

# **Дәріс 1: Асқазанның және ішектің моторлы, эвакуаторлы, секреторлы қызметін реттеу. Балардағы ерекшеліктері.**

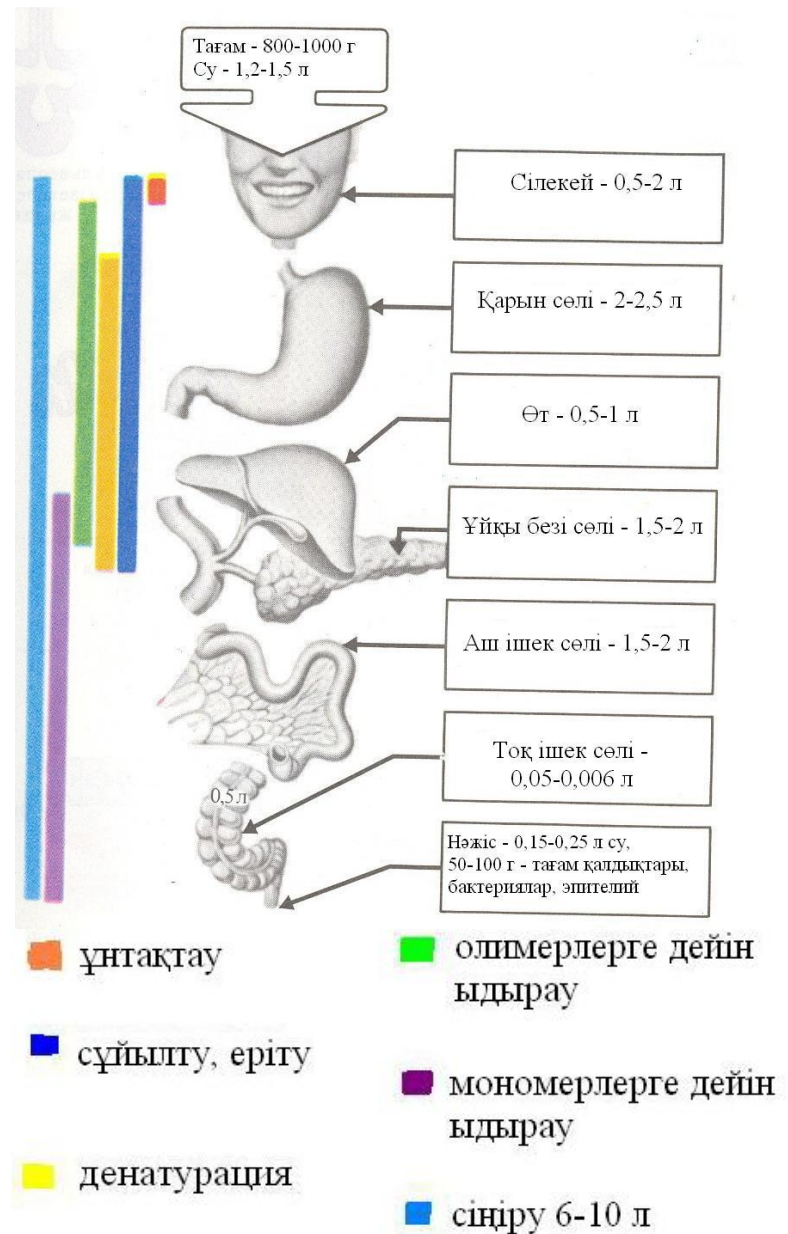
## **Дәрістің жоспары:**

1. Ас қорыту, оның маңызы, түрлері.
2. Ас қорыту жүйесінің қызметі.
3. Ас қорыту жолы қызметтерін зерттеу әдістері.
4. Ауыз қуысындағы астың қорытылуы.
5. Сілекейдің құрамы және оның маңызы.
6. Сілекейдің шығуы және оның реттелуі.
7. Қарындағы ас қорыту.
8. Қарын сөлінің бөліну кезеңдері.

# Ас қорыту, оның маңызы

Тағам арқылы организмге энергиялық және пластикалық материалдар түседі. Қоректік заттар ас қорыту жолында механикалық және химиялық өңдеуге ұшырайды.

Ас қорыту барысында ірі молекулалы органикалық заттар жай заттар – мономерлерге айналып, олар қан мен лимфаға сіңіп, организмде пайдаланылады.



# Ас қорыту түрлері

1. **Аутолитикалық** – тағам құрамындағы ферменттер (ана сүті).
2. **Симбиоттық** – бактериялар түзетін ферменттер – гидролиз микроорганизмдер ферменттерінің әсерінен жүреді (тоқ ішекте).
3. **Өзіндік**
  - а) **қуыстық** (дистанттық) ас қорыту – ас қорыту ішек-қарын түтігінде жүреді.
  - б) **мембраналық** (контакттық) ас қорыту – ішек жасушаларының көмкерілген эпителиі мен гликокаликсте орналасқан ферменттердің әсерінен жүреді.
  - в) **жасуша ішіндегі ас қорыту** (фагоцитоз, пиноцитоз).

