassəyə malikdir. Müəyyən etmişlər ki, tüpürcəyin tərkibində mikroorqanizmlərə öldürücü təsir edən lizosim adlı maddə vardır. Ona görədir ki, yarası olan it və başqa heyvanlar tez-tez yararı yalamaqla onun tez sağalmasına səbəb olur.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi tüpürcəyin tərkibi və miqdarı qidaların müxtəlifliyindən asılı olaraq dəyişir. İnsanın tüpürcək vəziləri sutkada təxminən 1-1,5 litrə qədər, gövşəyən heyvanlarda 30-40 litrə qədər tüpürcək ifraz edir.

Müxtəlif qida növlərinin təsirinə qarşı tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsi

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi ağıza qoyulan qidaların növündən asılı olaraq ifraz olunan tüpürcək kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişir. Ağıza düşən yeyilə bilən qidaların və ya yararsız maddələrin təsiri ilə tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsinə İ.A.Pavlovun üsulu ilə xroniki təcrübə şəraitində qulaqdibi, çənəaltı və dilaltı vəzilərinin axarları xaricə çıxardılmış itlər üzərində, eləcə də insanda Krasnoqorskinin leşli kapsulundan istifadə edərək öyrənmək müm-

kün olmuşdur.

Bir dəqiqə müddətində ağıza qoyluna qidaya və yaxud maddələrə qarşı ifraz olunan tüpürcək, 1 nömrəli cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 15

Maddələr	Qarışıq vəzilər	Qulaqaaltı vəzi
	Ağız suyunun bir dəqiqədəki miqdarı, ml-ə	Ağız suyunun bir dəqiqədəki miqdarı, ml-ə
Ət	1,1	1,4
Ağ çörək	2,2	1,6
Suxarı	3,0	1,9
Ət tozu	4,4	1,9
0,5 faizli HCl məhlulu	4,3	2,0
10 faizli soda məhlulu	4,5	
Qum	1,9	1,6
Şəkər	2,0	1,8

Cədvəldən görüldüyü kimi tüpürcək nəinki, yeyilən qidaların təsirinə qarşı, hətta yararsız yeyilə bilməyən maddələrin təsirinə qarşı da ifraz olunur. Bu hadisənin son dərəcə böyük bioloji əhəmiyyəti vardır. Belə ki, ağızın selikli qişasını zədələyə bilən bəzi turşu və qələviləri neytrallaşdırır.

Cədvəl məlumatına görə adi çörəyə nisbətən qurudulmuş çörəyə və çörək tozuna qarşı, adi ətə nisbətən ət tozuna qarşı çoxlu miqdarda tüpürcək ifraz olunur. Buna səbəb quru qidaların böyük qıcıqlandırıcı səthə malik olmasıdır.

Ümumiyyətlə, yeyilən qidalara qarşı ifraz olunan tüpürcəyin tərkibində üzvi maddələrdən-mutsin və zülalın miqdarı çox olur. Bu maddələrin tüpürcəyin tərkibində çox olması qidanın sürüşkən hala salınmasına kömək edir və onun udulmasını asanlaşdırır.

Cədvəldən aydın olur ki, 0,5 faizli xlorid turşusu və 10 faizli soda məhluluna qarşı külli miqdarda tüpürcək ifraz olunur. İfraz olunan tüpürcək həmin maddələrin dağıdıcı və aşındırıcı təsirini azaldır. Ağıza qum tökdükdə və ya hamar daş saldıqda qumun təsirinə qarşı çoxlu miqdar duru tüpür-

cək ifraz olunur. Hamar daşın qıcıqlandırıcı səthi çox kiçik olduğu üçün buna qarşı az miqdar tüpürcək ifraz olunur.

Kənd təsərrüfatı heyvanları üzərində də məsələn, atlarda, donuzlarda və s. xroniki fistula üsulu ilə yeyilən qidaların növündən asılı olaraq tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişdiyini də öyrənmişlər.

Son illər Slonimen laboratoriyasında kiçik heyvanlarda (dəniz donuzu, pişik, kipri və s.) tüpürcək vəzilərinin fəaliyyətini öyrənmək üçün fistula üsulundan istifadə edilmişdir. Aparılan tədqiqatları nəticələri göstərmişdir ki, bu heyvanların tüpürcək vəzilərinin şirə ifrazı İ.P.Pavlovun laboratoriyasında aparılan təcrübələrin qanunauyğunluğuna tabedir.

Pişiklər, tülkülər, kirpilər və bir sıra ibtidai heyvanlar üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, bu heyvanlarda tüpürcək ifrazı qidanın ağıza düşməsi ilə başlayır. Həmin heyvanların ifraz etdikləri tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsi yediklərin qidaların müxtəlifliyindən asılı olaraq dəyişir və s.

Tüpürcəyin ifrazının tənzim olunması

Tüpürcəyin ifrazı reflektoru yolla başlayır (Şək. 1b). Ağıza düşən yararlı və yararsız maddələrin təsiri altında ağızın selikli qişasıyla yerləşən reseptorların qıcıqlanması nəticəsində əmələ gələn oyanmalar sinir mərkəzləirənə nəql olunaraq tüpürcək vəzilərinə gələn impulsların sayəsində tüpürcək vəziləri oyanır və tüpürcək ifraz olunur.

Ona görə də ağıza düşən qidaların qıcıqlandırıcı qüvvəsindən asılı olaraq qanunauyğun şəkildə ifraz olunan tüpürcək kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişir.

İ.İ.Pavlovun laboratoriyasında Pavlovun tələbəsi Sitoviç küçüklər üzərinə təbii şərti refleksləri öyrənmişdir.

O, yeni doğulmuş küçüklər südlü qida ilə bəsləyir və böyüməkdə olan həmin küçüklərə süd göstərdikdə tüpürcək

ifraz olunur, əti göstərdikdə isə tüpürcək ifraz olunmur. Belə heyvanlar bir dəfə ət verildikdən sonra ona ət verməyib əti göstərdikdə tüpürcək ifraz olunur ki, belə refleksə təbii şərti refleks deyilir.

Ağıza qoyulan qidaların qıcıqlandırıcı qüvvəsindən asılı olaraq tüpürcəyin ifraz olunması müddəti də dəyişir. Belə ki, zəif oyanma əmələ gətirə bilən qıcıqlara qarşı qıcıqlanmadan 1-3 saniyə sonra tüpürcək ifraz olunduğu halda qıcıqlandırıcı amilin təsiri azaldıqca tüpürcək ifrazının müddəti də uzanır.

Qidanın ağıza düşməsilə tüpürcəyin ifraz olunması arasındakı keçən qısa vaxta latent və ya refraktor dövr deyilir.

Qida ağızda qaldıqca fasiləsiz olaraq tüpürcək ifrazına səbəb olur. Qida qurtardıqda tüpürcək ifrazı da həmin anda kəsilir. Həmin vaxta təsirdən sonrakı dövr deyilir. Az vaxt keçdikdən sonra tüpürcək ifrazı tamamilə dayanır.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi tüpürcək ifrazı reflektoru hadisə olub, ağız boşluğundan başlayır. Tüpürcək ifrazı mərkəzi uzunsov beyində – üz və dil-udlaq sinirlərinin nüvəsində yerləşir.

Dilin səthində yerləşən reseptorlar qıcıqlandığı zaman oyanmalar üçlü sinir və dil-udlaq sinirlərinin şaxələrilə mərkəzə verilir. Şəkil 1b.

B.P.Babkinə görə uzunsov beyində yerləşən tüpürcək mərkəzi simpatik və parasimpatik hissələrə ayrılır. Müvafiq sinirlərlə tüpürcək vəziləri innervasiya olunur ki, həmin sinirlərə sekretor sinirlər deyilir.

Tüpürcək vəzilərinə gələn simpatik sinirlər onurğa beyninin 1-3 döş segmentləri bərabərliyində boyun düyünlərindən keçib tüpürcək vəzilərinə daxil olurlar.

Tüpürcək vəzilərinə gələn parasimpatik sinirlərə innervasiya bir qədər mürəkkəbdir. Məlum olmuşdur ki, qu-laqaıtı vəzilərinə IX-cüt beyin sinirlərinin (n. glosopharingeus) bir şaxəsi, Yakobson siniri adı ilə daxil olur.

Çənəaltı və dilaltı vəzilərinə gələn parasimpatik sinirlər

çəp və boylama gedən əzələ liflərindən təşkil olunmuşdur.

Bu əzələlərin yığılması sayəsindən mədənin hərəkətləri peristaltik, rəqqası şəkildə təzahür edir. Mədənin divarlarında əzələlər bərabər qalınlıqda olmur. Onun çıxacağında, yəni pilorik hissəsində həlqəvi əzələ lifləri qalınlaşıb büzücü əzələni və ya sfinktoru əmələ gətirir.

IV. Xarici-seroz qişa mədəni xaricdən əhatə edib xüsusi bağlar əmələ gətirir və mədəni qarnın arxa divarına və qonşu üzvlərə fiksə edir.

Mədə qidaların toplanması üçün bir anbar vəzifəsini görür. Mədəyə düşən qidaların müxtəlifliyindən asılı olaraq saatlarla qalır.

Bu zaman qida mədədə mexaniki və kimyəvi dəyişikliklərə uğrayır, bağırsaqlar üçün yararlı hala keçən qida hissə-hissə mədədən onikibarmaq bağırsağa keçir. Normal, sağlam şəxsin mədəsi 1-3 litrə qədər qida tutur. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının qidalanma xüsusiyyətindən asılı olaraq mədənin də tutumu dəyişir. Məsələn: atın mədəsi 6-15 litrə, gövşəyən heyvanlarınkı 50-100 litrə qədər qida tutur.

Mədə vəzilərinin sekresiyanın tədqiq olunma üsulları

Hələ qədim vaxtlardan alimlərin mədə şirəsi almağı və mədə vəzilərinin fəaliyyətini öyrənməyə çalışmışlar. Heyvanlara ipə bağlanmış süngər uddurub həmin süngəri mədədən geri çəkib süngəri sıxmaqla mədə şirəsi əldə etmişlər. Eləcə də heyvanları yedirdikdən sonra, onları öldürüb mədəsini çıxararaq onun selikli qişasından şirə almışlar. Lakin əldə edilən mədə şirəsi nə təmiz olmuş, nə də mədə vəzilərinin fəaliyyətini öyrənməyə imkan vermişdir.

1825-1833-cü illərdə Amerika həkimi Bouman öz gülləsi ilə özünü yaralayan Kanada ovçusu Sen Martinin yaralanmış mədəsini müalicə etmiş, yara bir qədərdən sonra sağalmış, lakin yaranın ağzı bitişməmiş, dəlik və ya fistula

şəklində açıq qalmışdır. 7 il müddətində xəstədən ac qarına mədə şirəsi almış, lakin onu təmiz halda əldə edə bilməmişdir.

İnsan üzərində belə təcrübənin aparılmasının mümkün olmadığını gören alimlər itlər üzərində təcrübə aparmağa başladılar. Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, itlərin mədə şirəsi və mədə vəzlərinin şirə ifrazı mexanizmi insanın mədə şirəsi və mədə vəzlərinin şirə ifrazı mexanizmi arasında o qədər də böyük fərq yoxdur.

Bununla əlaqədar olaraq itlər üzərində aparılan təcrübələrin nəticələri insanda mədə vəzlərinin fəaliyyətini tam aydınlaşdırmaq üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

1842-ci ildə rus həkimi Basov, 1843-cü ildə fransız alim Blondulo biri digərindən xəbərsiz itlər üzərində narkoz altında təcrübələr apararaq itin qarın boşluğunu açıb mədəyə metaldan düzəldilmiş fistula borunun bir ucu mədəyə keçirilməklə oraya tikilmiş, digər ucu xaricə çıxardılmış qarının dərisinə tikilmişdir. Yara sağaldıqdan sonra heyvanlar uzun illər yaşamış və istənilən vaxt mədə şirəsi almaq mümkün olmuşdur.

Belə operasiya olunmuş itlərə gastrotomiya edilmiş itlər deyilir. Yəni gastro – mədə, tomiya - isə dəlik deməkdir. Belə heyvanların yarası sağaldıqdan sonra heyvanı ac saxlamaqla bərabər fistul vasitəsilə mədə bir neçə dəfə ilıq su ilə yuyulur. Bundan sonra heyvandan mədə şirəsi əldə edilir. Alınan mədə şirəsi tüpürçək ilə qarışdığı üçün təmiz olmur.

1889-cü ildə İ.P.Pavlov, E.O.Şumova–Simanovskaya birlikdə külli miqdarda təmiz mədə şirəsi alınması üsulunu kəşf edirlər. Mədə fistulası olan itin üzərində ikinci dəfə cərrahi əməliyyat aparılır. Heyvanın boyun nahiyəsi orta xətt üzrə kəsilir, boyun əzələləri ayrıldıqdan sonra yemək borusu tapılır və kəsilir. Kəsilmiş yemək borusunu hər iki ucu xaricə çıxardılaraq boynun dərisinə tikilir. Belə əməliyyata kastrozofaqotomiya deyilir. Yara sağaldıqdan sonra belə heyvanları saatlarla yedizdirdikdə belə nə qida, nə də qida

ilə qarışmış tüpürcək mədəyə keçmir, kəsilmiş yemək borusundan xaricə tökülür. Belə qidalanmaya yalnız qidalanma deyilir.

Belə heyvanlar illərlə yaşayır və bunları qidalandıрмаq lazım gəldikdə ya fistul vasitəsilə mədəyə qida daxil edilir, yaxud da kəsilmiş yemək borusunun mədəyə tərəf olan ucundan zond vasitəsilə qida daxil edilir.

Hələ vaxtilə İ.P.Pavlov mədə vəzilərinin fəaliyyəti pozulmuş xəstələri müalicə etmək məqsədilə yalnız yedizdirmə üsulu ilə qastroezofaqotomirə edilmiş itlərdən külli miqdarda alınan və təmizlənən mədə şirəsindən istifadə etmişdir. Belə heyvanlardan saatada təxminən 2 litrə qədər mədə şirəsi almaq mümkündür. İ.P.Pavlovun təşkil etdiyi belə bir laboratoriya «mədə şirəsi fabriki» adı ilə məşhur idi. Hal-hazırda da bu üsul ilə təmiz mədə şirəsi əldə edilir. Qastroezofaqotomirə edilmiş heyvanlar üzərində aparılan tədqiqatlar qidanın ağız boşluğuna düşməsilə mədə vəzilərinin şirə ifrazı mexanizmini aydınlaşdırmışdır. Məlum olduğu kimi qidalar mədədə saatlarla qalır. Normal həzm zamanı mədəyə düşən qidaların mədə vəzilərinin şirə ifrazı mexanizminə təsirini qastroezofaqotomiya edilmiş itlər üzərində öyrənmək mümkün olmadığını nəzərə alıb. İ.P.Pavlov, eləcə də Hayden-Hayn kiçik mədə əldə etməklə mədə vəzilərinin şirə ifrazı mexanizmini öyrənməyə çalışmışlar.

1878-ci ildə Hayden-Haynın təklifi ilə itlər üzərində cərrahi əməliyyat aparılır. O, heyvanın qarın borusunu açıb mədənin böyük əyriliyi nahiyəsində üç bucaq şəklində kəsik aparır və böyük mədədən kiçik mədə ayırır. Hər iki hissənin kəsilmiş yerlərini tikir, kiçik mədənin tikilməyən uc hissəsini xaricə çıxardaraq heyvanın qarınının dərisinə tikilir. Belə əməliyyat zamanı bir mədədən iki mədə əldə edilir. Əsas mədənin həcmi ondan kiçik mədə ayrıldığı üçün bir qədər kiçilir. Həmin mədədə adi həzm prosesi gedir. İkinci - kiçik mədə tamamilə əsas mədədən ayrılır, qida əsas mədəyə düşdüyü zaman kiçik mədəyə keçmir, lakin kiçik mədədən mədə

şirəsi ifraz olunur.

Hayden-Haynın ayırdığı kiçik mədə əsas mədədə gədən normal həzm prosesini tamamilə əks etdirə bilmir. Hayden-Hayn kiçik mədə əldə etdiyi zaman, kiçik mədəyə gələn sinir liflərini kəsir, bu zaman kiçik mədənin innervasiyası pozulur, hansı ki, ağıza qida qoyulduqda yalançı yedizdirmə üsulu ilə mədə vəziləri qidanın ağıza düşməsindən 5-10 dəqiqə sonra mədə vəziləri şirə ifraz etdiyi halda Hayden-Haynın təcrübəsində əsas mədəyə qida düşdükdən 30-50 dəqiqə sonra kiçik mədədən şirə ifraz olunur. Bu üsul ilə əldə edilən kiçik mədə reflektoru şirə ifrazı mexanizmini aydınlaşdırma bilmədiyi kimi, sinir liflərindən təcrid olunmuş kiçik mədə vəziləri atrofilləşir, uzun müddət mədə şirəsi əldə etmək mümkün olmur.

1894-cü ildə İ.P.Pavlov Hayden-Haynın kiçik mədəsindən fərqli olaraq, kiçik mədəyə gələn sinir liflərini mühafizə etmək şərti ilə xüsusi təcrid olunmuş mədəcik operasiya üsulunu təklif etmişdir. Şəkil 8. 9. Bu üsul ilə mədə və mədəciyin normal innervasiyası mühafizə olunmaqla mədə vəzilərinin sekretor fəaliyyətini fizioloji şəraitdə mümkün qədər yaxın tərzdə müşahidə etməyə imkan yaratdı.

İ.P.Pavlovun təcrid olunmuş mədəcik operasiyası aşağıdakı kimi aparılır. Narkoz altında aseptika və antiseptika şəraitində arxası üztə uzadılmış itin qarın nahiyəsində xəncərə oxşar çıxıntıdan başlanan orta xətt üzrə 8-10 sm uzunluqda kəsib aparılıb, qarın boşluğu açılır, mədənin böyük ayrılıyi hissəsində sinir liflərinə paralel istiqamətdə mədə kəsilir. Təxminən 1sm kəsilməmiş hissəsinin yalnız selikli qişasını tamamilə kəsir və kənarların bir-birinə tikir, ona görə ki, böyük ayrılıkdən keçən azan sinirinin lifləri seroz və əzələ qişaları arasından keçir. İ.P.Pavlov izolə edilmiş mədəcik əldə etdikdə azan sinirinin liflərini kəsmir. Həmin hissəsinin əzələ və seroz qişalarının kəsilən kənarlarını bir-birinə tikir, mədəni mədəcikdən ayran körpü əldə edir. Sonra həmin qayda ilə mədə və mədəciyin kəsilmiş qişalarının

kənarlarını bir-birinə tikir, mədəyin çıxacağına tamamilə tikməyib, şirə almaq üçün dəlik saxlayır. Həmin hissəsinin çıxacağını xaricə çıxarıb, heyvanın qarnının dərisinə tikir. Yara sağaldıqdan sonra istənilən vaxt mədəciyə drenaj borusu salıb mədə şirəsi toplamaq mümkündür.

İ.P.Pavlov üsulu ilə əldə edilmiş mədəcik təxminən mədənin 1/10-1/12 hissəsini təşkil edir. Heyvan qidalandığı zaman qida mədəyə düşür, lakin mədəciyə keçə bilmir. Bu zaman mədəcikdən mədə şirəsi ifraz olunur. Bu sahədə aparılan bir çox təcrübələrin nəticələrindən aydın olmuşdur ki, mədəcik mədənin fəaliyyətini dəqiq halda olduğu kimi əks etdirir.

İ.P.Pavlovdan sonra onun tələbələri mədənin selikli qişasının müxtəlif nahiyələrində yerləşən vəzilərin şirə ifraz mexanizmini öyrənmək məqsədilə mədənin müxtəlif nahiyələrinin (çıxacağına, kiçik ayrılıq və s.) innervasiyasını pozmaq şərti ilə təcrid olunmuş mədəcik əldə etmişlər.

Mədə vəzilərinin fəaliyyətini insanda tədqiq etmək üçün mədə zondundan istifadə olunur. Bundan ötrü əvvəlcə Boas-Evald üsulu ilə mədə şirəsi almaq məqsədilə xəstələrə ot suyu, kələm şirəsi, kofein və ya 5 faizli spirt məhlulu verdikdən 2-3 saat sonra zond vasitəsilə şirə alınır. Eləcə də yuxarıda qeyd olunan maddələri vermədən belə sovet alimi Kurtsinin təklifi ilə ikiqat zondan istifadə edilir.

Zondun bir qatı xaricdə rezin hava verici ballon ilə birləşir. Bunun mədədə qurtaran o biri ucu rezin kisə ilə əlaqələndirilir. Buna söykənmiş zondun ikinci qatının ağzı açıq olur. Rezin kisəyə hava verdikcə şişir, bu mədənin mexanoreseptorlarını qıcıqlandırır və bu zaman ifraz olunan mədə şirəsi zondun ikinci qatı ilə xaricə verilir.

Bu üsul ilə təxminən 2 saat müddətində 200-1000 ml-ə qədər mədə şirəsi almaq mümkündür.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu üsulla alınan mədə şirəsi xəstərlərdən zond vasitəsilə alınan mədə şirəsinə nisbətən təmiz olur.

Son illər radioelektronikanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq mədə vəzilərinin fəaliyyətini öyrənmək üçün radiotelemetrik üsuldan istifadə edilir. Bu məqsədlə xəstəyə diametri 8 mm, uzunluğu 15 mm olan radio həb uddurulur. Bu həb elektromaqnit dalğaları verən generatordan və çeviricidən ibarətdir. Çevirici vasitəsilə mədə şirəsinin tərkibindəki hidrogen ionlarının qatılığı, mədə daxili təzyiqi, hərəkətin dəyişməsi qəbul olunub generatora verilir. Bu zaman əmələ gələn dalğalanmalar xəstə ilə birləşdirilmiş antennaya verilir və nəhayət radioqəbuledici tərəfindən əks olunur.

Mədə şirəsinin tərkibi

İnsanın, itin və bir sıra başqa heyvanların təmiz mədə şirəsi rəngsiz, şəffaf və turş reaksiyalı olur. İnsanın mədə şirəsinin xüsusi çəkisi 1,0083-1,0086 arasında variasiya edir. Bundan əlavə mədə turşusunun aşağıdakı vəzifələri vardır. 1) xlorid turşusu pepsinin maksimum dərəcədə təsir etməsi üçün lazım olan hidrogen ionlarının qatılığını yaradır. 2) Xlorid turşusu tripsinogeni tripsinə çevirir, 3) Zülalları pepsinin təsirinə məruz qalması üçün şişirdir. 4) Sütün laxtalanması üçün süd zülalı olan prokazenin kazeninə çevrilməsi üçün pepsin və ximozin fermentlərini fəallaşdırır. 5) Mədə turşusu bakterisid təsirə malikdir. Beləki, mədəyə düşən mikroorqanizmləri təsirdən salır. 6) Mədə turşusu mədə və bağırsaqlar üçün hazır şəkildə düşmüş qidaların hissə-hissə 12 barmaq bağırsağa keçməsi üçün şərait yaradır. 7) Mədədən bağırsağa keçən xlorid turşusu mədəaltı vəzin humoral yol ilə şirə ifrazı üçün əhəmiyyəti olan prosekretini sekretinə çevirir.

İnsanın mədə şirəsində xlorid turşusunun miqdarı 0,4-0,5 %, itlərdə 0,5-0,6 % arasında dəyişir. Bu turşunun bir hissəsi selik və üzvi maddələrlə birləşmiş şəkildə, digər hissəsi sərbəst halda olur.

Mədə şirəsinin tərkibində turşunun qatılığı sabit olmur. Məlum olduğu kimi mədə turşusu qələvi xassəli şirə ilə qa-

rıfıdıda neytrallaşır. İ.P.Pavlovun laboratoriyasında itlər üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, mədə şirəsi nə qədər sürətlə ifraz olunarsa, o zəif neytrallaşdığı üçün tərkibində turşunun miqdarı çox olur.

Mədə şirəsinin tərkibinin 99,2-99,6 faizini su, 0/4-0,8 faizini bərk maddə təşkil edir. Bərk maddə üzvi və qeyri üzvi maddələrdən təşkil olunmuşdur. Üzvi maddənin çox hissəsini zülali birləşmələr, sonra süd turşusu, qlükoza, kriatinfosfor və adenizinfosfor turşuları, sidik cövhəri, sidik turşusu və s. təşkil edir.

Qeyri-üzvi maddələrdən ən çox Na, K, ammonium, Cl, az miqdarda P və sulfat duzlarına təsadüf edilir.

Mədə şirəsinin tərkibində zülları parçalayan pepsin fermenti vardır. Bu ferment turş mühitdə mürəkkəb zülalları orta züllara-albumoz və peptonlara qədər parçalayır. Aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, mədə şirəsinin PH-nin müxtəlifliyindən asılı olaraq həzm qüvvəsi dəyişir. Belə ki, PH-in konsentrasiyası 1,5-3,9 olduqda pepsinin təsiri maksimuma çatır, PH-in konsentrasiyası 5-dən yuxarı olarsa, pepsinin fəallığı azalır və təsir göstərmir. Bu baxımdan aydın olur ki, pepsin ifraz olunduğu zaman qeyri-fəal formada olur. Xlorid turşusunun təsiri altında pepsin fəallaşır. Ona görə ki, pepsinin tərkibində onun fəallaşmasına imkan verməyən zülal mənşəli arqinin adlı maddə turşu təsirindən pepsindən ayrılır, bundan sonra pepsin fəallıqır.

Mədə şirəsinin tərkibində pepsin təsirini və ya mədə şirəsinin həzm qüvvəsini İ.P.Pavlovun laboratoriyasında onun şagirdi Meta xüsusi üsul ilə təyin etmişdir. Bundan ötrü kapilyar şüşə boru içərisinə doldurulmuş zülalların mədə şirəsinin təsiri ilə həll olma dərəcəsi mm-lə təyin edilir. Bu təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, müxtəlif zülallar pepsin fermentinin təsiri altında eyni dərəcədə həzm olunurlar. Məsələn: qan zülalı – fibrin; ət zülalları və yumurta zülallarına nisbətən daha tez həzm olunurlar.

Mədə şirəsinin tərkibində pepsindən başqa südü laxta-

landıran sijuq və ya ximozin fermenti vardır. Bu ferment zəif turşu, zəif qələvi və neytral mühitdə südün tərkibindəki prokazenin kazeyinə çevirir. Kazein isə pepsinin təsirindən parçalanır. Bununla da süd laxtalanır. Mədə şirəsi fermentlərinin təsirindən laxtalanmış süd həzm olunur.

İ.P.Pavlov mədə şirəsinin tərkibində südü laxtalandıran xüsusi ferment olduğunu qəbul etmir. O, qeyd edir ki, südün laxtalanması bilavasitə pepsin fermentinin təsiri ilə əlaqədardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, südəmər uşaqların və cavan heyvanların mədə şirəsinin tərkibində ximozin fermentinin miqdarı yaşlılara nisbətən çox olur.

Aparılan təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, yeyilən qidaların müxtəlifliyindən asılı olaraq mədə şirəsinin miqdarı və onun fermentativ tərkibi dəyişir. Məsələn: südlü qida qəbul etdikdə mədə şirəsinin miqdarı azaldığı kimi pepsin və turşunun da miqdarı azalır, əksinə ximozinin miqdarı artır. Zülallarla zəngin qida qəbul etdikdə şirənin miqdarı artır, eləcə də turşu və pepsinin miqdarı çoxalır, ximozinin isə miqdarı azalır.

Mədə şirəsinin tərkibində yağları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayan lipaza fermenti dəxi vardır. Yaşlı adamların mədə şirəsinin tərkibində olan bu ferment emulsiya şəklinə düşmüş yağlara əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Südəmər uşaqların və ya cavan heyvanların mədə şirəsinin tərkibindəki lipaza fermenti süd yağlarının tərkibinin təxminən 25 faizini parçalayır. Ona görə də bu ferment südlə bəslənən heyvanlar və uşaqlar üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Mədə şirəsinin tərkibində karbohidratları parçalayan fermentlər yoxdur. Lakin ağız boşluğunda tüpürçək vasitəsilə islanan qidalar mədəyə düşdükdə tüpürçək fermentləri xeyli vaxt karbohidratları parçalayırlar.

Məlum olduğu kimi tüpürçəyin tərkibində mürəkkəb şəkərləri orta şəkərlərə qədər parçalayan ptialin, orta şəkər-

ləri sadə şəkərlərə qədər parçalayan maltaza fermenti vardır. Bu fermentlərin həzm qüvvəsi qidanın mədə şirəsi ilə qarışması dərəcəsindən asılı olaraq dəyişir. Qida birdən-birə deyil, tədricən mədə şirəsinə qarışır. Mədə şirəsinə qarışan qida olun tərkibində olan xlorid turşusu ptianlin və maltaza fermentlərini təsirdən saldığı üçün tüpürcək fermentləri sülukarbonları parçalaya bilmir.

Mədə şirəsi qidanın iç qatına çox yavaş nifuz etdiyinə görə bu qatda olan tüpürcək fermentləri öz təsirini davam etdirir.

İnsanın mədəsində nişastanın çox hissəsi tüpürcək fermentlərinin təsiri altında parçalanırlar.

Məlum olduğu kimi mədə şirəsi mədəyə düşən zülalların parçaladığı halda mədənin öz divarlarının onun zülallı birləşmələrdən əmələ gəldiyinə baxmayaraq, təsir etmir. Bu haqda alimlər bir sıra mülahizələr irəli sürmüşlər. Alimlərin bir qismi toxumaların diri və ölü olmasından asılı olaraq qeyd edir ki, diri toxumalardan fərqli olaraq ölü toxumalar mədə şirəsinin təsiri altında parçalanır. Bu fikrin nə qədər doğru olub-olmadığını yoxladıqda aydın olur ki, mədə fistulundan biri heyvanın mədə və ya bağırsağından kəsilmiş bir parçanı və yaxud diri kiçik heyvanları (siçan, sərçə, qurbağa və s.) mədəyə saldıqda bir neçə saatdan sonra tamamilə həzm olunur. Bu təcrübə yuxarıdakı fikrin düzgün olmadığını sübut edir. Digər alimlərin fikrinə görə mədənin daxili qişası mədəni parçalamaqdan mühafizə edən xüsusi qişa ilə örtülmüşdür. Başqasının fikrinə görə mədə divarlarının damarlarında cərəyan edən qanın qələvi xassəsi pepsini neytrallaşdırır, onun mədə divarlarına olan aşındırıcı təsirini aradan qaldırır.

Nəhayət, Danilevskiyə görə mədənin selikli qişası xüsusi antipepsin adlı maddə hazırlayır ki, bu da pepsin təsirdən salır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu məsələnin böyük nəzəri və təcrübə əhəmiyyətə malik olmasına baxmayaraq, hələ bu vaxta qədər belə bir vacib məsələ aydınlaşdırılmamışdır.

Mədə şirəsinin ifrazı mexanizmi

İ.P.Pavlov üsulu ilə yalançı qidalanma, eləcə də kiçik mədə operasiyası təmiz mədə şirəsi əldə etməklə yanaşı son dərəcədə əhəmiyyətli mədə vəziləriniin fəaliyyətini, yeni şirə ifrazı mexanizmini öyrənməyə imkan verdi. Mədə vəziləriniin fəaliyyəti mürəkkəb reflektoru və neyro-humoral yolu ilə tənzim olunur. Məlum olmuşdur ki, mədə boş olduğu zaman mədənin pilorik hissəsində yerləşən vəzilər seliklə zəngin, qələvi xassəli, olduqca az miqdarda mexaniki və kimyəvi qıcıqların təsiri altında arası kəsilmədən şirə ifraz edir.

Eləcə də yağlar həmin vəzilərini şirə ifrazını artırır. İ.P.Pavlov piloris şirəsinin bioloji əhəmiyyətini qeyd edərək göstərmişdir ki, piloris şirəsi yağ təbəqələri ilə birləşmiş birləşdirici toxuma qışasını həzm edərək yağlardan ayırır. Bununla da yağların asanlıqla bağırsaqlarda parçalanmasını təmin edir. Bu zaman mədə dibi vəziləri şirə ifraz etmir. Lakin, mədəyə qida düşdükdə onun çıxacağı selikli qışasının qıcıqlandırılması piloris şirəsinin xeyli çoxalmasına səbəb olur. Aydın olmuşdur ki, həzm dövrü müddətində bu vəzilər təxminən 200 ml-ə qədər şirə ifraz edir.

İtilər üzərində aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, mədə şirəsinin reaksiyası qida yeməzdən əvvəl və sonra dəyişir. Belə ki, ac qarına yalnız mədənin pilorik hissəsinin selikli qışasında yerləşən vəzilər qələvi xassəli şirə ifraz edir. Qidanı yedikdə və ya qidalanma ilə əlaqədar olan qıcıqların görmə, eşitmə, qoxu və dad bilmə üzvlərinə təsiri zamanı mədə dibi vəziləri külli miqdarda turş xassəli şirə ifraz edir.

Qastroezorfaqotomirə edilmiş itlər üzərində aparılan təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, qida mədəyə düşmədikdə belə mədə vəziləri şirə ifraz edir. Qidanın verilməsilə şirə ifrazı arasında keçən vaxta latent dövrü deyilir.

Bu vaxt təxminən 5-6 dəqiqəyə bərabər olur. Latent dövrü qidanın növündən, heyvanın halından (ac və toxluğundan) və mərkəzi sinir sisteminin funksional fəaliyyətindən asılı olaraq dəyişir. Qidanın yalnız ağıza düşüb mədəyə

keçmədikdə, qida yeyildiyi zaman mədəyə düşdükdə və s. ifraz olunan şirənin miqdarı və tərkibi dəyişir. Aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, müxtəlif qidaların təsirinə qarşı ifraz olunan mədə şirəsi kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişir. Mədə vəzilərinin şirə ifrazı mürəkkəb reflektoru və neyro-humoral yol ilə tənzim olunur. Qastrofoqotomirə olunmuş itlərdə və yemək borusu keçməməzliyinə tutulmuş xəstələrdə onların ac qalması üçün mədə fistulu operasiya edilir. Həmin xəstələr üzərində aparılan bir çox təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, çeynəmə və qidanın udulması zamanı (udulan qida mədəyə keçmir) mədə vəzilərinin şirə ifrazı baş verir.

Tüpürcək vəzilərində olduğu kimi ağıza qidanın qoyulması mədədə şirənin ifraz olunmasına səbəb olur. Bu yolla mədə vəzilərinin şirə ifrazına şərtsiz şirə ifrazı refleksi deyilir. Həmin refleks ağızdan başlayır. Burada yerləşən müxtəlif qıcıqlara məruz qalan sinir uclarına reseptorlar deyilir. Bu reseptorlar qıcıqları oyanmalara çevirir. Oyanmalar afferent – impulsları mərkəzə nəql edən sinirlər vasitəsilə uzunsov beyində yerləşən mərkəzə verilir. Həmin afferent yollar dil siniri, dil-udlaq siniri, üst udlaq siniri şaxəsinin liflərindən təşkil olunmuşdur. Mərkəzdən mədə vəzilərinə gələn sekretor sinirlər simpatik və parasimpatik sinir liflərindən ibarətdir. Mədə vəzilərinə gələn parasimpatik liflər azan sinirinin tərkibindən ayrılırlar. Mədənin divarlarında bu liflər düyünlər əmələ gətirirlər. Bu düyünlərdən çıxan sinir lifləri vəzi hüceyrələrinə verilir.

Qastroezofaqotomirə olunmuş itlər üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, ağıza qidanın qoyulmasından 5-6 dəqiqə sonra mədə vəziləri şirə ifraz etməyə başlayır. Qidanın ağıza qoyulması ilə mədə vəzilərinin şirə ifrazı arasında keçən vaxt latent dövrü adlanır. Həmin vaxt mədə vəzilərinin sükün halından fəaliyyət halına keçməsindən ötrü lazımdır. Azan siniri mədə vəzilərinin fəaliyyətinə oyandırıcı təsir göstərir. Bu məsələni aydınlaşdırmaq üçün gastroezo-

faqotmirə olunmuş itin boyun nahiyəsini orta xətt üzrə kəsirlər, yemək borusunun hər iki tərəfi ilə gedən azan sinirlərini tapıb birini kəsirlər, digərinin isə altından liqatura keçirdirlər, sonra heyvanı yedizdirirlər. Bu zaman mədə vəziləri şirə ifraz edir. Bu vaxt liqaturaya alınmış digər azan sinirini kəsdikdə heyvanın qidalanmasına baxmayaraq mədə şirəsinin ifrazı dayanır. Kəsilmiş azan sinirinin periferik ucunu qıcıqlandırdıqda mədə vəziləri şirə ifraz etməyə başlayır. Azan sinirinin mədə vəzilərinin fəaliyyəti üçün əhəmiyyətini İ.P.Pavlovun kiçik mədəsi olan itlər üzərində aparılan təcrübələrlə öyrənmişlər. Belə heyvanın azan sinirləri kəsildikdən sonra yeyilən 100 qram ətin təsirinə qarşı 3,5 ml mədə şirəsi ifraz olunduğu halda, azan sinirləri kəsilməzdən əvvəl yeyilən eyni miqdar ətin təsirinə qarşı 23,6 ml mədə şirəsi ifraz olunur. Azan sinirinin mədə vəzilərinə olan oyanıcı təsiri yalnız şirə ifrazının miqdarına deyil, həm də həzm qüvvəsinə də təsir göstərir. Belə ki, azan sinirləri kəsildiyi zaman mədə şirəsinin həzm qüvvəsi təxminən iki dəfə azalır.

Azan sinirlərinin kəsildiyindən 3-4 gün sonra bu sinirlərin periferik ucunu qüvvəli cərəyan ilə qıcıqlandırdıqda ifraz olunan mədə şirəsinin miqdarı artır, turşuluğu çoxalır, həzm qüvvəsi yüksəlir. Əksinə, zəif elektrik cərəyanı ilə qıcıqlandırdıqda şirə ifrazı azaldığı kimi onun turşuluğu və həzm qüvvəsi də azalır.

Simpatik sinirlər mədə vəzilərinə böyük daxili üzvlər siniri tərkibində gəlir. Kəskin təcrübə şəraitində simpatik sinirlərin qıcıqlandırılması mədə vəzilərinin şirə ifrazını azaldır və tormozlayır. Xüsusi təcrübə şəraitində günəş kəlfindən ayrılıb mədəyə gələn simpatik sinir liflərini kəsdikdən və ya nikotin ilə zəhərlədikdən 3-4 gün sonra həmin kəsilmiş sinirlərin periferik uclarının qıcıqlandırılması mədə vəzilərinin şirə ifrazının tormozlanmasına deyil, onun şirə ifrazının artmasına səbəb olur. Buradan aydın olur ki, simpatik sinirlərin tərkibi həm oynadıcı və həm də tormozlayıcı liflərdən

təşkil olunmuşdur. Çox güman ki, bu liflərin nikotin zəhərinə olan həssaslığı və onların degenerasiya müddəti müxtəlifdir. Ona görə də nikotinin təsirinə tormozlayıcı liflər daha tez məruz qalırlar. Eləcə də kəsildikdən sonra keçən 3-4 gün müddətində tormozlayıcı liflər degenerasiyaya uğrayır və oynadırıcı liflərin qalması sayəsində simpatik sinirlərin qıcıqlandırılması tormozlamaya deyil, şirə ifrazına səbəb olur.

Simpatik sinir liflərinin mədə vəzilərinin şirə ifrazına olan tormozlayıcı təsirini H.F.Popov təcrid olunmuş maddəyi olan itlər üzərində apardığı təcrübələrdə öyrənmişdir. O, həmin heyvanın günəş kələfini çıxarmış (bu kələfdən mədəyə simpatik sinir lifləri gəlir) bu vaxt simpatik sinir liflərinin tormozlayıcı təsirinin aradan qaldırıldığı üçün mədə vəzilərinin külli miqdarda ifrazına səbəb olmuşdur.

Mədənin selikli qişasında şirə ifraz edən vəzilərlə yanaşı hissi sinir uclarına da təsadüf edilir. Bu reseptorlar mexaniki və kimyəvi qıcıqlara məruz qalırlar.

İlk dəfə Hayden-Hayn, sonra A.Ayve və S.İ.Çeçulinin itlər üzərində apardıqları təcrübələrdə, eləcə də İ.T.Kursinin insanlar üzərində apardığı müşahidələrdən aydın olmuşdur ki, mədənin selikli qişasının mexaniki qıcıqlandırılması turşu ilə zəngin şirə ifrazına səbəb olur. İtin mədəsinin selikli qişasının mexaniki qıcıqlandırılması ilə şirə ifrazı arasındakı vaxt, yəni latent dövrü təxminən 40-50 dəqiqəyə bərabər olur. İtlərdən fərqli olaraq insanda latent dövrü 5 dəqiqəyə qədər azalır. Mexaniki qıcıqlandırmanın təsirindən latent dövrü keçdikdən sonra şirə ifrazı birdən-birə artır, qıcıqlandırma davam etdikcə şirə ifrazı yüksəlmiş səviyyədə qalır. Qıcıqlandırmanı kəsdikdə şirə ifrazı da dayanır. Belə ki, fasiləsiz qıcıqlandırma zamanı orta yaşlı şəxslərdə bir saat müddətində 100 ml mədə şirəsi almaq mümkündür.

S.M.Çeçulinə görə qidanın mədəyə düşməsilə mədə vəzilərinin şirə ifraz etməsi reflektoru hadisə olub, bu refleks mədə reseptorlarının mexaniki qıcıqlara məruz qalması ilə başlayır. Refleksin afferent yolunu azan sinirin lifləri təşkil

edir. Buna görə də hər iki azan sinirini kəsib, bundan sonra mədə reseptorlarının qıcıqlandırılması şirə ifrazına səbəb olmur.

Qeyd etdiyimiz kimi qidanın ağız boşluğuna və mədəyə düşməsi reflektoru yolu ilə mədə vəzilərinin şirə ifrazına səbəb olur. Aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, nəinki qidanın ağız boşluğuna və mədəyə düşməsi hətta onun görünüşü, qoxusu da mədə şirəsi ifrazına səbəb olur. Bu cür mədə şirəsi ifrazına şərti mədə şirəsi ifrazı refleksi deyilir.

Qastroezofaqotomirə olunmuş və İ.P.Pavlov mədəciyi olan itlərdə mədə vəzilərinin şirə ifrazına qarşı şərti reflekslər yaradılmışdır. Bu məqsədlə heyvana hər dəfə yemək verməzdən bir qədər əvvəl şərti qıcıqlardan (zəng, işıq və s.) istifadə edilir. Şübhəsiz ki, qidanın verilməsi məlum olduğu kimi ağız və udlağın selikli qişasında olan reseptorların qıcıqlandırılması ilə yaranan oyanmalar uzunsov beyindəki mədə şirəsi ifrazı mərkəzinə, buradan isə azan siniri vasitəsilə mədə vəzilərinə gəlir və mədə şirəsi ifraz olunur. Qeyd etdiyimiz kimi bu yolla mədə vəzilərinin şirə ifrazı şərtsiz mədə şirəsi ifrazı refleksi adlanır. Təcrübə aparılan heyvanın beyin yarım kürələrini kəsib götürdükdə belə bu refleks mühafizə olunur.