# Ас қорыту жолының қызметі

## 1. Ас қорыту.

- **Сөл шығару** (секреция) – ас қорыту сөлдерін бөлі.

Ферменттердің 3 тобын ажыратады:

1) протеазалар, белоктарды ыдыратады;

2) липазалар, майларды глицеридтер мен май қышқылдарына дейін ыдыратады;

3) карбогидразалар, көмірмуларды полисахарид, ди- және моносахаридтерге дейін қорытады.

- **Қимыл** (моторлық).

- **Сіңіру.**

- **Сыртқа шығару.**

## 2. Эндокриндік функция. Ішек-қарынның кілегей қабатында

гастроинтестиналдық гормондардың түзілуі.энтреин жүйесінің гормондары қанға сіңіп:

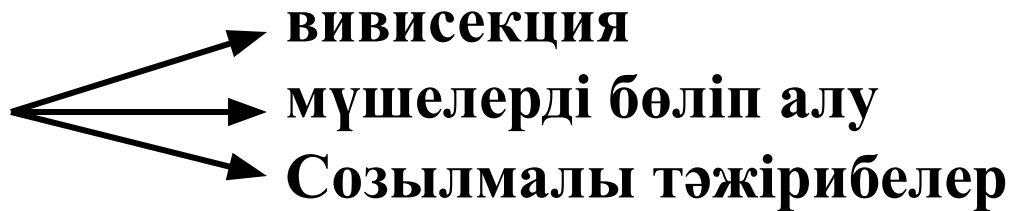
1) ас қорыту сөлдерінің бөлінуін реттейді.

2) ассимиляцияға, организмнің өсуі мен дамуына әсер етеді.

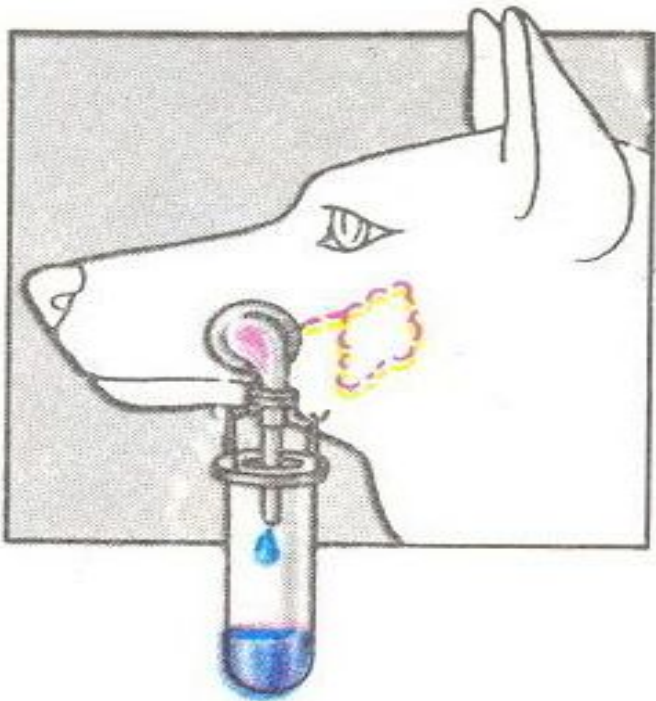
3) түрлі ағзалардағы қан айналысын реттейді, биологиялық мембраналардың өткізгіштік дәрежесін реттейді.

# Ас қорытуды зерттеу әдістері

## I. Экспериментальды

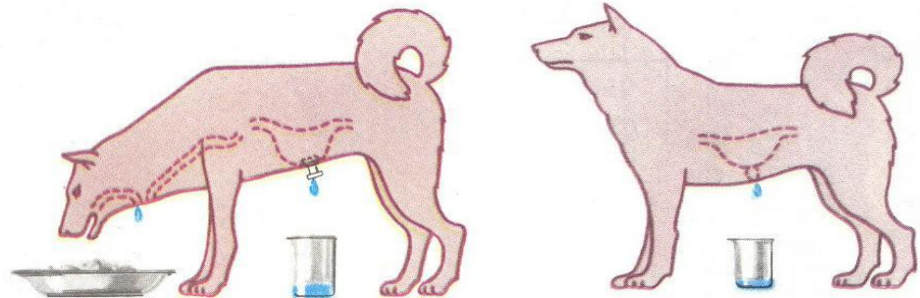


И.П. Павлов және оның қызметкерлерімен созылмалы тәжірибе жағдайында ас қорыту сөлдерін алуға арналған фистулалық операцияны ұсынды:



## II. Клиникалық-физиологиялық

Адамда ас қорыту қызметтерін зерттеу үшін клиникалық әдістер қолданылады: зонд енгізу, рентгенография, электрогастрография, радиотелеметриялық әдіс, эндоскопия, радиоактивті изотоптарды енгізу әдісі, УДЗ т.б.