Şərti qıcıqla şərtsiz (heyvana yeməyin verilməsi) qıcığı bir yerdə bir neçə dəfə təkrar etdikdən sonra heyvana qida vermədən belə şərti qıcığın təsiri altında mədə vəziləri şirə ifraz edir ki, buna şərti mədə şirəsi ifrazı refleksi deyilir. İ.P.Pavlova görə hər hansı qıcıq beyin qabığı üçün signal ola bilər. Şərti refleksin yaradılmasından ötrü mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif nahiyələrinə eyni vaxtda azı iki qıcıq (şərti və şərtsiz) düşməlidir. Bunlardan biri mərkəzi sinir sisteminin ali şöbəsi olan beyin qabığına daxil olmalıdır. Bu qıcıqları bir yerdə bir neçə dəfə təkrar beyin qabığında yaranan müvafiq mərkəz arasında müvəqqəti əlaqə yaranır və möhkəmlənir. Bunun sayəsində heyvana qida verilmədikdə belə şərti qıcığın təsiri altında mədə vəziləri şirə ifraz edir. Bu

hadisələri bir yerdə təkrar etmədikdə iki mərkəz arasındakı müvəqqəti əlaqə pozulur, şərti refleks sönür. Qidalanma ilə əlaqəsi olmayan şərti qıcıqların təsiri ilə yaranan reflekslərə süni şərti reflekslər deyilir. Qidalanma ilə əlaqəsi olan şərti qıcıqların təsiri altında yaranan reflekslərə təbii şərti reflekslər deyilir. Məlum olduğu kimi şərtsiz reflekslər anadangəlmə, daimi olduqları halda, şərti reflekslər fərdi xarakter daşıyır, həyatda yaranan və müvəqqəti olurlar.

Heyvanlar üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, mədə vəzilərini fəaliyyətinə qarşı şərti refleks yaradılmış itin beyin qabığını çıxartdıqdan sonra şərtsiz mədə şirəsi refleksləri mühafizə olunduğu halda, şərti reflekslər pozulub aradan çıxır. İ.S.Sitoviçin apardığı təcrübələr göstərmişdir ki, 4-5 ay süd və çörəklə bəslənmiş küçüklərə ət göstərdikdə mədə vəzilərini şirə ifrazına səbəb olmadığı halda, həmin heyvanlara bir və ya bir neçə dəfə ət yedizdikdən sonra onlara ət verməyib əti göstərdikdə belə mədə şirəsi ifraz olunur. Buna oxşar təcrübələri müxtəlif səbəblərdən yemək borusu tutulmuş, mədə fistulu olan şəxslər üzərində də aparmışlar. Məlum olmuşdur ki, belə şəxslərin yanında dadlı yeməklər haqqında söhbət etdikdə, limon göstərdikdə və s. mədə vəziləri şirə ifraz etməyə başlayır. Şərtsiz və şərti qıcıqlar həzm üzvlərinin fəaliyyətinə kompleks şəkildə təsir göstərir. Belə təsirə mürəkkəb reflektoru yolu ilə mədə vəzilərini şirə ifrazı fazası deyilir.

Qeyd etdiyimiz kimi mədə vəzilərini şirə ifrazı şərti və şərtsiz reflekslər yolu ilə meydana çıxır. İnsan və heyvanlarda qidanın görünüşü, onun qoxusu, insanda hətta qida haqqında söhbət şirə ifrazına səbəb olur. Məsələn: ac itin yanında ət doğradıqda, çörək kəsdikdə o, buna qarşı hərəkət edir, əvvəlcə tüpürçək, bundan bir qədər sonra mədə şirəsi ifraz olunmağa başlayır. Bu zaman heyvanın yeməyə qarşı iştahı artır.

İnsan və heyvanlarda bu yol ilə ifraz olunan mədə şirəsinə İ.P.Pavlov iştah şirəsi adı vermişdir. Buna görə də iş-

tah mədə vəzilərinin oyanıqlılıq qabiliyyətinin yüksəlməsinə deyilir. İştah şirəsi yeməkdən əvvəl ifraz olunmağa başlayır. Bu zaman bütün həzm üzvlərinin fəaliyyəti artmağa başlayır. İştah şirəsi yüksək həzm qüvvəsinə malik olub, mədəyə düşən qidaları parçalamaqla mədə vəzilərini kimyəvi yol ilə şirə ifrazı üçün hazırlayır və təmin edir. İştah şirəsinin əhəmiyyətini itlər üzərində aparılan təcrübələrlə öyrənmişlər. İt görmədən və ya hiss etmədən onun mədəsinə fistul vasitəsilə ət daxil etdikdə 5 saat müddətində ətin 58 faizi həzm olunduğu halda, əti gördükdə və yaxud yalançı qidalanma zamanı isə həmin miqdarda əti mədə fistulundan mədəyə daxil etdikdə eyni vaxt ərzində ətin 85 faizi həzm olunur.

Mədə şirəsi ifrazının neyrohumoral tənzimi

Qastroezofaqotomirə edilmiş itlərdə, eləcə də Hayden-Hayn və Pavlov üsulu ilə əldə edilmiş mədəcikli itlər üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, reflektoru yolu ilə mədə vəziləri 1-2 saat müddətində şirə ifraz edir.

Məlum olduğu kimi adi qidalanma zamanı qidaların növündən asılı olaraq mədə vəziləri 6-10 saat müddətində şirə ifraz edir. Görünür ki, mədə vəziləri reflektoru yolu ilə şirə ifrazı ilə yanaşı başqa bir yol ilə də şirə ifrazına səbəb olur. İt görmədən onun mədəsinə fistul vasitəsilə ət daxil etdikdə və yaxud kiçik mədəciyi olan iti yedizdirdikdə təxminən 30-40 dəqiqədən sonra mədə vəziləri şirə ifraz etməyə başlayır. Belə ki, sinir sistemindən ayrılmış və qan damarları ilə əlaqəsi saxlanan Hayden-Haynın əldə etdiyi mədəciyi olan itləri qidalandırdıqda qidanın böyük mədəyə düşüb kiçik mədədə keçmədiyi halda, bir qədər (30-45 dəq) vaxt keçdikdən sonra kiçik mədə şirəsi ifraz etməyə başlayır. Şübhəsiz ki, bu yol ilə mədə vəzilərinin şirə ifrazına mədə reseptorlarının mexaniki qıcıqlandırılması nəticəsi kimi baxmaq olmaz.

Aparılan bir sıra təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, mədədə həzm zamanı bir sıra kimyəvi maddələr yaranır, bunların bir qismi qidalar vasitəsilə mədəyə daxil olur, digər qismi zülal maddələrinin parçalanmasından alınır. Bu maddələr mədənin divarlarından qana sorulub qan vasitəsilə mədə vəzilərinə təsir edərək uzun müddət şirə ifrazına səbəb olur. Buradan aydın olur ki, kimyəvi yol ilə şirə ifrazı birdən-birə deyil, qida qəbulundan təxminən 30-40 dəqiqə sonra başlayır. Görünür ki, həmin vaxt kimyəvi fəal maddələrin əmələ gəlməsi və bunların qana sorularaq mədə vəzilərinə daxil olması üçün lazımdır. Kimyəvi qıcıqlandırıcıların qan vasitəsilə mədə vəzilərinin şirə ifrazının təsirini İ.P.Rozenkov itlər üzərində apardığı təcrübələrlə öyrənmişdir. O, ət yedirilməsindən bir saat sonra itin arteriyasından qan alır, başqa, ət qəbul etməyən ac itin venasına vurur. Bundan sonra həmin itin mədə vəziləri şirə ifraz edir. Bu təcrübədən aydın olur ki, mədəyə düşən ət fermentativ dəyişikliyə uğradığı zaman əmələ gələn bir sıra fizioloji fəal maddələr qana keçir və mədə vəzilərinə oyandırıcı təsir göstərir. Bu fizioloji fəal maddələrə albumoz peptonlar, ət, balıq və bəzi qidaların tərkibində olan ekstrativ maddələr, zəif turşu və alkoqol məhlulları və s. aiddir.

Məlum olmuşdur ki, yuxarıda göstərilən bioloji fəal maddələrin humoral yol ilə mədə vəzilərinin şirə ifrazına təsir etməsi üçün bu maddələr mədənin pilorik hissəsinə düşməlidirlər. Ona görə ki, bu maddələr pilorik hissədən qana sorulurlar.

Aparılan təcrübələr göstərmişdi ki, mədənin çıxacağıının selikli qişasında yerləşən xüsusi hüceyrələr proqastrin adlı maddə hazırlayırlar. Bu maddə hazırlandığı zaman qeyri fəal formada olur. Proqastrin mədə turşusu, albumoz-ntonlar, ekstrativ maddələr və s. kimyəvi qıcıqlandırıcıların təsiri altında fəal qastrinə çevrilir. Qastrin qana sorulur, qan vasitəsilə mədə vəzilərinə gətirilir və şirə ifrazına səbəb olur.

Mədənin pilorik hissəsinin humoral tənzim üçün nə dərəcədə əhmiyyətli olduğunu itlər üzərinə aparılan təcrübələrlə öyrənmişlər. Aydın olmuşdur ki, itin mədəsinin pilorik hissəsini kəsib çıxartdıqdan sonra mədə vəziləri şirə ifraz etmir.

1964-cü ildə R.A.Qriqori öküz mədəsinin pilorik hissəsinin selikli qişasından xüsusi maddə (polipeptid) alır. Həmin maddəni itin və ya insanın dərisi altında vurduqda mədə vəzilərinin fəaliyyətinə bir stimulyator kimi təsir göstərir.

R.A.Qriqorin öz əməkdaşları ilə birlikdə kimyəvi sintez yolu ilə fəal qastrin ala bilmişdir. Bu maddənin təsiri altında nəinki mədə şirəsi, həm də pankreas şirəsinin də ifrazına səbəb olmuş, eləcə də mədə-bağırsaqların hərəkətlərinə sürətləndirici təsir göstərmişdir.

Heyvanlar üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, çox kiçik dozada qana 1-1,5 mq histamin vurduqda bu maddə mədə vəzilərinin şirə ifrazına qüvvəli oyanıcı kimi təsir göstərir. Məlum olmuşdur ki, histamin bir sıra qidaların, xüsusən ətin tərkibində vardır. Bu maddənin bir qismi mədədə həzm zamanı əmələ gəlir. Bəzi mülahizələrə görə histamin azan sinirini mədədə qurtaran uclarında hazırlanır. Başqa toxumalarda və ya üzvlərdə histamin histaminaza fermentinin təsirinə məruz qalaraq parçalanır və təsirdən düşür. Mədə və qaraciyər histaminin yeganə parçalanmayan yeridir. Histamin qana sorulur, humoral yol ilə mədə şirəsi ifrazına səbəb olur. Histaminin təsiri ilə ifraz olunan mədə şirəsinin turşuluğu çox, fermentlərdən kasıb olur.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi mədədə həzm zamanı əmələ gələn ekstraktiv maddələr və s. bir sıra fizioloji fəal maddələr mədənin pilorik hissəsinə tərəf hərəkət edərək proqastrini qastrinə çevirməklə yanaşı, həmin fizioloji fəal maddələr 12 barmaq bağırsağa keçdikdən sonra bunların bir qismi qana sorulur və qan vasitəsilə mədə vəzilərinə təsir göstərir. Bundan əlavə məlum olmuşdur ki, 12 barmaq

bağırsağın selikli qişasında xüsusi – entroqastrin adlı maddə əmələ gəlir. Bu maddə qana sorulur, qan vasitəsilə mədə vəzilərində gətirilərək onlara oyandırıcı təsir göstərir. Bu yolla mədə vəziləri uzun müddət şirə ifraz edir.

Son tədqiqatların nəticəsində aydın olmuşdur ki, fizioloji fəal maddələrin mədə vəzilərinin şirə ifrazına göstərdiyi humoral təsiri sinir sistemi ilə əlaqədardır. Mədə və bağırsaqlara gələn azan sinirlərini kəsdikdən (denervasiya etdikdə) və ya atropin vasitəsilə paralizə etdikdən sonra mədəyə ekstraktiv maddələr daxil etdikdə mədə şirəsi ifraz olunmur. Bu hadisəni, mədənin pilorik hissəsinin və 12 barmaq bağırsağın selikli qişasının sinir uclarını kokain sürtməklə keyitdikdən sonra, həmin yerə kimyəvi qıcıqlandırıcılar daxil etdikdə mədə vəzilərinin şirə ifraz etməməsi ilə də aydınlaşdırmaq olar. Ona görə də kimyəvi qıcıqlandırıcıların təsiri ilə mədə vəzilərinin şirə ifrazı fazasını xalis kimyəvi faza deyil, neyro-kimyəvi faza adlandırmaq lazımdır.

Mədə vəzilərinin şirə ifrazı və onun tormozlanması

İ.P.Pavlov üsulu ilə izolirə olunmuş mədəcikli itlər üzərində müxtəlif qidaların təsirinə qarşı mədə vəzilərinin şirə ifrazını öyrənmişlər. Bu zaman əsas qida maddələri hesab edilən zülallar, karbohidratlar və yağlardan istifadə olunmuşdur. Zülalların nümayəndəsi kimi çiy ət, sulu karbonlardan-çörək; yağlardan-süd işlədilmişdir. Bu məqsədlə heyvana hər dəfə 200 qr. ət və ya 200 qr. çörək yaxud 600 ml süd verilmişdir. Alınan nəticələr göstərmişdir ki, miqdarca ən çox ətə, lap az südə qarşı şirə ifraz olunur. Müddət etibarilə ən çox çörəyə, sonra ətə, ən az südə qarşı şirə ifraz olunur. Ətə qarşı ikinci saatın axırına qədər şirə ifrazı sürətlənib maksimuma çatır. Sonrakı saatlarda bu tədricən azalır. Buna səbəb ət zülallarının sürətlə ekstraktiv maddələrə parçalanması və humoral yol ilə təsiridir. Zülallar mədədə çox

qalmayıb bağırsağa keçdikləri üçün 3-cü saatdan başlayaraq şirə ifrazı azalmağa başlayır və 8-ci saatın axırında şirə ifrazı kəsilir. Çörəyə qarşı bir saat müddətində şirə ifrazı artır və maksimum qiymətinə çatır. İkinci saatda kəskin halda şirə ifrazı azalır. Ona görə ki, karbohidratların tərkibində kimyəvi qıcıqlandırıcılar az olmaqla bərabər bitki zülalları çox gec və yavaş parçalandıqları üçün zəif, lakin uzun müddət təsir göstərilir. Sonrakı saatlarda şirə ifrazı tədricən azalmağa başlayıb 10-cu saatın axırında dayanır. Südə qarşı 3 saat müddətində şirə ifrazı artır, sonrakı saatlarda azalır və 6-cı saatın axırında şirə ifrazı dayanır. Bundan aydın olur ki, südün tərkibindəki yağlar mədə vəzilərini tormozlayır. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi müxtəlif qidaların təsiri altında nəinki ifraz olunan şirənin miqdarı, hətta onun keyfiyyəti dəxi dəyişir. Belə ki, şirənin turşuluğu ən çox ətə, bundan bir qədər az südə, lap az çörəyə qarşı dəyişir. Həzım qüvvəsinə görə mədə şirəsi ən çox çörəyə, bundan bir qədər az ətə, lap az isə südə qarşı ifraz olunur.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi mədə vəzilərin şirə ifrazı yeyilən qidaların müxtəlifliyindən asılı olaraq kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişir. Südün təsiri altında mədə şirəsi zülal və sulukarbonlara nisbətən az ifraz olunur. Südün mədə vəzilərinin şirə ifrazına göstərdiyi zəif təsiri, onun tərkibindəki yağların olması ilə əlaqədardır. İtlər üzərində aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, İtin mədəsinə neytral yağlar daxil etdikdən sonra keçən 2-3 saat müddətində mədə vəzilərinin şirə ifrazını tormozlayır. Sonrakı saatlarda mədə vəziləri şirə ifraz etməyə başlayır. Həmin şirənin həzım qüvvəsi nisbətən zəif olur. Yağlarla birlikdə mədə vəzilərinə yüksək oyandırıcı kimi təsir göstərə bilən ət suyu və ya meyvə şirəsi qəbul etdikdə müəyyən dərəcədə yağların tormozlayıcı təsirini aradan qaldırır. Yağların mədə vəzilərinə olan tormozlayıcı təsiri reflektoru yol ilə meydana çıxır. Bu refleks mədədən deyil, 12 barmaq bağırsaqdan başlayır. 12 barmaq bağırsağa keçən neytral yağlar bağırsağın selikli qişasında yerləşir.

şən sinir uclarını qıcıqlandırmaqla mədə şirəsi ifrazına tormozlayıcı təsir göstərir. L.A.Orbeli bu hadisənin reflektoru təbiətə malik olduğunu sübut etmək üçün mədəyə gələn azan sinirlərini kəsdikdən sonra itə yağ vermiş bu zaman mədə vəzilərinin nisbətən zəif tormozlanma prosesinə məruz qalmasını müşahidə etmişdir.

12 barmaq bağırsağa daxil olmuş neytral yağlar uzun müddət mədə vəzilərinə tormozlayıcı təsir göstərə bilmirlər. Yağlar yağ fermenti lipazanın təsiri altında qliserin və yağ turşularına qədər parçalanır. Qliserin mədə vəzilərinə oyanıcı təsir göstərə bilmir, əksinə yağ turşuları bu vəzilərə oyanıcı təsir edir. Həmin təsir yağların sorulma məhsullarının 12 barmaq bağırsaqdan mədəyə qayıtması ilə izah edilir.

Ayveyə görə 12 barmaq bağırsağın selikli qişasında enteroqastron adlı maddə əmələ gəlir, bu maddə mədədən bağırsağa keçən mədə turşusu və yağların təsiri altında fəallaşır, qana sorulur və qan vasitəsilə mədə vəzilərinə gətirilir və onlara tormozlayıcı təsir göstərir. Son tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, bu maddənin mədə vəzilərinin fəaliyyətinə göstərdiyi tormozlayıcı təsir sinir sisteminin iştirakı ilə əlaqədardır.

Yağlardan başqa qatı duz məhlulları, yüksək konsentrasiyalı xlorid turşusu mədə vəzilərinin şirə ifrazını tormozlayır. Bu maddələrin mədə vəzilərinin şirə ifrazına olan tormozlayıcı təsiri reflektoru olub 12 barmaq bağırsaqdan başlayır. Mədəyə daxil olmuş qidalar xüsusi hazırlıqdan sonra xlorid turşusu ilə qarışmış halda hissə-hissə 12 barmaq bağırsağa keçir və qələvi bağırsaq şirəsinin təsiri ilə tədricən neytrallaşır. Mədə vəzilərinin fəaliyyəti artdığı zaman adi haldan fərqli olaraq bağırsağa axan mədə şirəsinin miqdarı artır. Bununla yanaşı mədə turşusunun qatılığı yüksəlir. Bu, reflektoru yol ilə mədə vəzilərinin fəaliyyətinə tormozlayıcı təsir göstərir. Bununla da mədə vəzilərinin normal fəaliyyətini nizama sahr.

İ.P.Pavlov və onun əməkdaşları tərəfindən aparılan

tədqiqatların nəticələrindən aydın olmuşdur ki, mərkəzi sinir sisteminin ali şöbəsi, xüsusən beyin qabığı başqa üzvlərin fəaliyyətinə təsir göstərdiyi kimi mədə vəzilərinin də işinə təsir göstərir. Beyin qabığında cərəyan edən sinir hadisələri mədə vəzilərinin fəaliyyətinə həm oyandırıcı və həm də tormozlayıcı təsir göstərə bilər. Məsələn: qastroezofaqotomirə edilmiş itlərdə qidanın görünüşünə, qoxusuna qarşı mədə şirəsi ifrazı artdığı kimi, xoşa gəlməyən qoxular, ağrı qıcığı və s. güclü təsirlərin altında mədə vəzilərinin şirə ifrazı tormozlanır.

Orqanizmin emosional vəziyyətindən asılı olaraq mədə vəzilərinin şirə ifrazı dəyişir. İtlər üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, külli miqdarda mədə şirəsi ifrazı zamanı mədə fistulu olan itə pişik göstərdikdə, şirə ifrazı təxminən 15-20 dəqiqə müddətində kəsilir. İnsan üzərində də buna oxşar təcrübələr aparmışlar. Məlum olmuşdur ki, yaxşı əhval-ruhiyyə mədə vəzilərinə oyandırıcı təsir göstərdiyi halda, əhval-ruhiyyənin pozulması, qorxu, qəzəb, kədər və bir sıra mənfi emosiyalar mədə vəzilərinin fəaliyyətinə tormozlayıcı təsir göstərir.

Simpatik sinir sisteminin oyanması mədə vəzilərinin fəaliyyətinə tormozlayıcı təsir göstərir. Simpatik sinir sistemi bir tərəfdən bilavsiyə, digər tərəfdən daxili sekresiya vəzilərindən böyrəküstü vəzilərin beyin maddəsinin hormonu adrenalinin ifrazını artırmaqla mədə vəzilərinin şirə ifrazına tormozlayıcı təsir göstərir.

Mədənin hərəkətləri

Mədənin hərəkətləri onun divarlarında yerləşən əzələ liflərinin yığılması sayəsində baş verir. Məlum olduğu kimi mədə divarlarını əmələ gətirən sayə əzələ toxuması 3 istiqamətdə (boylama, həlqəvi və çəp) yerləşən əzələ liflərindən təşkil olunmuşdur. Əzələ qişası mədənin hər tərəfində bəra-

bər qalınlıqda olmur. Həlqəvi əzələ lifləri mədənin çıxacağında qalınlaşıb büzücü əzələni-sfinqtoru əmələ gətirir. Mədənin hərəkətləri sayəsində qida mədədə qarışır və mədədən bağırsağa doğru hərəkət edir. Mədənin hərəkətlərini tədqiq etmək üçün bir sıra metodlardan istifadə olunur.

Bunlardan ən geniş yayılanı qrafik üsuldur. Bu üsul ilə istər kəskin və istərsə də xroniki təcrübə şəraitində mədə hərəkətlərini tədqiq etmək mümkündür. Kəskin təcrübələrdə mədənin divarında açılmış dəlikdən, xroniki doldurulmuş və ya hava ilə şişirdilmiş rezin ballon keçirilir. Rezin ballon marein kapsulu adlanan, cihaz ilə birləşdirilir. Mədənin hərəkətləri zamanı ballon sıxılır, bu, marein kapsulunda təzyiqi yüksəldir, bunun sayəsində marein kapsulunun rezin pərdəsinə birləşən manvelə qalxır. Manvelanın hərəkətləri kimografın hərəkətdə olan silindrinin hislənmiş kağızı üzərində iz buraxır. İnsanın mədə hərəkətlərini tədqiq etmək üçün ən geniş yayılan rentgenoloji metoddan istifadə edilir. Bu məqsədlə rentgen şüalarını keçirtməyən, suda əriməyən barium duzu qarışığından istifadə edilir. Adi halda mədənin divarları rentgen şüalarını uda bilmir. Barium qarışığı qəbul etdikdə rentgen aparatının köməyi ilə barium qarışığı ilə dolmuş mədə rentgen şüalarını udduğundan onun konturu kölgə şəklində görünməyə başlayır. Bu zaman mədə hərəkətlərini kino lenti üzərində yazmaq mümkündür.

Mədə hərəkətlərinin tədqiq üsullarının nəticələrindən aydın olmuşdur ki, mədənin hərəkətləri dama şəklində olub, hər şeydən əvvəl mədənin divarlarında yerləşən əzələlərin təqəllüsləri sayəsində baş verir. Bu hərəkətlər mədənin müxtəlif nahiyələrində eyni qüvvədə olmur. Mədənin hərəkətləri mədənin dibində zəif çıxacağında, yəni pilorik hissəsində isə 2-3 dəfə qüvvəli olur. Mədə hərəkətlərinin qüvvəsinin mədənin dibində və onun çıxacağında nəzərə çarpacaq dərəcədə fərqlənməsi, mədədaxili təzyiqin də dəyişməsinə səbəb olur. Belə ki, mədənin dibində yaranan təzyiq 30-40 mm, pilorik hissədə isə 120-130mm civə sütunu hündürlüyündə bərabər olur.

Mədənin hərəkətləri müxtəlif şəkildə təzahür edir. Bu hərəkətlər hər şeydən əvvəl mədə daxili təzyiğin dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Məlum olduğu kimi təzyiq mədənin girəcəyindən başlayıb onun çıxacağına doğru yayılır. Təzyiq dalğalarının yayılması sayəsində mədənin həlqəvi əzələ liflərinin yığılması nəticəsində mədənin möhtəviyyəti sıxılır və pilorik nahiyədə genişlənir. Mədənin hərəkətləri davam etməyən və təkrar olunan olmaqla iki yerə ayrılır.

Davam etməyən hərəkətlər qida qəbulundan sonra turşu ilə zəngin mədə şirəsi ifrazı zamanı müşahidə edilir. Təqəllüs dalğaları 5-8mm hündürlüyündə olub, 5-6 dəqiqə davam edir. Bu dalğalar mədənin girəcəyindən başlayıb, çıxacağa doğru yayılır, yedikdən təxminən 1-2 saat sonra hərəkətlər zəifləyir və dayanır. Təkrar olunan hərəkətlər mədənin boşalması zamanı müşahidə edilir. Bu zaman əmələ gələn təqəllüs dalğaları hündür olur. Təqəllüs dalğaları mədənin girəcəyindən başlayıb, mədənin çıxacağına doğru yayılır. Bu proses 10-20 saniyə davam edir. Belə yığılmalar mədə boşluğunda yüksək təzyiq yaradır. Qeyd etdiyimiz kimi mədənin çıxacağına yaranan təzyiq 80-100 mm civə sütunu hündürlüyünə bərabər olduğu halda mədənin dibində təzyiq iki-üç dəfə az olub, təxminən 35-50 mm-ə bərabər olur. Mədəyə düşən qidaların, mədənin selikli qişasını mexaniki qıçıqlandırılması sayəsində onun hərəkətlərinə səbəb olur. Mədə turşusu, bir sıra kimyəvi maddələr və bəzi duzlar mədə reseptorlarını qıçıqlandırmaqla mədə hərəkətlərinə səbəb olur. Sinir sistemi mədənin digər fəaliyyət sahələrinin tənzimində iştirakı ilə yanaşı onun motor funksiyasına da təsir göstərir, belə ki, azan siniri mədənin hərəkətlərinə sürətləndirici, simpatik sinirlər isə tormozlayıcı təsir göstərir.

Aparılan tədqiqatlarından məlum olmuşdur ki, bu sinirlərin mədənin hərəkət vəzifəsinə göstərdikləri təsir heyvanın halından və mədənin tonusundan, eləcə də mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən asılı olur. Belə ki, sinir sistemi mədənin, mədə əzələlərinin yüksək tonusu şəraitində

azan sinirinin qıcıqlandırılması mədə hərəkətlərinin sürətlənməsinə deyil, hərəkətlərin tormozlanmasına səbəb olur. Əksinə, mədə tonusunun zəifləməsi şəraitində simpatik sinirlərin qıcıqlanması mədə hərəkətlərinin zəifləməsinə yox, sürətlənməsinə səbəb olur. Mədə hərəkətlərinə təsir göstərən hər iki siniri kəsdikdə, mədə əzələlərinin tonusu zəifləyir, hərəkətlər müvəqqəti itir, lakin sinirləri kəsdikdən bir-iki saat sonra hərəkətlər yenidən bərpa olunmağa başlayır. Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, mədənin divarlarında sinir hüceyrələrinin yığıntısından əmələ gəlmiş sinir düyünləri vardır. Həmin düyünlər yerli təsir göstərməklə, yəni, bu düyünlərdə periodik şəkildə baş verən oyanmalar mədənin hərəkətlərinə səbəb olur.

Mədənin hərəkətləri sinir, həm də humoral yol ilə tənzim olunur. Məlum olmuşdur ki, həzm zamanı mədədə əmələ gələn bir sıra kimyəvi maddələr qana sorulur, qan vasitəsilə onun əzələlərinə təsir edir. Bu kimyəvi maddələrin bir qismi mədə hərəkətlərinə oyandırıcı, digər qismi tormozlayıcı təsir göstərir. Oyandırıcı maddələrə: qastrin, histamin, xolin, ionları, tormozlayıcı təsir göstərən maddələrə: adrenalin, entroqastron, naradrenalin və Ca ionları daxildir.

Mədənin əzələləri xaricdən qıcıq vermədən belə öz-özünə hərəkət etmək, yəni avtomatizm qabiliyyətinə malikdir. Bədəndən ayrılmış mədəni 37-38^o Ringer məhlulu içərində saxladıqda bir neçə saat onun avtomatik hərəkətləri mühafizə olunur. Bu hərəkətlər bilavasitə mədənin divarlarında yerləşən sinir hüceyrələrinin yığıntısından əmələ gəlmiş Averbax sinir düyünlərinin fəaliyyəti ilə əlaqədardır.

Qidanın mədədən bağırsağa keçməsi

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi mədəyə düşən qidalar mədənin hərəkətləri sayəsində mədə şirəsi ilə qarışır, mexaniki və kimyəvi dəyişikliklərə uğrayır. Mədə ilə onikibarmaq bağırsaq arasında həlqəvi əzələlərin qalınlaşmasından əmələ

gələn büzücü əzələ - sfinktor vardır. Bu sfinktorun periodik daralıb və boşalması sayəsində qida kütləsi hissə-hissə mədədən bağırsağa keçir. Qidanın mədədən bağırsağa keçməsi qidanın isti və soyuqluğundan asılı olaraq dəyişir. Sulukarbonlu qidalar yağlı və zülali qidalara nisbətən mədədən bağırsağa tez keçir. Xüsusən yağlı qidalar mədədə çox qalır. Sulu qidalar bərk qidalara nisbətən, isti qidalar soyuq qidalara nisbətən mədədən bağırsağa daha tez keçirlər. Qidaların mədədən bağırsağa keçməsi reflektoru prosesidir. Bu hadisənin sinir mexanizmini İ.P.Pavlovun laboratoriyasında Serdyukov öyrənmişdir. Məlum olmuşdur ki, mədə boş olduğu zaman sfinktor boşalmış vəziyyətdə, yəni açıq olur. Mədədə qida olduqda sfinktor periodik daralır və boşalır. Mədədə olan qida mədə turşusu ilə qarışır, ximus halına keçir, turşu ilə hopdurulmuş belə qida mədənin girəcəyindən çıxacağına doğru hərəkət etməyə başlayır, turş qida mədə çıxacağına selikli qişasında yerləşən həssas sinir uclarını qıcıqlandırır. Qıcıqlar sinir oyanmalarına çevrilir. Oyanmalar afferent sinirlərlə uzunsov beyindən mədənin boşalması mərkəzinə verilir. Efferent sinirlərlə gələn sinir impulslarının təsiri altında sfinkter boşalır, bir hissə turş qida onikibarmaq bağırsağa keçir.

Pankreas, bağırsaq şirəsi və ödün təsiri ilə qələvi mühit yaranır. Onikibarmaq bağırsağa turş qida keçdikdə onun divarında yerləşən həssas sinir uclarını qıcıqlandırmaqla reflektoru yolu ilə sfinktoru büzür, qida mədədən bağırsağa keçə bilmir. Qələvi mühitə düşən turş qida bağırsaqların aşağı nahiyələrinə doğru hərəkət etdikcə turşuluğunu itirir və bağırsaqda neytral mühit yarandıqdan sonra reflektoru yolu ikinci hissə qida mədədən bağırsağa keçir. Beləliklə bu hadisə yenidən təkrar olunur. Aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, yağlı qidalar mədədə çox qalır. Reflektoru yoldan başqa mədənin hərəkəti və qidaların mədədən bağırsağa keçməsi humoral yol ilə tənzim olunur. Nazik bağırsaq divarlarında yerləşən hüceyrələr tərəfindən hazırlanan en-

trokastron yağ və yağ turşularının təsirindən fəallaşib, qana sorulur, qan vasitəsilə mədənin hərəkətlərinə və mədənin boşalmasına tormozlayıcı təsir göstərir.

Son zamanlar rentgen üsulu ilə insanlar üzərində aparılan təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, mədənin pilorik hissəsi kəsilmiş xəstələrin mədəsinin boşalması hadisəsi adi normal insanlarda olduğu kimi gedir. Buradan aydın olur ki, mədənin boşalmasında təkcə mədə ilə bağırsaq arasında yerləşən sfinktorun periodik daralıb boşalması deyil, bu prosesdə mədə divarı əzələləri də tam vəhdət şəklində iştirak edir.

Qusma

Yeyilən qidaların əks istiqamətdə geri qayıtmasına qusma deyilir. Qusma hadisəsi orqanizmin müdafiə reaksiyası olub, yararsız zəhərli maddələrin qana daxil olmasının qarşısını alır.

Dilin kökünün, udlağın, mədənin, bağırsaqların selikli qişasının, qaraciyər, uşaqlıq və digər qarın boşluğu üzvlərinin reseptorlarının qıcıqlanması reflektoru yolu qusma hadisəsinə səbəb olur. Qusma hadisəsinin mərkəzi uzunsov beyində dördüncü mədəciyin dibində yerləşir. Reseptorların qıcıqlandırılması ilə əmələ gələn oyanmalar azan və diludlaq sinirlərinin tərkibində yerləşən sinir lifləri vasitəsilə mərkəzə verilir. Refleksin efferent hissəsini azan siniri və simpatik sinirlər təşkil edir.

Efferent sinirlərlə gələn impulsların təsiri altında əvvəlcə nazik bağırsaq əzələləri yığılır, bu zaman qida bağırsaqdan mədəyə keçir. Təxminən 10-20 saniyədən sonra mədə əzələləri yığılır. Mədənin girəcəyi və yemək borusunun tonusu zəifləyir. Qarın basması əzələlərinin və difraqmanın güclü yığılması nəticəsində qida mədədən sürətlə yemək borusuna, oradan da ağız vasitəsilə xaric edilir. Bu zaman damağı qaldiran əzələ yığılıb damağı qaldırır, bunun da xoanaların (burun boşluğunun dal dəliklərini) qapamaqla qidanın bu-

run boşluğuna keçməsinə imkan vermir. Dilin kökü geri itələnir, qırtlaq qapağı aşağı enərək qırtlağın girəcəyini örtür, ağız qeyri iradi açılır. Aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, qusma hadisəsi şərti refleks yolu ilə də nizama salınır, yəni bu hadisə bilavasitə mərkəzi sinir sisteminin ali şöbəsi olan beyin qabığının təsiri altında fəaliyyət göstərir. Hipofiz vəziyyətində olana insana söylədikdə ki, yediyin qida yararsızdır, «onu qusmalısan» sözünün təsirindən o qusmağa başlayır. Eləcədə beyin silkələnməsi, qoxu və eşitmə sinirlərinin qıcıqlandırılması qusma aktına səbəb olur. Bu hadisələr bir daha qusma hadisəsinin şərtsiz-şərti reflektoru yolu ilə tənzim olunduğunu göstərir.

Müxtəlif heyvanların mədə həzminin xüsusiyyəti

Təkamül prosesində yeyilən qidalar mədənin quruluşundan və onda gedən həzm prosesinin gedişində çox mühüm dəyişikliklər əmələ gətirmişdir. Ən tipik, bir gözlü mədə ət yeyən heyvanların mədəsidir. Bu heyvanların mədə şirəsinin tərkibi, başqa heyvanlara nisbətən zülal fermentləri ilə daha zəngin və turş olur. Ot yeyən heyvanlar qidalarının əsas tərkib hissəsini sellüloza təşkil etdiyi üçün bu qidalar çox çətinliklə həzm olunduğundan onların mədəsi bir neçə gözlü olub mədə həzmində də bəzi dəyişikliklər əmələ gətirmişdir. Əsas etibarən ot yeyən heyvanların mədəsi sadə və mürəkkəb olmaqla iki yerə ayrılır. 1. Bir gözlü – sadə mədə. 2. Çox gözlü – mürəkkəb mədə.

Atın mədəsi. Atın mədəsi bir gözlü olub, çox mürəkkəb quruluşa malikdir. Atın mədəsinin sağ hissəsi onun dibini – çıxacağıni təşkil edib selikli qişasına şirə ifraz edən vəziləri vardır. Sol hissəsi mədənin girəcəyini və geniş kisəyəoxşar hissəsini əhatə edir. Mədənin sol hissəsinin selikli qişasında şirə ifraz edən vəzilər olmur. Atın mədəsi heyvanın boyundan asılı olaraq 6-15 litrə qədər qida tutur.

Pavlov üsulu ilə mədə fistulu və gastroezafaqotamirə edilmiş heyvanlar üzərində aparılan təcrübələr ilə atın mədə vəzilərinin şirə ifrazı mexanizmi öyrənilmişdir. 1933-cü ildə ilk dəfə Yeqorov və Kerdokov atın mədəsinə fistula qoymuşlar. Sonralar Troski və Kudryavsev atlar üzərində ezofaktomiya cərrahi əməliyatını aparmışlar. Apardıqları tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, atın mədə vəziləri onun qidalanmasından asılı olmayaraq daima şirə ifraz edir. Təxminən atın mədə vəziləri sutkada 25-30 litrə qədər şirə ifraz edir. 1937-ci ildə rus alimi Popov Pavlov üsulu ilə atların üzərində kiçik mədə operasiyası etmiş, belə atlar uzun illər yaşamışlar. Bu heyvanlar üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, atın mədə vəziləri qeyd etdiyimiz kimi arası kəsilmədən daima şirə ifraz edir. Hətta atı yedirdikdən 24-36 saat sonra belə fasiləsiz şirə ifrazını müşahidə etmişlər. Atın mədə vəzilərinin fasiləsiz şirə ifrazı onun mədəsində qidanın uzun müddət qalması ilə əlaqədardır.

Atın mədə vəzilərinin şirə ifrazı reflektoru olub, mədənin selikli qişasında yerləşən reseptorların kobud qidalarla mexaniki qıcıqlandırılması ilə başlayır. Sekretor sinirlər azan sinirlərinin tərkibinə gedir. Mədə reseptorlarının qıcıqlandırılması və mədə vəzilərinin şirə ifrazına şərtsiz refleks deyilir. Bu vəzilərin fəaliyyətinə qarşı şərti reflekslər də yaratmışlar. Buradan aydın olur ki, bu heyvanların mədə vəzilərinin şirə ifraz etməsi mürəkkəb şərtsiz - şərti refleks yolu ilə tənzim olunur.

Mədə şirəsinin tərkibi yeyilən qidaların müxtəlifliyindən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, lap az quru ot, bir qədər çox kəpəyə, arpaya, ən çox təzə ota qarşı şirə ifraz olunur. Ata süd içirtdikdə südün tərkibində yağın olması mədə vəzilərinin şirə ifrazını tormozlayır. Müxtəlif qidalar ifraz olunan şirənin nəinki miqdarına, həm də onun tərkibinin dəyişməsinə təsir göstərir. Başqa heyvanlarda olduğu kimi, qidanın mədədən bağırsağa keçməsi reflektoru hadisə olub, bu hadisəni nizama salan mərkəz uzunsov beyində yerləşir. Su baş-

qa qidalara nisbətən mədədən bağırsağa tez keçir. Buna səbəb mədənin girəcəyinin çıxacağına çox yaxın olmasıdır. Quru qidalar yedikdə təxminən 7-9 dəqiqə sonra, bütün yeyilən qidanın hamısı 4-4,5 saatdan sonra bağırsağa keçir.

Atın mədəsində sulukarbonlu qidalar tüpürçəyin tərkibində olan və bakteriyalar tərəfindən hazırlanan diastaza fermentlərinin təsirinə məruz qalır. Bu ferment məlum olduğu kimi qələvi mühitdə təsir göstərir.

Atın mədə şirəsinin tərkibində təxminən 0,240-a qədər turşu vardır. Mədəyə düşən qidanın mədə divarına söykənən hissəsi mədə şirəsi ilə qarşır. Turş mühitdə diastaza fermenti sulu karbonları parçalaya bilmir. Lakin qidanın daxili qatı mədə şirəsi ilə qarışa bilmədiyindən qələvi xassəsini uzun müddət mühafizə edir, eləcə də mədənin sağ geniş hissəsində diastaza fermenti sulu karbonları parçalayır.

Qida tamamilə mədə şirəsi ilə qarışdıqda sulukarbonların parçalanması dayanır. Arası kəsilmədən ağız boşluğundan mədəyə qida ilə daxil olan sulukarbonların fermentativ dəyişikliyə uğraması həmişə davam edir. Sulukarbonların parçalanması ilə yanaşı mədə şirəsinin tərkibində zülalları parçalayan fermentlər də olur. Bu fermentlər əsas etibarilə bitki zülallarını turş mühitdə albumoz-pentonlara qədər parçalayır. Beləliklə, atın mədə şirəsinin tərkibində karbohidratları parçalayan aminlaza, zülalları parçalayan proteza fermentləri vardır.

Gövşəyən heyvanlarda mədə həzminin xüsusiyyətləri

Gövşəyən heyvanların mədəsi öz quruluşuna və mədə həzminin xüsusiyyətlərinə görə başqa heyvanların mədəsindən kəskin surətdə fərqlənir. Bu heyvanların mədəsi 4 hissəyə ayrılır. I işgənbə, II tor, III qat-qət və ya kitabça, IV qursağ və ya şirdan.

I, II, III hissələrin daxili selikli qişasında həzm vəziləri

olur. Əsl mədə 4-cü hissə qursaq və ya şirdan adlanır. Bu hissənin selikli qişasında şirə ifraz edən vəzilər vardır. Başqa heyvanların bir gözlü mədəsinə oxşayır. Bu heyvanların mədəsinin təxminən 80-100 litrə qədər tutumu vardır. Ön mədəyə düşmüş qida arası kəsilmədən II, sonra III gözə, oradan arası kəsilmədən IV kameraya – şiridana keçir. Burada yerləşən mədə vəzilərinin fasiləsiz şirə ifrazı həzm üçün şərait yaradır.

İşkənbəyə düşən qidalar külli miqdarda buraya gəlib tökülən tüpürcəyin təsiri altında islanırlar. Tüpürcəyin tərkibində sulukarbonların parçalayan fermentlər olmur. Bu heyvanların qidalarının əsasını sellüloza təşkil edir. Sellüloza və başqa sulukarbonlu qidalar bakteriyaların törətdikləri qıçqırma prosesinin təsiri ilə parçalılırlar. Parçalanma zamanı bir sıra qazlar (CO_2 və metan) və uçucu yağlar əmələ gəlir. Uçucu yağların 50 faizini təxminən sirkə turşusu və başqa yağ turşuları təşkil edir. Eləcə də sellüloza qlükoza və süd turşusuna qədər parçalanır.

Aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, işkənbədə bakteriyaların yaratdıqları qıçqırma prosesi zamanı külli miqdarda yağ turşuları əmələ gəlir. Təxminən bu turşuların miqdarı 24 saat müddətində 200-500 ml-ə qədər olur.

Bu turşular işkənbənin divarlarından qana sorulur. Bununla bakteriyaların təsiri üçün əlverişli qələvi mühitini dəyişdirə bilmir. Qana sorulan yağ turşuları orqanizmin istifadəsinə verilir.

Bakteriyalarla yanaşı işkənbə külli miqdarda infuzorlar vardır. Burada infuzorların olması işkənbəyə quru qidaların düşməsi ilə əlaqədardır. İşkənbə boş olduqda infuzorların miqdarı azalır, bəzən tamamilə itir, quru qida ilə dolu olduqda bunların miqdarı artır. İnfuzorlar qidaları mexaniki dəyişikliyə uğradır, onları didib dağıdır, fermentlərin təsiri üçün şərait yaradır.

Bakteriya və infuzorlar həm də həyat fəaliyyətləri zamanı yaşamaq üçün zəruri olan zülal, qlikogen sintez etmək-

lə heyvanların zülal və şəkərlərə olan ehtiyacını müəyyən qədər təmin etmiş olurlar.

İşkənbədən bakterioloji dəyişikliyə uğramış qida tora keçir. Məlum olmuşdur ki, işgənbə ilə tor arasında selikli qişadan əmələ gəlmiş büküşlər vardır.

Bu nahiyənin əzələləri yığıldığı zaman büküş işkənbənin tora açılan dəliyini qismən qapayır, dar yarıq şəklində olan dəlikdən yalnız xırdalanmış qidalar tora keçə bilər. Tordan qat-qata keçən qida bir qədər də yumşaldıqdan sonra nəhayət IV kamera şiridana və ya qursağa keçir.

Onikibarmaq bağırsaqlarda həzm

Mədədən sonra onikibarmaq bağırsaqlar başlayır. Təxminən 25-30 sm uzunluğunda olub nazik bağırsaqların başqa şöbələrinə nisbətən bir qədər genişdir (şəkil 1a). Onikibarmaq bağırsaqlar nal şəkilli olub, pankreas vəzinin başını əhatə edir. Başqa bağırsaqlar kimi onikibarmaq bağırsağın divarı 3 qişadan təşkil olunmuşdur.

1) Xarici – birləşdirici toxuma hüceyrələrindən əmələ gələn seroz qişa. Bu qişa onikibarmaq bağırsağın arxa hissəsindən başqa hər yerini örtür.

2) Orta – əzələ qişası qalın qişa olub boylama və köndələn əzələ liflərindən təşkil olunmuşdur.

3) Daxili – selikli qişa vəzili qişa olub, köndələn büküşlər əmələ gətirir. Selikli qişada külli miqdarda şirə ifraz edən vəzilər vardır. Bu vəzilərə Brünner vəziləri deyilir.

Onikibarmaq bağırsağın selikli qişasının aşağı nahiyələrində yerləşən vəzilərə Lüberkün vəziləri deyilir.

Onikibarmaq bağırsaqların vəzilərinin hazırladığı şirə PH-i təxminən 28 olub, zəif qələvi xassəyə malikdir.

Turş qida bağırsağa keçdikdə mühitin turşlanmasına səbəb olur. Bağırsaqlar şirəsi öd və pankreas şirəsinin təsiri ilə turş mühit neytrallaşır. Bu vaxt PH qələviliyə doğru meyli

edir. Qeyd etmək lazımdır ki, onikibarmaq bağırsağın şirəsinin tərkibində üzvi və qeyri-üzvi maddələr vardır.

Onikibarmaq bağırsağ vəzilərinin ifraz etdiyi şirə mədədən bağırsağa keçən müxtəlif qidaların təsirindən dəyişir. Bağırsağ vəzilərinin mexaniki qıcıqlandırılması şirə ifrazını artırır.

Onikibarmaq bağırsağın orta hissəsinə pankreas axarı ilə öd axarının birləşməsindən əmələ gələn ümumi axacaq açılır. Şəkil 10.

Həzm üçün son dərəcə əhəmiyyətli olan pankreas vəzinin və qaraciyərin hazırladıqları həzm şirələri bu axacaq vasitəsilə onikibarmaq bağırsağa açılır.

Mədəaltı vəzin həzmdə rolu

Pankreas və ya mədəaltı vəzi. Bu vəzi əsas etibarilə mədənin alt və arxa hissəsində yerləşir. Şək. 10. Çəkisi təxminən 70-100 qr-a qədərdir. Xaricdən seroz qişa ilə örtülmüşdür. Vəzi əmələ gətirən hüceyrələr 2 qrupa ayrılır. Axacağı olmayan iri hüceyrələr zəngin qan kapilyarları ilə əhatə olunmuşlar. Adi gözlə baxdıqda belə bu hüceyrələr nöqtələr şəklində görünür. Bu hüceyrələrə insulyar hüceyrələr və ya Langer-Hans adacıqları deyilir. Hazırladıqları bioloji fəal maddəyə hormon deyilir. Hüceyrələrin hazırladığı hormonlar hüceyrələrin divarlarından qana keçir. Qan vasitəsilə bədənə yayılır. Bu hüceyrələr insulin və qlikoqon hormonları hazırlayır. Bu hormonlar şəkər mübadiləsini nizama salır. İnsulin sadə şəkərlərin hüceyrələr tərəfindən mənimsənilməsinə və onların mürəkkəb şəkərə çevrilməsinə səbəb olduğu halda, qlikoqon hormonu əksinə, mürəkkəb şəkərləri sadə şəkərlərə qədər parçalayır. Axarı olan kiçik hüceyrələr isə pankreas şirəsi hazırlayır. Hüceyrələrdən başlayan kiçik axacaqlar birləşərək böyük axacıqlara keçir və onikibarmaq bağırsağa açılır. İtlərdə başqa heyvanlardan fərqli olaraq pankreasın iki axarı olur. Bunlardan əsas axar onikibarmaq

bağırsağın orta hissəsinə açılır. İkinci əlavə axar nisbətən qısa olub, öd axarı ilə birləşərək, onikibarmaq bağırsağın yuxarı hissəsinə açılır. Bağırsağa açılan nahiyələrdə axar divarlarının həlqəvi əzələ lifləri və bağırsağ əzələləri birlikdə qalınlaşaraq, üzücü əzələ – sfinktor əmələ gətirir.

Təmiz pankreas şirəsi almaq və vəzin fəaliyyətini öyrənmək üçün müxtəlif üsullar vardır. İ.P.Pavlova qədər vəzin fəaliyyəti kəskin təcrübə şəraitində öyrənilirdi. Bu məqsədlə heyvanın qarın boşluğunu açıb, pankreasın əsas axarına şüşə kanyula keçirib ifraz olunan şirəni toplayırdılar. Vəzi mexaniki qıcıqlara qarşı çox həssas olduğu üçün kəskin təcrübə şəraitində onu mexaniki qıcıqların təsiri altında fəaliyyətdən salır, hətta nekroza uğradır. Ona görə də bu üsul mədəaltı vəzin fəaliyyətini, arzu ediləcək dərəcədə öyrənilməsinə imkan vermir.

1879-cu ildə İ.P.Pavlov və ondan bir il sonra Hayden-hayn xroniki təcrübə şəraitində pankreas şirəsini əldə etməklə bərabər, həm də şirə ifrazı mexanizmini tədqiq edə bilmişlər.

İ.P.Pavlov aseptika və antiseptika (mikrobsuzlaşdırma) şəraitində narkoz altında cərrahi əməliyyat aparır, heyvanın qarın boşluğunu açır. Əsas axarın onikibarmaq bağırsağa açıldığı dəliyi onikibarmaq bağırsağ parçası ilə bir yerdə kəsib bağırsaqdan ayırır. Bağırsağın tamlığını bərpa etmək üçün kəsilmiş nahiyəni tikir. Pankreas axarını onikibarmaq bağırsağın kəsilmiş nahiyəsi ilə bir yerdə xaricə çıxarıb heyvanın qarnının dərisinə tikir. Heyvanın yarası təxminən 7-10 günə sağalır. Bu vaxt ən çətin məsələ odur ki, düzgün qulluq edilmədikdə axardan tökülən şirə heyvanın dərisini yeyir, dərin yara əmələ gətirir. Ona görə onun qarşısını almaq üçün əməliyyatdan sonra heyvanın yarasını tez-tez yumaq və təmizləmək lazımdır.

Yara sağaldıqdan sonra həmin heyvan üzərində uzun müddət mədəaltı vəzin fəaliyyətini tədqiq etmək mümkündür.

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının mədəaltı vəzin fəaliyyətini öyrənmək üçün İ.P.Pavlovun üsulundan geniş istifadə edilir. Müxtəlif heyvanlarda pankreas vəzin və onun axarının müxtəlif vəziyyətdə yerləşməsi bu əməliyyatın texnikasında bir sıra çətinliklər törədir.

Atın pankreas vəzi qarın boşluğunun dərinliyində yerləşdiyindən hələ bu vaxta qədər pankreas axarını xaricə çıxara bilməmişlər. Lakin başqa heyvanlarda pankreas axarının xaricə çıxarılması çətin olmur.

İ.P.Pavlov üsulu ilə pankreas axarı xaricə çıxarılmış heyvanlar təcrübədən sonrakı vaxtlarda az da olsa pankreas şirəsi itirdikləri üçün uzun müddət onların sağlamlığını mühavizə etmək olmur. Bunu nəzərə alaraq İ.P.Pavlovun üsulunda bir sıra dəyişikliklər edib. Bu üsul vasitəsilə təcrübə şəraitində şirə xaricə töküldüyü halda təcrübədən sonrakı saatlarda pankreas şirəsi xaricə deyil, xüsusi boru vasitəsilə daxilə, yəni bağırsağa axır. Bundan ötrü həm pankreas axarı ilə izolirə olunmuş onikibarmaq bağırsağa, həm də nazik bağırsağın digər şöbəsinə fistul qoyulur. Təcrübədən kənar onikibarmaq bağırsağın fistulu ilə nazik bağırsağın digər şöbəsinin fistulu rezin boru vasitəsilə birləşdirilir. Pankreas şirəsi onikibarmaq bağırsaqdan nazik bağırsağın digər şöbəsinə axır.

İnsanlardan təmiz pankreas şirəsi almaq mümkün olmur. Pankreas vəzin fəaliyyətini tədqiq etmək məqsədilə onikibarmaq bağırsağa nazik rezin zond daxil edirlər. Bundan ümumi klinikada geniş istifadə edilir.

1935-ci ildə pankreas fistulu olan bir neçə xəstə üzərində təcrübə aparmışlar. Təmiz pankreas şirəsi alınmış və vəzin fəaliyyəti öyrənilmişdir.

Pankreas şirəsinin tərkibi

Pankreas şirəsi rəngsiz, şəffaf, qələvi reaksiyaya malik bir mayedir. Bu şirənin RH-7,8-8,4 arasında dəyişir. Pan-

kreas şirəsinin qələvi reaksiyaya malik olması onun tərkibində bikarbonat duzlarının olması ilə əlaqədardır.

Şirənin tərkibində üzvi və qeyri üzvi maddələr vardır. Üzvi maddələrin çox hissəsini zülallar və selikli maddə təşkil edir. Qeyri-üzvi maddələrdən şirənin tərkibində ən çox bikarbonat duzları və başqa duzlar olur. Üzvi maddələrin miqdarı müxtəlif şərtlərdən asılı olaraq 0,5-8 % arasında dəyişir. Gündə pankreas şirəsi vasitəsilə 10 qrama qədər zülal xaric edilir. Pankreas axarı xaricə çıxarılmış heyvanlarda zülal itirməklə karbonat duzları da xaric olunduğu üçün orqanizmin turşu-qələvi müvazinəti pozulur. Belə heyvanlara qələvi duzlar verməklə orqanizmin pozulmuş bu müvazinəti bərpa olunur. Belə heyvanlar uzun illər yaşayırlar. Bu şirənin tərkibində zülallar, şəkərlər və yağları parçalayan külli miqdarda fermentlər vardır.

Zülalları parçalayan tripsin fermenti bir neçə fermentdən ibarətdir.

Polipeptidləri parçalayan ximotripsin, karbooksi-polipeptidaza, orta zülalları parçalayan eripsin, sulu karbonları parçalayan amilaza, maltaza, laktaza, nuklein turşularını parçalayan nukleza, yağları parçalayan lipaza fermentləri vardır.

Bilavasitə pankreas axarından alınan şirənin tərkibində olan tripsin və ximotripsin qeyri-fəal formada olub, zülalları parçalaya bilmirlər. Ona görə bu fermentlərə tripsinogen və ximotripsinogen deyilir.

Bu fermentlər bağırsağ şirəsinin tərkibində enterokinaza fermenti ilə birləşir, qeyri-fəal formadan fəal tripsinə və ximotripsinə çevrilir. Enterokinaza fermenti 1899-cu ildə Pavlovun laboratoriyasında N.İ.Pavlenko kəşf etmişdir. Pavlov bu fermenti, «fermentlərin fermenti» adlanmışdır.

Tripsin və ximotripsin fermentləri zəif qələvi mühidə uzun müddət təsirini saxlayır. Mədə şirəsinin tərkibində olan pensin fermentindən fərqli olaraq tripsin və ximotripsin fermentləri mürəkkəb və orta zülalları amin turşusuna

qədər parçalayır. Erepsin fermenti yalnız orta zülallara təsir edir, onları amin turşularına qədər parçalayır.

Yağları parçalayan lipaza fermenti nisbətən qeyri-fəal formada olur. Öd turşusunun duzları ilə birləşdikdən sonra fəallaşır, yağları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayır. Pankreas şirəsinin tərkibində sulukarbonları parçalayan fermentlər fəal olur. Amilaza fermenti mürəkkəb şəkərləri orta şəkərlərə qədər, maltaza, laktaza fermentləri orta şəkərləri sadə şəkərlərə qədər parçalayır.

Pankreas şirəsi əsas həzm şirələrindən olub, onun gündəlik ifrazı qidaların növündən, mühit şəraitindən və heyvanın halından asılı olaraq dəyişir. İnsanın pankreas vəzi sutkada 600-800 millilitr, gövşəyən heyvanlarda 6-7 litr, donuzlarda 8 litr, itlərdə 200-300 millilitrə qədər şirə ifraz edir.

Mədəalti vəzin şirə ifrazının mexanizmi

Qidanın çeynənməsi, udulması və yeyilməsi mədəalti vəzin şirə ifrazına səbəb olduğu kimi qidanın görünüşü, qoxusu, eləcə də qidalanma ilə əlaqəsi olan qıcıqlar vəzin şirə ifrazına səbəb olur.

Buradan aydın olur ki, mədəalti vəzi mürəkkəb şərti, şərtsiz reflektoru yol ilə oyanır və şirə ifraz edir.

İ.P.Pavlov pankreas axarı xaricə çıxardılmış itlər üzərində apardığı tədqiqatlardan aydın etmişdir ki, vegetativ sinir sistemi mədəalti vəzin fəaliyyətinə təsir göstərir. O, xroniki təcrübə şəraitində itin boyun nahiyəsinin bir tərəfindəki azan sinirini kəsib periferik ucunu dərinin altına tikib, onun digər ucunu zəif induksion cərəyan ilə qıcıqlandırdıqda əvvəlcə şirə ifrazının tormazlandığını müşahidə etmişdir. Bu tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, azan sinirinin tərkibində pankreas vəzi vardır: Tormozlayıcı və oyandırıcı sektor tormozlayıcı liflər oyandırıcı liflərə nisbətən tez oyanıb, tez də yorulurlar. Bu, sinir liflərinin degenarisiya müddəti də biri digərindən fərqlənir. Sektor tormozlayıcı liflər

sektetor oyandırıcı liflərə nisbətən tez degenerasiya edir. Buna görə azan sinirinin kəsilmiş perifik ucunu kəsdikdən 3-4 gün sonra qıcıqlandırdıqda həmin vaxta sekretor tormozlayıcı liflər degenerasiyaya uğradığı üçün qıcıqlandırma şirə ifrazına səbəb olur.

Azan sinirin qıcıqlandırılması ilə ifrazı arasındakı keçən qısa vaxta latent dövrü deyilir. Bu dövrə 2-3 dəqiqə vaxt sərf olunur. Azan sinirinin təkrar qıcıqlandırılması zamanı latent dövrü uzanır, lakin şirə ifrazı artır. Bu təcrübə bir daha azan sinirinin tərkibində sekretor oyandırıcı və sekretor tormozlayıcı liflərin olduğunu sübut edir. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi mədəaltı vəzin mürəkkəb şərtsiz-şərti refleks yolu ilə şirə ifraz edir.

Şərtsiz refleks yolu ilə mədəaltı vəzin şirə ifraz etməsi üçün ağıza düşən qida dilin səthinə, udlaqda yerləşən reseptorları qıcıqlandırır, bu zaman yaranan oyanmalar dil, diludlaq sinirləri ilə uzunsov beyində yerləşən mərkəzə verilir. Azan və simpatik sinirlərlə mədəaltı vəzə gələn impulsların təsiri altında vəzi oyanır, şirə ifraz edir.

Azan siniri kimi simpatik sinirin də oyanması az miqdarda üzvi maddələrlə zəngin qatı şirə ifrazına səbəb olur. Bu sinirlər nəyinki pankreasın şirə hazırlayan hüceyrələrinə eləcə də vəzə gələn qan damarlarına daxil olan liflər büzücü, oyandırıcı və genəldici təsir göstərir.

Mədəaltı vəzi reflektoru olmaqla yanaşı humoral yol ilə də şirə ifraz edir. Humoral yol ilə mədəaltı vəzin şirə ifraz etməsi qidanın mədədən onikibarmaq bağırsağa keçməsi ilə başlayır. Bu zaman onikibarmaq bağırsaqda hazırlanan bioloji fəal maddələr sorulur, qan vasitəsilə mədəaltı vəzin fəaliyyətinə təsir göstərir. Heyvanlar üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, onikibarmaq bağırsağa NaCl daxil etdikdə külli miqdarda pankreas şirəsi ifraz olunur.

Turşunun nazik bağırsağa daxil olması ilə mədəaltı vəzin şirə ifrazının mexanizmi haqqında bir sıra fikirlər olmuşdur. Alimlərin bir qismi bu hadisəni reflektoru yol ilə

mümkün olduğunu izah etməyə çalışmışlar. Belə ki, bağırsağa keçən turşu bağırsağın selikli qişasında yerləşən reseptorları qıcıqlandırmaqla reflektoru yol ilə şirə ifrazına səbəb olması ilə digər alimlər bu hadisəni turşunun bağırsaqdan vəzə təsir göstərməsi ilə izah etmişlər.

Yuxarıda göstərilən fikirlərdə fərqli olaraq 1902-ci ildə ingilis fizioloqlarından Beylis və Starlinq mədəaltı vəzin humoral yol ilə şirə ifrazı mexanizmi öyrənə bilmişlər. Məlum olmuşdur ki, nazik bağırsağın yuxarı hissəsinin selikli qişasında yerləşən hüceyrələr istiyə davamlı prosekret maddəsi hazırlayır. Bu maddə qeyri-fəal şəkildə olduğu üçün bağırsaqdan qana sorula bilmir. Mədədən bağırsağa gedən HCl-nun təsiri ilə bu maddə fəallaşır, sekretinə çevrilir. Sekretin qana sorulur, qan vasitəsilə mədəaltı vəzə oyandırıcı təsir göstərir. Bu yol ilə mədəaltı vəzi 4-9 saata qədər şirə ifraz edir. Mədəaltı vəzin şirə ifraz etməsi üçün sekretinin humoral yol ilə təsirinin nə dərəcədə əhəmiyyətli olduğunu aparılan bir sıra təcrübələrlə isbat etmişlər. Təzə kəsilmiş nazik bağırsağ parçasını duz turşusu ilə qarışdırdıqdan sonra filtirdən keçirmişlər, təmiz turuşu qarışığını venaya vurduqda külli miqdarda pankreas şirəsi ifraz olunmuş, lakin xalis təmiz turşunu qana vurduqda şirə ifrazına səbəb olunmuşdur. Tədqiqatçılar pankreas vəzin yerini dəyişdirdikdə, yəni pankreas vəzi boynun dərisi altında tikib axarını dəridən xaricə çıxarırlar, yara sağaldıqdan sonra heyvan üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, bədənin başqa nahiyəsinə köçürülmüş vəzi şirə ifraz edir.

Qan damarlarının çarpaz birləşdirilməsi (parabioz) zamanı heyvanlardan birinin onikibarmaq bağırsağında HCl yeritdikdə həmin heyvanın mədəaltı vəzi şirə ifraz etdiyi kimi, onunla birləşən ikinci heyvanında pankreas vəzi şirə ifraz etməyə başlayır.

Sabolyov, Serbenyuk, Koştoyansın apardıqları tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, humoral yol ilə mədə altı vəzi fəaliyyətinə təsir bilavasitə yox, sinir sisteminin iştirakı ilə

olur. Onlar onikibarmaq bağırsaqda yerləşən simpatik sinirləri erqotoksin zəhəri ilə paralizə edirlər. Bu əməliyyatdan əvvəl və sonra 20 saniyə müddətində ifraz olunan şirənin miqdarını yoxlayırlar. Aydın olur ki, simpatik sinirləri paralizə etməzdən əvvəl 20 saniyə müddətində pankreas vəzi 19,8 millilitr şirə ifraz etdiyi halda, zəhərlədikdən sonra 0,2 ml qəər azalır. Ona görə də bunu humoral deyil, neyrohumoral tənzim adlandırmaq lazımdır.

Reflektoru və neyrohumoral yol ilə ifraz olunan pankreas şirəsinin tərkibi arasına böyük fərq vardır. Belə ki, reflektoru yol ilə ifraz olunan pankreas şirəsi, qatı üzvi maddələrlə, xüsusən, fermentlərlə zəngin olur, neyrohumoral yol ilə ifraz olunan şirənin tərkibində isə üzvi maddələr və fermentlər az miqdarda və duru olur.

Buradan aydın olur ki, azan siniri mədəaltı vəzin fəaliyyətinə həm sekretor, həm də trofik təsir göstərir.

Qaraciyərlərin həzmdə rolu. Ödün əmələ gəlməsi və ifrazı

Qaraciyər bədənimizə ən iri vəzi olub, çəkisi 1,5kq-dır. O, sağ qabırğaaltı nahiyədə, diafraqmanın altında yerləşir. Qaraciyər hüceyrələrinin hazırladığı öd, öd kapilyarları ilə öd kisəsinə, buradan isə ümumi öd axacağı ilə 12 barmaq bağırsağa tökülür. Şək. 10.

Qaraciyərin xarici sekretor üzv kimi esperimental yol ilə öyrənilməsinə ilk dəfə Şvann (shwann, 1844) tərəfindən aparılan təcrübə ilə başlanmışdır. Şvann ödün hamısını heyvanın bədənindən xaric etdikdən sonra onun arıqlayıb Öldüyünü müşahidə etdi. Bu ona və digər alimlərə (K. Bernar, Bunq (Cl. Bernard, 1879; Bunge, 1984)) ödün həyat üçün mühüm əhəmiyyəti olan şirə olduğunu sübut etdi.

Lakin, digər alimlər (Blandlo (Blonglot, 1851), Foit (Voti, 1893) Şvannın təcrübəsini təkrar etdikdən sonra, ödün orqanizm üçün lazım olmayan ekskret olduğunu göstərdilər.

Bu işlər, əlbəttə, sonrakı tədqiqat işlərinin aparılmasına təkan verdi. Nəticədə müəyyən olundu ki, öd orqanizmdə karbohidrat, yağ, vitamin, pigment, su və duz mübadiləsində fəal rol oynayır, onunla bir çox zəhərlər, mübadilənin son məhsulları, bir sıra dərman maddələri orqanizmdən xaric edilir. Bununla da öd orqanizmin bütövlükdə mərkəzi və mühiti sinir sisteminin normal işini təmin edir. Ödün fizioloji əhəmiyyəti özünü kəskin təcrübə şəraitində funksional və struktur dəyişikliklər zamanı daha yaxşı göstərir. Bu zaman mübadilə prosesləri, həmçinin Ca mübadiləsi, fibrinogenin qaraciyərdə sintezi pozulur, hupo və bəzən hiperxrom anemiya inkişaf edir, daxili orqanların funksiyasının sinir və humoral tənzimi pozulur, trofiki yara, yumurtalıqda, toxumlucda və hipofizin ön payında histo-morfoloji dəyişiklik əmələ gəlir, qaraciyərdə serroz, bəzən isə qaraciyərin bəzi paycıqlarında nekroz inkişaf edir.

İ.P.Pavlovun ümumi öd axarına fistula qoyulması və bu üsulun təkmilləşməsi yolu ilə aparılan təcrübələr ödün əmələ gəlməsi, onun tənzimi mexanizmi, ekskretor funksiyası və həzm sisteminin qaraciyərin digər üzvlər ilə əlaqəsi və onların sinir və humoral yolla tənzimi haqqındakı bilikləri xeyli inkişaf etdirir.

Qaraciyərin funksiyasını öyrənmək üçün istifadə olunan üsullar çoxcəhətlidir. Qorşkov Kurtsin onları üç qrupa bölür: 1) Ödün sekresiyasında. 2) Öd kisəsinin və 3) öd yollarının təcrid olunmuş halda öyrənilməsi.

Qaraciyərin struktur vahidi onun paylarını təşkil edən paycıqdır. Bunların sayı 500 minə qədərdir. Qaraciyər simpatik və parasimpatik sinir sistemi tərəfindən əsasən günəş kələfi vasitəsilə ilə tənzim olunur. Günəş kələfindən çıxan liflər ön və arxa qaraciyər kələfini əmələ gətirir. Ön kələf qaraciyər arteriyası və onun şaxələri, arxa kələf isə qapı venası və öd yolları ilə gedir. Bundan başqa qaraciyərə azan və həmçinin diafraqma siniri daxil olur.

Bələliklə, onikibarmaq bağırsağa mədəaltı vəzin şirə-

sindən əlavə öd də ifraz olunur. Öd qaraciyər hüceyrələrinin sekretor fəaliyyətinin məhsuludur. Öd qaraciyərdə arası kəsilmədən əmələ gəlir və onikibarmaq bağırsağa ancaq həzm prosesində tökülür. Öd həzm prosesi qurtardıqdan sonra ödə kisəsinə toplanır. Bir gün müddətində insanda 500-1200 ml ödə hazırlanır. Orta hesabla 10,5 ml/kq ödə əmələ gəlir. Ödün reaksiyası (PH 7,3-8,0), xüsusi çəkisi 1,008-1,015-dir. Ödün tərkibi aşağıdakı kimidir: (faizlə)

Su – 97,5

Quru qalıq – 2,5

Mineral maddələr-0,8–Na, K, Mg, Cl göstərmək olar.

Öd turşusu –0,9 –qlikoxol, tauraxol-qaraciyərdə xolisterinin parçalanmasında əmələ gəlir.

Piqmentlər – 0,4-biliverdin, bilirubin.

Xolisterin - 0,1

Mutsin – 0,1

Lesitin – 0,05

Yağ turşusu və neytral yağlar – 0,15.

Öd turşuları orqanizmdə xolisterinin parçalanmasından əmələ gəlir. Qaraciyərin ekstripasiyası ilə isbat edilmişdir ki, ödə piqmenti biliverdin və bilirubin qanda eritrositlərin parçalanmasından sonra ayrılan hemoqlo-bindən əmələ gəlir. Qaraciyər bədəndən çıxarıldıqdan sonra da piqmentlərin miqdarının azalmaması, onu göstərir ki, qaraciyərdən başqa, sümük iliyində, dalaqda, lifma düyünlərində də əmələ gəlir.

Qeyd olunan maddələrdən başqa ödə tərkibində nekrorin, sabun, sidik cövhəri, sidik turşusu, estrogen və androgenmaddələri, vitaminlərdən A, B, C, bir sıra fermentlər (amilaza, fosfataza, katalaza, oksidaza), amin turşuları, qlikoproteidlər, mineral maddələr, natrium, kalium, fosfatlar, dəmir, maqnezium, kalsium və s. vardır.

Ödün əsas tərkib hissəsini onun keyfiyyətini müəyyən edən ödə turşusu, piqmentlər və xolisterin təşkil edir.

Öd iki cür olur: kisə ödə, yəni ödə kisəsindən bağırsağa

tökülən öd və qaraciyər ödü. Kisə ödü daha qatı olur. Qaraciyər ödü əmələ gələn kimi öd kisəsinə tökülmədən bilavasitə bağırsaqlara axır, onun rəngi zəif sarı olub açıq çay rənginə bənzəyir. Öd həzm prosesində aşağıdakı funksiyaların yerinə yetirilməsindən iştirak edir. Ödün təsiri ilə bütün fermentlərin, o cümlədən zülal, karbohidrat və yağ fermentlərinin təsiri güclənir, yağları parçalayan lipazanın təsiri 20 dəfə artır.

Lipazanın təsiri ilə yağ qliserin və yağ turşularına parçalanır. Qliserin suda həll olur və asanca sorulur, yağ turşuları suda həll olmur və sorulmur. Öd yağ turşularının həll olunmasına və sorulmasına yardım göstərir.

Ödün reaksiyası qələvi reaksiya olduğu üçün o, digər bağırsaq şirələri ilə birlikdə mədədən bağırsağa keçmiş turşu qida horrasını neytrallaşdırır. Ödün təsiri ilə bağırsaqların hərəkəti güclənir, mədəaltı vəzin şirəsinin ifrazı artır, qana sorularaq qaraciyərə təsir edib, öd əmələ gəlməsini gücləndirir. Öd bağırsağa dezinfeksiyaedici təsir göstərir.

Hormonlar ödün əmələ gəlməsinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Vozopressin AKTH və insulin stimuledici təsir edir. AKTH-nun təsiri qlikokortikoidlərin təsiri ilə olur. Hipofizektomiya, dipankreatizatsiya və adrenalektromiyadan sonra ödün əmələ gəlməsi azalır. Qaraciyərə daxil olan sinirlər ilə stimuledici və tormozlayan impulslar daxil olur. Bu impulslar azan və diafraqma sinirlərinin xolinerqik lifləri vasitəsilə verilir. Belə hesab edirlər ki, azan sinir ödün əmələ gəlməsini əhəmiyyətli dərəcədə artırır, simpatik sinir isə onu tormozlayır.

Mədənin, nazik və yoğun bağırsağın interoreseptorları tərəfindən ödün əmələ gəlməsinə təsir edilməsi təcrübə yolu ilə təsdiq edilmişdir (Kurtsin-1952).

Ödün əmələ gəlməsi beyin qabığının təsiri ilə şərti reflektoru yolla da arta bilər.

Ödün arası kəsilmədən əmələ gəlməsinə baxmayaraq bağırsaqlara öd ancaq orada qida olan zaman daxil olur.

Qida mədədən bağırsağa keçəndə, onikibarmaq bağırsağa açılan ümumi öd axacağıının sfinktoru açılır. Onikibarmaq bağırsaqda qida qurtardıqda sfinktor bağlanır. Onikibarmaq bağırsaqda həzm qurtardıqdan sonra qaraciyərdə əmələ gələn öd, öd kisəsinə toplanır. Ödün ifrazı yeməkdən bir qədər sonra başlanır. Ət yedikdə 8 dəqiqə, çörək yedikdə 12 dəqiqə, süd içdikdə isə 3 dəqiqə sonra ifraz olunmağa başlayır. Süd və ət yedikdə öd 5-7 saat, çörək yedikdə isə 8-9 saat müddətində ifraz olunur. Ödün ifrazı reflektoru yolla tənzim edilir.

Qida bağırsaqlara daxil olduqda onların selikli qişasında yerləşən reseptorlar qıcıqlanır. Bunlarda əmələ gəlmiş oyanma mərkəzi sinir sistemin, oradan da ümumi öd axacağıının sfinktoruna gələrək onların açılmasına səbəb olur.

Ümumi öd axacağıının sfinktoru bütün həzm prosesi müddətində açıq qalır və ödü sərbəst olaraq onikibarmaq bağırsağa tökülməsi davam edir. Həzm prosesi qurtardıqdan sonra ümumi öd axacağıının sfinktoru bağlanır, öd kisəsinin sfinktoru isə açılır, öd yenidən kisəyə dolmağa başlayır.

Nazik bağırsaqlarda həzm prosesi

Nazik bağırsaq uzun boru şəklində olub (insanda bədəninin uzunluğundan 4-5 dəfə çox olur), mədədən başlayan hissəsi 48 mm, yoğun bağırsağa açılan hissəsi isə 27 mm-ə qədərdir. Şəkil 1a.

Nazik bağırsağı anatomik olaraq üç hissəyə bölürlər: 1) onikibarmaq bağırsaq - insanda 25-30 sm, 2) acı bağırsaq, hansı ki, bütün nazik bağırsağın uzunluğunun 2/5-ni təşkil edir, 3) qalça bağırsaq isə bağırsağın qalan 3/5-ni təşkil edir. Nazik bağırsaqların divarı selikli, selikaltı, əzələ və seroz qişalarından ibarətdir.

Nazik bağırsaqların divarının quruluşu şəkil 2-də verilmişdir.

Biokimyəvi və morfoloji tədqiqatlar vasitəsilə selikli qişanın epitelində saxaridlərin, müxtəlif hidrolitik və oksidləşdirici fermentlərin olduğu isbat edilmişdir. Histokimyəvi məlumatlara əsasən, mikrooxovlar onların üstündə yerləşir. Uqolyevə (1963, 1967, 1972) görə mikrooxovlar nəinki bağırsağın sorma səthini artırır, o həm də katalizator rolunu oynayır, həmin zona divar önü (membran) həzmi və sorulma funksiyasını həyata keçirir. Nazik bağırsağın sektor funksiyası onun bütün şöbələri tərəfindən yerinə yetirilir. Bağırsağ şirəsi, mədəaltı şirə və öd onikibarmaq bağırsaqda mədədən oraya daxil olan ximus ilə qarışır. Bağırsağ şirəsinin tərkibinin yüz illər boyu öyrənilməsinə baxmayaraq, əsas nəticə İ.P.Pavlovun laboratoriyasında enterogeniza fermentinin kəşfi ilə əldə edilmişdir. Brunner vəziləri onikibarmaq bağırsağın proksimal hissəsində yerləşir. Quruluş və funksiyasına görə mədənin pilorik hissəsinin vəziləri ilə çox oxşar olmasına baxmayaraq, ondan fərqli cəhətləri də çoxdur. Brunner vəzilərinin ifraz etdiyi şirənin tərkibində mutsin və turş mühitdə zülal maddəsini parçalayan və südü çürüdən pepsinaxşar ferment olur. Bu vəzin ifraz etdiyi maddə onikibarmaq bağırsağın selikli qişasını örtməklə qoruyucu funksiyanı yerinə yetirir.

Bütün nazik bağırsağ boyu, onun selikli qişasında liberkyun vəziləri yerləşir və bunların ifraz etdiyi şirə onikibarmaq bağırsaqda qidanın həzmini asanlaşdırır.

Bağırsağ şirəsinin tərkibi və xassələri

Təmiz bağırsağ şirəsini xüsusi operasiya olunmuş heyvandan almaq olar. Bu zaman Tri-Vella üsulu ilə heyvana narkoz verilib onun qarın boşluğu açılır və bağırsağın kiçik bir hissəsi elə kəsilib götürülür ki, müsaqirə zədələnməmiş və qan təchizatı pozulmamış olsun. Bağırsağın kəsilmiş uclarını bir-birinə tikirlər və bağırsağın qidanı keçirmə qabiliyyəti bərpa olunur. Kəsilmiş bağırsağın uclarını xaricə çıxarıb də-

riyə tikirlər, heyvanın yarası sağaldıqdan sonra bağırsağın təcrid olunmuş hissəsindən təmiz bağırsaq şirəsi yığmaq mümkün olur. Təmiz bağırsaq şirəsi tutqun, rəngsiz maye olub duru hissədən və selik topalarından, degenerasiya etmiş epitel hüceyrələrindən və xolisterin kristallarından ibarətdir. Duru hissəni tədqiq etmək üçün intensiv şirə ifrazına səbəb olan yerli mexaniki təsirdən istifadə edirlər. Duru hissənin reaksiyası qələvidir. Bağırsağın selikli qişasının şirəsində qida maddələrinin həzmində iştirak edən 22-yə qədər ferment vardır.

1. Enteroginaza - bu ferment çox miqdarda, nazik bağırsağın şöbələrində, xüsusilə, onikibarmaq bağırsaqda sintez olunur. Yoğun bağırsaqda sintez olunmur.

O mədəaltı vəzin şirəsinin tərkibindəki təsirsiz trinsinogeni fəal trinsinə çevirir.

2. Pentidaza qrupu - digər proteolitik fermentlər içərisində peptidaza qrupu - əvvəllər eripsin adlandırılan maddə böyük əhəmiyyətə malikdir. Onun əsas nümayəndələrindən biri leysinoaminopeptidaza olub, xüsusən zəncirin sonunda leysin, norleysin və norvalin qalığı olan peptidləri daha böyük sürətlə parçalayır. Digər peptidlər, məs: arqinin və lizin qalığı olan peptidlərdir. Leysinoaminopeptidaza həm bağırsağın selikli qişasında, həm də onun şirəsində çoxlu miqdarda olur.

3. Aminotripeptidaza - müxtəlif peptidləri, xüsusi olaraq tripeptidləri hidroliz edir.

4. Dipeptidaza - dipeptidləri iki amin turşusuna parçalayır.

5. Katepsinlər - zəif turş mühitdə zülal maddələrinin parçalayır.

6. Qələvi fosfataza - qələvi mühitdə orta fosfat turşusunun monoefirlərini hidroliz edir.

7. Turş fosfotaza - turş mühitdə qələvi fosfatazanın təsiriən oxşar təsirə malik olur.

8. Nukleaza - bağırsağın selikli qişasında və şirəsində

olur. Nuklein turşularını depolimerizə edir.

9. Nukleotidaza - mononukleotidləri defosforlaşdırır.

10. Fosfolipaza - bağırsağ şirəsində olan fosforlipidləri parçalayır.

11. Lipaza - neytral yağları qliserin və yağ turşularına parçalayan fermentdir. Bağırsağ şirəsinin lipazası mədəaltı vəzin eyni fermentinə nisbətən az fəaldır.

12. Xolesterinesteraza mədəaltı vəzin şirəsində olan buna bənzər fermentin təsiri ilə efirləri xolisterinə parçalayır. Müəyyən edilmişdir ki, xolisterin ancaq sərbəst halda sorulur.

13. Amilaza - nişastanı disaxaridlərə parçalayır. Bağırsağ şirəsində çox az miqdarda olur. Belə hesab edirlər ki, buraya qanın plazmasından keçir.

14. Laktaza - süd şəkərinin qlükoza və qalaktozaya qədər parçalayır.

15. İnvertaza - qamış şəkərini parçalayır.

16. Maltaza - maltozanı parçalayır.

Beləliklə birbaşa bağırsağın selikli qişasına təsir edən mexaniki və kimyəvi qıcıqlandırıcılar bağırsağ şirəsinin artmasına səbəb olur.

Bağırsağın şirə ifrazı eyni zamanda qida maddələrinin parçalanma məhsullarının təsiri ilə də əmələ gəlir. Məs: qida maddələrindən süd şəkəri, sabun, duz turşusu, zülalın həzm məhsulları və s. belə maddələrdəndir.

Mərkəzi sinir sisteminin bağırsağ şirəsinə təsiri isbat olunmamışdır. Belə ki, mexaniki və kimyəvi qıcıqların təsiri ilə şirə ifrazı bağırsağa innervasiya edən sinirlər (nnVagi, nn splanchnici) kəsildikdən sonra da saxlanılır.

Bağırsağın şirə ifrazına bağırsağın selikli qişasının ekstraktını xüsusi üsul ilə işlədikdən sonra qana yeritməklə nail olmaq olar. Nasset göstərmişdir ki, bağırsağ vəzilərinin şirə ifrazına səbəb sekretin hormonundan da yaxşı təsirə malik olan və bağırsağın selikli qişasında əmələ gələn entrokrin hormonunun təsiridir.

Nazik bağırsaqların hərəkətinin tipləri və motor funksiyası

Bağırsaqların motor funksiyası müxtəlif hərəkət növləri sayəsində yerinə yetirilir. Bağırsağın bütün yığılma növlərini, onun funksional əlamətlərinə görə iki qrupa bölmək olar: Birinci - qida kütləsinin qarışmasını və sürtülməsini, digəri - qida kütləsinin bağırsaqda hərəkətini təmin edir. Birinci qrup seqment şəkilli, ikinci qrup isə - peristaltik hərəkətdir. Vüqazal, rentgenoloji və kimoqrafik tədqiqatların nəticələrinə əsasən bağırsaq hərəkətlərinin bütün növləri dörd tipə bölünür: 1) ritmiki seqmentasiya, 2) kəfkirvari hərəkət, 3) peristaltik hərəkət, 4) antiperistaltik hərəkət.

Nazik bağırsağın hərəkəti ikiqat saya əzələ təbəqəsindən ibarətdir. Xarici qat uzununa əzələ liflərindən, daxili qat isə həlqəvi əzələlərdən təşkil olunur. Boylama əzələlərin yığılması qida horrasının qarışmasına, həlqəvi əzələlərin yığılması qidanın yoğun bağırsaqlara tərəf hərəkət etdirməyə xidmət edir.

İki növ əzələ yığılması: kəfkirvari və peristaltik yığılma ilə tanış olaq.

Bağırsaqların kəfkirvari hərəkəti boylama və həlqəvi əzələlərin yığılması ilə əlaqədardır. Bağırsağın hər hansı bir hissəsinin boylama əzələləri yığıldıqda bu hissə qısalır və genişlənir. Bu əzələlər boşaldıqda isə həmin hissə uzanır və daralır. Həlqəvi əzələlər yığıldıqda isə bir neçə dairəvi əzələ lifləri bir-birindən müəyyən məsafədə yığılır. Qida horrası ayrı-ayrı hissələrə parçalanaraq bir sıra seqmentlər əmələ gətirir. Boylama və həlqəvi əzələlərin yığılması bir-biri ilə əlaqədardır. Bunlar növbə və müəyyən ritmlə yığılır və qida horrasının qarışmasına kömək edir. Bu isə qidanın daha yaxşı və tez həzm olunmasına kömək edir.

Peristaltik və ya qurdabənzər hərəkət - bağırsağın bir hissəsinin həlqəvi əzələləri yığılarkən ondan aşağıda olan hissəsinin genişlənməsindən ibarətdir. Qida horrası bağır-

saqların genişlənmiş hissəsinə itələnir, sonra həmin bu hissə yığılaraq qida horrasını bağırsaqların genişlənmiş digər hissəsinə qovur. Nazik bağırsaqları peristaltik yığılmaları dalğası qida horrasının yoğun bağırsağa, oradan isə yoğun bağırsaqların hərəkəti sayəsində onun son hissəsi olan düz bağırsağa keçir.

Bağırsaq hərəkətinə təsir göstərən humoral qıcıqlandırıcılara nazik bağırsağın selikli qişasında əmələ gələn və həzm zamanı qana daxil olan xolin, serotonin, entroklinini göstərmək olar.

Bağırsaqların hərəkətinin oyandırıcısı yerli mexaniki qıcıqdır. Bağırsaq divarlarının gərilməsi onun qüvvətli hərəkətinə səbəb olur. Təbii şəraitdə belə qıcıqlandırıcı qida horrasıdır. Bağırsaqların divarlarını qıcıqlandıran və onun hərəkətinə səbəb olan kimyəvi maddələrə turşular, qələvilər, öd, sabunlar, duzlar və bəzi maddələr aiddir.

Bağırsaqlar avtomatik hərəkətə malikdir, yəni bir parça bağırsaq kəşib qidalı məhlula daxil etsək orqanizmlə heç bir əlaqəsi olmamasına baxmayaraq onun vətəşarı yığılması davam edəcəkdir.

Bağırsaqların hərəkətinə mərkəzi sinir sistemi-azan və simpatik sinirlər vasitəsi ilə təsir göstərə bilər. Azan sinirin qıcıqlandırılması bağırsaqların hərəkətini qüvvətləndirir, simpatik sinirin qıcıqlandırılması isə bu hərəkətləri ləngidir.

Bağırsaq əzələlərinin hərəkətləri reflektoru və humoral yollarla oyana və tormozlana bilər. Mərkəzi sinir impulsları bağırsaq divarının əzələlərinə azan və simpatik sinirlərlə daxil olur. Elektrik qıçığı ilə azan sinirin (n. Vagus) qıcıqlandırılması əzələ hərəkətini qüvvətləndirir və tonusunu artırır. (Şəkil 12A). Simpatik sinirin (n. splachnius) qıcıqlandırılması bağırsaq hərəkətinin tormozlanmasına və tonusunun kəskin azalmasına səbəb olur (Şəkil 12B). İnsanda və heyvanlarda emosional vəziyyət zamanı məs: qəzəb, qorxu, ağrı zamanı simpatik sinir sisteminin oyanması ilə əlaqədar bağırsaq hərəkətləri zəifləyir.

Bu qıcıqlanmalar nəticəsində azan sinirin ucundan asetilxolin, simpatik sinirin ucundan isə noradrenalinın mediatorları ifraz olunur.

Əgər xolinestrazaya təsirindən asetilxolinin parçalanmasının qarşısını alıb, qan damarı ikinci itə birləşdirilən birinci itin azan sinirini qıcıqlandırsaq, onda ikinci itin bağırsağının hərəkətində dəyişiklik əmələ gəldiyini müşahidə etmək olar. Bu onu göstərir ki, azan sinirin ucundan ifraz olunun və xolinestrazaya tərəfindən parçalanmayan asetilxolin qana daxil olub əmələ gəldiyi üzvə təsir göstərə bilər.

Yoğun bağırsaqlarda həzm

Qeyd etmək lazımdır ki, yoğun bağırsaqlarda ancaq az miqdarda nazik bağırsaqlardan fermentlərlə hopdurulmuş qida maddələrinin bir hissəsi qana keçir. Burada əsasən su sorulur. Suyunu itirmiş həzm olunmayan qida qalıqları bağırsaqların səthindən qopan hüceyrələr, ifraz olunan selik bir yerdə kal kütləsini əmələ gətirir. Yoğun bağırsaqlar nazik bağırsaqların işini başa çatdırmaqla yanaşı həm də yoğun bağırsağın mikroflorasında orqanizmin başqa fizioloji prosesləri üçün mühüm əhəmiyyəti olan vitaminlər sintez olunur. Burada bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində heç bir mexaniki, kimyəvi və fermentativ təsirə məruz qalmayan bitki hüceyrəsinin sellülozu yoğun bağırsağın öz şirəsi və nazik bağırsaqdan az da olsa axan şirənin tərkibindəki fermentlərin təsiri ilə parçalanır və qana sorulur.

Yoğun bağırsaqlar anatomik cəhətdən həzm sisteminin nazik bağırsaqlardan sonra gələn şöbəsi olub, aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: Şəkil 1a.

1. Kor bağırsağ soxulcanabənzər çıxıntısı ilə birlikdə;
2. Çənbər bağırsağ (bu öz növbəsində qalxan, köndələn, enən, s-ə bənzər şöbələrdən təşkil olunur);
3. Düz bağırsağ.

İnsanda yoğun bağırsaqların uzunluğu 1,5-2,0 metrə

qədər olub, eni başlanğıc hissədə, 7 sm, son hissəsində isə 4-sm-ə çatır.

Yoğun bağırsaqların da divarı nazik bağırsaqlarda olduğu kimi selikli, selikaltı, əzələ və seroz qişalardan ibarətdir. Selikli qişa xovlarda məhrumdur.

Yoğun bağırsaqların sekretor fəaliyyəti

Yoğun bağırsaqların sekresiya funksiyası daha mükəmməl olaraq, əvvəlcə İ.P.Pavlovun laboratoriyasında Berlotksiy (1903) və Stranesko (1904), sonralar isə digər tədqiqatçılar Babkin-1927, Calalov-1957, Kubanov-1967 və s. tərəfindən itlər üzərində xroniki təcrübələrlə öyrənilmişlər.

Aydın olmuşdur ki, yoğun bağırsaqların şirəsində nazik bağırsaqlarda olduğu kimi duru və bərk hissələr vardır. Şirənin duru hissəsi qələvi xassəyə malik şəffaf mayedir (PH 8,5-9,0).

Orta hesabla duru hissənin 98,6 %-ni su, 0,63 faizini üzvi maddələr, 0,68 faizini qeyri üzvi maddələr təşkil edir.

Şirənin bərk hissəsi selikli qarışıq olan qonur sarı rəngli kütlədən ibarətdir. Histoloji tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, yoğun və həm də nazik bağırsaqların şirəsinin bərk hissəsini bağırsaq divarlarının ölmüş epitel hüceyrələri və az miqdarda limfoid elementləri təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, şirənin bərk hissəsində fermentlərin miqdarı duru hissəyə nisbətən 8-10 dəfə çoxdur.

Yoğun bağırsaqların şirəsinin tərkibində enterokinaza və saxaraza (alfoqlikozidaza) olmur. Lakin az miqdarda karepsinlərə, peptidozlara, lipaza, amilaza, nukleaza, ureazaya və s. təsadüf olunur. Bunların içəri-sində daha yüksək təsirə malik olan qələvi fosfatazının aktivliyidir. Fosfofazaların sekresiyasının intensivliyi nazik bağırsaqların yuxarı hissələrindəkilərinə nisbətən zəifdir.

Yoğun bağırsaqlarda şirə ifrazı nazik bağırsaqlara nisbətən yerli xarakter daşıyır. Belə ki, mexaniki qıcıqlan-

dırma əhəmiyyətli dərəcədə yoğun bağırsaqlarda şirə ifrazını artırır.

Yoğun bağırsaqların mikroflorasının əhəmiyyəti

Yoğun bağırsağın mikroflorası müxtəlif qrup bakteriyalarla zəngindir. Bu bakteriyalar aşağıdakı funksiyaların yerinə yetirilməsində yaxından iştirak edirlər:

1. Müdafiə vəzifəsi daşıyan bakteriyalar.

2. Həzm şirəsinin komponentlərinin parçalanmasında iştirak edən bakteriyalar.

3. Vitaminlərin, fermentlərin və digər fizioloji aktiv maddələrin sintezində iştirak edən bakteriyalar.

Steril şəraitdə çoxaldılan heyvanlar üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, həmin heyvanlar eksperimental infeksiyaya daha həssas olmaqla, onların qanında α, β, γ qlobulinlər kəskin surətdə azalır. Həm də bu heyvanlarda retikulo-entotelial sistem və lipolitik düyünlər müəyyən dərəcədə reduksiyaya uğrayır. Ona görə bağırsağın florası sahibin bədənində təbii immunitetin yaranmasına stimullaşdırıcı təsir göstərir.

Bağırsağın normal mikroflorası patogen mikroblara və onların toksionlərinə qarşı kəskin antaqonist aktivliyə malik olmaqla, həm də sahibin orqanizmini həmin patogen mikrobların bədəninə daxil olmasından və onların çoxalmasından qoruyur. Bir çox xəstəliklər zamanı məs: islah, qarın yatağı, bağırsağ iltihablarında həm bağırsağın mikroflorasının tərkibi, həm də antaqonist xassəsi dəyişə bilər. Xüsusilə, orqanizmə antibiotiklər daxil olduqda bakteriyaların antaqonistik xassəsi kəskin zəifləyir.

Həzm şirələri və onların aktiv komponentləri (fermentlər, fosforlu birləşmələr, öd turşuları və s.) öz fizioloji vəzifələrini yerinə yetirdikdən sonra bunların bir hissəsi nazik bağırsaqların sonunda geriye sorulur, digər qismi isə ximus-

la birlikdə yoğun bağırsağa daxil olur. Bu şöbədə bəzi birləşmələr sorulur və ya mikrofloranın müxtəlif təsirlərinə məruz qalır.

Antibiotiklərin təsiri ilə bağırsağ florasının normal fəaliyyəti pozulmuş in. Vitro və in. ViVo şəraitində aparılmış tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, nazik bağırsaqların tipik fermentlərindən olan enteroginaza və qələvi fosfotazanın, həmçinin pankreasın fermentləri-tripsin, amilazanın inaktivasiyası prosesində bağırsağ florası iştirak edir. Beləliklə, qeyd etmək olar ki, yoğun bağırsaqda inaktivasiya prosesi bağırsağın bu şöbəsinin səciyyəvi funksional fəaliyyətindən ən ümдəsi hesab olunur.

Yoğun bağırsağ florasının mikrob kütləsini parçalayan digər şirələrdən biri də öd hesab olunur.

Öd turşusu qaraciyərdə sintez olunaraq qlikohol və ya taurohol turşusu şəklində öd ilə birlikdə ifraz olunur. Lakin kalda öd turşusu sərbəst halda olur.

Mikrobsuzlaşdırılmış siçanlar üzərində aparılmış təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, bağırsağ florası olmayan mühitdə öd turşusunun parçalanması getmir. Lakin tam orqanizmdə normal bağırsağ florasının hansı nümayəndəsi yoğun bağırsaqda öd turşusunun parçalanmasına və hansı mühitin bu prosesin intensivliyinə təsir etdiyi hələ də tam aydınlaşdırılmamışdır.

Bağırsağ florası ximusda olan bir sıra digər üzvi birləşmələrin parçalanmasında da iştirak edir. Bu birləşmələrdən bəziləri qana sorularaq sidik vasitəsilə (məs: indikən, indol-3 sirkə turşusu), digərləri kal ilə orqanizmdən xaric olunurlar.

Bağırsağ mikroflorası

Bağırsağ mikroflorası bir çoz üzvi maddələrin hidrolizinin başa çatdırılmasında, həmçinin bir sıra bioloji fəal maddələrin sintezində iştirak edir. Bağırsağ florasının K və

B qrupu vitaminlərinin sintezində iştirakı in Vitro və in Vivo şəraitində müəyyən edilmişdir.

Bu proses iki mərhələdə gedir.

1. Mikrofloranın vitamin sintez etməsi.

2. Həmin vitaminlərin sahib orqanizm tərəfindən mənimsənilməsi.

Yoğun bağırsaqlarda sintez olunan vitaminlərin miqdarı və onların istifadə olunması müxtəlif heyvanlarda birbirindən fərqli olur. Belə ki, gövşəyən heyvanlarda mədənin işkənbə hissəsində yaşayan bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində suda həll olunan vitaminlərə ehtiyacını tamamilə ödəyir.

Dovşanlarda və siçanlarda vitaminlərin intensiv sintez olunduğu yer ancaq kor bağırsağ hesab olunur. İnsanda bağırsağ mikroflorasının vitaminləri sintez etməsi və onların orqanizm tərəfindən mənimsənilməsi prosesləri gövşəyən heyvanlara və gəmiricilərə nisbətən hələ yaxşı öyrənilməmişdir. Lakin bəzi müəlliflərin fikrinə görə insanın foli turşusuna və biotinə olan ehtiyacı tamamilə, vitaminlərdən tiamin, piridoksinin və B₁₂ olan ehtiyacı az da olsa bağırsağ florasının sintezi hesabına ödənilir.

Digər müəlliflərə görə isə insan bağırsağında enteral sintez olunan vitaminlər təcrübi olaraq istifadə olunmur.

Yoğun bağırsaqların hərəkəti

Yoğun bağırsağın hərəkət funksiyası aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsini təmin edir:

1. Kalın toplanması üçün anbar vəzifəsi.

2. Evakuator fəaliyyəti (kalın bədənədən xaric olunması).

3. Sorma vəzifəsi (əsasən su).

Qida qalıqlarının yoğun bağırsağda hərəkəti uzun müddət davam edir. Demək olar ki, bütünlüklə həzm prosesinə sərf olunan vaxtın (1-2 sutka) çox hissəsi yoğun bağırsaqlarda qida qalıqlarının evakuasiyasına sərf olunur.

Yoğun bağırsaqları barium sıyığı ilə doldurulmuş

şəxslər üzərinə aparılan rentgenoloji tədqiqatlar həqiqətən yoğun bağırsaqlarda qida qalıqlarının zəif hərəkət etdiyini bir daha təsdiq etmişdir.

Yoğun bağırsaqlarda hərəkətlər peritaltik və kəfkirvari formada olur. Həmin hərəkətlərin xarakteri haqqında məlumat nazik bağırsaqlarda hərəkətin öyrənilməsi zamanı verilmişdir.

Yoğun bağırsaqlar iki qatlı inervasiyaya malikdir:

1. Daxili-intramural;
2. Xarici ekstramural.

Bu proseslər sinir sisteminin simpatik və parasimpatik şöbələri tərəfində həyata keçirilir. Simpatik sinir lifləri üst və alt müsaqirə kələflərindən, parasimpatik sinirlər isə azan və çanaq sinirləri tərkibi ilə gəlir.

İnsanda kor bağırsağ, çənbər bağırsağın qalxan, göndələn və sağ hissəsi üst müsaqirə kələfinin simpatik siniri ilə inervasiya olunur. Çənbər bağırsağın köndələn şöbəsinin sol hissəsi, enən və s-ə bənzər çənbər bağırsağ, düz bağırsağın yuxarı hissəsi alt müsaqirə kələflərinin lifləri ilə innervasiya olunur. Azan sinir yoğun bağırsağın sağ hissəsini, çanaq siniri isə onun sol hissəsini inervasiya edir. Yoğun bağırsaqların divarında əsas iki sinir kələfi yerləşir:

1. Auerbax.
2. Meysner.

Auerbax kələfə əzələ qişasının xarici və daxili qatları arasında yerləşir. Meysner kələfi isə selikaltı qişanın altında yerləşir.

Hər iki kələf yerli xarakter daşımaqla bağırsağın intermural inervasiyasını təmin edir.

Bağırsağın saya əzələ toxuması bilavasitə kimyəvi və mexaniki qıcıqların təsirinə məruz qalır.

Yoğun bağırsaqların motorikası sinir və humoral yolla tənzim olunur. Yoğun bağırsağın hərəkətini tənzim edən reflekslərin qövsləri mərkəzi sinir sisteminin ali və aşağı şöbələrində qapanır. Yoğun bağırsağın hərəkətinin humo-

ral tənzimi sinir tənziminə nisbətən az öyrənilmişdir.

Son məlumatlara görə bəzi hormonlar yoğun bağırsağın hərəkət fəaliyyətinə nazik bağırsaqlara nisbətən xüsusi təsir göstərir. Belə ki, serotonin yoğun bağırsağın fəaliyyətinə tormolcayıcı, nazik bağırsağın hərəkətinə isə oyandırıcı təsir göstərir. Bir sıra endokrin vəziyyətində hazırlanan hormonlar məsələn, adrenalin, qlükoqon yoğun bağırsağın motor fəaliyyətini tormozlayır.

Defekasiya aktı

Defekasiya aktı reflektoru hadisəsidir. Bu hadisə zamanı yoğun bağırsaqların qurtaracağından toplanan kal kütləsinin təzyiqindən (40-50 sm su sütununun hündürlüyündə) selikli qişa üzərində yerləşən hissi sinir uclarının qıçıqlanması nəticəsində onurğa beyninin bel-oma nahiyəsində yerləşən defekasiya mərkəzinə nəql olunur. Buna cavab olaraq mərkəzdən düz bağırsağın daxili və xarici sfinktorlarına (büzücü əzələlərinə) gələn impulsların nəticəsində sfinktor boşalır və yoğun bağırsaqda toplanan kal xaricə tullanır.

Bir sutka ərzində insanda nazik bağırsaqlardan yoğun bağırsaqlara 4000 qrama qədər qida ximusu daxil olur. Bu kütlənin 150-250 qramı kal şəklində bədəndən xaric olunur. Kalın 1/3 hissəsini bakteriykalar təşkil edir. Bitki mənşəli qidalar qəbul edən zaman qarışıq və ət qidalarına nisbətən daha çox kal əmələ gəlir.

Qeyd etmək lazımdır ki, defekasiya aktının qeyri-iradi tənzimi onurğa beyninin bel-oma nahiyəsi ilə əlaqədar olmasına baxmayaraq defekasiyanın həyata keçirilməsi mərkəzi sinir sisteminin yuxarı şöbələrinin (uzunsov beyin, hipotalamusa və beyin qabığı) iştirakı ilə baş verir.

Defekasiya aktının uzunsov beyindəki mərkəzi tənzimləyici və qusma mərkəzlərinə yaxın yerləşir. Bu onunla izah olunur ki, anus sfinktorlarının gərginləşməsi zamanı tənəf-

füs refleksi güclənir və qusma refleksii tormozlanır. Defekasiya əsasən parasimptik sinir sisteminin təsiri ilə həyata keçirilir. Belə ki, çanaq siniri anus sfinktorunun yığılmasının tormozlayır və düz bağırsağın motor funksiyasının stimule edir.

Defekasiya ilə əlaqədar olaraq eyni zamanda qarın basması əzələlərinin yığılması da iştirak edir. Bu zaman qarın boşluğunun həcmi kiçilir. Təzyiq isə burada 220 mm su hündürlüyünə çatır.

Defekasiya prosesi reflektoru akt olmaqla yanaşı öz növbəsində bir sıra başqa üzvlər və üzvlər sisteminin fəaliyyətinə reflektoru təsir göstərir. Bunlardan ən nəzəri cəlb edən ürək-damar sisteminə olan reflektoru təsiridir. Bu proses aktında bir dəqiqə ərzində maksimal qan təzyiqi 62 mm, minimal 20 mm civə sütunu hündürlüyünə qədər, nəbz 19-a qədər artır.

Membran həzmin fiziologiyası

İndiki zamanda 2 klassik qidalanma tipindən (hüceyrəxarici və hüceyrədaxili) başqa 3-cü qidalanma tipi də məlumdur ki, bu da membran qidalanmadır. Şəkil 13.

Hüceyrəxarici qidalanma onunla xarakterizə olunur ki, hüceyrələrdə sintez olunan fermentlər hüceyrəxarici mühitə daşınır və öz vəzifəsini sekretor hüceyrələrdən az və ya çox məsafədə yerləşməklə yerinə yetirir. Əksər heyvanlarda bu proses xüsusi boşluqlara gedir və hüceyrəxarici qidalanma kimi qeyd olunur. Lakin, bəzi hallarda məsafəli qidalanma orqanizmdən kənar həyata keçirilir. Əksər həşəratlar həzm fermentlərini hərəkətsiz ovunun bədəninə yeridirlər və bir-iki saat sonra yeyirlər. Bu zaman məsafəli qidalanma belə hallarda qeyri-səthi proses sayılır. Bakteriyalar müxtəlif qidalandırıcı fermentləri kultural mühitə ifraz edirlər.

Hüceyrədaxili qidalanma (İordan, 1934, Buddenrokc, 1956, Müller, 1963, Bockus 1964) zamanı müəyyən qədər

parçalanmış, yaxud tam parçalanmamış qida hüceyrənin içərisinə daxil olur və burada sonrakı hidrolizə məruz qalır. Belə tip qidalanma yalnız bir hüceyrəli və ibtidai orqanizmlərdə deyil, həmçinin məməlilərdə də geniş yayılmışdır. Axırncı halda söhbət qanın ağ elementinin faqositar xassəsindən gedir və buraya retikuloendotelial sistem də aiddir. Faqositozun müxtəlifliklərindən biri də pinositozdur. Pinositoz ali heyvanların ekdo və endodermal mənşəli hüceyrələri üçün az və ya çox dərəcə xarakterikdir. Hüceyrədaxili qidalanma xüsusi hüceyrədaxili boşluqlarda gedə bilər. Həzm vakuollarında bunlar ya həmişə mövcud olur, ya da faqositoz və pinositoz prosesləri zamanı yaranır və qidanın xırdalanması qurtaran zaman vakuol yox olur gedir.

Membran qidalanma – hüceyrədaxili və hüceyrəxarici mühit sərhəddindəki hüceyrə membranı üzərində fiksə olunmuş fermentlərlə həyata keçirilir. Fiziki-kimyəvi baxımdan bu birincili səthlərdə heterogen katalizi xatırladır. Fermentlər fiksə olunmuş, onların aktiv mərkəzləri müəyyən dərəcədə istiqamətlənmiş və bu istiqamətlənmə membranın səthinə və su fazasına olan münasibətə görə götürülmüşdür. Aktiv mərkəzlərin qidalandırıcı substrata olan münasibətinə görə onun sərbəst istiqamətlənməsi mümkün deyildir. Dərin qatda yerləşmiş əlaqələr, membran qidalanmanı həyata keçirən fermentlərin fəaliyyəti üçün qeyri mümkündür. Bununla o, boşluq və hüceyrədaxili qidalanmadan səciyyəvi cəhətcə fərqlənmiş olur. Membran qidalanma zamanı fermentlər ansamblının təşkili mümkündür. Nəhayət, membran hüceyrələrinin üst səthlərində hidroliz və transmembran daşınma proseslərinin arasında effektiv qarşılıqlı əlaqə həyata keçirilir. Membran qidalanma, 3-cü tip qidalanma kimi, hüceyrə membranının səthində gedən fermentativ hidrolizə yaxın olmaması ilə xarakterizə olunur. Belə ki, bu prosesə iki mühit – hüceyrədaxili və hüceyrəxarici mühiti ayıran hüceyrə membranında fiksə olunmuş fermentlər səbəb olur. Nazik bağırsağın üst səthində fəaliyyət göstərən fermentlər

ikili mənşəyə malikdir: 1. Ximusdan adsorbsiyə olunmuşlar (pankres fermentləri amilaza, lipaza, proteaza və s.), 2. Bağırsağın özünəməxsus fermentləri olub, bağırsağın daxili hüceyrələrində sintez olunur və membran hüceyrələrinin səthində toplanmış olur (oligoşaxaridazalar, oliqopeptidazalar, fosfatazalar və s.

Artıq təmiz nəzəri analizlər qidalanmanın hər birinin mexanizminin bəzi nadir imkanlara və məhdudiyətlərə malik olması haqqında nəticə çıxarmağa imkan verir. Hüceyrədaxili qidalanmada maddələrin hüceyrədaxilində daşınma sürəti limitə olunmuş və hidrolizin yüksək sürətliliyini təmin edə bilir. Məsafəli qidalanma müxtəlif substratların, o cümlədən, iri molekul və molekulüstü aqreqasiyaların hidrolizini təmin edir. Lakin, suda parçalanmış fermentlər təşkil oluna bilmirlər. Ona görə də məsafəli qidalanma effektiv sorulmanı təşkil edə bilmir. Hidroliz o zaman mümkündür ki, membranın üst səthində fiksə olunmuş hidroliz olunan əlaqələrə fermentlər təsir edə bilsin. Xüsusi eksperimentlərlə isbat edilmişdir ki, membran qidalanma kiçik molekulaları parçalayan çox effektiv mexanizm olmaqla yanaşı həm də inkişaf etmiş mexanizm sayılır. Çünki, qeyd olunan hər bir qidalanma tipinin öz layiqli cəhəti və məhdudiyətləri vardır və təsadüfi deyildir ki, bütün bunların hamısı təkamülün müxtəlif mərhələlərində-ibtidai heyvanlardan məməlilərə qədər-təsadüf elidir. Əksər hallarda hər bir orqanizmdə 2 və ya 3 qidalanma tipi müşahidə olunur.

Ali heyvanlarda membran qidalanma nazik bağırsağın epitelinin (haşiyəli büküş) üst səthində həyata keçirilir, nəticə etibarilə, qidalı maddələrin çevrilməsi və assimilyasiyasını yaradan ali sistem formalaşır. Şək. 14. Molekulaüstü sistemlər və iri molekulalar bağırsağın səthində fəaliyyət göstərən fermentlərin təsiri altında parçalanır. Səthi aktivliyə malik olan haşiyəli büküş zonasına hidrolizin aralıq məhsulları eliminə (xaric edilir) olunur ki, orada da hidrolizin son mərhələsi başa çatır və sorulma zonasına keçir. Beləliklə,

membran qidalanma qidalı maddələrin effektiv konveyer tipli çevrilməsini və mənimsənilməsini təmin edir. Belə ki, bu aktiv nəqliyyat kimi, həmin səthdə həyata keçirilir və bu proseslər zaman və məkan daxilində birləşir. Bəzi hesablamalar göstərir ki, membran qidalanma peptidli və qlükozidli əlaqələrin parçalanmasının 80-90 faizini, triqliseridlərin-55-60 faizini həyata keçirir. Bununla da, köməkçi deyil, vacib həyati mexanizm sayılır. Bağırsağ sərhdində və ximusda məhz çox inkişaf etmiş bağırsağ membranı səthində güclü hidrolizi mümkündür. Artıq fizioloji eksperimentlərə əsaslanaraq submikroskopik sorulma səthinin mövcud olması haqqında nəticə çıxarmaq olar. Bu da ilk növbədə aktiv səthi kəskin olaraq genişləndirir və ona sorulma katalizatoru xassəsini verir.

Bu cür submikroskopik məsələlərin mövcudluğu Qrenjer və Beyker (1949, 1950) tərəfindən sübut olunmuşdur. Onlar ilk dəfə olaraq siçovulun nazik bağırsağının epitelini elektrik mikroskopu ilə tədqiq etmişlər. İşıq mikroskopunda kutikula kimi görünən, əslində böyük miqdarda hüceyrələrin çıxıntıları olmuşdur. Çıxıntıların hündürlüyü 0,62 mkm və diametri təxminən 0,08 mkm-ə bərabərdir. Hər bir hüceyrədə 3000-ə yaxın çıxıntı vardır. Sonralar onları mikroxovcuqlar adlandırmışlar. Onlar bağırsağın 1mm² epitelinin səthində isə təxminən 50-200 milyon olur. İnsanda mikroxovcuqların hündürlüyü təxminən 0,1 mkm təşkil edir, diametri 0,7 mkm-dən 1,5 mkm-ə qədər arasında olur. Hesablanmışdır ki, mikroxovcuqların olması hesabına bağırsaqların sorma səthi 14-39 dəfə artır. Şəki. 15.

Mikroxovcuqlar-silindrik çıxıntıları olan, plazmatik membranla məhdudlanır. Hündürlükləri diametrdən 7-10 dəfə çoxdur. Onlar sitoplazmanın tam strukturunu əhatə edir və xaricdən qalınlığı 100-200 Å olan tipik hüceyrə membranı ilə örtülür. Bu, plazmatik membranın lipoproteinli strukturuna tamamilə uyğun gəlir. Son illər membranın strukturuna haqqında fikirlər kökündən dəyişilmişdir. Hansı ki, əvvəllər

bu böyük və az sıxlıqlı 3 kompleksli törəmə kimi təsvir edilirdi. Hal-hazırda «qalın» membran konsepsiyası özünə çoxlu tərəfdar toplamışdır (Benson, 1967; Green, Goloberder, 1967; Vasilyev, Malenkov 1968; Poqlazev, 1970 və s.).

Nazik bağırsağın haşiyəli büküşünün strukturu haqqında təxminən belə nəticələri Qoldin (1959) və Şestopavlova (1959) da əlavə etmişlər.

Lakin, Qoldin və Şestopavlova, Qrenaj və Beykerdən fərqli olaraq belə hesab edirdilər ki, mikroxovcuqlar homogen strukturlar deyil, bütöv submikroskopik boş silindirlərdir, içərilərindən sorulmaya xidmət edən kanalcıqlar keçir. Bəzi hallarda onlar hüceyrə səthində qrup halında yerləşmişlər. Bütün adları çəkilən müəlliflər, onları intennis sorulmanı təmin edən aparat hesab edirlər.

Elektron mikroskopiyanın verdiyi məlumata görə, membranın xarici qatında filamentlər adlandırılan və qlikaliksi əmələ gətirən şuyabənzər nazik strukturlar əlaqəlidir. İnsanda bu qat çox yaxşı inkişaf etmiş, qalınlığı 0,1-0,3 mkm təşkil edir. Filamentlər membranla çox möhkəm birləşmişdir. Hətta mukolitik və proteolitik maddələrin təsirində belə çox çətinliklə ondan ayrılırlar. Filamentlərdən təşkil olan qatda zəif qələvili mikrolisaxaridlər tapılmışdır. Belə ehtimal olunur ki, membran qidalanma təkcə lipoproteinli membranın xarici səthi vasitəsilə deyil, həm də qliqokaliksdən kənarında baş verir.

Bağırsaq hüceyrələrinin üst səthindəki universal struktur hesab edilən haşiyəli büküş heyvanat aləmində geniş yayılmışdır. Mikroxovcuqların quruluşunun əsas cizgiləri sadə-primitiv onurğasızdan tutmuş ali heyvan və insana qədər saxlanmışdır (Uqolev, 1967).

Katalizatorun əhəmiyyəti ondadır ki, o ilk növbədə aktiv səthi artırır. Bundan başqa katalizatorun işləməsi prosesində maddələrin daşınması zərurəti də onunla əlaqədardır. Bu daşınma o zaman baş verir ki, məsamə molekulun təxminən ölçüsü şəklində olsun. Nəhayət, məsamənin diametri

içəri daxil olan molekulun böyüklük həddini müəyyən edir. Beləliklə, bağırsağın üst səthindəki mikrooxovcuqlar onu xüsusi məsaməli katalizatora çevrir.

Haşiyəli büküşün üst səthində baş verən hidrolitik proseslərin həddindən artıq intensivliyi membran qidalanmaya 1-ci dərəcəli əhəmiyyət verməyə imkan verir. Onun bəzi səciyyəvi funksional xassələri ondan asılıdır ki, qidalı maddələrin parçalanması həmin səthdə baş verir. Sorulma da həmin səthdə həyata keçirilir.

Membran qidalanmanı başa düşmək üçün onu bilmək vacibdir ki, həcmə fazalar sərhəddində fərqlər mövcuddur: 1) Üzvi və qeyri-üzvi maddələrin konsentrasiyası, 2) Mühitin PH-ı, 3) Molekulun enerjisi, 4) Onların forması, 5) Fazalar sərhəddində molekulların istiqaməti.

Səthlərdə toplanmış fermentlərin bəzi vacib xassələrini bilmək lazımdır. Həll olunmuş halda olan və hidrolizi həyata keçirən fermentlər hüceyrədaxili səthlərə sorularkən polimerizasiyanı da həyata keçirmək qabiliyyətini kəsb edir. Nazik bağırsağın səthində toplanmış fermentlərin xassələri haqqında məlumat çox azdır. Ağ siçovulun nazik bağırsağının səthinə sorulmuş amilazanın aktivliyi həll olmuş fermentlə müqayisədə kəskin sürətdə artır.

Boşluq və membran qidalanmanın qarşılıqlı əlaqəsi

Boşluq qidalanmanın köməyi ilə ən əvvəl maddələrin hidrolizi, bağırsağın səthində isə aralıq və sonuncu mərhələ hidrolizi gedir. Şək. 15. Membran qidalanma aralarındakı məsafə 100-dən 200A^o-ə yaxın olan mikrooxovcuqların səthində gedir. Molekulların ölçüsü haşiyəli büküşün diametridən böyük olduğundan, onlar membran qidalanmaya daxil ola bilmir və boşluq qidalanma ilə müqayisədə qeyri-effektiv nəticə verir.

Qida maddədən bağırsağa keçib, orada parçalan-dıqdan

sonra belə, 10 faiz peptid əlaqələri denaturasiya olunmuş hüceyrə strukturları fermentlərin təsiri üçün əlçatmazdır. Belə ki, heyvanların əksəriyyəti çoxhüceyrəli və təkhüceyrəli orqanizmlərin toxumasından qida kimi istifadə edirlər, ona görə də qidanın ən əvvəl boşluq həzmi onlar üçün vacibdir. Çünki, bağırsağ hüceyrələrinin strukturları ilə fermentlər əlaqədədir. Bu qidalanma mərhələsində fermentlərin effektivliyinin məsafədən təsiri çox nəzərə çarpır. Proteolitik və digər fermentlər zədələnmiş toxumanın membranına çox asanlıqla daxil olur və hüceyrə daxilində lokalizə olunmuş substratı hidroliz etmək qabiliyyətinə malikdir. Beləliklə, boşluq qidalanma daha iri qida molekullarının hidrolizi üçün effektiv mexanizm hesab olunur. Membran qidalanma - əsas etibarilə aralıq qidaların hidrolizi üçün effektivdir. Kolloid polisaxaridlər (nişasta, qlükogen) bağırsağ səthində onların məhsullarının natamam hidrolizindən fərqli olaraq demək olar ki, hidroliz olunmur.

Polisaxaridlərin həm boşluqda, həm də bağırsağ səthində xırdalanması pankreas amilazasının təsiri ilə gedir. Həşiyəli büküşdə hidroliz substratın molekulunun ölçüsü büküşün məsələlərinin büküşündən kiçik olduqda mümkün olur. Boşluq və membran qidalanma arasındakı ikitərəfli rabitə təşkil olunmuşdur ki, bu da hər iki mexanizmin maksimal effektivliyini təmin edir: boşluq qidalanma membran qidalanma üçün substratları hazırlayır.

Membran qidalamanın sterilliyi

Nazik bağırsağın ximusunda müxtəlif bakteriyalar inkişaf edir ki, onların da konsentrasiyasının 1ml-də milyondan çox mikrob olur. Bağırsağın bakterial florası adi şəraitdə faydalıdır, çünki o, makroorqanizmlərə lazım olan bəzi əvəzəilməz amin turşularının, vitaminlərin daşıyıcısı sayılır. Lakin belə bir sual meydana çıxır. Nə üçün amin turşularının, qlükozanın və digər qidalı maddələrin mənimsənilməsi-

nə makroorqanizmlərin rəqibləri olurlar?

Bu suala belə cavab vermək olar. Haşiyəli büküşün ultra məsafələrində gedən qidalanmanın son mərhələsində monomerlər yaranır ki, bu da makroorqanizmlərin diffuz yolla qidalanması üçün əlverişlidir. Əgər bağırsağı tutan bakteriyanın ölçüsü (1 neçə mkm haşiyəli büküşün məsələlərinin ölçüsü (100-200 A°) ilə müqayisə etsək, onda aydın olur ki, haşiyəli büküşün daha bir mühüm funksiyası da onun özünəməxsus bakterial filtr funksiyasına malik olmasıdır, nəticədə də hidrolizin son mərhələsi mikroblar üçün keçilməz olan haşiyəli büküşdə çox gözəl steril şəraitdə gedir və ona görə də makroorqanizmlərin rəqibi ola bilmirlər (Uqolev, 1961, 1963).

Membran qidalanma və sorma

Haşiyəli büküş eyni vaxtda sorulma və qidalanma funksiyasını yerinə yetirir. Membran qidalanmanın və membran daxili aktiv nəqliyyatın mövcud olması sayəsində bu 2 proses arasında zaman və məkanca sıx əlaqə yaranır. Siçovullarda müxtəlif di və monosaxaridlərin sorulmasının diqqətlə tədqiqindən sonra məlum olmuşdur ki, ekvimolyar qlükoza və maltoza həlledici-lərinin sorulma sürəti demək olar eynidir. Bundan başqa, bağırsağa saxaroza daxil edildikdən sonra qanda heksozanın tərkibinin nəzərə çarpacaq dərəcədə artdığı müşahidə olunmuşdur. Amma ekvimolyar qatılıqlı qlükoza və fruktoza daxil edildikdən sonra bu hadisə müşahidə edilməmişdir. Belə ehtimal olunur ki, fruktozanın nəqliyyatını təmin edən mexanizm həm məkanca və həm də funksional cəhətcə fermentlərlə sıx əlaqədardır ki, bu da fruktozanı saxarozanın hidrolizindən azad etmiş olur (Uqolev, 1967, 1968). Semexsin (Semenza, 1967, 1968) işindən məlum olur ki, bir növ daxilində invertaza və qlükozanın nəqliyyatı natrium vasitəsilə aktivləşir.

Membran qidalanmanın müqayisəli fiziologiyası

Dəlillərə əsasən belə fikir söyləmək olar ki, membran qidalanma həddən çox geniş yayılmış və demək olar ki, universal mexanizmdir. Bu qidalanma tipi qidalı maddələrin çevrilməsini çoxhüceyrəli heyvanlarda, ali və ibtidailərdə, müxtəlif birhüceyrəlilərdə və bitkilərdə təmin edir. Membran qidalanma ancaq ali heyvanlarda özünə böyük yer tutur. Bvəğirsaqlarda xovların olması bu hipotezin onurğasızlara da aid edilməsinə imkan verir. Belə ki, dəyirmi qurdlarda, askaridlərdə haşiyəli büküşün strukturu ali heyvanlarda olduğu kimidir (Təkin, 1959). Sonralar Nasel və b. bağırsağ hüceyrələrinin strukturunu dərinlən tədqiq etmişlər. Onlar göstərmişlər ki, hüceyrələrin yuxarı azad səthində xovcuq daha hündür olur. Bu alimlərin hesablamalarına görə, ayrıca hüceyrənin yuxarı səthində 3500-ə qədər xovcuq vardır ki, bunlarında hesabına o, öz formasının təxminən 75 dəfə artırır.

Membran qidalanma həşəratlarda, amfibilərdə, xərçəngkimilərdə, balıq və quşlarda da tapılmışdır. Qidalanma funksiyalarının ümumi arxitekturasında oxşar cəhətlər müəyyən olunmuşdur. Xüsusən, hidrolizin başlanğıc stadiyası həzm edici boşluqlarda həyata keçirilir, amma sonunca mərhələləri isə-nazik bağırsağın üst səthində və onun hissələrində gedir ki, bunun da ultrastrukturu inkişaf etmiş haşiyəli büküşü xatırladır.

Maya göbələyi hüceyrələrinin üst səthində invertaza lokalizə olunmuşdur ki, onun da fəaliyyəti saxarozanın mənimlənməsi üçün vacibdir.

Bəzi tədqiqatçılar müşahidə etmişlər ki, müxtəlif bitki hüceyrələrinin protoplastın xarici üst səthində fermentativ aktivlik mövcuddur. Məsələn: Braun (1955) göstərmişdir ki, protoplastın xarici saxarozanın intensiv hidrolizi gedir və qlükoza 2 kateoqlukon turşusuna çevrilir. Maraqlıdır ki, bu prosesin sayəsində izolə olunmuş bitki kökünün sürətlə boy

atmasına imkan yaranır və seqmentin boy atması ilə bərabər protoplastın yuxarı səthinin invertaza aktivliyi də yüksəlir.

Membran qidalanmanın requlyasiyası

XIX əsrin ən böyük nailiyyətlərindən biri də fiziologiya sahəsində İ.P.Pavlovun və onun məktəbinin əsas həzm vəzilərinin fəaliyyətinin tənzimi sahəsində apardığı işlərdir.

Məlumdur ki, qida kompozisiyasının təsiri altında dəyişmələr bağırsağ hüceyrələrindəki müxtəlif fermentlərin də tərkibini dəyişir. Bununla bərabər membran qidalanmanı həyata keçirənlər də dəyişikliyə uğrayır. Diqqəti cəlb edən cəhətdən bir də odur ki, bağırsağ fermentləri hormonların sintezinə stimuledici təsir göstərir (o cümlədən hipofiz və qalaxanabənzər vəzi). Bağırsağ şirəsinin tərkibində hormonların təsir mexanizmi heç də bütün hallarda məlum deyildir. Kortikosterona qarşı müqayisədə göstərilmişdir ki, o invertazanın sintezində induktor sayılır və laktozaya təsir göstərir. Deyl və Kreçmer yeni doğulmuş heyvanlarda apardıqları eksperimentlərində müşahidə etmişlər ki, kortikosteronun daxil edilməsi 2-3 gündən sonra invertaza aktivliyinə gətirib çıxarır. Belə hallarda adi şəraitdə bu yaşda olan heyvanlarda aktivlik müşahidə olunmur. Bu zaman invertazanın konsentrasiyası o həddə çatır ki, bu da südlə qidalanmadan təbi qidalanmaya keçidlə əlaqədar təbi induksiya üçün xarakterikdir.

Fermentlərin sintezi və paylanma qradientinin dəyişməsinə zəif tənzimedicilə kimi baxmaq olar. Membran qidalanmada sürətli idarə olunma mövcudluğu haqqında ilk məlumatlar toplanmışdır. Tox heyvanlarda xovların hündürlüyü, ac heyvanlara nisbətən çoxdur. Priseleçka və b. (1961) müşahidə etdi ki, destanın xarakteri haşiyəli büküşdə olan qələvi fosfatazanın aktivliyinə təsir göstərir. Buna zəif nizam salıcı kimi də baxmaq olardı, lakin həmin müəlliflər sübut etmişlər ki, yeməkdən bir az sonra qələvi fosfatazaya

qarşı reaksiya bir qədər dolğun forma alır. Yemək aktı orqanizmin müxtəlif funksiyalarına təsir göstərir, haşiyəli büküşün ultrastrukturunu dəyişir və onda lokalizə olunmuş hər hansı bir fermenti aktivləşdirir. Qidada substratın böyüyüb və ya kiçilməsi bağırsağ hüceyrələrində müvafiq fermentlərin artıb və ya azalması səviyyəsinin uyğunluğuna gətirib çıxarar.

Beləliklə, acliq bağırsağ fermentlərinə məxsus aktivliyə nəzərəcarpacaq dərəcədə təsir göstərir, həm də yoğun bağırsağın üst səthində pankreatik amilazanı sorma qabiliyyəti vardır. Amma membran həzmini həyata keçirən müxtəlif fermentlərin aktivliyinin dəyişməsi müxtəlif ola bilər.

Beləliklə, membran qidalanma da mövcuddur və həmin həzmin tənzimində aşağıdakı göstəricilər iştirak edir:

1. Mədə-bağırsağ traktının matorikası, qida maddələrinin ximusdan haşiyəli büküşə keçidinin intensivliyinə nəzarət.

2. Haşiyəli büküşün məsələsinin böyüklüyü.

3. Mayenin bağırsağ hüceyrələrinin daxilində axma intensivliyi.

4. Ferment qatının tərkibi.

5. Membranın polyarizasiya dərəcəsi.

6. Membranın resorbsiya xassəsi.

Həzm üzvlərinin sorma vəzifəsi

Xarici mühitdən, bədən səthindən və boru şəkilli daxili üzvlərdən müxtəlif maddələrin bir neçə qat hüceyrələrdən təşkil olunmuş mürəkkəb bioloji membrandan qana və ya limfaya keçməsi prosesi sorulma adlanır.

Bütün bioloji membranlar, istər bir, istərsə də bir neçə qat hüceyrədən yaranmış mürəkkəb membran yarımkeçiricilik xüsusiyyətinə malikdirlər. Bu isə o deməkdir ki, membran müəyyən maddələri keçirdiyi halda, digərlərini keçirmir. Belə ki, əsas maddələr membrandan keçir, kolloid maddələr isə membrandan keçməyə qadir deyildirlər. Bioloji

membranlar bir tərəfli keçiriciliyə malikdirlər, yəni müəyyən maddələri ancaq bir istiqamətdə keçirə bilirlər.

Həzm sistemində gedən sorulma xüsusi fizioloji əhəmiyyətə malikdir. Orqanizm bu yolla özünə lazım olan qida maddələrini mənimsəyə bilər. Sorulma əsas etibarilə nazik bağırsaqlarda gedir. Başqa həzm üzvlərində isə sorulma ya zəif gedir, ya da heç getmir. Məsələn, ağız boşluğunda bəzi dərman maddələri sorulur. Mədədə sorulma çox zəif, cüzi miqdarda baş verir. Burada mineral duzlar, monosaxaridlər, spirt və su çox az miqdarda sorulur, 12 barmaq bağırsaqda da sorulan maddələrin miqdarı çox deyildir. E.S.Londonun təcrübələri göstərmişdir ki, burada sulu karbonların 53-63 faizi zülal və yağların az hissəsi sorulur, 12 barmaq bağırsaqda sorulan zülalın miqdarı buraya həzm şirələri ilə daxil olan zülalın miqdarından az olur.

Normal fizioloji vəziyyətdə yoğun bağırsaqlarda da qida maddələrinin sorulması zəifdir. Çünki, qida maddələrinin əksər hissəsi nazik bağırsaqlarda sorulur. Yoğun bağırsaqlarda tez parçalanan və asan mənimsənilən maddələr sorulur. Buna əsaslanaraq bəzi patoloji hallarda asan mənimsənilən qida maddələri imalə vasitəsilə yoğun bağırsağa yeyidilir. Ancaq bu üsulla insanın uzun müddət yaşamasını təmin etmək mümkün olur. Normal fizioloji halda yoğun bağırsaqlarda bir gün ərzində 0,4-0,5l su sorulur. Yoğun və ya nazik bağırsaqlarda su sorulması prosesinin pozulması orqanizm tərəfindən su itkisinin baş verməsinə səbəb olur.

Sorulma nazik bağırsaqlarda intensiv gedir. Güman edilir ki, burada sorulma 1 saat ərzində 2-3 litrə çatır. Buna səbəb isə nazik bağırsaqlarda xovların olmasıdır, hər bir xov arteriya, vena və limfa damarına malikdir. Xova daxil olan arteriya onun zirvəsinə qədər çatır və burada onun bir hissəsi kapilyar toruna keçir, digər məhsul isə birbaşa əsas vena ilə arteriya-vena əlaqəsi yaradır. Xovun məkəzində, arteriya ilə vena arasında limfa kapilyarı yerləşir. Xovun daxilidə meysner toru ilə birləşən zəif saya əzələ və sinir şəbəkəsi yer-

laşır. Meysner toru selikli və selikaltı qışalar arasında sinir yolu yaradır və xovlara liflər göndərir.

Sorulma gedən membran haşiyəli epitel adlanan hüceyrələdən təşkil olunmuşdur. Bu hüceyrələr silindr şəkilli olub, diametrləri 8 mk, hündürlükləri 25 mk-a qədər olur. Elektron mikroskopu altında bu hüceyrələr qalınlığı 1-3 mk olan haşiyə şəklində görünür ki, epitel öz adını elə buradan götürmüşdür. Elektron mikroskopunun köməyi ilə müəyyən edilmişdir ki, bu haşiyə nazik, sap şəkilli adacılardan-mikroxoalardan təşkil olunmuşdur. Bir hüceyrə səthində 1500-3000 mikroxov olur. Bunların daxilindən mikrokanalcıqlar keçir. Hər bir mikroxovun hündürlüyü 1-3 mk, diametri 0,08 mk-ə çatır. Onların mövcudluğu selikli qışanın sorma səthini 500 m²-a qədər artırır.

Müxtəlif maddələrə qarşı nazik bağırsağın müxtəlif nahiyələri fərqli sorulma intensivliyinə malikdir. Məsələn: nazik bağırsağın yuxarı hissəsində şəkər suya nisbətən, aşağı hissəsindən əksinə, su şəkərə nisbətən intensiv sorulur. Eləcə də nazik bağırsağın aşağı hissəsində məhlul suya nisbətən tez sorulur.

Bağırsağın daxili səthi insanda təqribən 0,65m²-a qədərdir. Ancaq səthdə Kerrinq büküşlərinin olması və selikli qışanın külli miqdarda xovlarla əhatə olunması (1mm²-da 18-40) sayəsində bağırsağın ümumi səthi 4-5m²-a çatır.

12 barmaq bağırsaqdan aşağı bütün nazik bağırsağı çıxarılmış heyvan tezliklə ölür. Çünki maddələr əsasən nazik bağırsağın qeyd olunan şöbələrindən qana sorulur. Əgər eksperiment zamanı nazik bağırsağın müəyyən hissəsinin selikli qışası zədələnsə və ya natrium-florid vasitəsilə zəhərlənsə bu hissədə sorulma prosesi kəskin pozulur. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, sorulma selikli qışanın epitelinin normal fizioloji funksiyası ilə əlaqədardır.

Sorulmanın mexanizmi məsələsini öyrənərkən fizioloqlar hər şeydən əvvəl üzvi və qeyri-üzvi mənşəli membranlarda baş verən analoji mexanizmləri tədqiq etmişlər. So-

rulma posesinin izahında 2 mexanizm: (süzülmə və diffuziya) bundan başqa, membran müxtəlif maddələr üçün müxtəlif keçiriciliyə malik olduğundan osmos hadisəsi göstərilir. Ancaq təkcə fiziki-kimyəvi təcrübələr sorulmanı izah edə bilmir.

Süzülmənin mexanizmi müəyyən mexaniki təzyiqli nəticəsində membrandan keçməyindən ibarətdir. Bağırsaqda mexaniki-hidrostatik təzyiqli yaradan bəzi xüsusiyyətlər vardır: bağırsağın peristaltikası, xovların sorucu hərəkəti və s. starlinqli göstərmişdir ki, hidrostatik qüvvələr sorulmanı təmin edə bilməz.

Sorulma elə bir mürəkkəb fizioloji prosesdir ki, bu zaman müxtəlif maddələr bağırsaqlı divarının epitel membranından keçərək qana və ya limfaya daxil olur. Membranın birtərəfli keçiriciliyi nəticəsində bu maddələr əks istiqamətdə, yəni qandan və limfadan bağırsaqlara keçə bilmir. Yalnız bəzi ionla, əsasən Na və K ionları hər 2 istiqamətdə keçir.

Sorulmanın fiziologiyası maddələr mübadiləsi və xovların hərəkəti ilə sıx əlaqədardır. Bu biokimyəvi və fizioloji proseslər də öz növbəsində sinir sistemə tabedir.

Sorulma bağırsaqlı divarının saya əzələlərinin mexanik yığılması nəticəsində bağırsaqlı yaranan hidrostatik təzyiqlidən asılıdır. Tədqiqatlar göstərir ki, bağırsaqlı təzyiqli 8-10 mm civə sütunu səviyyəsinə qədər artması xörək duzu məhlulunun 2 dəfə sürətli sorulmasına səbəb olur. Lakin təzyiqli 80-100 mm-ə qədər artması bağırsaqlı divarındakı xovların və qan damarlarının sıxılması ilə nəticələnir ki, bu da sorulmanın tam dayanmasına səbəb olur.

Sorulma prosesində osmos və diffuziyanın əhəmiyyəti böyükdür. Ancaq bunların sorulmada rolu dəqiq müəyyən edilməmişdir. Çünki, bioloji obyektlərdə osmos təzyiqlinin özü müxtəlif faktorlardan asılıdır. Hipotonik məhlullardan suyun sorulması osmos qanunlarına görə izah edilir. Lakin, mövcud olan əksər faktlar sorulmanın süzülme, diffuziya və

osmosun sadə prosesləri ilə izahını rədd edir. Heyvanın bağırsağına qandakı miqdarına görə zəif qatılıqlı qlükoza məhlulu yeridildikdə qlükoza sorulur. Eləcə də bağırsağa NaCl duzunun izotonik məhlulu yeridildikdə duz suya nisbətən tez sorulur və məhlul hipotonik olur.

Öz tədqiqatlarında suyu və duzların sorulmasını izotop indikatorlar vasitəsilə öyrənən alimlərdən İnqrem və Vişer göstərmişlər ki, bağırsaqlarda suyun sorulması diffuziya və osmos prosesləri ilə birlikdə olduğundan 100 dəfə tez gedir. Əgər bağırsağ epitelı natrium-florid vasitəsilə zədələnməşsə sorulma bütünlüklə osmos və diffuziya qanunlarına tabe olur və kəskin pozulur. Bu zaman qandan bağırsala yeridilən məhlulun qatılığı və osmos təzyiqinin bərabərləşməsi müşahidə olunur. Normal fizioloji hallarda bu nadir hadisədir.

Göstərilən faktlardan aydın olur ki, bağırsağ epitelinə təkcə yarımkeçirici membran kimi yox, həm də müəyyən fizioloji iş görən bir orqan kimi də baxmaq lazımdır. Sorulma prosesi bağırsağın selikli qişasının epitel hüceyrələrinin maddələr mübadiləsi ilə əlaqədardır. Bu sorulmanın temperaturdan və oksigenin miqdarından asılılığında da zəifləyir. Enerji mübadiləsini pozan zəhərlər sorulmanın da pozulmasına səbəb olur.

Sorulma prosesində iştirak edən faktorlardan biri də xovların saya əzələ liflərinin yığılmasıdır. Onlar yığılarkən özündən qan və limfanı sıxışdırıb çıxarır, boşalarkən bağırsaqda həll olmuş maddələr sorulur. Bu hərəkətlər müxtəlif olur. İtin qidalanmasından sonra xovların hərəkəti 2-4 saat davam edir. Bu zaman bütün xovlar eyni zamanda deyil, qruplarla hərəkət edirlər. Güclü qıcıqlar zamanı isə bütün xovlar hərəkətə gəlir.

Xovların hərəkəti sorulmanın yeganə mexanizmi deyildir. Belə ki, xovlar iflic edildikdə də sorulma prosesi davam edir. Xovlarda qapaqcıqların olması sayəsində limfa yəni-dən əks istiqamətdə, yəni xovların limfa damarlarına tərəf

axa bilmirlər. Xovların hərəkəti nəticəsində mərkəzi limfa damarlarının sorma təsiri yaranır. Müxtəlif heyvanlarda xovların hərəkətinin mikrokinemotoqrafiya üsulu ilə öyrənilməsi göstərmişdir ki, bu hərəkət yalnız yedizdirilmiş heyvanlarda müşahidə edilir. Ac heyvanlarda isə bu hərəkəti süni qıcıqlandırıcı zamanı, məsələn, selikli qişanın iynə ilə qıcıqlandırılması zamanı almaq olar. Xovların yığılmasına səbəb olan qıcıqlandırıcılar müxtəlif maddələr ola bilər. Bunlar arasında bağırsaqlarda normal həzm prosesi zamanı yaranan maddələr, məsələn, zülalların parçalanma məhsulları – peptidlər, alanin, leysin, öd turşusu, qlükoza və s. xüsusi yer tutur.

12 barmaq bağırsağın selikli qişasında xovların hərəkətini təmin edən xüsusi hormon-villikinin hazırlanır. Xovların hərəkətinin humoral yolla tənzimi belə bir təcrübə təsdiq edir: ac itin qan damarına başqa bir tox itin qanının yeridilməsi xovların hərəkətinə səbəb olur. Güman edilir ki, xovların saya əzələlərinin yığılması selikaltı təbəqədə yerləşən meysner sinir toru ilə tənzim edilir.

Sinir sistemi bütünlüklə sorulma prosesinə və bağırsaq hüceyrələrinin keçiriciliyinə tənzimedicisi təsir göstərir. Müəyyən edilmişdir ki, sorulma prosesi beyin qabığı tərəfindən tənzim edilir. Saponin bağırsağın epitel hüceyrələrinin keçiriciliyini dəyişməklə qlükoza və suyun sorulmasını gücləndirir. Saponini şərtsiz qıcıqlandırıcı kimi qəbul edib, onun orqanizmə yeridiləcəyi əvvəlcədən xəbər verildikdə belə, qlükoza və suyun sorulmasını gücləndirir. Bununla beyin qabığının tənzimedicisi rolu sübut edilmişdir. Bu refleks şərti refleks fəaliyyətinin qanununa uyğundur: onu söndürmək və yenidən yaratmaq mümkündür.

Qlükoza və suyun sorulmasına zəiflədici təsir göstərən şərti reflekslər də yaratmaq mümkündür. Bu zaman şərtsiz qıcıqlandırıcı kimi monoyodsirkə turşusundan istifadə edilir. Bu turşu sorulmaya ləngidici təsir göstərir. Yəqin ki, beyin qabığından gələn impulslar bir sıra mərkəzi və perife-

rik sinir lifləri vasitəsi ilə bağırsağ divarının keçiriciliyinə təsir göstərir.

Zülalların parçalanma məhsulları nazik bağırsaqlarda sorulur. Bu məhsulların kimyəvi təbiətini öyrənmək üçün E.S.Londonun metodundan istifadə edilir: qan damarına xüsusi kanyula (şüşə boru) qoymaqla həzm prosesində istənilən momentdə qanın kimyəvi tərkibini müəyyən etmək olar. Bu metod anqiaströmik metod adlanır. Bu metodun köməyi ilə aparılan tədqiqatlar vasitəsi ilə müəyyən edilmişdir ki, həzm zamanı qapı venasında amin turşularının miqdarı artır. Bu, Abelin vividdiffuziya metodu vasitəsi ilə sübut edilmişdir. Bu zaman qapı venasının mərkəzi və periferik şaxələrinə, ilq duz məhlulu ilə dolu boruya birləşdirilmiş, kanyula qoyulur. Qan periferik şaxədən çıxıb, buradan keçərək mərkəzi şaxəyə daxil olur. Qanda olan bəzi maddələr, məsələn, amin turşuları, qlükoza və s. ətraf mühitdəki duz məhluluna diffuz edir. Bu üsulla həzm zamanı zülal qəbulundan sonra ətraf mühitdəki duz məhlulundan bir neçə qram amin turşusu almaq mümkündür.

Amin turşularının nazik bağırsaqda sorulması sulu karbon və fosfor mübadiləsini zəiflədən bəzi maddələrin, məsələn, dinitrofenolun təsirindən pozulur. Bu onu göstərir ki, amin turşularının bağırsağ səthindən qana keçməsi «aktiv nəqliyyat» prosesidir. Yəqin ki, amin turşularının sorulması prosesində onların fosforlaşması baş verir. Amin turşusu məhluluna ATF turşusu və qeyri-üzvi fosforun əlavə edilməsi sorulmanı gücləndirir. Qəbul edilmiş heyvan mənşəli zülalın 95-80 faizi həzm edilir və sorulur.

Sulukarbonlar qana başlıca olaraq qlükoza və salantoza, çox cüzi miqdarda isə fruktoza və pentoza şəklində sorulurlar. Başqa maddələrdən fərqli olaraq sulu karbonlar 12 barmaq bağırsaqda intensiv, nazik bağırsaqların digər şöbələrində nisbətən zəif sorulur. Bağırsağa qlükoza yeridildikdə, qapı venasında onun miqdarı 2-3 dəfə artır. Qana qlükoza və qalaktozanın daxil olmasının bağırsağ epitelinin «ak-

tiv nəqliyyat» xüsusiyyətinin nəticəsidir. Qlükoza və qalaktoza başqa şəkərlərə nisbətən intensiv, hətta qatılıq qradiyentinin əksinə, yəni bağırsaqda onların qatılıqları qandakına nisbətən az olduqda belə sorulurlar. Heyvanın bağırsağının selikli qişasını monoyodasetat və ya 2,4 dinitrofenol ilə zəhərləməklə sulukarbon mübadiləsi və onların fosforlaşması prosesi pozularsa qlükozanın sorulmasını zəifləyir. Pentozanın sorulmasında isə osmos və diffuziya qanunlarına uyğun olaraq heç bir dəyişiklik yaranmır. Belə güman edilir ki, sorulma prosesində qlükoz və qalaktoza fermentativ fosforlaşma prosesinə uğrayırlar.

R.O.Faytelberq öz təcrübələri ilə müəyyən etmişdir ki, sulu karbonların nazik bağırsaqlarda sorulması mədəaltı vəzin hormonu-insulin vasitəsilə stimule edilir. Belə ki, insulin orqanizmin sulu karbon mübadiləsinə təsir edərək, qanda qlükozanın miqdarını azaldır. B vitamini çatmadıqda qlükozanın sorulması zəifləyir.

Heyvanlar üzərində nişanlanmış atomların C^{14} istifadə etməklə aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, həzm sistemində orqanizmə daxil olan yağın bəzi göstəricilərə görə 75 faizi, başqa göstəricilərə görə 30-45 faizi parçalanır. Bu zaman triqliseridlər mono, diqliseridlərlə və sərbəst yağ turşularına parçalanırlar. Nazik bağırsaqlarda yağ turşularının duzları, mono və diqliseridlər, bəzən parçalanmamış neytral yağlar, yəni triqliseridlər də sorulur. Triqliseridlər yalnız kiçik yağ damlalarından ibarət olan emulsiyaya çevrildikdən sonra sorulma bilirlər. Emulsiyalaşma prosesi öd turşusu və yağın parçalanma məhsullarından (monoqliserid, yağ turşusu duzları) ibarət mürəkkəb kompleks birləşmələrin təsiri altında gedir. Emulsiyalaşmış triqliseridlər bağırsağ xovları tərəfindən limfaya sorulur. Yağ turşuları, mono və diqliseridlər bağırsağın epitelindən keçdikdən sonra onların bir hissəsi neytral yağı resintez edir, digər hissəsi isə fosfolipidlərin sintezində istifadə olunur.

Neytral yağ əsasən limfaya sovrulur. Ona görə də

yağlı qida qəbul etdikdən 3-4 saat sonra limfa damarları südü xatırladan maddə ilə dolur. Buna baxmayaraq əgər itdə və ya pişikdə döş limfa axacağı bağlansa belə, yağların sorulması yenə də baş verir. Normal halda qana sorulan yağın ancaq kiçik bir hissəsi daxil olur. Bu yağ turşularının qliseridlərinin bir-biri ilə yaratdıqları qısa sulu karbon zəncirindən ibarətdir.

Bağırsaqlara su qida və həzm şirələri ilə daxil olur. Buraya 1 l-ə qədər selik; 1,5-2,5 l mədə şirəsi; 0,5-0,75 l öd; 0,7-1 l mədəaltı vəzin şirəsi və 1-2 l bağırsağ şirəsi, cəmi 6-7 l maye daxil olur. Bu miqdara gündəlik su rasionu da (təqribən 2-2,3 l) aiddir. Bağırsaqdan isə nəcis vasitəsi ilə cəmi 150 ml, su xaric olur. Qalan miqdar isə bağırsaqlardan qana sorulur.

Suyun sorulması mədədən başlayır, nazik və yoğun bağırsaqlarda intensiv gedir. Bəzi tədqiqatçılar ağır suyun (D_2O) sorulmasını öyrənmişlər. Ağır suyu mədəyə və ya nazik bağırsağa yeritməklə öyrənmişlər ki, nazik bağırsaqlarda sorulma mədəyə nisbətən təqribən 10 dəfə intensiv gedir. Göstərilmişdir ki, 50 ml ağır suyun nazik bağırsağa daxil edilməsindən 10 dəqiqə sonra onun 95 faizi sorulur.

Suda həll olunmuş K, Ca-nun xloridləri və fosfoları da başlıca olaraq nazik bağırsaqlarda sorulurlar. Bu prosesə göstərilən duzların orqanizmdə miqdarı təsir göstərir. Belə ki, qanda Ca-un miqdarı azaldıqda onun sorulması norma nisbətən daha intensiv gedir.

Bağırsaqlardan qana sorulmuş maddələr (zülal və sülukarbonların parçalanma məhsulları) qan vasitəsi ilə qaraciyərə gətirilir və burada bir sıra mürəkkəb kimyəvi dəyişmələrə uğrayırlar. Qaraciyərin bu vəzifəsi mühüm fizioloji əhəmiyyətə malik olub, Ekk üsulu ilə operasiya edilmiş, yeni qapı venasını qaraciyərdən ayıraraq, aşağı boş venaya birləşmiş heyvanlarda müəyyən edilmişdir. Bu əməliyyatdan sonra yığılan qan qaraciyərdən keçmədən qan dövranına daxil olur. Bu operasiya nəticəsində heyvan ölür. Ölümün səbəbi

isə orqanizmin zəhərlənməsidir. Normal halda parçalanma nəticəsində alınan zəhərli maddələr qaraciyərdə zərərsizləşdirilir.

Qaraciyərin qoruyucu funksiyası qanda olan zəhərli maddələri zərərsizləşdirməkdən ibarətdir. Məsələn, yoğun bağırsaqlardan qana indol, skatol, fenol kimi zəhərli maddələr sorulur. Bu maddələr qaraciyərdə oksidiləşərək kükürd və qlükoron turşuları ilə birləşib zərərsiz efir-kükürd və cüt qlükuron turşularına çevrilirlər.

Qaraciyərdə gedən zərərsizləşdirici proseslər qoruyucu sintez adlanır. İtin bağırsağından götürülmüş ekstraktın periferetik qan damarlarına yeridilməsi heyvanın zəhərlənməsinə səbəb olur. Halbu ki, bu ekstrakt qapı venasına yeridildikdə zəhərlənmə baş vermir. Bu tədqiqat qaraciyərin qoruyucu vəzifəsini bir daha sübut edir. Qaraciyər aşağıdakı funksiyaların yerinə yetirilməsində də iştirak edir. 1) Qaraciyər qanın tərkibində olan albumin, fibrinogen, qlobulin zülalını, 2) Protrombin fermentini, 3) Qanın laxtalanmasının qarşısını alan heparin maddəsini, 4) A, D vitaminlərini sintez edir, 5) Ana bətdində qan yaradıcı funksiyaları yerinə yetirir. 6) Artıq zülalı şəkərə çevirir, 7) Artıq şəkəri qlikogenə çevirir, 8) Zülalların parçalanma məhsulu amonyakı sidik cövhərinə çevirir, 9) Qaraciyər öd sintez edir və s. Ümumiyyətlə, qaraciyər orqanizmdə 40-dan çox fizioloji funksiyaların yerinə yetirilməsində iştirak edir.

Həzmin yaş xüsusiyyətlərinin əsas göstəriciləri

Müasir elmdə böyümə, inkişaf və onun yaş həddlərini tam əhatə edə bilən qəbul olunmuş təsnifat yoxdur. Aşağıdakı cədvəldə insan ontogenezinin I-Antenatal, II-internatal, III-postnatal yaş dövrləri verilmişdir.

İnsanda yuxarıda qeyd edilən yaş dövrlərinə uyğun olaraq müşahidə olunan inkişaf prosesi həm də həzm üzvlərinin morfo-funksional dəyişilməsində özünü göstərir.

Kitabın 1-2-ci fəsillərində həzm sisteminin ontogenezi və filogenezi haqqında məlumat verilmişdir. Həzm sisteminin postnatal inkişafa uyğun yaş xüsusiyyətləri ilə qısa olsa da aşağıda tanış ola bilərsiniz.

Ağız boşluğunda həzmin yaş xüsusiyyətləri: ağız boşluğu həzm borusunun qapısı olmaqla sümük əsası olan yeganə həzm üzvüdür. Burada dil və dişlər yerləşir. O, həm dad, həm də nitq funksiyasını yerinə yetirir. Dişlər qidamı xırdayır, həm də sözlərin tələffüzündə iştirak edir. Yeni doğulmuş uşaqların ağız boşluğu nisbətən kiçik olur.

Cədvəl 16

İnsan ontogenezinin dövrləri

I Antenatal	II İnterna- tal	III Postnatal
<p>1. Herminal və ya xüsusi rüşeym mərhələsi (1 həftə)</p> <p>2. Embrion dövr (5 həftə) iki fazaya: a) histotrof qidalanma, b) sarılıq qan dövrü.</p> <p>3. Fərdi inkişafın neofetal dövrü (2 həftədə).</p> <p>4. Fərdi inkişafın fetal dövrü (32 həftə): Dölnün a) hemotrof, b) aminotrof qidalanma dövrləri.</p>	<p>Doğuşun başlanmasından göbək ciyəsi kəsilənə qədər keçən dövr əhatə edir.</p>	<p>1. Yeni doğulma və ya çağa dövrü.</p> <p>2. Südəmə dövr (10 gündən-1 il).</p> <p>3. İlkin uşaqlıq (1-3 il).</p> <p>4. Birinci uşaqlıq (4-7 il).</p> <p>5. İkinci uşaqlıq 7-11 yaş (oğlanlar), 8-11 yaş (qızlar).</p> <p>6. Yeniyetmə 13-16 yaş oğlanlar, 12-15 yaş qızlar.</p> <p>7. Gənclik dövrü 17-21 yaş oğlanlar, 16-21 yaş qızlar.</p> <p>8. Yetkin yaş I dövr 22-35 yaş, kişilər 22-35 yaş qadınlar.</p> <p>9. Yetkin yaş II dövr 36-60 yaş kişilər, 36-55 yaş qadınlar.</p> <p>10. Ahıl yaş 61-47 yaş kişilər, 56-74 yaş qadınlarda.</p> <p>11. Qocalıq dövrü 75-90 yaş.</p> <p>12. Uzun ömürlük dövrü 90 yaşdan sonra.</p>

Aşağıda yaş dövrlərinə uyğun olaraq dişlərin inkişafı 3 nömrəli cədvəldə verilmişdir.

Süd və daimi dişlərin çıxma vaxtı

Dişlərin adı	Dişlərin çıxma vaxtı	
	süd	daimi
Orta kəsici	6-8 aylar	7-7,5 yaş
Yan kəsici	7-10 aylar	8-9 yaş
Köpək	14-18 aylar	10-12 yaş
Birinci kiçik azı dişi	12-14 aylar	10-11 yaş
İkinci kiçik azı dişi	20-30 aylar	11 yaş
Birinci böyük azı dişi	--	6-7 yaş
İkinci böyük azı dişi	--	12-14 yaş
Üçüncü böyük azı dişi	--	17-25 yaş

Cədvəldən görüldüyü kimi uşaqların dişləri iki mərhələdə inkişaf edir. İlk mərhələdə 2 yaşa qədər 20 ədəd süd dişi, 6-7 yaşından 14-15 yaşa qədər daimi dişlər çıxır. Lakin ağıl dişləri 17-25 yaşına qədər çıxır.

Ağız suyu vəzilərinin inkişafı rüşeymin 3-cü əmmə və udma aktları ilə rüşeym inkişafının 5 aylığından başlayır.

Ağız suyunun miqdarı yeni doğulmuş uşaqlarda gün ərzində dəqiqədə 0,01-0,1 ml, 11-12 yaşlarda 800 ml; yaşlı insanlarda isə 1-1,5 l ifraz edilir. Qocalarda isə onun miqdarı azdır. Südəmər körpələrdə ağız suyunda maltaza fermenti olmadığı üçün karbohidratlar, disaxaridlərə qədər parçalana bilər.

Yemək borusu - yeni doğulmuş uşaqlarda 10-11 sm, 2 yaşında 14 sm, 5 yaşında 16 sm, 10 yaşında 18 sm, 15 yaşında 19 sm, yaşlılarda 25 sm olur. Yemək borusunun selikli qişası uşaqlarda böyüklərə nisbətən çox zəifdir.

Mədə - yeni doğulmuş uşaqlarda ilk 12 ay ərzində mədənin sürətlə böyüməsi müşahidə olunur. Mədənin həcmi 7 sm³-dən 300 sm³-dək artır. Mədənin forması 1,5 yaşa qədər dairəvi, 2-3 yaşında armudvari, 7 yaşından sonra yaşlılara məxsus kəsə forması alır. Əzələ qişası da uşaqlarda zəif inkişaf edir. Vəz epitelinin əsas hüceyrələri yaxşı inkişaf etmir. Hüceyrə diferensiasiyası 7 yaşa qədər davam edir. Cinsi yetişkənlik dövründə isə bu inkişaf başa çatır. Yeni doğulmuş körpənin (10 günə qədər olan vaxt) mədəsində xlorid turşusu olmur, südəmər (10 gündən 1 ilə qədər) dövründə isə

az olur. Pənsinə nisbətən, süd zülalını parçalayan ximozin fermenti çox və həm də ondan aktiv olur. Ana südü inək südündən tez həzm olunur. Süd qidasından qarışıq qidaya keçən dövrlərdə (6 ayından sonra) mədə şirəsində xlorid turşusunun miqdarı artır, bu isə pensinin fəallığının artmasına səbəb olur.

Yeni doğulmuş uşağın mədə şirəsinin tərkibində pensin, ximozin, lipaza, süd turşusu və birləşmiş formada xlorid turşusu olur. Turşuluq zəif olduğu üçün ancaq südün tərkibində olan zülalı həzm edə bilir. Ximozinin fəallığı (südü çürüdən) birinci aya nisbətən, ilin axırında 16-32 vahiddən, 256-512 vahidə qədər çoxalır. Lipaza fermenti süddə olan yağın 20 faizini parçalayır. Lakin, bu prosesi ananın südündə olan lipazada kömək edir. Yaşa uyğun lipazanın fəallığı 10-12-dən, 35-40 vahidə qədər artır. Südəmər körpədə polisaxaridlərə qədər parçalanır. Parçalanma məhsulları südəmər körpədə mədədən qana və limfaya sorulur. Yaşlı insanlarda isə mədədə sorulma, bağırsaqlara nisbətən çox zəif gedir. Uşaqlarda ana südü 2,5-3 saata, inək südü 3-4 saata, qidanını tərkibində zülal və yağ çox olduqda 4,5-6,5 saata həzm olunur.

Bağırsaqlar - qida mədədən bağırsağın ilk şöbəsi onikibarmaq bağırsağa keçir. Burada mədəaltı vəzi və qaraciyərin öd axarları açılır.

Onikibarmaq bağırsaqda mədəaltı vəzə, bağırsağın özünün şirəsinin və ödün təsiri ilə qida əhəmiyyətli dərəcədə həzm olunub qana və limfaya sorulur. Mədəaltı vəzin çəkisi yeni doğulmuş uşaqlarda 3,1 qram, 2-4 yaşında 21,4 qram, 7-14 yaşlarında 47,5 qram, 20-30 yaşında 90,9 qram, 40-50 yaşında 104,0 qram olur, qocalarda isə vəzin çəkisi tədricən azalır. Onikibarmaq bağırsaqdan qida kütləsi nazik bağırsağın acı, qalça şöbələrinə, oradan isə yoğun bağırsağa daxil olur, burada lazımlı maddələr qana və limfaya sorulur, çöküntü məhsulları isə kal şəklində düz bağırsaqdan analdəlik vasitəsilə xaricə tullanır. Nazik bağırsağın uzunluğu 5-6 m,

yoğun bağırsağın uzunluğu 1,5-2 m-ə qədər olur. Uşaqların yoğun bağırsaqlarında bakteriya-lar tərəfindən B qrupu və K vitamini sintez olunur.

Bağırsaqlar uşaqlarda böyüklərə nisbətən uzun olur. Belə ki, yaşlı adamlarda bağırsaq bədənə 4-5 dəfə uzun olduğu halda, uşaqlarda 6 dəfə uzun olur. Bu xüsusən uşaqların qarışıq qidaya keçməyi ilə əlaqədar olaraq 1-3 və 10-15 yaşlarında daha intensiv gedir.

Yeni doğulmuş uşaqlarda qaraciyər 150 qram olub, onun çəkisi 8-10 ayında iki dəfə artır, 14-15 yaşında 1,3 kq, yaşlılarda 1,5 kq qədər olur.

Ödün ifrazı 3 ayından başlayaraq yaşla əlaqədar artır və sutka ərzində onun miqdarı 1-1,5 l-ə çatır. İnkişaf dövrlərində nəinki bağırsaqların uzunluğu, həm də selikli qişada olan xovların, haşiyəli hüceyrələrin miqdarı artır, qocalıqda isə tədricən azalır.

İşıq mikroskopunda çox çətinliklə müşahidə olunan xovlar və onların mikroxovcuqlarının uşaqların və yaşlıların qida kütləsini mənimsəməsində əhəmiyyəti çox böyükdür: 1) sorma səthini artırıb 300-500 m² çatdırır. 2) mikroxovcuqların arasında çoxlu miqdarda fermentlər olur, həmin fermentlərdən bağırsaq boşluğuna çox az miqdarda daxil olur. Buna görə də bağırsaq divarının epitelinin, yəni mikroxovcuqların arasında fermentlərin qatılığı yüksək olduğu üçün əsas həzm prosesi bağırsaq boşluğunda deyil, məhz mikroxovcuqların arasında bağırsaq epitel divarında gedir. Buna görə də belə tip həzmə divarönü, membran və ya təmas həzmi deyilir.

Bu tip həzm orqanizm üçün həm də ona görə çox əhəmiyyətlidir ki, bağırsaqda olan mikroblar mikroxovcuqların arasında olan məsələlərə nisbətən çox iri olduqları üçün oraya daxil ola və həm də orada həzm olunmuş qidamı mənimsəməyə bilmirlər. Əgər mikroblar oraya daxil olub, aradakı qidamı mənimsəyə bilsəydilər, onda qana çox az miqdarda həzm olunmuş qida sorulardı.

Həzm üzvləri sisteminin əsas fizioloji göstəriciləri

1. Şirinlik hissinə məruz qalan reseptorlar dilin ucunda daha çox olur.

2. Ekk fistulası: Qapı venası ilə aşağı boş vena arasında yaradılan anastomoza deyilir.

3. Şor və turş hissiyatına məruz qalan reseptorlar dilin əsasən kənarında yerləşir.

4. Dad məməciklərində yerləşən sinir ucları ilə duyulur.

5. Acı dadı qəbul edən reseptorlar dilin əsasında yerləşirlər.

6. Yaşlı şəxslərin həzm vəziləri gündə 10 l şirə ifraz edir.

7. Fermentlərin fəallığına temperatura, pH, duzlar həzm məhsullarının qatılığı təsir göstərir.

8. Beyinə keçirilmiş elektrodlar vasitəsilə hipotalamusu qıcıqlandırdıqda heyvanların qidalanma reaksiyasına səbəb olur (Heyvanın ağız sulanır, qidaya tərəf hərəkət edir). Hipotalamusun lateral nüvəsində aclıq mərkəzi, ventromedial nüvəsində toxluq mərkəzi yerləşir.

9. Anadangəlmə reflektoru tüpürcək mərkəzi uzunsov beyində yerləşir.

10. Parasimpatik təbil siniri külli miqdarda duru tüpürcək ifrazına səbəb olur.

11. Çənəaltı, dilaladı, tüpürcək vəzilərini innervə edən təbil sinirlərinin uclarından asetilxolin mediatoru ifraz olunur.

12. Ektomiya – hər hansı orqanın cərrahi yolla çıxarılması.

13. Təbil siniri çənəaltı, dilaltı tüpürcək vəzilərinin qan damarlarını genəldir. Atropin alkonolondi genəlmiş qan damarları büzmədən tüpürcəyin ifrazını dayandırır.

14. Simptiak sinirlər tüpürcək vəzilərinin qan damar-

larını büzür.

15. Dil-udlaq sinirinin tərkibində olan parasimpatik sinir lifləri qulaqdibi tüpürcək vəzilərini innervasiya edir.

16. Ətə qarşı çənəaltı tüpürcək vəzi qulaqdibi vəzə nisbətən çox tüpürcək ifraz edir.

17. Yaş qidalara nisbətən quru qidalara (ət və çörək tozu) qarşı daha çox tüpürcək ifraz olunur.

18. Tüpürcək qanın plazmasına nisbətən hipotonik məhluldur.

19. İnsanın süd dişləri 20, daimi dişlər isə 32-dir.

20. Yaşlı şəxslərin mədə vəziləri gündə 2-3 l mədə şirəsi ifraz edir.

21. Ətə daha çox turşu mədə şirəsi ifraz olunur.

22. Ət suyu, tərəvəz və kələm şirəsi mədə vəzilərinin şirə ifrazına güclü oyandırıcı təsir göstərir.

23. 200 qram çörək yedikdə 10 saat, 200 qram ət yedikdə 8 saat müddətində mədə şirəsi ifraz olunur. Mədə vəziləri lap çox ətə, lap az südə şirə ifraz edirlər.

24. Mədə şirəsinin bir litrində 110-140 m-ekv sərbəst turşu, 120-165 m-ekv ümumi turşu vardır.

25. Bir litr mədə şirəsində 100-ə qədər leykosit olur.

26. Çörək yedikdə mədə şirəsinin tərkibində fermentlərin miqdarı da artır.

27. Asetilxolin mədə vəzilərinin sekresiyasına oyandırıcı təsir göstərir.

28. Yağlar mədə şirəsi ifrazını tormozlayır.

29. Yemək zamanı papiros çəkdikdə mədə vəzilərinin şirə ifrazı tormozlanır.

30. Mədənin selikli qişası sidik cövhəri, sidik turşusu, kreatin ekskresiya edir.

31. Yaşlı adamın mədəaltı vəzi 1,5 l pankreas şirəsi ifraz edir.

32. Pankreas şirəsi qanın plazmasına nisbətən izotonikdir.

33. Pankreas şirəsinin PH 7,5-8,0 arasında tərəddüd edir.

34. Ətə daha çox qələvi pankreas şirəsi ifraz olur.

35. Pankreas şirəsinin tərkibində başqa həzm şirələ-rindən fərqli olaraq bütün qidaları parçalayan fermentlər vardır (tripsin, ximotripsin, aminopeptidaza, lipaza, amila-za, laktaza və s.).

36. Mədə turşusu və duru quş üzümü ekstraktı pan-kreas şirəsinin ifrazına qüvvəli oyandırıcı təsir göstərir.

37. Pankreas şirəsi ətə və südə nisbətən çörəyə uzun müddət və daha çox ifraz olunur.

38. Süd əvvəlcə pankreas şirəsinin və ödün ifrazını nə-zərə çarpacaq dərəcədə artırır, sonra isə şirələrin ifrazını tormozlayır.

39. Parasimpatik sinirlər mədəaltı vəzin əsas sektor si-nirləridirlər. Asetilxolin, karboxolin, pilokarpin, pankreas vəzin sekresiyasına oyandırıcı təsir göstərir.

40. Bağırsağın selikli qişası bir sıra hormonlar ifraz edir: 1. entroqastron, qastrinin antroqonisti olub onun ifra-zına yağlar stimül edici təsir göstərir. Enteroqastron mədə turşusu ifrazının tormozlayır.

41. Atropin pankreas şirəsi ifrazını tormozlayır.

42. Azan sinirinin qıcıqlandırılması öd kisəsinə zəiflə-dici təsir göstərir.

43. İfraz olunan ödün 80 faizi bağırsaqlardan geri-qana sorulur.

44. Gündə insanın bağırsaq vəziləri 2-3 litrə qədər bağırsaq şirəsi ifraz edir.

45. Bağırsaqların selikli qişasının mexaniki qıcıqlandı-rılması şirə ifrazına güclü oyandırıcı təsir göstərir.

46. Zülalların parçalanma məhsulları, yağ turşuları, sabun, öd turşuları, süd şəkəri, gənəgərçək yağı, kalomel, bağırsaq vəzilərinin kimyəvi qıcıqlandırıcılarıdır.

47. Bağırsaq şirəsinin tərkibində olan entrogenaza fer-menti pankreas şirəsinin ifrazını artırır.

48. Mədədən bağırsağa keçən mədə şirəsinin təsiri al-tında bağırsağın selikli qişasında bir sıra həzm fermentləri

hazırlanır. Məs.: bağırsağ şirəsi stimula edən entrokinin, pankreas şirəsi ifrazının stimula edən panreozmin öd kisəsinin yığılmasını, öd sfinktorunun boşalmasını stimula edən xolelistokinin və xovların hərəkətlərini sürətləndirən Viliikinin fermentləri göstərmək olar.

49. 5 mln. nazik bağırsağ xovlarının ümumi sorulma səthi 10 m² mikroxovların hesabına 350-500 m² bərabər olur.

50. Nazik bağırsaqdan 1 saat müddətində 1 litrə yaxın maye sorulur.

51. Karbonat turşusu bağırsaqlardan suyun sorulmasını intensivləşdirir.

52. Maqnezium duzu bağırsaqdan çox yavaş sorulur.

53. Qalxanabənzər vəzin hormonu bağırsaqlardan kalsium duzunun sorulmasına kömək edir.

54. Ödün azlığı və ya tamamilə yoxluğu A, D, E və K vitaminlərinin sorulmasını çətinləşdirir.

55. Qidaların tərkibində fosfor və D vitaminin azlığı, kalsiumun bağırsaqlardan sorulmasını azaldır.

56. Şəkərlər, yağlarda həll olmuş məhsulların bağırsaqlardan sorulmasını artırır.

57. Amin turşuları bağırsaqlardan qana sorulurlar. Amin turşularının müəyyən hissəsindən qaraciyərdə zülallar sintez olunur. Zülalların bir qismi oksidləşərək yağlara çevrilirlər.

58. Bağırsaqlardan qana sorulan qlükoza, fruktoza və qalaktozanın müxtəlif dəyişmə yolları vardır.

59. Nazik bağırsaqların peristaltik hərəkətlərinin yığılma sürəti 10-30 sm/san bərabərdir.

60. Nazik bağırsaqdan qidanın yoğun bağırsağa keçməsi, nazik və yoğun bağırsaqda təzyiqin səviyyəsindən İleosekal fskinktorun vəziyyətindən və nazik bağırsaqda olan möhtəviyyatın kəmiyyət və keyfiyyətindən asılıdır.

61. Yoğun bağırsaqların bakteriyaları B qrupu vitaminlərini, K vitaminlərini sintez edirlər. Eləcə də Asetilxolinin əmələ gəlməsində və fermentlərin parçalanmasında işti-

rak edir.

62. Barium horrası 1-3 gün müddətində bütün həzm traktından keçir.

63. Düz bağırsaqda 40 mm civə sütununa bərabər təzyiq reflektoru difraksiyasının əmələ gəlməsi üçün kifayət edir.

64. Nəcis kütləsinin orqanizmdən xaric edilməsi prosesinə defekasiya deyilir.

65. İleosekal Sfinktor və ya Bauhin qapağı nazik və yoğun bağırsağ arasında yerləşir. Bu qapaq açılarda (0,5-1 dəqiqədən bir) qida kütləsi nazik bağırsaqdan yoğun bağırsağa keçir.

66. Nazik bağırsağın selikli qişasının hər mm^2 2500 qədər xov olur.

67. Gündə dörd dəfə yemək lazımdır. Səhər gündəlik normanın 25 faizini, nahar 50 faizini, günorta yeməyi 15 faizini, axşam yeməyi 10 faizini təşkil etməlidir.

68. Qeyri-fəal pepsinogen və prorenin fermentlərini mədənin dibində olan əsas və ya zimogen vəzilər ifraz edir.

69. HCl-un təsirindən qeyri-fəal pisinogen fəal pepsinə çevrilir və zülalları həzm edir.

70. HCl-un təsirindən qeyri-fəal prorenin fəal reninə çevrilir və Ca^2 iştirakı ilə həll olan süd zülala kazeinogenin koaqulyasiyasına səbəb olur və onun həll olmayan kalsium duzlarına çevirir, o da pepsinin təsirindən həll olur.

71. Örtük və paryetal hüceyrələr 0,04-0,05 faizli HCl ifraz edir.

72. PH-1-2,5 olan mühitdə pepsinogen pepsinə çevrilir. Bu proses autokataliz adlandırılır.

73. Arqrafil və arqentaffil hüceyrələr – Bit B_{12} molekullarının sorulması üçün mədə də daxili mühit yaradır.

HƏZMİN FİZİOLOGİYASINA AİD LABORATORİYA İŞLƏRİ

İŞ №1. İtlərdə tüpürcək ifrazının müşahidəsi

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: xroniki fostula-
lı it, şüşə qıf, dərəcələnməmiş sınaq borusu, Mendelejev yapış-
qanı, qırmızı və göy lakmus kağızları, çörək, ət, ət tozu, su,
pambıq, çinqil, qum 0,2 faizli xlorid turşusu.

2. Qulaqaltı tüpürcək vəzi axarının xaricə çıxarılması

Tüpürcək vəzilərinin fəaliyyətini tədqiq etmək, eləcə
də tüpürcəyin tərkibini öyrənmək üçün müxtəlif üsulları var-
dır. Bu üsullar içərisində İ.P.Pavlovun klassik fistul üsulu,
dəqiqliyi və orijinallığına görə daha təkmilləşmiş müasir üsul
hesab olunur. Heyvan üzərində cərrahi əməliyyat aparıl-
mazdan əvvəl onun dərisi altına hər üç kq çəkiyə 2 sm^3 1 fa-
izli morfi vurulur. Bu əməliyyatdan 30 dəqiqə sonra heyvan
arxası üstündə cərrahi stola bağlanılır. Heyvanın yanaq na-
hiyyəsinin tüklərin qırılır. Heyvanı uzun müddət narkoz
altında saxlamaq üçün, onun başına keçirilmiş maskaya 2:1
nisbətində qarışdırılmış efir-xloroform narkozu damla-dam-
la əlavə edilir.

Heyvan dərin yuxuya getdikdən sonra, onun çənələri
aralanır, yuxarı ikinci və üçüncü azı dişi bərabərliyində, axa-
rın sancaq başından böyük olmayan məməciyi tapılır. Axar
təxminən 3-5 sm uzunluqda olur. Axarın məməciyini yəqin-
ləşdirdəkdən sonra, əvvəlcə şaquli, sonra üfüqi vəziyyətdə
axara zond keçirirlər. Axarın vəziyyətini yadda saxlamaq
üçün məməcikdən 0,5 sm aralı, ön və arxa tərəfin selikli qi-
şasına 10-12 sm uzunluğunda sap keçirib, ön tərəfdəki sapa
bir düyün, arxa tərəfdəki sapa isə iki düyün vururlar. Kiçik,
iti qayçı ilə saplardan kənar dairə şəklində selik qişanı kəsir-
lər. Selikli qişa ilə axarı bir yerdə 3-4 sm ətraf toxumalardan
təmizləyirlər və zondun arxadan çıxarırlar. Sonra ağız boş-

luğu tərəfdən közlə ağız bucağı xəttinin təxminən ortasından daxildən xaricə doğru istiqamətdə dəşik açılır. Pinset vasitəsi ilə sapı selikli qişa ilə axarı birlikdə həmin deşikdən xaricə çıxarırlar. Axar burulmasının deyə, saplara vurulmuş düyünlərə düzgün vəziyyət vermək lazımdır. Belə ki, ön sap arxada, arxa sap isə öndə olmalıdır.

Üzərində axarı olan selikli qişa, 6-8 tikiş ilə yara ətrafındakı dəliyə tikilir.

Ağız boşluğunda əmələ gələn yaranı fasiləsiz tikiş ilə tikmək lazımdır. Dəridəki yaranın tez sağalması və quruması üçün pensillin və stereptosid mazlarından istifadə edilməlidir. Yaranın üzərinə bir neçə qat tənzif örtüb, tənzifin kənarlarını yapışqan ilə dəriyə yapışdırırlar.

Əməliyyatdan 3-4 gün sonra tənzifi açılır. Axar tutulmasının deyə 6-7 gün heyvanın ağızına bir qədər 0,2 faiz HCl turşusu tökürlər. 10-12 gündən sonra heyvanın yarası sağalır. Belə heyvanın üzərində təcrübə aparmaq mümkündür.

3. İşin gedişi

Tüpürcək axarına fistul qoyulmuş iti dəzgaha bağlayırlar. Heyvanın hərəkətlərini məhdudlaşdırmaq üçün onun ön və arxa ətrafına lambə keçirirlər. Üzə çıxarılmış axarın dəliyinin ətrafı pambıq ilə qurudulur. Sonra xüsusi qıfı Mendeleyev yapışqanı vasitəsilə xarici dəliyə yapışdırılır. İfraz olunan tüpürcəyin miqdarı damlarala və ya sınaq borusunun bölgülərinə görə təyin edilir. Bu qayda ilə iti təcrübəyə hazırladıqdan sonra, müxtəlif qida və qıcıqlandırıcı maddələrin ifraz olunan tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsinə təsirini öyrənirlər.

Bu məqsədlə itə çörək, ət, çörək tozu, su, qum, çınqıl, 0,2 faizli HCl turşusu məhlulu verirlər. Bu qıcıqlandırıcı maddələr 30 saniyə müddətində heyvana verilir. Bir dəqiqə müddətində ifraz olunan tüpürcək tədqiq edilir.

Aparılan təcrübələrdən aydın olur ki, ifraz olunan tü-

tüpürçəyin kəmiyyət və keyfiyyəti müxtəlif qıcıqlandırıcı maddələrdən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, quru çörəyə və çörək tozuna ifraz olunan tüpürçəyin miqdarı təzə, yumşaq çörəyə nisbətən çox olur. Turşunun təsirinə qarşı ifraz olunan tüpürçəyin miqdarı son dərəcə artır. Çünki ifraz olunan çox və duru tüpürçək turşunu neytrallaşdırmaqla ağızın selikli qişasını zədələnmələrdən mühafizə edir. İtin ağızına qum tökdükdə qumun böyük qıcıqlandırıcı səthə malik olması ifraz olunan tüpürçəyin miqdarınca artmasına səbəb olur. Əksinə qıcıqlandırıcı səthi kiçik olan və ya heç olmayan çinqil ağıza düşdükdə bu təsirə qarşı ya cüzi miqdarda, ya da heç tüpürçək ifraz olunmur.

Qeyd etdiyimiz kimi müxtəlif qıcıqlandırıcı maddələrin təsiri altında tüpürçəyin keyfiyyətə dəyişməsinə müşahidə etmişlər. Belə ki, turşunun təsirinə qarşı ifraz olunan tüpürçəyin tərkibində zülal maddələri çox olur ki, turşunu neytrallaşdırsın. Lakin, qum və bir sıra başqa maddələrin təsirinə qarşı ifraz olunan tüpürçəyin tərkibində zülal və başqa üzvi maddələrin miqdarı az, su isə çox olur.

İŞ № 2. İnsanda tüpürçəyin ifrazının müşahidəsi

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: Krasnoqorski-nin kapsulu, nazik rezin borular, şpris və s.

2. İşin qısa məzmunu

1907-1908-ci illərdə insanlarda tüpürçək vəzilərinin fəaliyyətini öyrənmək üçün Krasnoqorski tərəfindən xüsusi kapsul təklif edilmişdir. Bu kapsul bir-birinin içərisinə daxil edilmiş 7-10 mm diametri olan gümüş kaşacıqlardan ibarətdir. Bunların dərinliyi 2-3 mm, eni 1,5-2 mm, hündürlüyü isə 2-3 mm bərabər olur. Bu kaşacıqlar daxili və xarici olmaqla iki kameraya ayrılır. Hər ikisinə gümüş borucuq birləşdirilməlidir. Daxili kamera tüpürçək ifrazı üçün, xarici kamera oradakı havanın sorub çıxarılması üçün lazımdır (Şəkil).

3. İşin gedişi

Krasnoqorskının kapsulunu 2-ci yuxarı azı dişi bərabərliyində, qulaqaltı vəzi axacağıının ağıza açılan yerindəki məməciyə bərkidirlər. Şpris vasitəsilə xarici kameradakı havanı sorurlar. Bu zaman kapsul ağızın selikli qişasına möhkəm yapışır, boru isə sıxıcı ilə bərkidilir. İfraz olunan tüpürcək daxili kameraya, oradan da nazik rezin boru vasitəsilə xaricə tökülür. İfraz olunan tüpürcəyi toplayırlar. Bu vasitə ilə müxtəlif qıcıqlandırıcı amillərin ifraz olunan tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətinə təsirini öyrənirlər.

İŞ № 3. Tüpürcəyin tərkibi və xassəsi

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: 10 faizli sirkə turşusu, 10 faizli natrium əsası, 0,1 faizli mis sulfat məhlulu, 2 faizli dəmir xlorid məhlulu, 1 faizli təzə hazırlanmış nişasta məhlulu, yod, ştativ, sınaq şüşələri, şüşə çubuq, qıf, filtr kağızı, su hamamı, termometr, buz, spirt lampası və s.

2. Tüpürcəyin tərkibindəki mutsinin təyini

Tüpürcəyin tərkibindəki mutsini təyin etmək üçün sınaq şüşəsinə insandan və ya itdən alınmış 2,0-3,0 ml tüpürcək əlavə edilir. Tüpürcəyin üzərinə bir neçə damla 10 faizli sirkə turşusu məhlulu damızdırırlar. Bu zaman tüpürcək bulanır, çünki sirkə mutsini çökdürür. Tüpürcək durulaşdıqda özlü-lüyü itir.

3. Tüpürcəyin reaksiyasının təyini

Tüpürcəyin reaksiyasını təyin etmək istədikdə qırmızı lakmus kağızdan istifadə edirlər. Lakmus kağızını sınaq şüşəsindəki tüpürcəyə saldıqda, qırmızı rəngli lakmus göyərir.

4. Tüpürcək fermentlərinin təsirinin öyrənilməsi

İtin və bir sıra başqa heyvanların tüpürcəyində karbohidratları parçalayan fermentlər ya cüzi miqdar olur və ya

heç təsadüf edilmir, ona görə də insan tüpürcəyindən istifadə edilir. İnsan tüpürcəyinin tərkibində sulu karbonları parçalayan ptialin və maltaza fermentləri müxtəlif amillərin təsiri altında dəyişir.

a) Tüpürcək fermentlərinin nişastaya təsiri.

Bu məqsədlə iki sınaq şüşəsi götürüb hər birinə filtr kağızı olan qıf keçirirlər. Filtir kağızının üzərinə 10-15 ml 1 faizli bişmiş nişasta məhlulu tökülür. Bundan sonra birinci sınaq şüşəsinin üzərinə 1 ml tüpürcək, ikinci sınaq şüşəsinə eyni miqdar su əlavə edirlər. Bir qədər keçdikdən sonra sınaq şüşələrini yoxlayırlar və müqayisə edirlər. Məlum olur ki, tüpürcək əlavə edilmiş sınaq şüşəsindəki nişasta məhlulu tüpürcək fermentlərinin təsiri altında suda əriyə bilən sadə şəkərlərə çevrildiyi üçün, filtr kağızından süzülür.

İkinci sınaq şüşəsinə əlavə edilmiş nişasta məhlulu su ilə qarışır və nişasta parçalana bilmədiyindən cüzi miqdar bulanıq maye kütləsi şüşənin dibinə toplanır.

İŞ №4. Tüpürcək vəzilərinin sinir tənzimi

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: it və ya pişik, operasiya stolu, baş tutğacı, pinset, lanset, qayçılar, peano sıxıcıları, 0,5 faizli HCl məhlulu.

2. İşin qısa məzmunu

Tüpürcəyin ifrazı reflektor hadisə olub, ağız boşluğundan başlayır. Tüpürcək mərkəzi uzunsov beyində üz və dil-udlaq sinirlərinin nüvəsində yerləşir.

B.P.Babkinə görə beyində yerləşən tüpürcək mərkəzi simpatik və parasimpatik olmaq üzrə iki hissəyə ayrılır. Bu mərkəzdən tüpürcək vəzilərinə müvafiq sinirlər gəlir ki, onlara sekretor sinirlər deyilir. Tüpürcək vəzilərinə gələn simpatik sinirlər onurğa beyininin 1-3 döş fəqərələri bərabərliyində boyun düyünlərindən keçib, tüpürcək vəzilərinə daxil olur.

Tüpürcək vəzilərinin parasimpatik sinirlərlə sinirlən-

məsi bir qədər mürəkkəbdir. Belə ki, qulaqaltı tüpürcək vəzilərinə IX cüt beyin sinirlərinin (dil-udlaq siniri) bir şaxəsi Yakobson siniri adı ilə vəzə daxil olur. Çənəaltı və dilaltı vəzilərə gələn parsimpatik sinirlər isə VI cüt beyin sinirlərindən (üz siniri) ayrılıb, təbil teli adı ilə vəzilərə birləşir.

Simpatik sinirlər tüpürcək ifrazına ləngidici, parasimptiak sinirlər isə əksinə oyandırıcı təsir edir.

3. İşin gedişi

Təcrübə it və ya pişiklər üzərində aparılır. Əməliyyata başlamazadan əvvəl, heyvanı hərəkətsizləşdirmək üçün ya narkozdan, ya da desebrasiya üsulundan istifadə olunur.

Beyin kötüyünün uzunsov beyindən yuxarı eninə kəsib orta beyindən ayrılması əməliyyatına diserbsiya, belə heyvanlara isə bulbar heyvanlar deyilir. Heyvanı arxası üstə cərrahi stola bağlayırlar. Sonra aşağı çənə bucağından orta xətt üzrə dəri və dərialtı toxuma kəsilir.

Ehtiyatla dərialtındakı əzələləri köndələn istiqamətdə kəsib ayırırlar. Bu əzələlərin altında ağız diafraqmasını təşkil edən əzələlər yerləşir. Bu əzələləri ehtiyatla kəsirlər, bu zaman kəsiyin ortasında qalın dil siniri aydın görünür. Bu sinirlər bir qədər kənarda çəp istiqamətdə, dilaltı vəzinin axarı yerləşir. Axarı ətraf toxumalardan təmizlədikdən sonra onun altından iki sap keçirirlər. Axarın periferik hissəsini sapla bağlayırlar, axarı çox nazik qayçı ilə sapdan yuxarı diametrinin yarısı qədər kəsirlər və ötürücü vasitəsilə ora nazik şüşə konyula keçirib, sap ilə bağlayırlar. İfraz olunan tüpürcəyi toplamaq üçün konyulaya nazik şüşə boru birləşdirirlər.

Bu əməliyyatdan sonra vəzinin sekretor sinirlərini tapıb altından sap keçirirlər. Təbil siniri dil siniri istiqaməti də axar ilə çənənin alt kənarı arxasında yerləşir. Siniri ətraf toxumalardan təmizləyib altından sap keçirirlər. Sonra heyvanın boyun nahiyəsində bildiyimiz qayda ilə boyun əzələlərini aralayıb, nəfəs borusunu tapırlar. Nəfəs borusunun sağ

və ya sol tərəfindən yerləşən voqosimpatik kötüyü tapıb alından sap keçirirlər.

Heyvanın dilinin ön 2/3 hissəsini 0,5 faizli HCl turşusu ilə isladırırlar. Bu zaman dil sinirinin selikli qişada yerləşən ucları qıcıqlanır. Əmələ gələn oyanmalar dil siniri ilə tüpürcək mərkəzinə nəql olunur. Buna müvafiq tüpürcək mərkəzində əmələ gələn impulslar simpatik və təbil sinirləri ilə tüpürcək vəzisinə gəlir. Bu zaman vəzi fəaliyyətə başlayır. Çoxlu miqdarda tüpürcək ifrazına səbəb olur.

Əgər dil sinirini kəsib, yuxarıda göstərdiyimiz təcrübəni təkrar etsək, o zaman tüpürcək ifraz olunmur. Dil sinirinin mərkəzi ucunu zəif elektrik cərəyan ilə qıcıqlandırdıqda tüpürcək alınır.

Təbil sinirini kəsib, dil sinirinin mərkəzi ucunu elektrik cərəyanı ilə qıcıqlandırdıqda az miqdar qatı tüpürcək ifraz olunur. Təbil sinirini saxlamaq şərt ilə simpatik siniri kəsib, təcrübəni təkrar etdikdə çoxlu miqdarda duru tüpürcək ifraz olunur. Kəsilmiş təbil və simpatik sinirlərin mühiti uclarını elektrikle qıcıqlandırsaq yenə də eyni nəticəni alırıq. Əgər hər iki sinir ayrı-ayrılıqda qıcıqlanarkən alınan tüpürcəyi fiziki və kimyəvi yolla təhlil etsək o zaman görürük ki, tüpürcək vəzilərində gələn simpatik sinirlərin qıcıqlandırılması üzvi maddələrlə zəngin, qatı, az miqdar tüpürcək ifrazına səbəb olduğu halda, parasimpatik sinirlərin qıcıqlandırılması isə əksinə duzlar və su ilə zəngin, duru və çoxlu tüpürcək ifrazı ilə nəticələnir.

İŞ № 5. İtlərdə mədə fistulunun qoyulması

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər; 2-3 ədəd lanset, anatomik və cərrahi pinsetlər, bir neçə Peano sıxıcısı, kiçik və böyük qayçılar, iynətutan, ötürücü iynə, fistul borusu, maska, narkoz, sterilizasiya edilmiş cərrahi materiallar, dezenfeksiyaedici məhlullar; yod, spirt, pensilin və s.

2. İşin gedişi

Cərrahi əməliyyat itlər üzərində aseptika, antiseptika şəraitində aparılır.

Cərrahi əməliyyatdan əvvəl bildiyimiz qayda üzrə məlum dozada itin əzələsinə morfi vurmaq lazımdır. Təxminən yarım saat sonra iti arxası üstə stola bağlayırlar və ona efir-xloroforma narkozu verirlər. Heyvanın qarın nahiyəsinin tüklər qırılır, yuyular, spirt və yod ilə təmizlənir. Xəncərə-bənzər çıxıntıdan başlayaraq, orta xətt üzrə heyvanın dərisi 6-8 sm uzunluğunda çanağa doğru kəsilir. Sonra dərialtı toxuma və apanevrozu kəsmək lazımdır. Qarın boşluğunu açdıqdan sonra, böyük piylyi bir qədər geri çəkib, mədəni tapırlar. Mədəni xaricə çıxarıb isti fizioloji məhlul ilə isladılmış tənzifə bürüyürlər. Mədənin böyük ayriliyindən təxminən 3-4 sm aralı onun girəcəyinə yaxın nahiyədə fistulun qoyulması üçün qan damarları və sinirləri çox az olan yer müəyyənləşdirilir. Sonra orta dərəcəli cərrahi iynə vasitəsilə seroz qişada fistula müvafiq oval şəkilli büzmə fasiləsiz tikiş aparılır. Bu tikişi əzələ qişasını da əhatə etməlidir. Sonra cərrahi tikişi sıxmaqla orta xətt üzrə seroz və əzələ qişasını kəsir. Bu zaman Peano sıxıcısı vasitəsilə selikli qişanı yuxarı qaldırmaq, selikaltı və həm də selikli qişaları kəsmək lazımdır. Cərrah o biri əli ilə fistulu mədəyə daxil edir. Fistuldan kənarda artıq qalan selikli qişa kəsilib atılır. Sonra cərrah büzməli tikişin sərbəst qalan saplarını dartaraq fistulu möhkəm mədənin divarlarına bərkidir.

Yara tez sağalsın deyə, tənziflə sarıyırlar. Fistul digər ucunu, qarın boşluğundan kənara çıxarıb, qarın dərisinə tikirlər. Dərini tikməzdən əvvəl, əvvəlcə peritonu, sonra əzələ qişasını tikmək lazımdır. Dərini tikəndən sonra, yaranı yod ilə təmizləyirlər. Təxminən 5-6 gündən sonra yaranın tikişləri sökülür. 10-12 gündən sonra belə heyvanlar üzərində təcrübə aparmaq olar (Şəkil). Mədəyə fistul qoymaq operasiyasının qastrotomiya deyilir.

İŞ №6. Mədə şirəsi ifrazının sinir tənzimi

1. Lazım olan vəsait: Qastroezofaqotomiya edilmiş it, dəzgah, rezin boru, qıf, bölgüsü olan şüşə silindr (25-50 ml), mədə şirəsini toplamaq üçün mezurka, saniyəölçən, qırmızı və göy lakmus kağızları, mədəni yumaq üçün ləyən, ilıq su, ət və s.

2. İşin qısa məzmunu

İvan Petroviç Pavlovun üsulu ilə qastroezofaqotomiya edilmiş itdən təmiz mədə şirəsi əldə etməklə yanaşı, son dərəcədə əhəmiyyətli olan mədə vəzilərinin refleks yolu ilə şirə ifrazı mexanizmini də öyrənmək mümkündür. Qastroezofaqotomiya edilmiş itlər üzərində aparılan təcrübələrdən məlum olumuşdur ki, qida mədəyə düşmədikdə belə mədə vəziləri yenə də şirə ifraz edir. Qidanın verilməsi ilə şirə ifrazı arasında keçən vaxta latent dövrü deyilir. Bu vaxt təxminən 5-6 dəqiqəyə bərabər olur. Latent dövrü qidanın növündən, heyvanın halından (ac və toxluğundan) və mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən asılı olaraq dəyişir. Həmin vaxt mədə vəzilərinin sükut halından fəaliyyət halına keçməsi üçün lazımdır.

Tüpürcək vəzilərində olduğu kimi, ağıza qidanın qoyulması, mədə şirəsinin ifraz olunmasına səbəb olur. Bu yol ilə mədə vəzilərinin şirə ifrazına şərtsiz şirə ifrazı refleksii deyilir. Həmin refleks ağızdan başlayır. Burada yerləşən müxtəlif qıcıqlara məruz qalan sinir ucları-reseptorlar qıcıqları oyanmalara çevirir, oyanmalar afferent yəni mərkəzə qaçan sinirlər ilə uzunsov beyində yerləşən mərkəzə verilir. Burada afferent sinir yolları dil, dil-udlaq, üst-udlaq sinir şaxələrindən təşkil olunmuşdur. Mərkəzdən mədə vəzilərinə gələn parasimpatik sinir lifləri azan sinirlərdən ayrılır, mədənin divarlarında bu liflər düyünlər əmələ gətirirlər. Bu düyünlərdən çıxan sinir lifləri vəzin hüceyrələrinə gedir. Azan sinir mədə vəzilərinin fəaliyyətinə oyandırıcı təsir göstərir. Bu təsir şirə ifrazını miqdarına deyil, həm də onun

qüvvəsinə də təsir göstərir. Simpatik sinirlər isə mədə vəziləriniin fəaliyyətini ləngidirlər.

Mədənin selikli qişasında şirə ifraz edən vəzilərlə yanaşı, hissi sinir uçlarına da təsadüf edilir. Bu reseptorlar, kimyəvi və mexaniki qıcıqların təsirindən oyanırlar. S.P.Çuçulinə görə qidanının mədəyə düşməsi reflektor yolla mədə vəziləriniin şirə ifrazına səbəb olur. Bu refleks mədə reseptorlarının mexaniki qıcıqlara məruz qalması ilə başlayır.

Qastrotomirə edilmiş it üzərində Pavlovun ikinci əməliyyatı

3. İşin gedişi

Cərrahi əməliyyat yuxarıda deyilən qayda üzrə aseptika və antiseptika şəraitində ümumi narkoz altında aparılır. Bu əməliyyatdan sonra heyvanın boyun nahiyəsini təmizləyirlər.

Orta xətt üzrə 6-10 sm uzunluğunda dərinə kəsirlər. Dərialtı toxumalardan sonra, boyunun döz dilaltı əzələləri görünür. Küt alətlə bu əzələləri ayıraraq nəfəs borusunu tapırlar. Onun arxasında isə yemək borusu aydın görünür. Yemək borusunu bir qədər yuxarı qaldırır və təxminən 4-5 sm uzunluğunda yemək borusunu ətraf toxumalardan ayırırlar. Həmin hissəni arxa tərəfdən döz-dilaltı əzələlərinə tikib bərkidirlər. Əzələ səthinə çıxardılmış yemək borusunu orta hissədən üfüqi vəziyyətdə kəsirlər. Kəsilmiş yemək borusunun hər iki kənarını xaricə çıxardıb boyunun dərisinə fasiləsiz tikiş ilə tikirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, xaricə çıxarılmış yemək borusunun uçları bir-birinə birləşməsin deyə, birini digərindən bir qədər aralı vəziyyətdə tikmək lazımdır. Yemək borusunun hər iki ucunu dəriyə tikdikdən sonra, boyunun yarısını tikirlər. Yaraya yod, vazelin sürürlər. Heyvanın yarasının tez sağalması üçün, mümkün olan bütün imkanlardan istifadə etmək lazımdır. Cərrahi əməliyyatdan sonra heyvana qulluq edilməsi, eləcə də heyvanın tüpürçək və selik ifraz

edən vəzilərinin fəaliyyətini müvəqqəti gizlətmək üçün, 16-18 kq ağırlığında olan itin bədəninə 5-6 mq atronin vurmaq lazımdır. Heyvanın yarası təxminən 10-12 gündən sonra sağalır. Belə heyvan üzərində təcrübə aparmaq olar. Yemək borusu üzərində aparılan operasiyaya ezofaqotomiya hər iki operasiyaya birlikdə qastrofaqotomiya deyilir.

Təcrübə qida qəbulundan 20-24 saat sonra aparılır. Əsas təcrübəyə başlamazdan əvvəl heyvanın mədəsi bir neçə dəfə şüşə qıf və qıfa birləmiş rezin boru vasitəsilə 30-25 də-rəcə qızdırılmış su ilə yuyulur. Mədə şirəsi toplmaq üçün mədə fistuluna kiçik şüşə qıf su olan şüşə boruya bağlayırlar. Şüşə qıfı heyvanın belindən asılmış rezin boru ilə bağlanmış bölgü olan şüşə boruya birləşdirirlər. Heyvanı 20-30 dəqiqə sakit buraxdıqdan sonra, bir neçə dəqiqə müddətində şirə ifrazını yoxlayırlar. Bu zaman çox cüzi halda selik ifraz olunmağa başlayır, bu şirəni lakmus kağızı ilə yoxlayırlar. Sonra heyvana 10 dəqiqə müddətində döyülmüş və ya doğranmış ət yedizdirirlər. Yeyilən ət kəsilmiş yemək borusundan xüsusi qaba tökülür. Saniyəölçən vasitəsilə mədə vəzilərinin şirə ifrazının latent dövrünü təyin edirlər. Latent dövrü qidanın ağza qoyulması ilə ilk mədə şirəsi damlasının əmələ gəlməsi arasında keçən vaxta deyilir.

Bir saat, saat yarım müddətində hər 5 dəqiqədən bir mədə şirəsini toplayırlar və miqdarını təyin edirlər.

Mədə vəzilərinin şirə ifrazının reflektor mexanizmini aydınlaşdırmaq məqsədilə qastroezofaqo-temiya olunmuş itin boyun nahiyəsini orta xətt üzrə kəsirlər, yemək borusunun hər iki tərəfi ilə gedən azan sinirləri tapıb, birini kəsir, digərinin altından liqatura keçirirlər. Sonra heyvanı yuxarıda göstərdiyimiz qayda ilə yedizdirirlər. Bu zaman fistuladan mədə şirəsi ifraz olunur. Mədə vəziləri şirə ifraz etdiyi şəraitdə liqaturaya alınmış azan siniri kəsirlər. Bu zaman heyvanın qidalanmasına baxmayaraq şirə ifrazı dayanır. Kəsilmiş azan sinirinin periferik nahiyəsini zəif elektirik cərəyanı ilə qıcıqlandırdıqda yenidən şirə ifraz olunmağa başlayır.

İŞ № 7. Mədə vəzilərinin şirə ifrazının neyro-humoral tənzimi

Müxtəlif qidaların mədə vəzilərinin şirə ifrazına təsiri

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: it, cərrahi alətlər, dəzgah, drenaj boruları, 20-50 ml bölgüsü olan şüşə borular, saniyəölçən, lakmus kağızları, ət, çörək, süd və s.

2. İşin qısa məzmunu

Mədəyə düşən qidanının, mədə vəzilərinin fəaliyyətinə təsirini öyrənməyin böyük əhəmiyyəti vardır. İ.P.Pavlova qədər alman alimi Hayden-hayn (1878-1879) bu məsələni öyrənməyə səy göstərmişdir.

O, itin qarın boşluğunu açır, mədənin dibindən bir parça kəsir, kəsilmiş mədə parçasının kənarlarını bir-birinə tikir və kiçik mədə əldə edir.

Kiçik mədənin dəliyini xaricə çıxarıb heyvanın qarnının dərisinə tikir. Böyük mədənin kəsilmiş divarlarını tikməklə onun tamlığını bərpa edir. Beləliklə, yemək borusu vasitəsilə əsas mədə ilə əlaqədar böyük mədə və içərisinə qida daxil olmayan təcrid olunmuş kiçik mədə əldə edilir (Şəkil).

Lakin Hayden-hayn üzrə əldə edilən kiçik mədə İ.P.Pavlovu maraqlandıran əsas məsələni həll edə bilmir, yəni mədə həzmini tam əks edə bilmir. Çünki bu metoddə mədəyə gələn sinirlər kəsildiyindən şirə ifrazında çox mühüm rol oynayan refleks mexanizmi sıradan çıxır. İ.P.Pavlov bu nöqsanı aradan qaldırmaq məqsədilə aşağıda göstərdiyimiz kimi sinirləri saxlamaq şərtilə kiçik mədə hazırlayır.

Məlum olduğu kimi qida ağızdan keçdiyi vaxt ərzində, yəni qida qəbulu zamanı, eləcə də mədə həzminin başlanğıc dövründə, təxminən bir-iki saat mədə refleks yolu ilə şirə ifraz edir. Halbuki adi həzm prosesində qida mədədə qaldığı 8-10 saat ərzində şirə ifraz olunur. Əgər biz Hayden-

hayn üsulu üzrə kiçik mədəsi olan itə qida versək 30-40 dəqiqədən sonra yenə də şirə ifraz olunacaqdır. Bu müşahidə və təcrübələr göstərir ki, mədə şirəsində refleks mexanizmindən başqa digər mexanizmdə vardır. Bu humoral mexanizmdir. Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, həzm zamanı mədədə bir sıra kimyəvi maddələr əmələ gəlir. Bunların bir qismi qida vasitəsilə mədəyə daxil olur. Digər qismi isə zülalların parçalanmasından əmələ gəlir. Bu maddələrin şirə ifrazına səbəb olması üçün onlar mütləq mədənin piloris hissəsinə düşməlidirlər. Bu maddələr mədənin çıxacağındakı selikli qişada əmələ gələn suda əriməyən və qeyri fəal halında olan proqastrin maddəsini fəallaşdırıb suda əriyən hala çevirir. Qastrin qana sorulub qan vasitəsilə mədə vəzilərinə gələrək onları oyadır və şirə ifrazına səbəb olur. Bu isə mədə həzminin sonrakı əsas dövründə başa gəlir.

3. İşin gedişi

Pavlov üsulu ilə kiçik mədəsi olan it əldə etmək üçün heyvan üzərində cərrahi əməliyyat aparmaq lazımdır. Bu əməliyyat aseptika, antiaseptika qaydalarına riayət etməklə ümumi narkoz altında aparılır. Həzm vəzilərinin fəaliyyətini müvəqqəti dayandırmaq, əməliyyat üçün əlverişli şərait yaratmaq məqsədilə, əvvəlcə itin hər kq çəkisinə 0,3-0,4 mq hesabı ilə dərisi altına atropin vurulur. Sonra heyvanı arxası üstündə cərrahi stola bağlayırlar.

Orta xətt üzrə xəncərəbənzər çıxıntıdan göbəyə doğru dərini kəsirlər. Sonra qarın boşluğunu açırlar. Mədə ilə piyliy qarın boşluğundan xaricə, yara ağzına çıxarıb mədəni salfet ilə örtürlər.

Mədəyə bir tərəfdən yuxarıdan tüpürcək, digər tərəfdən, aşağıdan bağırsağ möhtəviyyatı daxil olmasın deyə onun girəcək və çıxacağını rezin borudan hazırlanmış turna ilə sıxıb bağlayırlar.

Mədənin böyük əyriliyini təxminən 2-3 sm piylikdən ayırırlar. Mədənin arxa divarından onun dibinə paralel isti-

qamətdə bir-birindən bir sm aralı iki sıxıcı keçirirlər.

Bu zaman fikir vermək lazımdır ki, sıxıcılar mədənin hər iki divarını əhatə etsin, sıxıcılardan aşağı mədənin dib nahiyəsində 3-4 sm enində kisə şəklində hissə qalır.

Kəsilən yaraya tüpürcəyin və seliyyin axmaması üçün həmin iki sıxıcıdan əlavə mədənin girəcəyinə doğru əks vəziyyətdə əvvəlki sıxıcılara paralel istiqamətdə daha bir sıxıcı keçirilir. Mədəyə gələn sinirlər böyük əyrilik istiqamətində ələzə və selikalı qışaların arası ilə keçdiyi üçün sinirlər kəsilməsin, zədələnməsin deyə, böyük əyriliyə təxminən 1-2 sm qalana qədər qayçı vasitəsilə sıxıcı arasında qalan hissəsinin hər iki divarını kəsirlər. Kəsilməyən hissənin seroz və ələzə qışası, böyük mədə ilə kiçik mədənin birləşdirilməsi üçün yaradılacaq gələcək körpü üçün lazımdır.

Kəsik apardıqdan sonra sıxıcılar bir-birindən uzaqlaşdırılır. Düz iynə vasitəsilə körpüdən başlayaraq ayrılma qatında böyük və kiçik mədənin kəsilmiş selikli qışaları bir-biri ilə fasiləsiz tikişlə tikilir. Qeyd etmək lazımdır ki, kiçik mədənin selikli qışasını axıra qədər tikmirlər. Çünki tikilməyən hissə kiçik mədə ilə mühit arasında əlaqə saxlamaq üçün lazımdır.

Selikli qışanı tikdikdən sonra əlləri 0,5 faizli amonyak və ya spirt məhlulu ilə yuyurlar. Bu zaman selikli qışa ilə təmasda olan alətləri, salfetləri dəyişdirmək lazımdır. Əvvəlcə kiçik mədəciyin ələzə və selik qışasını, sonra seroz qışasının kənarlarını bir-birləri ilə fasiləsiz tikişlə tikir, sıxıcını açırlar.

Sonra həmin qayda ilə böyük mədənin ələzə və seroz qışasının kənarlarını bir-birləri ilə tikib sıxıcıdan ayırırlar. Kiçik və böyük mədə divarlarını tikdikdən sonra körpü hissəni tikməyə başlayırlar. Körpü olan nahiyənin arxa tərəfindən barmaqla təzyiq edib onu qaldırırlar. Bu zaman həmin hissənin selikli qışasının büküşləri açılır, sonra iti lanset vasitəsilə selikli qışanı köndələn istiqamətdə kəsirlər. Bu qışanın kənarlarını bir-birindən ayırırlar. Ayrılmış selikli qışaları bir

tərəfdən kiçik mədənin, digər tərəfdən isə böyük mədənin selikli qişalarını bir-birinə möhkəm tikirlər.

Sonra köndələn istiqamətdə selikli qişadan liqaturalar keçirdirlər (Liqaturalar həm kiçik, həm də böyük mədəyə yaxın selikli qişadan keçirməlidir). Liqaturaların sərbəst uclarını ehtiyatla dartıb bağladıqda körpü boru şəklini alır. Böyük mədə kiçik mədədən iki qat selikli qişa ilə ayrılır. Körpünün əvvəlcə əzələ qişasını, sonra seroz qişanı üz-üzə tikirlər. Piylikdən bir qədər kiçik mədəyə səriyib bərkidirlər. Kiçik mədənin kənarında qalmış dəliyi xaricə çıxarıb qarının yarasının yaxınlığında dəriyə tikirlər.

Lakin elə etmək lazımdır ki, kiçik mədənin çıxacağı dəri səthindən 1 sm xaricdə qalsın. Sonra qarın boşluğunun periton qişasını tikirlər. Bu qişanı tikdikdən sonra qarın əzələlərini və qarın dərisini tikirlər.

Yaraya yod və vazilen sürtürlər. Yaranı bağlayırlar. Əməliyyatın ikinci günü kiçik mədəyə toplanmış mədə şirəsini boşaltmaq üçün ora drenaj qoyurlar. Bu əməliyyatı sonrakı günlər də təkrar etmək lazımdır. Belə heyvana cərrahi əməliyyatdan sonra diqqətlə qulluq edilməlidir. Əməliyyatdan sonra keçən 1-ci və 2-ci gün heyvanı su verilir. 3-cü, 4-cü gün su ilə qarışdırılmış süd, 5-6-cı gün xalis süd, sonrakı günlər süddə isladılmış çörək, döyülmüş ət, ət suyu vermək olar.

Əməliyyatdan 10-12 gün sonra belə heyvanlar üzərində təcrübə aparmaq mümkündür.

İŞ № 8. Mədə şirəsinin tərkibi, xassəsi və həzmdə əhəmiyyəti

1. Lazım olan vəsait: mədə şirəsi 0,5 faizli HCl turşusu, N/50NaOH, 10 faiz NaOH 1 faizli CuSO₄ lakmus kağızı, indikator (fenolftalen və dimetilamidoazbenzol), destilə olunmuş su, ştativ, sınaq şüşəsi, su hamamı, termometr. Təbii, qaynadılmış və neytrallaşdırılmış mədə şirəsi, fibrin, spirt lampası, buret, pipet, qayçı, qurbağa və s.

2. İşin qısa məzmunu

İnsanın, itin və ya bir sıra başqa heyvanların təmiz mədə şirəsi rəngsiz, şəffaf reaksiyası turş olur. İnsanın mədə şirəsinin xüsusi çəkisi 1,0083-1,0086 arasında dəyişir. HCl turşusunun miqdarı 0,4-0,5 faiz itlərdə 0,5-0,6 faiz olur. Bu turşunun bir hissəsi selik və üzvi maddələrlə birləşmiş şəkildə, digər hissəsi isə sərbəst olur.

Mədə şirəsinin tərkibini 93,2-99,5 faiz su, 0,8-0,7 faizini bərk maddə təşkil edir. Bərk maddə üzvi və qeyri-üzvi maddələrdən ibarətdir. Üzvi maddələrin çox hissəsini zülallı birləşmələr, süd turşusu, qlükoza, keratin fosfat, adenezinofosfat turşusu, sidik cövhəri, sidik turşusu və s. maddələr təşkil edir. Qeyri üzvi maddələrdən xloridlər (NaCl, KCl, NH₄Cl) az miqdarda fosfat və sulfatlara təsadüf edir.

Mədə şirəsinin tərkibində pepsin fermenti vardır. Bu ferment turş mühitdə mürəkkəb zülalları orta zülallara, yəni albumoz və peptonlara qədər parçalayır. Aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, HCl-nin miqdarından asılı olaraq mədə şirəsinin həzm qüvvəsi də dəyişir. Belə ki, HCl-ın qatılığı 1,5-3,9 faizə çatdıqda pepsin təsirin maksimum qiymət alır.

Məlum olmuşdur ki, pepsin ifraz olunduğu zaman qeyri-fəal formada olur, lakin xlorid turşusu ilə birləşdikdə fəallaşır. Mədə şirəsinin tərkibində olan pepsinin təsirini və ya mədə şirəsinin həzm qüvvəsinin Pavlovun laboratoriyasında onun şagirdi Meti xüsusi üsul ilə təyin etmişdir. Bundan ötəri kapilyar şüşə boru içərisinə yumurta ağı doldurulur. Sonra belə kapilyar 8-10 dəqiqə 90-95° qızdırılmış saxlanılır. Belə şəraitdə yumurta ağı tamamilə laxtalanır. Belə kapilyarları 1,0-1,5 sm uzunluğa malik parçalara bölüb hər parçanı mədə şirəsinə salır. Mədə şirəsinin təsiri altında yumurta ağının həll olma dərəcəsini mm-lə təyin edirlər. Bu təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, müxtəlif zülallar pepsin fermentinin təsiri altında eyni dərəcədə həzm olurlar. Qan zülalı fibrin, ət və yumurta zülallarına nisbətən daha tez həll

olunurlar.

Mədə şirəsinin tərkibində pepsindən başqa, südü laxtalandıran siçuk və ya ximozin fermenti də vardır. Bu ferment zəif turşu, zəif qələvi və neytral mühitdə südün tərkibindəki prokazeini kazeinə çevirir. Kazein isə pensinin təsirinəndən parçalanır. Beləliklə də laxtalanmış süd həzm olunur. Mədə şirəsinin tərkibində yağları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayan lipaza fermenti dəxi vardır. Yaşlı adamların mədə şirəsinin tərkibində olan bu ferment emulsiya halına düşmüş yağlara əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Südəmər uşaqların və ya cavan heyvanların mədə şirəsinin tərkibində olan lipaza fermenti süddəki yağların təxminən 25 faizini parçalayır.

3. İşin gedişi

a) Mədə şirəsinin turşuluğunu təyin etmək üçün müxtəlif üsullar vardır. Məs: saat şüşəsinə bir neçə damla mədə şirəsi tökdükdən sonra, şirəni göy lakmus kağızı ilə yoxlayırlar. Lakmus kağızının rənginin qızırması mədə şirəsinin turşuluğunu göstərir.

Mədə şirəsinin turşuluğunu titirləmə üsulu ilə də təyin edirlər. Bu məqsədlə fenolftalein və diamidoza-benzolun 1 faizli spirtli məhlulundan indikator kimi istifadə edilir. Belə ki, filtirdən keçirilmiş 5 ml mədə şirəsi tökülmüş stəkana bir-iki damla 1 faizli fenolftalein məhlulu əlavə edirlər. Sonra qarışıq məhlul üzərinə büret vasitəsilə damla-damla N/50NaOH məhlulu əlavə edilir və stəkandakı məhlul çalxalanır. Məhlulun rəngi dəyişənə qədər NaOH məhlulu əlavə edilir. 5 ml mədə şirəsinin neytrallaşdırılmasına sərf olunan NaOH məhlulunun miqdarını təyin etməklə mədə şirəsinin ümumi turşuluq dərəcəsini tədqiq etmək olur. Məlum olmuşdur ki, NaOH məhlulunun hər bir ml-i 0,00364 qram HCl turşusunun neytrallaşmasına müvafiq gəlir. Bu hesabla 5 ml mədə şirəsinin neytrallaşmasına sərf olunan NaOH miqdarını təyin etmək olar.

b) Mədə şirəsinin həzm qüvvəsini təyin etmək üçün dörd sınaq şüşəsi götürülür. 1-ci sınaq şüşəsinə 5 ml təbii, 2-ci sınaq şüşəsinə 5 ml qaynadılmış, 3-cü sınaq şüşəsinə 5 ml neytrallaşdırılmış mədə şirəsi, 4-cü sınaq şüşəsinə 0,5 faizli HCl məhlulu tökülür.

Sonra sınaq şüşələrinə eyni miqdarda fibrin zülalı əlavə edib, 38-40° hərərəti olan su hamamında 15-20 dəqiqə saxladıqdan sonra fibrin zülalının həzm olunma qabiliyyəti öyrənilir. Aydın olur ki, təbii mədə şirəsinə əlavə edilmiş fibrin zülalı tamamilə əriyir.

İkinci sınaq şüşəsinə, yəni qaynadılmış mədə şirəsinə əlavə edilmiş fibrin zülalı dəyişmir. Ona görə ki, mədə şirəsi qaynadıldıqda yüksək hərərətin təsirindən mədə şirəsi fermentləri parçalanır və təsirini itirir.

Üçüncü sınaq şüşəsinə, yəni neytrallaşdırılmamış mədə şirəsinə salınmış fibrin zülalı, ikinci sınaq şüşəsində olduğu kimi dəyişikliyə uğramır. Bu şirənin tərkibində turşu olmadığından zülal fermenti belə mühitdə fəallaşa bilmədiyi üçün təsirsiz qalır.

Dördüncü sınaq şüşəsinə əlavə edilmiş fibrin zülalı şişir və didilir. Buradan məlum olur ki, pensin fermenti turşu mühitdə zülalları parçalaya bilir.

Mədə şirəsinin həzm qüvvəsini təyin etmək məqsədi ilə, diri qurbağa üzərində təcrübə aparılır. Hərəkətsizləşdirilmiş qurbağanı vertikal vəziyyətdə ştatifə birləşdirilmiş mantar lövhəyə bərkidirlər. Belə ki, qurbağanının aşağı ətrafı mantar lövhədən aşağı sərbəst buraxılmış olur. Sonra ətrafin birini təbii, digərini qaynadılmış mədə şirəsi olan sınaq şüşələrinə salırlar.

Sınaq şüşələrini sıxıcı vasitəsilə ştativə bərkitdikdən sonra, onları 40° hərərəti olan su hamamında saxlayırlar. Təxminən bir neçə saatdan sonra sınaq şüşələrinə salınmış ətrafları yoxlayırlar. Məlum olur ki, təbii mədə şirəsinə salınmış aşağı ətraf əriyir, qaynadılmış mədə şirəsinə salınmış aşağı ətraf isə dəyişikliyə uğramır.

Mədəaltı vəzinin fəaliyyətini öyrənmə metodları

Mədəaltı və ya pankreas vəzi təxminən 70-100 qram çəkiyə malik qarışıq vəzilərdən olub, həm daxilə və həm də xaricə şirə hazırlayır. Vəzinin daxili sekresiyası vəzi boyu səpilmiş iri hüceyrələrdən ibarət adacıqlarda hazırlanır ki, bunlara Langerhans adacıqları deyilir. Bu adacıqların axarı olmadığından hazırladığıları insulin və qlükakon hormonlarını bilavasitə qana verirlər. Vəzin xırda hüceyrələrdən ibarət olan digər hissəsi xüsusi şirə hazırlayır ki, buna mədəaltı və ya pankreas şirəsi deyilir. Bu şirə xüsusi axar vasitəsilə onikibarmaq bağırsağın ənən hissəsinə tökülür.

Başqa heyvanlardan fərqli olaraq itlərdə pankreas vəzinin iki axarı vardır. Bu axarlardan biri əsas axar olub, sərbəst şəkildə nisbətən qısa olan ikincisi isə öd axarı ilə birlikdə onikibarmaq bağırsağa açılır. Axarların bağırsağa açılan nahiyəsində həlqəvi əzələlərin qalınlaşmasından sifinqtor əmələ gəlmişdir.

Pankreas şirəsi almaq və vəzinin fəaliyyətini öyrənmək üçün müxtəlif üsullar vardır. İ.P.Pavlova qədər bu vəzinin fəaliyyəti kəskin təcrübə şəraitində öyrənilirdi. Bu məqsədlə heyvanın qarın boşluğunu açırlar, pankreasın axarını tapırlar, ona şüşə konyula keçirib bərkidirlər.

Pankreas vəzi mexaniki qıcıqlara son dərəcə həssas olduğu üçün kəskin təcrübə şəraitində bu qıcıqların təsiri altında fəaliyyətdən qalır. Ona görə də kəskin təcrübə şəraitində vəzinin fəaliyyətini lazımı ediləcək dərəcədə öyrənmək mümkün olmur.

1879-cu ildə İ.P.Pavlov təxminən bir neçə il sonra alim Hayden-hayn vəzinin fəaliyyətini öyrənmək üçün daha səmərəli olan xroniki tədqiq üsulunu tətbiq etmişlər. Bu üsul pankreas vəzisinin şirə ifrazı mexanizmini sağlam heyvanlarda təbii şəraitdə öyrənməyə imkan verir.

İ.P.Pavlov lazımı cərrahi şəraitdə heyvanın qarın boşluğunu açır, əsas axarı 12 barmaq bağırsaqdan ayırır, hey-

vanının qarnının dərisinə tikir, sonra isə bağırsağın tamlığını bərpa edirlər. Heyvanın yarası təxminən 7-10 günə sağalır.

Pankreas şirəsi rəngsiz, şəffaf, qələvi reaksiyaya malik mayedir. Şirənin PH 7,8-8,4 arasında dəyişir.

Şirənin tərkibində 98,7 faiz su vardır. İnsan gündə 500-800, itlər 200-300 ml, gövşəyən heyvanlar 6-7, donuzlarda isə 8 l mədəaltı şirə ifraz edirlər.

Şirə üzvi və qeyri-üzvi maddələrdən ibarətdir. Üzvi maddələrdən şirənin tərkibində zülallar, selik və fermentlər olur. Qeyri-üzvi maddələrdən ən çox bikarbonatlar və başqa duzlar vardır. Gündə təxminən pankreas şirəsi vasitəsilə 10 qrama qədər zülallar və biokarbonat duzları xaric olur. Ona görə də belə heyvanların qələvi-turşuluq müvazinəti pozulur. Heyvanlara biokarbonat NaHCO_3 və başqa qələvi duzlar verməklə pozulmuş müvazinəti bərpa etmək olar.

Şirənin tərkibində üzvi maddələri parçalayan müxtəlif fermentlər vardır. Zülalları parçalayan tripsin, ximotripsin, karbohidratları parçalayan amilaza, maltaza, laktaza, nukleinin turşularını parçalayan nukleaza, yağları parçalayan tripsin və ximotripsin əmələ gəldiyi zamanı qeyri-fəal formada olurlar. Ona görə bu fermentlərə tripsinogen və ximotripsinogen deyilir. Bu fermentlər ilk dəfə 1899-cu ildə Pavlovun laboratoriyasında N.P.Şepovalnikov tərəfindən kəşf edilmiş bağırsağ şirəsinin tərkibində olan entroginaza fermentinin təsiri ilə fəallaşırlar. Fəallaşmış bu fermentlərə tripsin və ximotripsin deyilir. İ.P.Pavlov entroginaza fermentini fermentlərin fermenti adlandırmışdır.

Bu fermentlər zəif qələvi mühitdə mürəkkəb və orta zülalları amin turşularına qədər parçalayır.

Karbohidratları parçalayan fermentləri mürəkkəb şəkərləri orta şəkərlərə, orta şəkərləri isə sadə şəkərlərə qədər parçalayır. Lipaza fermenti isə qeyri-fəal formada olur. Öd turşusu duzlarının təsiri ilə fəallaşır, mürəkkəb yağları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayır.

Pankreas şirəsinin tərkibində güclü fermentlərin olması ilə, başqa həzm fermentlərindən fərqlənir. Pankreas şirəsinin miqdarı, eləcə də onun ferment tərkibi yeyilən qidalарın müxtəlifliyindən və bir sıra amillərin təsirindən asılı olaraq dəyişir.

İŞ № 9. İ.P.Pavlov üsulu ilə pankreas axarının xaricə çıxardılması

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, dəzgah, qıf, sınaq şüşələri, ət və çörək, elektrostimulyator, atropin, sekretin, şüşə konyula və s.

2. İşin qısa məzmunu

Cərrahi əməliyyata başlamazdan əvvəl, üzərində təcrübə aparılacaq itin yararlı olub, olmadığını nəzərə almaq lazımdır. Belə əməliyyat geniş qəfəsi olan itlər üzərində aseptika və antiaseptika şəraitində ümumi narkoz altında aparılır. Arxası üstə heyvanı cərrahi stola bərkidirlər.

Orta xətt üzrə xəncərəbənzər çıxıntılar göbəyə tərəf 6-8 sm uzunluğunda dəri, əzələlər və periton kəsilir, qarın boşluğu açılır, 12 barmaq bağırsağın pankreas ilə birlikdə xaricə çıxarılır. 12 barmaq bağırsağın qarın boşluğunun arxa divarına baxan səthini ön tərəfə çevirib, axarın 12 barmaq bağırsağa açılan nahiyəsini müəyyənləşdirirlər. Bu nahiyə nisbətən uzun olub, 12 barmaq bağırsağın ilə pankreasın sərbəst kənarı arasında əmələ gələn bucaqdan təxminən 3-4 sm yuxarı yerləşir. Axarı tapdıqdan sonra onu zədələnməkdən və kəsilməkdən qorumaq üçün axarın yanlarından bağırsağın altına çarpazlaşdırılmış vəziyyətdə iki zond keçirirlər.

Burada olan qan damarlarını zədələməkdən qorumaq üçün cərrahi əməliyyat mümkün qədər ehtiyatla aparılmalıdır.

Bağırsağın ön və arxa divarının seroz qişası üzərində üçbucaq şəklində iki kəsik aparırlar. Bu üçbucaqların zirvə-

sini müəyyən etdikdən sonra onun mərkəzini axarın məməciyini saxlamaq şərti ilə romb şəklində kəsirlər. Axarı ilə bir yerdə kəsilmiş hissəni bağırsaqdan ayırırlar.

Kəsilmiş bağırsağa tikirlər. Bağırsağı tikəndən sonra 12 barmaq bağırsağı bir-iki tikiş vasitəsilə qarın boşluğunun ön divarının əzələlərinə bərkidirlər. Axarı bağırsaq parçası ilə birlikdə xaricə çıxarıb, qarının dərisinə tikirlər. Tikməzdən əvvəl dəridə bağırsaq parçasının, yəni rombabənzər hissənin ölçüsünə müvafiq kəsik aparılır. Həmin bağırsaq parçasını tikdikdə diqqətli olmaq lazımdır ki, axar burulmasın.

Kəsik mədə əməliyyatında olduğu kimi cərrahi əməliyyatdan sonra heyvana ciddi qulluq etmək lazımdır. Təxminən heyvanın yarası 7-8 günə sağalır. Belə heyvan üzərinə təcübə aparmaq olar.

3. İşin gedişi

Pankreas axarına fistul qoyulmuş iti dəzgaha öyrədirlər. Pankreas şirəsi almaq üçün heyvanı yedirdikdən 14-20 saat sonra ona qida verilir və təxminən 2-3 dəqiqədən sonra şirə ifraz olunur.

Belə heyvanlar üzərində müxtəlif qidaların təsiri ilə ifraz olunana şirənin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsinə eləcə də pankreas şirəsi fermentlərinin təsir qüvvəsini müşahidə etmək olar.

Pankreas şirəsinin tərkibini bildikdən sonra onun ayrı-ayrı üzvi maddələrə göstərdiyi təsiri təcübə şəraitində öyrənmək olar.

Zülalları parçalayan tripsin fermentinin təsirini müşahidə etmək üçün dörd sınaq borusu götürülür. Birinci üç sınaq borusunun hərəsinə 1 ml adi pankreas şirəsi, dördüncü sınaq borusuna isə eyni miqdarda qaynadılmış pankreas şirəsi tökülür.

Birinci sınaq şüşəsinə 3 ml 0,2 faizli HCl məhlulu, 2-ci sınaq borusuna 3 ml 0,2 faizli Na_2CO_3 məhlulu, 3-cü sınaq borusuna 3 ml su tökülür. Dördüncü sınaq borusuna heç nə

əlavə etmirlər. Sonra sınaq borularının dördünə də fibrin zülalı əlavə edib, 38-40° qızdırılmış su hamamında 20-30 dəqiqə saxlayırlar.

Təcrübədən məlum olur ki, 1-ci sınaq şüşəsinə daxil edilmiş fibrin zülalı şişir, 3-cü, 4-cü sınaq borularına daxil edilmiş fibrin zülalı dəyişikliyə uğramır. Lakin 2-ci sınaq borusuna tökülmüş fibrin zülalı isə parçalanır.

Amilaza fermentinin sulu karbonlara təsirini müşahidə etmək üçün üç sınaq borusu götürürlər. Bir və iki nömrəli sınaq borularının hərəsinə 1 ml adi pankreas şirəsi, 3-cü sınaq borusuna həmin miqdarda qaynadılmış pankreas şirəsi tökürlər. Birinci sınaq borusuna 3 ml 0,2 faiz HCl, 2-ci sınaq borusuna 3 ml 0,2 Na₂CO₃ məhlulu tökürlər. 3-cü sınaq borusuna isə 3 ml su əlavə edirlər. Sonra sınaq borularının üçünə də 2 ml bişmiş nişasta məhlulu əlavə edib, 38-40° hərarəti olan su hamamında 20-30 dəqiqə saxlayırlar.

Sonra sınaq borularındakı nişasta məhlulundan nümunələr götürüb, şəkərin olmasını Trommer üsulu ilə nişastanın olmasını isə yod reaksiyası ilə təyin edirlər.

Aparılan təcrübələrdən aydın olur ki, birinci və üçüncü sınaq borularında olan nişasta məhlulu şəkərə çevrilmədiyi halda, ikinci sınaq borusundakı nişasta məhlulu şəkərə çevrilmişdir.

Yağı parçalayan lipaza fermenti nisbətən qeyri-fəal şəkildə olur. Bağırsağa töküldükdən sonra öd turşusu duzları ilə qarışır və fəallaşır. Lipaza fermentinin yağlara təsirini öyrənmək üçün dörd sınaq borusu götürülür. Bunların ikisinə 1 ml adi, ikisinə isə qaynadılmış pankreas şirəsi tökülür. Sınaq borularının dördünədə 9 ml su və 5 ml neytral yağ əlavə edilir.

Bu məqsədlə istənilən bitki yağından istifadə etmək olar. Sonra sınaq şüşələrinə 2-3 damla fenolftalenin 1 faizli spirt məhlulu əlavə edilir.

Adi və eləcə də qaynadılmış pankreas şirəsi olan sınaq borularından birinə 0,1 ml öd əlavə edilir. Sonra sınaq boru-

larının dördünü də 38-40° hərərəti olan su hamamında 30 dəqiqə saxlayırlar.

Alınan rəngləri müqayisə etməklə yağların parçalanmasını öyrənirlər. Sınaq borularında yağ məhlullarından rənginin çəhrayı rəngə çevrilməsi yağların qliserin və yağ turşularına parçalanmasını göstərir. Rənglərinin dəyişməsinə müqayisə etdikdə bir və iki nömrəli sınaq borularındakı yağ məhlullarının rəngləri dəyişdiyi halda, 3-cü və 4-cü sınaq borularındakı məhlulların rəngi dəyişmir.

Öd əlavə edilmiş 1-ci sınaq borusundakı yağ məhlulunun rəngindən daha tünd olur.

Bu iki sınaq borusundakı yağların parçalanma dərəcəsini müəyyənləşdirmək üçün, hər iki sınaq borusundakı yağ məhlulunu qələvi məhlul ilə titirləyirlər.

Bu təcrübənin nəticələrindən məlum olur ki, yağı parçalayan lipaza fermenti öd turşusu duzlarının təsiri altında fəallığını xeyli artırır.

İŞ № 10. Nazik bağırsağ şirəsi ifrazının müşahidəsi və şirənin həzm qüvvəsi

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: it, cərrah alətlər, fizioloji məhlul, 0,2 faizli HCl məhlulu, müxtəlif qidalar, 1 faizli nişasta məhlulu, pepton zülalı və s.

2. İşin qısa məzmunu

Nazik bağırsaqlar həzm üzvlərinin əsas hissəsini təşkil edir. İnsanlarda nazik bağırsağın uzunluğu təxminən 5-6 m bərabərdir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi nazik bağırsaqlar üç yerə ayrılır: 12 barmaq bağırsağ, acı bağırsağ və qalça bağırsağ.

Acı bağırsağ nazik bağırsağın təxminən 2/5 hissəsini təşkil edir. Acı bağırsaqla qalça bağırsağ arasında anatomik hüddud yoxdur. Hər iki bağırsağın selikli qişası 12 barmaq bağırsaqda olduğu kimi şirə ifraz edən Libergün vəziləri ilə

zəngindir. Selikli qişanın səthində külli miqdar kiçik çıxıntılar vardır. Bu çıxıntılara bağırsağ xovları deyilir. Bu xovlar bir qat epitel hüceyrələri ilə örtülmüşdür. Xovlar qan kapilyarları, limfa damarları və əzələ lifləri ilə əhatə olunmuşdur. Üzvi maddələr bu xovlar vasitəsilə qana və limfaya sorulurlar.

Bağırsaqların əzələ qişası boylama və həlqəvi əzələ liflərindən təşkil olunmuşdur. Bağırsağın divarlarında Averbax və Meysner sinir kəməfləri vardır. Bağırsağ şirəsinin tərkibində bir sıra mühüm fermentlər vardır ki, bunlar həzm prosesini başa çatdırırlar.

Bağırsağ şirəsi rəngsiz maye olub, tərkibində selik, epitel hüceyrələri, xolestrin kristalları, 0,6-0,7 faizə qədər NaCl 0,2 faizə qədər Na_2CO_3 vardır.

Bağırsağ şirəsinin reaksiyası qələvidir. Bağırsağ şirəsinin tərkibində qeyri-fəal tripsin və ximotripsin fəallaşdıran enterognaza fermentindən başqa, zülallara, yağlara, sulu karbonlara təsir göstərən fermentlər də vardır.

Erepsin fermenti orta zülalları amin turşularına qədər parçalayır. Bağırsağ şirəsinin tərkibində nuklein turşusunu parçalayan nukleaza fermentinə də təsadüf edilir. Yağları parçalayan lipaza fermenti nisbətən zəif olub, yağları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayır.

Karbohidratları parçalayan fermentlərdən amiliza, mürəkkəb şəkərləri orta şəkərlərə, maltaza, invertaza, laktaza fermentləri orta şəkərləri sadə şəkərlərə, yəni qlükozaya qədər parçalayır. Lakin bu üsul əlverişli üsul hesab olunmur, çünki bir qəddən sonra bağırsağın selikli qişası xaricə tərəf çevrilir, müxtlif mikroorqanizmlərin bağırsağa düşməsi nəticəsində anormal vəziyyət yaranır.

İ.P.Pavlov bu nöqsanları aradan qaldırmaq məqsədi ilə kəsilmiş bağırsağın hər iki ucunu həlqə şəklində birbirinə tikir və bağırsağa fistul qoyub, onu heyvanın qarın dərisinə çıxarır. Sonra əsas bağırsağın tamlığını bərpa edir. Belə heyvanların yarası 10-12 günə sağalır və onların üzə-

rində təcrübə aparmaq mümkündür.

Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, bağırsağ vəzilərinin şirə ifrazı başqa həzm vəzilərinin şirə ifrazından fərqli olaraq, qıcıqlandırıcı amillərin bilavasitə vəzilərə təsir göstərməsi ilə əlaqədardır.

Bağırsağ vəzilərinin şirə ifrazına mərkəzi sinir sisteminin təsiri bu vaxta qədər öyrənilməmişdir. Bağırsağın divarlarında yerləşən sinir düyün və kələflərinin iştirakı ilə burada şirə ifrazı mühiti refleks mexanizmi ilə icra olunur. Belə heyvanın təcrid olunmuş bağırsağ parçasından şirə ifrazını tədqiq etmək üçün heyvana 14-16 saat müddətində qida vermirlər.

Heyvanı dəzgaha çıxarıb təcrid olunmuş bağırsağ parçasından şirə ifrazını müşahidə edirlər. Bağırsağ şirəsinin ifrazını müşahidə etmək üçün müxtəlif üsullar vardır. Bunlardan birincisi Tri-Bella, digəri isə Pavlov üsuludur.

3. İşin gedişi

Tri-Bella üsulu ilə nazik bağırsağ parçasını təcrid etmək üçün, narkoz altında heyvanı arxası üstə cərrah stoluna bağlayırlar. Qarın boşluğunun ön divarını orta xətt üzrə 6-8 sm uzunluğunda kəsirlər.

Qarın boşluğunu açıqdan sonra qabırğaaltı nahiyədə nazik bağırsağa mümkün qədər 12 barmaq bağırsağa yaxın nahiyədə tapırlar. Sonra acı bağırsağ ilgəyini yuxarı dəri səthinə çıxarırlar. 20-30 sm uzunluğunda kəsiləcək bağırsağ parçasının yeri müəyyənləşdirilir. Həmin hissədən yuxarı və aşağı təxminən 1 sm bir-birindən aralı seroz və əzələ qişasını əhatə etmək şərti ilə fasiləsiz büzmə tikişi qoyurlar. Mümkün qədər bu tikişləri qan damarları az olan yerdə aparmaq lazımdır. Sonra iki tikiş arasında olan sahəni iti qayçı ilə kəsirlər. Bağırsağ parçasını ümumi bağırsaqdan ayırdıqdan sonra bir-birindən aralanmış nazik bağırsağa baş-başa söykəyib, nazik bağırsağ iynəsi ilə bağırsağ qişalarını bir-birinə möhkəm tikirlər. Bununla da bağırsağın ümumi tamlığı bərpa olunur. Təcrid edilmiş bağırsağın hər iki

ucunu bir-birindən aralı vəziyyətdə qarının dərisinə tikirlər. Bildiyimiz qayda ilə qarın boşluğu əzələlərini və dərisini tikdikdən sonra yaranı yod və başqa antiseptik maddələr ilə təmizləyirlər.

Məlum olmuşdur ki, ac heyvanın bağırsağ vəziləri şirə ifraz etmir. Bunu yəqin etdikdən sonra, heyvana adi qayda ilə qarışıq qida verirlər. 15-20 dəqiqə müddətində şirə ifrazını yoxlayırlar. Təcrübə göstərir ki, heyvanın qidalanmasına baxmayaraq, başqa həzm vəziləri şirə ifraz etdiyi halda, təcrid edilmiş bağırsağ parçasından şirə ifraz olunmur.

Buradan aydın olur ki, başqa həzm vəzilərinin şirə ifrazından fərqli olaraq, bağırsağ vəziləri neyro-humoral yol ilə şirə ifraz etmir.

Belə heyvanın təcrid edilmiş bağırsağ parçasına qida yeritdikdə və ya dernaj vasitəsilə bağırsağ vəzilərini qıcıqlandıraraq bir qədər gözlədikdə bağırsağ vəziləri şirə ifraz etməyə başlayır. Bağırsağı qidadan təmizlədikdə və ya drenajı bağırsaqdan çıxardıqda şirə ifrazı dayanır.

Təcrid olunmuş bağırsağa 0,25 faizli HCl məhlulu tökürlər, bir qədər sonra fizioloji məhlul ilə onu yuyurlar. Şirə ifrazını yoxlayırlar. Turşunun təsirindən bağırsağ vəziləri oyanır, külli miqdarda şirə ifraz olunur.

Deməli, bağırsağ vəziləri kimyəvi və mexaniki qıcıqların təsiri altında oyanıb şirə ifraz edirlər.

Nazik bağırsağ şirəsinin həzm qüvvəsi öyrənmək məqsədi ilə iki sınaq şüşəsi götürüb, hərəsinə 1 faizli nişasta məhlulu tökürlər. Sınaq şüşələrindən birinə 1 ml bağırsağ şirəsi, digərinə isə su əlavə edirlər. Sonra sınaq şüşələrində şəkərin olduğu Trommer reaksiyası ilə təyin edirlər. Bu zaman bağırsağ şirəsi əlavə edilmiş sınaq şüşəsində nişasta şəkərə çevrildiyi halda, su əlavə edilmiş sınaq şüşəsindəki nişasta məhlulu dəyişilməmiş qalır.

Zülal fermentinin təsirini öyrənmək istədikdə üç sınaq şüşəsi götürürlər. Hər sınaq şüşəsinə 2 ml pepton zülalı əlavə edirlər. Birinci və ikinci sınaq şüşəsinə 1 ml bağırsağ şirəsi,

üçüncü sınaq şüşəsinə eyni miqdarda su əlavə edirlər.

Sonra sınaq şüşələrini 38° hərərəti olan termostda 30 dəqiqə saxlayırlar. Sonra amin turşularının olduğu təyin etmək məqsədilə sınaq şüşələrinin hər birinə 10-15 damla brom suyu əlavə edirlər.

1-cə və 2-ci sınaq şüşələrində olan məhlulun rəngi dəyişib çəhrayı rəng aldığı halda, su əlavə edilmiş sınaq şüşəsindəki məhlulun rəngi dəyişmir. Bu təcrübələrdən məlum olur ki, bağırsağ şirəsinin tərkibində olan erepsin fermenti zülalları amin turşularına qədər parçalayır.

İŞ № 11. Öd, ödün ifrazı, ixracı və həzm üçün əhəmiyyəti

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: it, cərrahi alətlər, efir-xloroform narkozu, sınaq şüşələri, qıf, şüşə qablar, bitki yağı, filtr kağızı, öd və s.

2. İşin qısa məzmunu

Qaraciyər oqranizmdə ən böyük vəzn olub, həyat üçün əhəmiyyətli bir çox fizioloji funksiya daşıyır.

Qaraciyər biri böyük, digəri kiçik olmaq üzrə iki paydan, son dərəcədə kiçik mikroskopik paycılardan təşkil olunmuşdur.

Paycılar vəzi hüceyrələrdən əmələ gəlmişdir. Bunların arasında son dərəcə kiçik yarıqlar vardır ki, bunlara öd kapilyarları deyilir. Bu kapilyarlar bir-birilə birləşərək divarı olan nisbətən daha iri kanalcıqlar əmələ gətirir. Bu kapilyarlar da get-gedə iriləşərək qaraciyər axacağına əmələ gətirir, bu isə kisə axacağı ilə birləşib ümumi öd axacağı ilə onikibarmaq bağırsağa açılır.

Qaraciyər hüceyrələri daimi öd hazırlayır. Hazırlanan öd kisəsinə toplanır. Lakin, qida maddədən bağırsağa keçdiyi zaman qaraciyərin hazırladığı öd və öd kisəsinə yığılmış öd ümumi öd axarı vasitəsilə onikibarmaq bağırsağa tökü-

lür. Qaraciyərin öd hazırlanmasına öd ifrazı öd kisəsinə toplanmış ödü 12 barmaq bağırsağa verilməsinə öd ixracı deyilir.

Qaraciyərin hazırladığı təzə öd ilə, kisə ödü həm rənginə, həm də qatılığına görə biri digərindən ayrılır. Qaraciyər ödü açıq sarımtıl rəngli, kisə ödü isə tünd qara rəngdə olur. Kisə ödü 4-5 dəfə qaraciyər ödünə nisbətən 4-5 qatı olur. Ödün tərkibində üzvi maddələrin çoxunu öd turşuları və öd piqmentləri təşkil edir. Bundan başqa ödü tərkibində leysitin, xolisterin, mutsin, selik və mineral duzlar vardır.

Öd turşuları tauroxol və qlipoxol turşularından öd piqmentləri isə bilirubin və bilverdindən ibarətdir. Bilirubin qara ciyərdə dağılmış eretrositlərin hemoqlobinindən sintez olur, biliverdin isə bilirubinün oksidləşməsindən əmələ gəlir.

Aparılan təcrübələr göstərir ki, qaraciyərdən başqa bilirubin sümük iliyində, dalaqda və limfa düyünlərində də sintez olunur.

Ödün ifrazı reflektor hadisə olub, qidanın mədəyə və bağırsağa düşməsi ilə başlayır. Eləcə də qidanın qoxusu, onun görünüşü və qida haqqında söhbət öd ifrazına səbəb olur.

Öd ifrazının reflektor mexanizmində azan və simptik sinirlər iştirak edir. Bu sinirlərin gətirdikləri impulsların təsiri altında qaraciyərin hazırladığı öd vaxtaşırı ya bağırsağa və ya da öd kisəsinə toplanır. Aydın olmuşdur ki, azan siniri ilə öd kisəsinin əzələlərinə və ümumi öd axarının bağırsağa açılan nahiyəsində yerləşən büzücü əzələyə, yəni sfinktora gələn impulsların təsiri altında öd kisəsi yığılır, sfinktor isə boşalır. Bu zaman qaraciyərin hazırladığı öd ilə öd kisəsindəki öd 12 barmaq bağırsağa açılır. Simpatik sinirin oyanması əksinə öd kisəsi əzələlərinin boşalmasına, sfinktorun büzülməsinə səbəb olur. Bu vaxt qaraciyərin hazırladığı öd, öd kisəsinə toplanır. Reflektor mexanizmlə yanaşı öd ifrazının humoral mexanizmi də vardır. Belə ki, sekretin, qastrin, ekstraktiv maddələr humoral yol ilə qaraciyərin vəzi

hüceyrələrinə təsir edərək ödün ifrazını artırır. Bundan əlavə öd və öd məhsulları da ödün əmələ gəlməsinə təsir göstərir. Eləcə də ödün parçalanma məhsullarının bir qismi qana soraqlaraq qaraciyərdə ödün əmələ gəlməsini və həmçinin sümük iliyyində eritrositlərin yaranmasını sürətləndirir. Gündə 500 ml-dən bir litrə qədər öd ifraz olunur.

3. İşin gedişi

a) Qaraciyərin öd ifrazı prosesini aydınlaşdırmaq üçün öd kisəsini fistul qoymaq lazımdır. Bir çox hallarda qaraciyərdə hazırlanan ödün öd kisəsinə verilməsini dəqiqləşdirmək məqsədi ilə ümumi öd axarını bağlayırlar. Belə təcrübənin döş qəfəsi enli olan itlər üzərində aparılması daha məqsədə uyğundur.

Bildiyimiz qayda ilə iti cərrahi əməliyyat üçün hazırlayırlar. Əməliyyat yüngül morfii, efir-xloroform narkozu altında aparılır. Arxası üstə cərrahi stola bağlanmış heyvanın qarın nahiyəsində orta xətt üzrə xəncərəbənzər çıxıntıdan başlayaraq dəri və əzələləri 8-10 sm uzunluğunda kəsir və qarın boşluğunu açırlar. Sağ qabırğaaltı nahiyəni bir qədər qaldırıqda qaraciyər və öd kisəsi aydın görünür.

Öd kisəsinə fistul qoymazdan əvvəl ümumi öd axarını möhkəm liqatura ilə bağlayırlar. Sonra qaraciyər ilə öd kisəsini bir yerdə yaranın səthinə çıxarırlar. Öd kisəsinə qoyulacaq fistula müvafiq, onun dibinə seroz və əzələ qişasının arası ilə büzməli tikiş aparırlar.

Tikişin arasını kəsirlər, sonra həmin kəsilmiş yerdən öd kisəsinə fistul qoyub, sapları dartırlar və beləliklə fistulu möhkəm öd kisəsinə bərkidirlər.

Fistulun digər ucunu xaricə çıxarıb dəriyə tikirlər. Fistulun dəriyə bərkitməzdən əvvəl, bildiyimiz qayda ilə əvvəlcə peritonu, sonra əzələni, Ən nəhayət dərinə tikmək lazımdır. Belə heyvanın yarası bir neçə günə sağalır. Yara sağaldıqdan sonra heyvan üzərində təcrübə aparmaq mümkün olur. Öd kisəsindən öd almaq məqsədilə fistulsuz da başqa üsuldən

da istifadə etmək olur. Yuxarıda göstərdiyimiz qayda ilə iti cərrahi əməliyyata hazırlayırlar. Öd kisəsinin dibini qarnın yarısına tikib, onu bir qədər kəsirlər və həmin kəsilmiş yerdən öd kisəsində drenaj qoyaraq öd alırlar.

b) Ödün ifraz mexanizmini aydınlaşdırmaq məqsədi ilə ümumi öd axarını on iki barmaq bağırsaqdan ayıraraq, heyvanını qarnının dərisinə tikirlər. Bu əməliyyat yuxarıda göstərdiyimiz qayda ilə aparılır.

Heyvanın qarın boşluğunu açıdıqdan sonra, oniki-barmaq bağırsağı qaldırıqda axar aydın görünür. Bu axar kiçik pankreas axarından bir qədər aşağıda yerləşir.

Ümumi öd axarının on iki barmaq bağırsağa açıldığı nahiyəni təyin etdikdən sonra, həmin nahiyəyə mərkəzi vəziyyət vermək şərti ilə, on iki barmaq bağırsağı üçbucaq şəklində kəsirlər. Bu bağırsağ parçasını kəsməzdən əvvəl kiçik pankreas axarını bağlamaq lazımdır.

Onikibarmaq bağırsağın kəsilmiş nahiyəsini 2-3 tikişlə tikib onun tamlığını bərpa edirlər. Kəsilmiş bağırsağ parçasını axarla birlikdə xaricə çıxarıb heyvanın qarnını dərisinə tikirlər.

Yara sağaldıqdan sonra heyvan üzərində təcrübə aparmaq mümkün olur.

Qaraciyərin vəzi hüceyrələrinin hazırladıqları ödü toplamaq və müşahidə etmək üçün ya öd kisəsinə fistul qoyulmuş iti, ya da öd kisəsi yaraya tikilmiş heyvanı dəzgaha bağlayırlar. Bildiyimiz qayda ilə fistula qıf və dərəcələnməmiş şüşə qab ilə birləşdirirlər. Heyvanın öd kisəsinə 3-4 sm uzunluğu olan drenaj keçirirlər.

Drenaj vasitəsilə bir saat müddətində hər 15 dəqiqədən bir ifraz olunan ödü toplayırlar və bu vaxt alınan ödü rənginə və qatılığına nəzər yetirirlər.

Ödün yağlara təsirini öyrənmək məqsədilə, iki sınaq şüşəsi götürüb onlara içərisi filtr kağızı ilə örtülmüş iki qıf taxırlar. Filtir kağızının birini öd, digərini isə su ilə isladırırlar. Sonra hərəsinin üzərinə bir qədər bitki yağı əlavə edirlər.

Bir müddətdən sonra öd ilə isladılmış filtr kağızından yağ süzüldüyü halda, su ilə isladılmış filtr kağızının üzərində yağ olduğu kimi qalır.

Qəbul olunan müxtəlif qidaların ödün ifrazına təsirini öyrənmək üçün ümumi öd axarı xaricə çıxarılmış iti dəzgaha bağlayırlar. 30-40 dəqiqə gözlədikdən sonra bir saat müddətində şirə ifrazını müşahidə edirlər.

Qida vermədikdə şirə ifraz olunmadığını yəqin etdikdən sonra, itə hər dəfə 250 qram çörək, 100 qram ət və ya da 600 qram süd verib bir neçə saat müddətində hər 15 dəqiqədən bir şirə ifrazını yoxlayırlar.

Aparılan təcrübələrdən məlum olur ki, qida mədədən onikibarmaq bağırsağa keçdikdə öd ifraz olunur. İfraz olunan ödün kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsi yeyilən qidanın kəmiyyət və keyfiyyətindən asılı olur.

İŞ № 12. Mədə-bağırsaq sisteminin motor funksiyası

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: Qurbağa, pişik, elektrostimulyator, cərrahi alətlər, duz kristalları, NaCl fizioloji məhlulu, kanyula, $1 \cdot 10^8$ asetilxolin, $1 \cdot 10^9$ erezin, $1 \cdot 10^8$ adrenalin, Ringer–Lokk məhlulu, şüşə qablar, kimoqraf, ştativ, şüşə çubuqlar və s.

2. İşin qısa məzmunu: Həzm kanalının motor vəzifəsi, həzm üzvləri divarlarında yerləşən əzələlərin yığılması sayəsində icra olunur.

Bu fəaliyyət zamanı həzm üzvlərinə düşən qida bağırsağ boyu hərəkət edir və qarışır. Digər tərəfdən qidalar həzm üzvlərinin müəyyən nahiyələrində müvəqqəti saxlanılır. Bu vəzifə həzm üzvlər sisteminin müəyyən nahiyələrində yerləşən, büzücü əzələlərin, yəni sifnktorların fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Həzm üzvlərinin motor funksiyası perstaltik və rəqqasi hərəkətlər şəklində özünü göstərir.

Perisaltik hərəkətlər həzm üzvlərinin divarlarında yer-

ləşən həlqəvi əzələlərin yığılması ilə başlayır. Bu hərəkətlər kiçik dalğalı olub, təxminən 15-20 saniyəyə qədər davam edir. Bu hərəkətlər sayəsində qidalar mədənin girəcəyindən çıxacağına doğru hərəkət edir. Boylama əzələlərin yığılması rəqsi hərəkətlərə səbəb olur. Bu zaman qida mədənin divarlarına yaxınlaşır və ondan uzaqlaşır.

Mədənin hərəkəti zamanı, onun çıxacağından dibinə nisbətən yüksək təzyiq yaranır. Bu təzyiq mədənin dibində 35-50, çıxacağında isə 100-120 mm civə sütunu hündürlüyünə bərabər olur.

Belə yüksək təzyiqin təsiri altında qida mədədən nazik bağırsağa keçir və bunun ilə də bağırsaqlar hərəkət etməyə başlayır. Mədədə olduğu kimi, bağırsaqların hərəkəti də peristaltik və rəqqasi şəkildə meydana çıxır. Bu hərəkətlər sayəsində qida bağırsaqlarda qarışır. Eləcə də qidalar bağırsaqların oral hissəsindən anal hissəsinə doğru hərəkət etməyə başlayır.

Həzm üzvlərinin motor vəzifəsi neyro-humoral yol ilə nizama salınır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, azan sinir həzm üzvlərinin hərəkətlərini sürətləndirir, simpatik sinirlər isə əksinə bu hərəkətləri ləngidir. Bu sinirlərin həzm üzvlərinin motor vəzifəsinə göstərdiyi təsir, heyvanın halından, həzm üzvlərinin tonusundan, eləcə də mərkəzi sinir qıcıqlandırılması hərəkətlərin sürətlənməsinə deyil, əksinə ləngiməsinə səbəb olur.

Sinir sistemi ilə yanaşı həzm üzvlərinin motor vəzifəsi humoral yol ilə də nizama salınır. Həzm zamanı əmələ gələn bir sıra bioloji fəal maddələr, müxtəlif duzlar həzm üzvlərinin hərəkətlərinə təsir göstərir. Məs: asetilxolin, histamin, ekstraktiv maddələr, CO₂, kalium duzları hərəkətləri sürətləndirir.

Adrenalin, noradrenalin, kalsium duzları və s. maddələr isə hərəkətləri ləngidirlər.

Mədə-bağırsaq sisteminin motor vəzifəsinə kəskin və xroniki təcrübələr ilə öyrənmək mümkündür.

3. İşin gedişi

a) Kəskin təcrübə şəraitində qurbağanın həzm üzvlərinin motor vəzifəsinin müşahidəsi.

Mərkəzi sinir sistemi pozulmuş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidib, qarın boşluğunu bir qədər geniş açirlar. Bu zaman mədə və bağırsaqlar aydın görünür.

Bu əməliyyatdan bir neçə dəqiqə sonra bağırsaqların hərəkəti görünür. Nazik bağırsağı pinset ilə sıxdıqda və ya duz kristalları ilə qıcıqlandırdıqda hərəkətlər sürətlənir.

b) Qurbağadan azan siniri mərkəzinin qıcıqlandırılmasının mədə-bağırsaq hərəkətlərinə təsiri.

Qurbağanın kəllə sümüklərini kəsib beyini açirlar. Uzunsov beyini zədələmək şərti ilə onun mərkəzi sinir sisteminin yuxarı şöbələrindən ayırırlar.

Bulbar qurbağanın azan siniri mərkəzini tapırlar. Bu əməliyyatdan sonra yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi qurbağanın qarın boşluğunu açirlar. Azan sinir mərkəzinin zəif cərəyan vasitəsilə qıcıqlandırdıqda həzm üzvlərində hərəkətlərin sürətləndiyi aydın görünür.

v) İstiqanlı heyvanlarda həzm üzvlərinin motor vəzifəsinin tədqiqi.

Təcrübə üçün pişik və ya küçüklərdən istifadə edilir.

Heyvanı yedirdikdən 1,5-2 saat sonra ona efir-xloroform narkozu verib, cərrahi əməliyyata başlayırlar. Qeyd etmək lazımdır ki, həzm üzvləri boş olduqda, hərəkətlər müşahidə edilmir.

Heyvanın qarın nahiyəsini orta xətt üzrə kəsib qarın boşluğuna açirlar. Sonra onu qurşağa qədər içərisi 30° qızdırılmış Ringer-Lokk məhlulu ilə dolu vannaya salırlar. Bu zaman bağırsaqlar Ringer-Lokk məhlulunda sərbəst üzür. Adı göz ilə bağırsaqların hərəkətlərini müşahidə etmək olur.

q) İstiqanlı heyvanlarda qan sinirinin qıcıqlandırılmasının həzm üzvlərinin motor funksiyasına təsiri.

Təcrübə yuxarıdakı qayda ilə pişik və küçüklər üzərində aparılır. Heyvanın boyun nahiyəsində dərinə kəsib azan

siniri tapır və onu liqaturaya alırlar. Eyni zamanda vidaci venaya kanyula qoyurlar. Heyvanı içərisinə Ringer-Lokk məhlulu tökülmüş vannaya salırlar. Təxminən 15-20 dəqiqə keçdikdən sonra həzm üzvlərinin hərəkətlərini müşahidə edirlər və zəif elektrik cərəyanı vasitəsilə azan siniri qıcıqlandırırırlar. Bu vaxt hərəkətlər sürətlənir.

Asetilxolinin həzm üzvlərinin motor funksiyasını təsirini öyrənmək istədikdə vidaci venaya qoyulmuş kanyula vasitəsilə 2-3 ml $1 \cdot 10^8$ dozada asetilxolin və $1 \cdot 10^9$ dozada ezerin qarışığı vururlar. Qeyd etmək lazımdır ki, ezerin xolinsteraza fermentini parçaladığı üçün asetilxolinin təsir müddətini artırır.

Asetilxolin – ezerin qarışığını qana vurduqda həzm üzvlərinin hərəkətləri nəzərə çapracaq dərəcədə qüvvətlənir, bir qədər keçdikdən sonra əvvəlki vəziyyətinə qaydır.

Adrenalinin həzm üzvlərinin motor vəzifəsinə təsirini öyrənmək istədikdə kanyula vasitəsilə heyvanın qanına $1 \cdot 10^8$ dozada adrenalin məhlulu yeridilir.

Adrenalinin təsiri ilə həzm üzvlərinin hərəkətləri ləngiyir.

d) İstiqlanlı heyvanlarda nazik bağırsağın ilgəyi hərəkətlərinin müşahidəsi və qeydi.

Bu təcrübəni dovşanın, pişiyin və ya itin nazik bağırsağı üzərində müşahidə etmək olar. Heyvanın qarın boşluğunu açıb nazik bağırsaqdan təxminən 5-6 sm kəsirlər. Kəsilmiş bağırsağın parçasının təmizləmək üçün bir neçə dəfə Ringer-Lokk məhlulu ilə yuyurlar. Bağırsağ parçasını dayanacağı bərkidilmiş şüşə qarmaq keçirirlər. Sonra onun aşağı hissəsini liqatura vasitəsilə qarmağa, yazıçıya bərkidirlər. Yuxarı hissəsini liqatura vasitəsilə qarmağa birləşdirirlər. Şüşə qarmaq ilə bağırsağ parçasını bir yerlə Ringer-Lokk məhlulu ilə doldurulmuş şüşə qaba salırlar. Məhlulun təpəliyini sabit saxlamaq üçün şüşə qabı su hamamına salırlar. Əvvəlcə bağırsağ parçasının normal hərəkətlərini kimografda yazırlar. Sonra Ringer-Lokk məhluluna (1:10000)

2-3 damla asetilxolin əlavə edirlər və yazırlar. Sonra bağırsağ parçasını Ringer-Lokk məhlulunda yuyurlar. Ringer-Lokk məhluluna 3-4 damla 1:10000 adrenalin məhlulu əlavə edərək bağırsağ hərəkətlərini yazırlar (Şəkil).

e) Boş mədə hərəkətlərinin müşahidəsi.

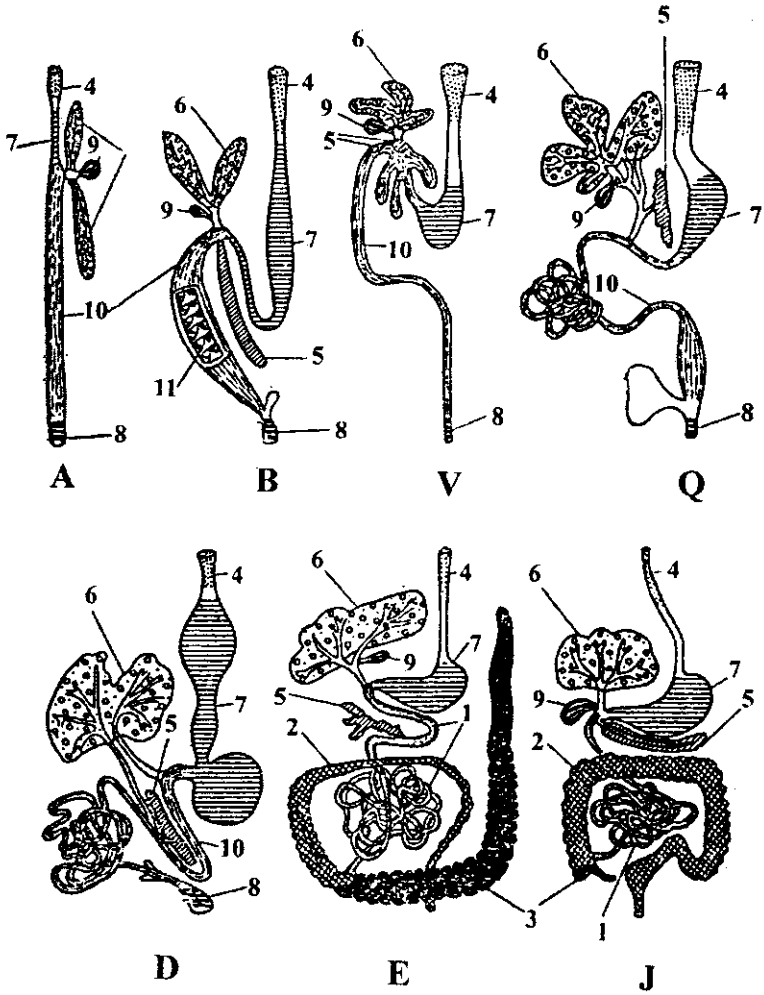
Bu təcrübə Basov üsulu ilə mədə fistulu olan itlər üzərində aparılır. Bu üsul vasitəsilə həzm üzvlərinin motor fəaliyyətini öyrənmək olar.

Məlum olduğu kimi, heyvanın qidalanmasından asılı olmayaraq boş mədədə, təxminən hər 1,5 saatdan bir periodik hərəkətlər ilə yanaşı mədə vəziləri də şirə ifraz etməyə başlayır. Boş mədənin hərəkətləri 15-20 dəqiqə davam etdikdən sonra, sakitlik dövrü ilə əvəz olunur. Bu hərəkətləri müşahidə etmək istədikdə heyvanın mədəsinə rezin balon keçirirlər. Bu balonu rezin boru vasitəsilə Mareyin kapsuluna birləşdirirlər. Sonra kapsulanın yazıçının çox yavaş hərələnən kimoqrafa söykəyirlər. Boş mədənin periodik hərəkətləri kimoqraf üzərində yazılır.

Təcrübələr 15-20 dəqiqədən bir 15-20 saat müddətində aparılır.

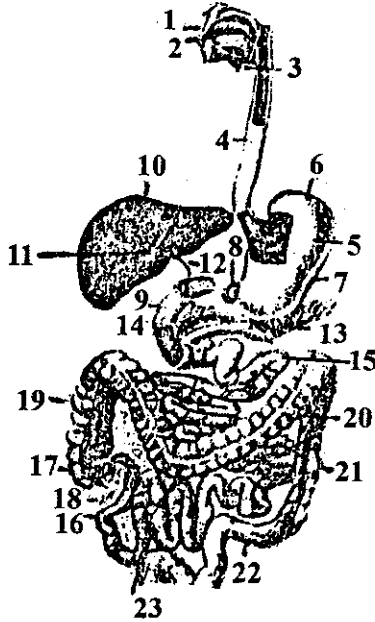
ə) Kirpikli epitelin sərımə hərəkətinin müşahidəsi: Bunu müşahidə etmək üçün onurğa beyni pozulmuş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidib, qayçının iti ucunu ağız boşluğundan qida borusuna salıb, mədəyə qədər boylama istiqamətində kəsib və onun kənarlarını dartaraq mantar lövhəyə bərkidirlər. Ağız tərəfdən qida borusunun başlanğıcına bir parça qan laxtası, mantar lövhə hissəciyi qoyub, onun mədəyə doğru hərəkətini izləyirik. Bundan sonra qida borusunun selikli qişasının üzərinə 1-2 damla Adrenalin (1:100000), Asetilxoldin (1:100000), fizioloji məhlulu (0,6 faizli) əlavə edib, mantar lövhənin hissəciyinin hərəkətinə necə təsir etdiyini müşahidə edirik. Adrenalinin təsirindən mantar lövhəsinin hissəciyinin hərəkətini ləngitdiyini, asetilxolinin isə həmin hərəkəti qüvvətləndirdiyini müşahidə edirik.

ŞƏKILLƏR



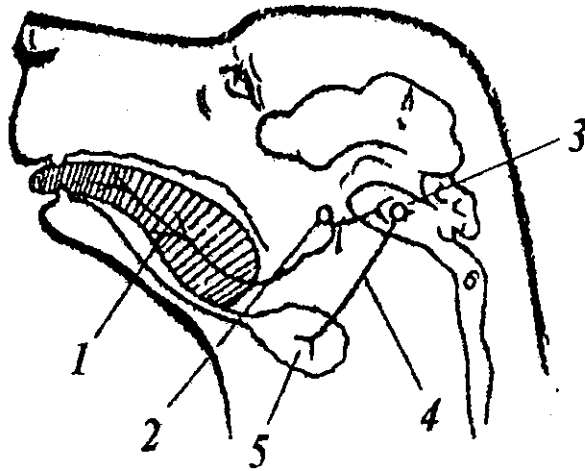
Şəkil 1. Bəzi onurğalı heyvanlarda və insanda həzm sisteminin quruluşu.

1 - nazik bağırsağ; 2 - yoğun bağırsağ; 3 - kor bağırsağ; 4 - qida borusu; 5 - mədəaltı vəz; 6 - qaraciyər; 7 - mədə; 8 - kloaka; 9 - öd kisəsi; 10 - bağırsağ borusu; 11 - spiral qapaq. A - miskin; B - akula; V - xanı balığı; Q - qurbağa; D - göyərçin; E - dovşan; İ - insan.



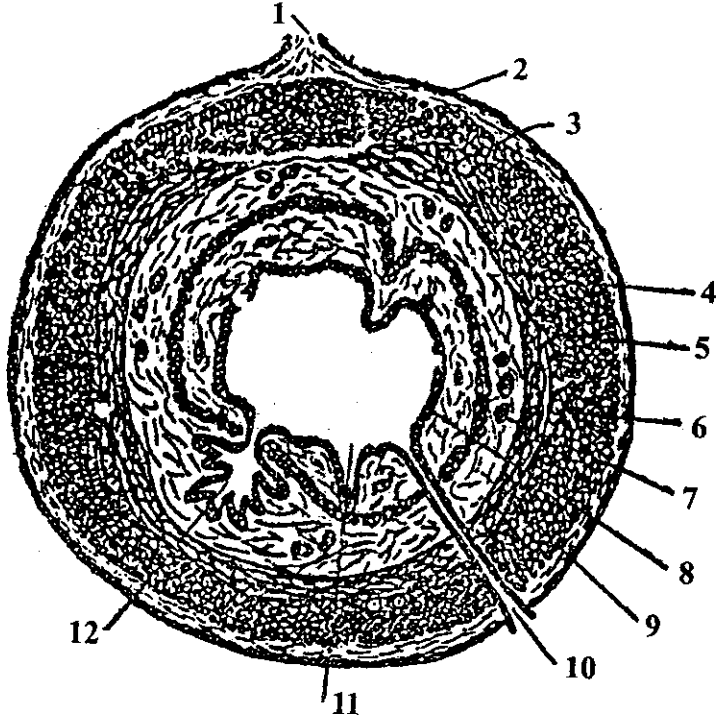
Şəkil 1a. Həzm traktının ümumi sxemi.

1. Ağız boşluğu; 2.Dil; 3.Dilaltı tüpürcək vəziləri; 4. Yemək borusu; 5.Mədə; 6.Mədə tağı; 7.Mədənin cismi; 8.Mədənin pilorik hissəsi; 9.Onikibarmaq bağırsağ; 10.Qaraciyər; 11.Öd kisəsi; 12.Ümumi öd axarı; 13.Mədəaltı vəzi; 14.Mədəaltı vəzin axarı; 15.Acı bağırsağ; 16.Qalça bağırsağ; 17.Kor bağırsağ; 18.Qurdabənzər çıxıntı (appendiks); 19.Qalxan çənbər bağırsağ; 20.Köndələn çənbər bağırsağ; 21.Yenən çənbər bağırsağ; 22.s-ə bənzər bağırsağ; 23.Düz bağırsağ.



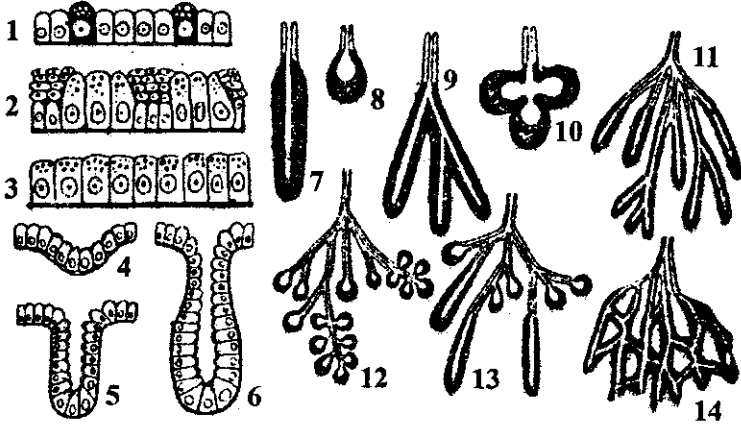
Şəkil 1b. Tüpürçəyin reflektoru olaraq ifrazının sxemi.

1. Dilin reseptorları; 2. Dilin reseptorlarından oyanmanı aparılan afferent neyron; 3. Efferent neyron; 4. Tüpürçək vəzisinə oyanmanı nəql edən effektor-sekretor sinir; 5. Tüpürçək vəzi və onun axarı; 6. Uzunsov beyində tüpürçək ifrazını tənzim edən mərkəz.



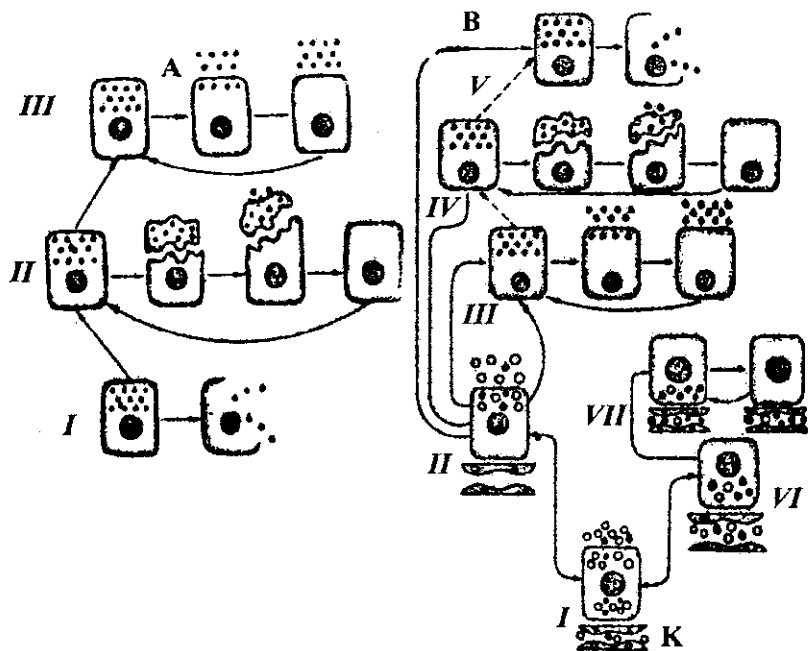
Şəkil 2. Həzm kanalının köndələn kəsiyi.

1. Müsaqirə; 2. Serroz qat; 3. Birləşdirici serroz qatı; 4. Dairəvi əzələ qatı;
 5. Köndələn əzələ qatı; 6. Ayerabax kələfi; 7. Meysner kələfi;
 8. Dairəvi qat; 9. Selikaltı toxuma; 10. İri vəzin axarlarının çıxarı;
 11. Selikli vəz; 12. Selikaltı vəz.



Şəkil 3. Həzm vəziləri.

1. Birlüceyrəli epiteldaxili; 2. Vəzi tumurcuğu; 3. Vəzi sahəsi;
 4. Vəzi suxuru; 5. Vəzi çıxıntısı; 6. Epitel mənşəli olmayan
 çoxhüceyrəli borulu vəzilər; 7. Sadə borulu; 8. Sadə alveollu;
 9. Sadə borulu şaxələnmiş; 10. Sadə alveollu şaxələnmiş;
 11. Mürəkkəb borulu vəz; 12. Mürəkkəb alveollu;
 13. Mürəkkəb borulu-alveollu; 14. Mürəkkəb torşəkili vəz.
 Qara rəng – asinus, Açıq – çıxarıcı axarlar.



Şəkil 4. İordan və Uqolyeva görə sekresiyanın təkmülünü əks etdirən sxem.

A-mərhələsi; 1-morfonekrotik, 2-morfokinetik, 3-morfostatik sekresiya;

B-mərhələsi; I-Qana və xarici mühitə sekretor maddə ifraz edən hüceyrə;

II-morfostatik sekresiya; III-morfostatik;

IV-morfokinetik; V-morfonekrotik sekresiya;

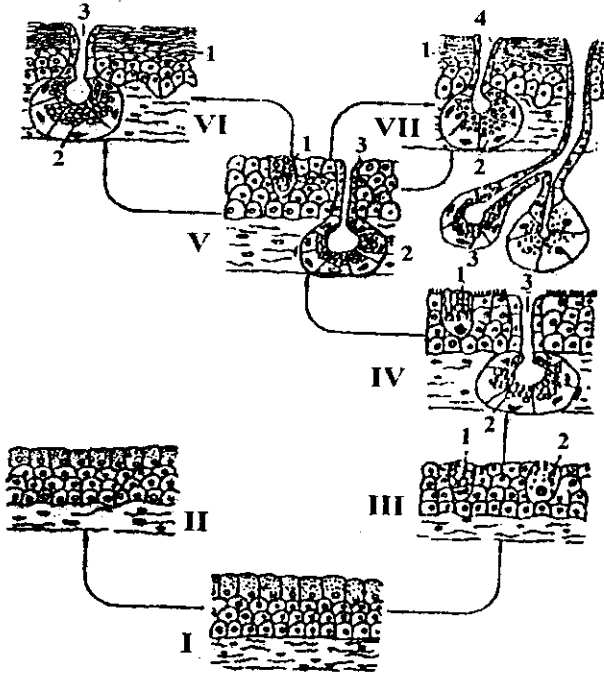
VI-VII-endokrin sekresiyasının inkişaf mərhələləri.

Bütöv xətlər –Uqolyeva görə təkamülün mərhələləri.

Qırıq xətlər – təkamulun mümkün yolları.

Qara dairelər – həzm fermentlər və sekretor qranulalar.

A - dairəvi-sekretor qranulalar. K - kapilyarlar.



Şəkil 5. Bəzi onurğalılarda ağız boşluğunun sekretor aparatının təkamül sxemi.

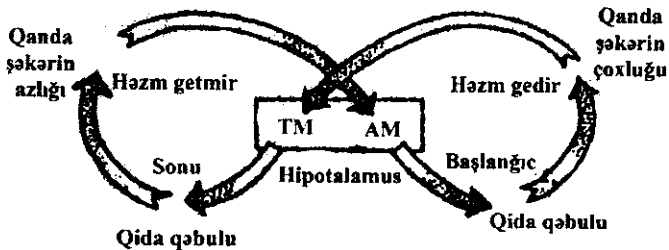
Ağız boşluğunun selikli qişasının çoxqatlı sekretor epiteli;

I-Onurğalılarda hipotetik əcdadı; II-Dəyirmiəgizlilər (minoqa);

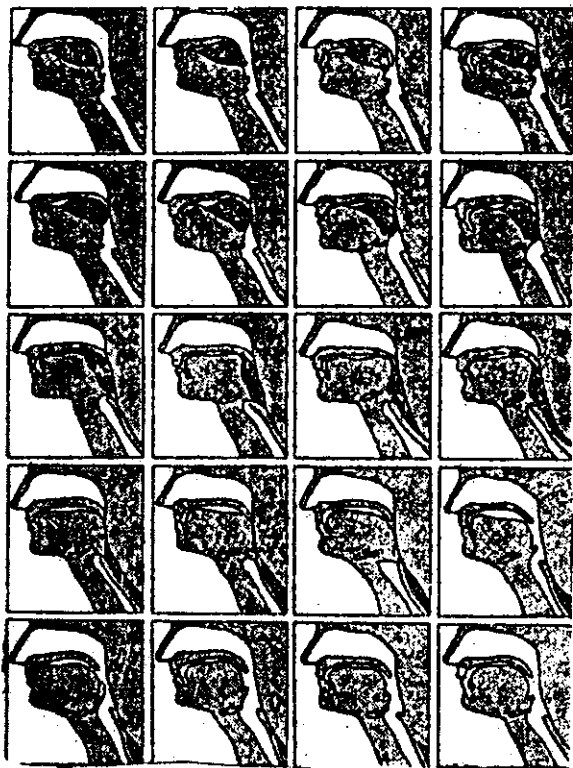
III-Sümüklü balıqlar; I- birqatlı epitel daxili vəzlər;

IV- və V-Suda-quruda yaşayanların ağız boşluğunun vəzili elementləri (qurbağa) və sürünənlər (tısbağa); 1-birhüceyrəli epitel xali vəzlər, 2-çoxqatlı epitel mənşəyi olmayan vəzilərin anusu, 3-çıxarıcı axar.

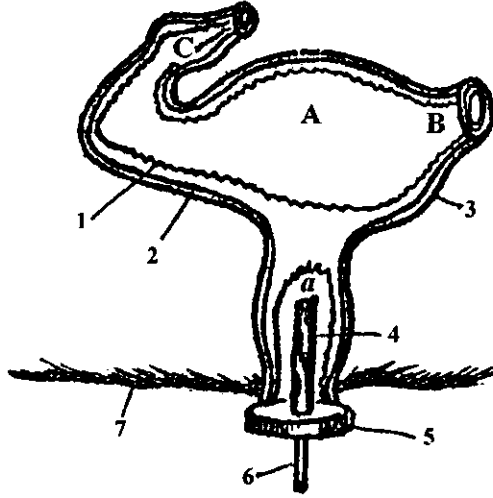
VI-Quşların ağız boşluğunun vəzili aparatı (toyuq); 1-Çoxqatlı buy-nuzlaşmış yastı epitel, 2-Epitel mənşəli olmayan çoxqatlı tüpürcək vəzilərinin üç şöbəsi; 2-çıxarıcı axar; VII-Məməlilərin ağız boşluğunun sekretor aparatı (siçovul); 1-buynuzlaşmış çoxqatlı yastı epitel, 2-Çoxqatlı epitel mənşəli olmayan tüpürcək vəzilərinin asinusu; 3-İri tüpürcək vəzilərinin asinusu, 4-Çıxarıcı axar.



Şəkil 6. İştahanını hipotalamik tənzi. TM-toxluq mərkəzi, AM-Aclıq mərkəzi.

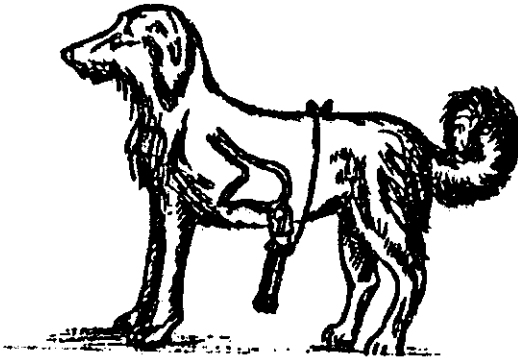


Şəkil 7. İnsanın qidamı udma aktı.

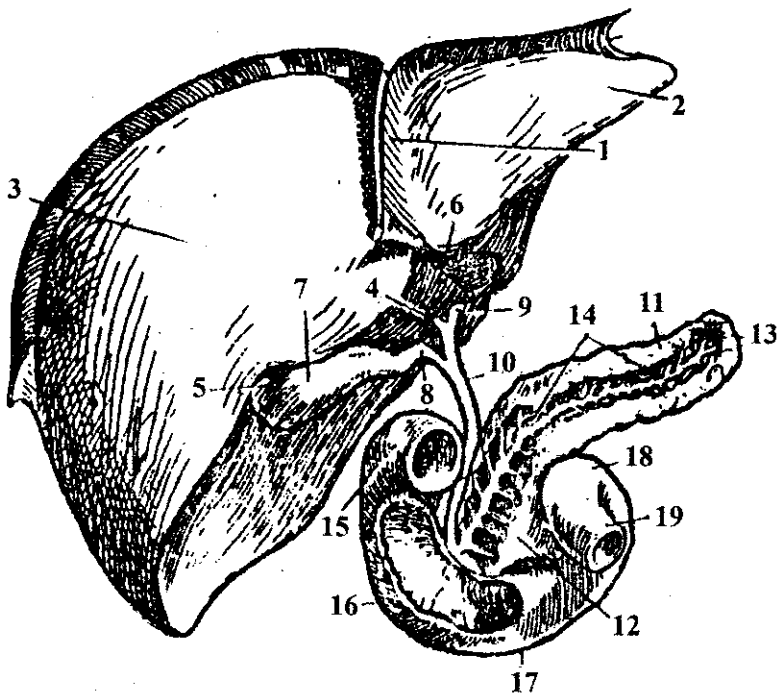


**Şəkil 8. İ.P.Pavlov üsulu ilə təcrid edilmiş
kiçik mədəciyin sxemi.**

1. Selikli qişa; 2. Əzələ qişa; 3. Serroz qişa; 4-5-6. Fistula borusu;
7. Qarnın divarının darisi. Kiçik mədəciyin boşluğunu (a), böyük
mədəcik boşluğundan (A) ayıran ikiqat selikli qişa. B- mədəyə gi-
riş; C-Mədənin piloris şöbəsi.

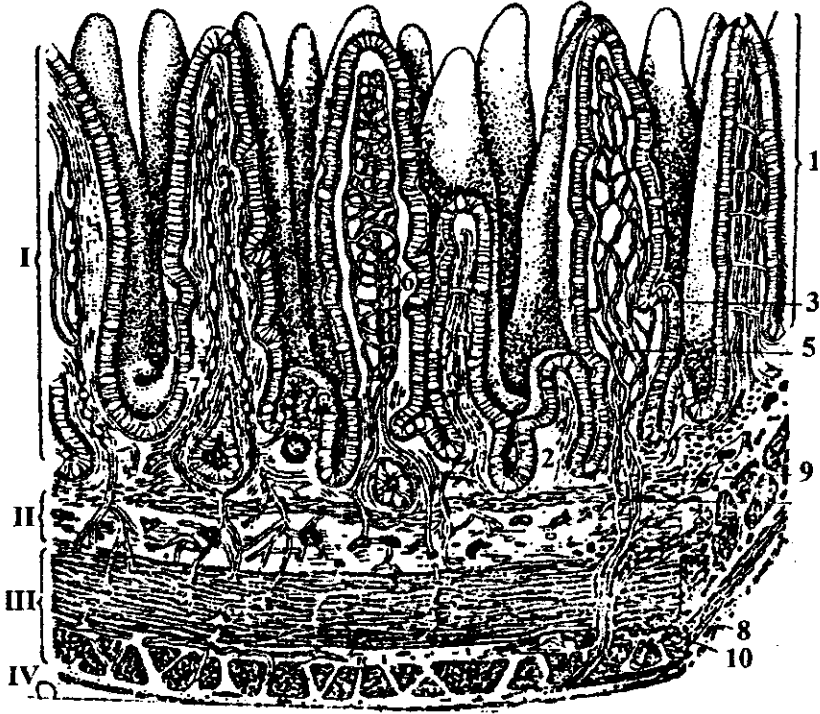


Şəkil 9. Təcrid edilmiş kiçik mədəciyi olan it.



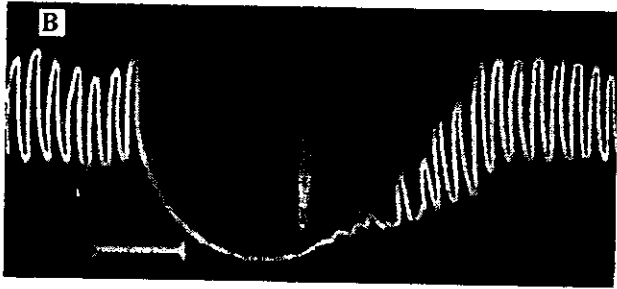
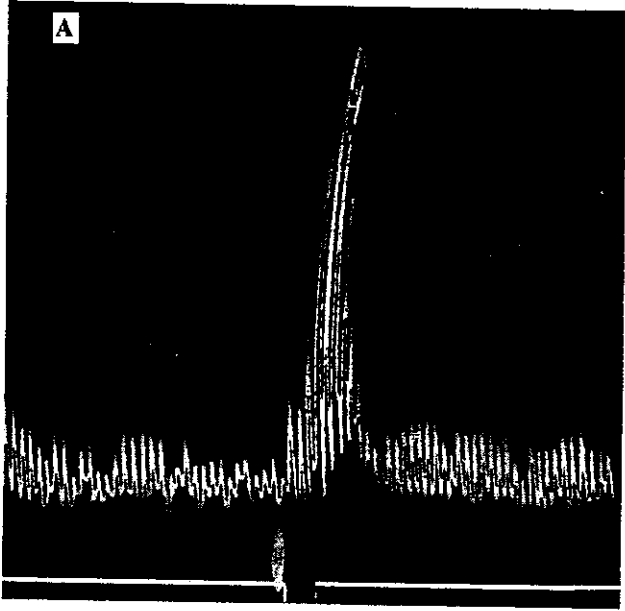
Şəkil 10. Onikibarmaq bağırsaqda gedən həzm prosesini əks etdirən sxem.

- 1-orağabənzər bağ; 2-qaraciyərin sol payı; 3-qaraciyərin sağ payı;
 4-qaraciyərin kvadrat payı; 5-sağ boylama şırım;
 6-sol boylama şırım; 7-öd kisəsi; 8-öd kisəsinin axacağı;
 9-qaraciyərin axacağı; 10-ümumi öd axacağı;
 11-mədəaltı vəzi; 12-mədəaltı vəzin başı; 13-mədəaltı vəzin quryruğu;
 14-mədəaltı vəzin axacağı; 15-12 barmaq bağırsağın yuxarı üfiqi hissəsi;
 16-12 barmaq bağırsağın enən hissəsi; 17-12 barmaq bağırsağın aşağı
 üfiqi hissəsi; 18-12 barmaq bağırsağın acı bağırsağa keçən hissəsi;
 19-acı bağırsaq.

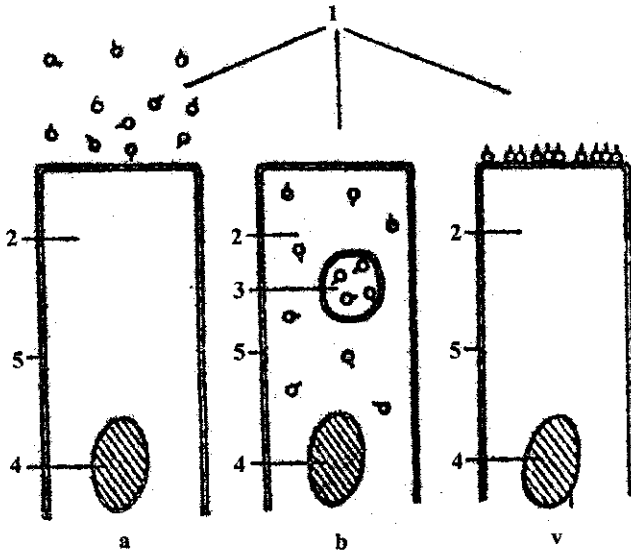


Şəkil 11. Nazik bağırsağın divarının quruluşu.

Qışalar: I-Selikli, II-Selikaltı, III-Əzələ, IV-Serroz.
 1-xovlar, 2-çixıntı, 3-epiteli, 4-selikli qışanın xüsusi qatı,
 5-əzələ qatı, 6-damar toru, 7-limfa toru, 8-sinir lifi,
 9-10-selikaltı və əzələ sinir kələri.



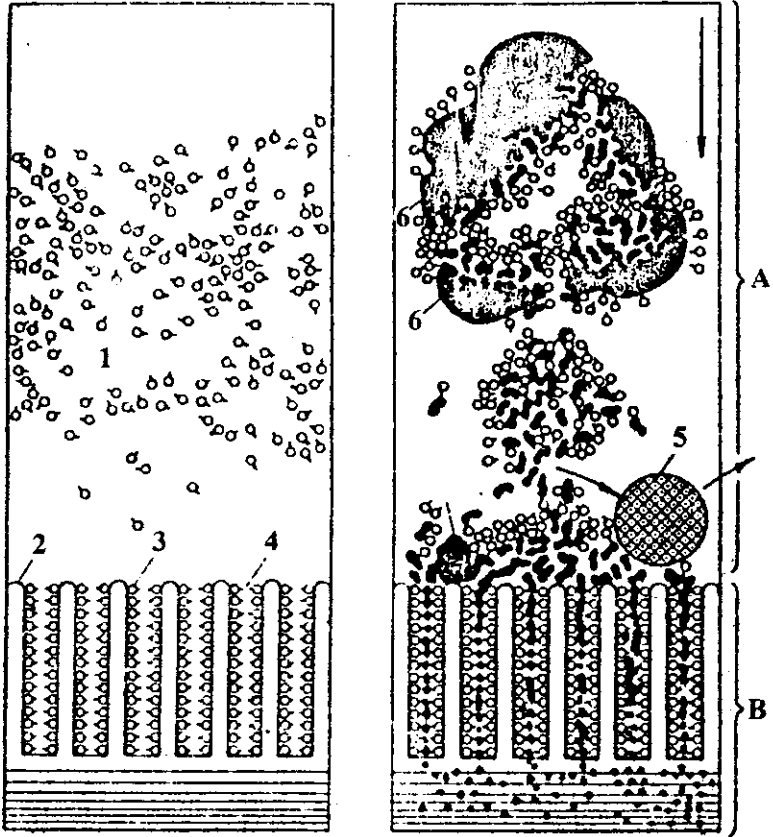
Şəkil 12. Azan (A) və Simpatik (B) sinirin qıcıqlandırılmasının nazik bağırsaqların motor fəaliyyətinə təsiri.



Şəkil 13. Həzmin müxtlif tiplərində qidanın hidroliz üçün lokalizasiyası.

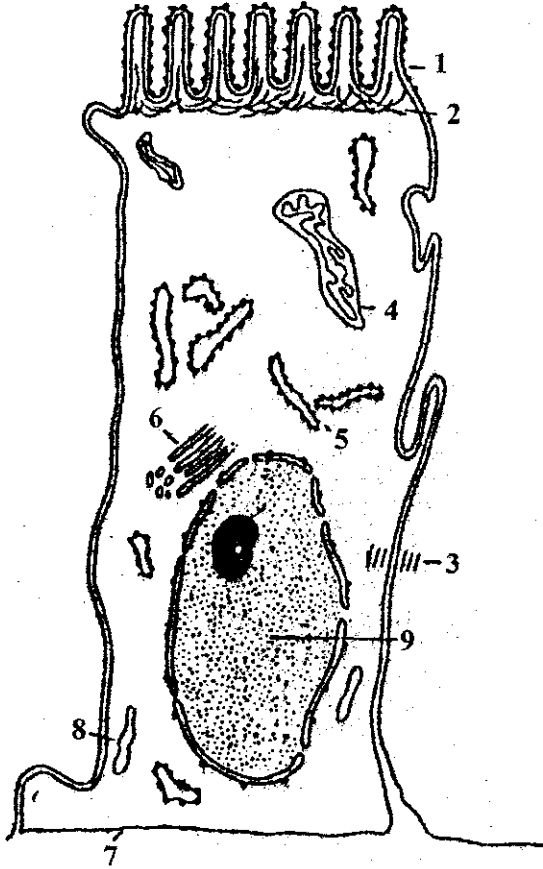
a) Hüceyrə xarici – distant, b) Hüceyrə daxili,
v) Membran (divarönü).

1-hüceyrəxarici maye; 2-hüceyrədaxili maye;
3-hüceyrədaxili vakoul; 4-nüvə; 5-hüceyrə membranı.



Şəkil 14. Nazik bağırsaqda qida olan (II) və qida olmayan (I) şəraitdə boşluq (A) və membran həzminin (B) qarşılıqlı əlaqəsinin sxemi.

1-nazik bağırsaq boşluğunda fermentlərin xotik yerləşməsi, 2-mikroxovcuqlar, 3-mikroxovcuqların üst səthində fermentlər, 4-haşiyəli büküşlərin məsaməsi, 5-haşiyəli büküşün məsamələrindən keçə bilməyən mikroblar, 6-7-hidrolizin müxtəlif mərhələsində olan qida maddələri.



Şəkil 15. Bağırsağ hüceyrəsinin sxematik görünüşü.

1-mikroxoçuqlar, 2-terminaltor, 3-dosmosomlar,
4-mitoxondri, 5-qranulyar retikul, 6-holci apparatı,
7-bazal membranı, 8-hamar retikul.

ƏDƏBİYYAT

1. Физиология пищеварения; руководство по физиологии. Л. 1974, 135 с.
2. Уголев А.М. Пристеночное (контактное) пищеварение. М.-Л. 1963, 250 с.
3. Уголев А.М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. Элементы современного функцианизма. Л., 1985, 290 с.
4. Уголев А.М. Мембранное пивеарение. Л., Наук, 1972, 258 с.
5. Палтырьев С.С. Физиология пищеварение; учеб, пособие, М., Высшая школа, Курцин и. т. 1980, 250 с.
6. Павлов И.П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности поведения животных. М., Наук, 1973, 659 с.
7. Богач П.Г. Механизм нервной регуляции моторной функции тонкого кишечника. Киев, 1968.
8. Физиология человека. Учебник (под. Редак. Г.И.Косицкого), М., Медицина, 1985.
9. Общий курс физиологии человека и животных. Учебник. (под редак. А.Д.Ноздрачева), М., Высшая школа, 1991, 512 с.
10. Колосов Н.Г. Нервная система пищеварительного тракта позвоночных и человека. Л., 1968.
11. Файтельберг Р.О. Всасывание углеводов, белков и жирной в кишечнике, Л., 1967, 305 с.
12. Шубникова Е.А. Руководство по цитология. 1966, В кн. М., Л., 91.
13. Иванова Т.С. Ресепторная иннервация тонкой кишки, 1967, 250 с.
14. Кадыров У.З. Вон питания. 22, 3: 28, 1963.
15. Qarayev A.İ. Faqositozun fiziologiyası, 1963.
16. Qarayev A.İ., Mustafayev M.K. Mərkəzi sinir sisteminin fiziologiyası, dərs vəsaiti, ADU nəşriyyatı, 1962, 290 s.
17. Məhərrəmov Ş.A., Abdullayev S.A. İnsan anatomiyasından təcrübəyə aid metodik göstəriş və tapşırıqlar, I hissə, II hissə, Bakı, 1976, 50 s.
18. Qayıbov T.D., Hüseynov Q.Ə., Hacıyev K.C., Məhərrəmov Ş.A. İnsan anatomiyası və fiziologiyası, Bakı, 1973, 250 s.

19. Физиология всасывания; Руководство по физиологии, 1977, 666 с.
20. Климов П.К. Функциональные взаимосвязывание в пищеварительной системе. Л., 1967, 269 с.
21. Atvaroda. Brochim. Biophys, 1965, 109: 176.
22. Daniel E.E. Casiroentology, 1965, 40: 203.
23. Dewey M.M. Casrtoentology 1965, 49: 395.
24. Бабкин Б.П. Внешняя секреция пищеварительных железной систем. М., К. Л., 1967, 269 с.
25. Siverman S.I. Orolpystology, Sb, londs, 1961.
26. Быков К.М. Кора головного мозга и внутренние органы. М., Л. 1947.
27. Амиров Н.Ш. Методика исследования всасывания их тонкого кишечника и условиях острого эксперимента-физиол. ТИ СССР, 1965, Ж. 51, № 10, с. 1272-1974.
28. Öməröv A.İ., Cəfərov H.İ., Xəlilov R.İ. Əliyev Ə.H. Oyanan toxumaların fiziologiyası. Bakı Universiteti nəşriyyatı, 1994, 25 s.
29. Qarayev A.İ., Mustafaev M.Q. İnsan və heyvan fiziologiyası terminləri lüğəti, Bakı, 1964.
30. Баскова И.П. и др., Большой практикум по физиологии человека и животных. Учеб. Пособие. Выс. Шк., 1984, 407 с.
31. Əliyev Ə.H., Əliyeva F.Ə., Mədətova V.M. «İnsan və heyvan fiziologiyası». 2007 H.I, 413 s., 2008, H.II. 599 s. Bakı Universitetinin Nəşriyyatı.
32. Əliyev Ə.H., Məhərrəmov Ş.A., Əliyeva F.Ə. «İnsan anatomiyası» Bakı Universitetinin Nəşriyyatı, 2007, 412 s.
33. Əliyev Ə.H., Əliyeva F.Ə., Mədətova V.M. «İnsan və heyvan fiziologiyasından praktikum». 2008. 286 s. «Bakı universiteti» nəşriyyatı.
34. Əliyev Ə.H., Mədətova V.M., Məhərrəmov Ş.Ə., Əliyeva F.Ə. Bakalavr hazırlığı üçün proqramlar toplusu. Bakı, BDU, 2006, 473 s.
35. Əliyev Ə.H., Mədətova V.M. Magistr hazırlığı üçün proqramlar toplusu. Bakı, BDU, 2007, 44 s.

MÜNDƏRİCAT

Müqəddimə	3
Giriş	
I fəsil. Qidalanma və həzm. Qidalanma	9
Yeyinti məhsullarının tərkibi və əhəmiyyəti	10
Qidalı maddələr	10
Sular duzlar və mikroelementlər	16
Su və mineral maddələr mübadiləsi	31
Qida maddələrinin həzm olunması: qida rasionu	40
Balanslaşdırılmış (və ya tarazlaşdırılmış) rasion.....	40
Xüsusi diəatlar	42
Çəkinin və bədən səthinin sahəsinin hesablanması	44
II fəsil. Həzm üzvlərinin fəaliyyətinin öyrənilməsi metodları ...	50
Həzm sisteminin ontogenizi	56
Həzm sistemi üzvlərinin ümumi fiziologiyası	60
Hüceyrə keçiriciliyi	61
Sekretor hüceyrələr	62
Sekretor hüceyrələrin və sekretor proseslərin mənşəyi və təkamülü haqqında hipotezlər	63
Onurğalıları həzm sisteminin sekretor quruluşunun təkamülü haqqında bəzi məlumatlar	66
Həzm vəzilərinin genetik, morfoloji təsnifatı.....	68
Sekresiyanın tipləri və dövrləri	69
Öyrənmə metodları	69
Fermentlər	71
Karbohidratların, zülalların və yağların fermentativ yolla Parçalanması	73
Heyvanların qidalanması haqqında anlayış.....	74
Bağırsaq xarici və ya xarici qidalanma. Hüceyrə xarici həzmin bir növü kimi	75
Aclıq, toxluq və susuzluğun fizioloji əsasları	76
Həzm sistemi üzvlərinin xüsusi fiziologiyası.	78
Ağız boşluğunda həzm.	
Çeynəmə	79
Tüpürcək vəziləri.....	80
Tüpürcək ifrazının tədqiq metodu.....	81

Tüpürçəyin tərkibi.....	81
Tüpürçəyin əhəmiyyəti	82
Müxtəlif qida növlərinin təsirinə qarşı tüpürçəyin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsi.....	83
Tüpürçəyin ifrazının tənzim olunması	85
Tüpürçək ifrazı mexanizmi.....	89
Udma.....	90
Qidanın yemək borusu ilə hərəkəti.....	91
Mədədə həzm.....	94
Mədə vəzilərinin sekresiyasının tədqiq olunma üsulları	95
Mədə şirəsinin tərkibi.....	100
Mədə şirəsinin ifrazı mexanizmi.....	104
Mədə şirəsi ifrazının neyrohümaral tənzimi	110
Mədə vəzilərinin şirə ifrazı və onun tormozlanması.....	113
Mədənin hərəkətləri	116
Qidanın mədədən bağırsağa keçməsi.....	119
Qusma	121
Müxtəlif heyvanların mədə həzminin xüsusiyyəti	122
Gövşəyən heyvanlarda mədə həzminin xüsusiyyətləri.....	124
Onikibarmaq bağırsaqda həzm	126
Mədəaltı vəzin həzmdə rolu	127
Pankreas şirəsinin tərkibi.....	129
Mədəaltı vəzin şirə ifrazının mexanizmi	131
Qaraciyərin həzmdə rolu	
Ödün əmələgəlməsi və ifrazı	134
Nazik bağırsaqlarda həzm	138
Bağırsaq şirəsinin tərkibi və xassələri	139
Nazik bağırsağın hərəkətlərinin tipləri və motor funksiyası	142
Yoğun bağırsaqlarda həzm	144
Yoğun bağırsaqların sekretor fəaliyyəti	145
Yoğun bağırsaqların mikroflorasının əhəmiyyəti	146
Bağırsaq mikroflorası	147
Yoğun bağırsaqların hərəkəti.....	148
Defekasiya aktı	150
Membran həzmin fiziologiyası	151
Boşluq və membran qidalanmanın qarşılıqlı əlaqəsi.....	156
Membran qidalanmanın sterilliyi.....	157
Membran qidalanma və sorma	158
Membran qidalanmanın müqayisəli fiziologiyası	159

Membran qidalanmanın requlyasiyası	160
Həzm üzvlərinin sorma vəzifəsi	161
Həzmin yaş xüsusiyyətlərinin əsas göstəriciləri	170
Həzm üzvləri sisteminin əsas fizioloji göstəriciləri.....	175
Həzmin fiziologiyasına aid laboratoriya işləri	180
İş № 1. İtlərdə tüpürcək ifrazının müşahidəsi	180
İş № 2. İnsanda tüpürcəyin ifrazının müşahidəsi	182
İş № 3. Tüpürcəyin tərkibi və xassəsi.....	183
İş № 4. Tüpürcək vəzilərinin sinir tənzimi	184
İş № 5. İtlərdə mədə fistulunun qoyulması.....	186
İş № 6. Mədə şirəsi ifrazının sinir tənzimi	188
Qastronomirə edilmiş it üzərində Pavlovun 2-ci əməliyyatı	189
İş № 7. Mədə vəzilərinin şirə ifrazının neyrohumoral tənzimi	191
İş № 8. Mədə şirəsinin tərkibi, xassəsi və həzmdə əhəmiyyəti.....	194
Mədəaltı vəzin fəaliyyətinin öyrənmə metodları	198
İş № 9. İ.P.Pavlovun üsulu ilə pankreas axarının xaricə çıxarılması	200
İş №10. Nazik bağırsağın şirə ifrazının müşahidəsi	203
İş №11. Öd, ödün ifrazı, ixracı və həzm üçün əhəmiyyəti.....	207
İş №12. Mədə bağırsaq sisteminin motor funksiyası	211
Şəkillər.....	216
Ədəbiyyat	232

Çapa imzalanmışdır: 12.01.2009.

Formatı 60x84 1/16.

Həcmi 14,75 ç.v. Sayı 200.

«Bakı Universiteti» nəşriyyatı, Bakı ş.,
AZ 1148, Z.Xəlilov küçəsi, 23.