## **Ауыз қуысындағы астыңқорытылуы**

Ас қорыту ауыз қуысында басталады. Ауызға түскен тағам мұнда 15-30 сек кідіреді. Осы уақыт ішінде ас кесегі шайналып, ұсатылады, сілекеймен шыланып, жұмсарады, көмірсулар ыдырай бастайды.

## **Ауыз қуысының шырышты қабатының қызметі**

1. Секреторлық.
2. Қорғаныстық.
3. Регенерация.
4. Сіңіру.
5. Рефлекстік.

# Сілекей, оның құрамы және маңызы

Сілекей – сілекей өзектері арқылы келіп құйылатын үш жұп сілекей безінің (шықшыт, жақ асты, тіл асты) және ауыздың шырышты қабығында орналасқан ұсақ бездердің аралас сөлі. Адамда тәулігіне 600-1500 мл, орташа 1,0-1,2 л сөл бөлінеді.



# Сілекейдің құрамы

Сілекей – қоймалжың, түссіз, сұйық зат. Меншікті салмағы – 1,001-1,002.

pH = 5,8-7,4.

Cy – 99,4-99,5%.

Құрғақ зат – 0,5-0,6%

## Органикалық заттар

### 1. Ферменттер:

- $\alpha$ -амилаза – полисахаридтерді – декстран – дисахаридтерге дейін ыдыратады.
- Мальтаза – ұзақ шайнағанда активтеліп, дисахаридтарді – моносахаридтерге дейін ыдыратады.

### 2. Муцин

### 3. Лизоцим

Аз мөлшерде:

- Белоктар глобулиндер, амин қышқылдары.
- Несеп қышқылы, мочевиана, креатинин
- Ферменттер – протеазалар, пептидер, липаза, нуклеаза, сілтілік және қышқылдық фосфотазалар және т.б.

## Бейорганикалық заттар

1. Калий, натрий, кальций, магний иондары.
2. Фосфаттар, хлоридтер, сульфаттар, бикарбонаттар.
3. Родондық қосылыстар.
4. Йодид, бромид, фторид, микроэлементтер: темір, никель, литий



## Сілекейдің маңызы

- Ас кесегінің сілекеймен шылануы
- Астың дәмі, физикалық қасиеттері туралы мағлұмат алуға қатысады
- Көмірсулы заттар ыдырай бастайды
- Ас түйірінің қалыптасуына қатысады (муцин)
- Қорғаныс қызметі (лизоцим, экзотоксиндермен байланысуы)
- Минерал заттардың алмасуына қатысу

Құрғақ тағамдарға (кепкен нан, ет ұнтағы)

сүтке қарағанда сілекей көп бөлінеді.

Құм, қышқыл секілді заттарға көп мөлшерде

сұйық сілекей бөлінеді.

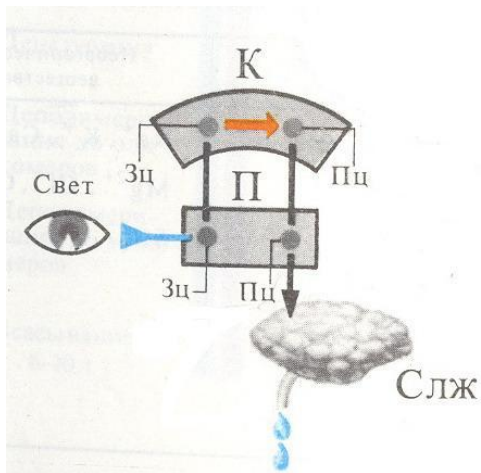
Симпатикалық жүйкелерді тітіркендіргенде - симпатикалық сілекей – қою, органикалық заттарға бай, аз мөлшерде.

Парасимпатикалық жүйкелерді тітіркендіргенде – хордалық – сұйық, көп мөлшерде, минералдық заттарға бай.

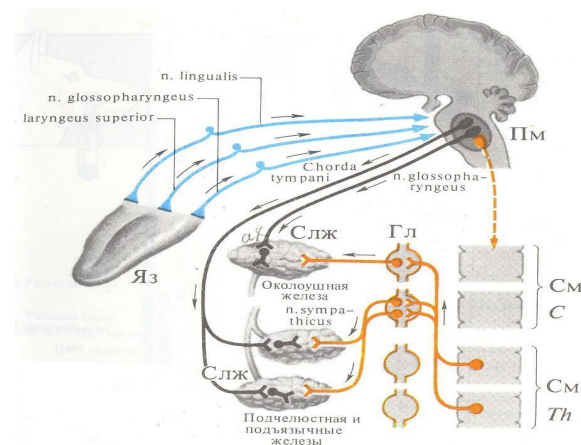
# Сілекей бөлінуінің рефлекстік механизмі

Сілекей бөлінудің екі кезеңі бар

1. Шартты-рефлекстік кезең.  
Сілекей бөліну ауыз қуысына тағам түспей тұра, тағамды көргенде, иісін сезгенде, тағамды еске түсіргенде т.б. басталады. Ол ми қыртысы мен сілекей бөлу орталығының көмегімен іске асырылады.

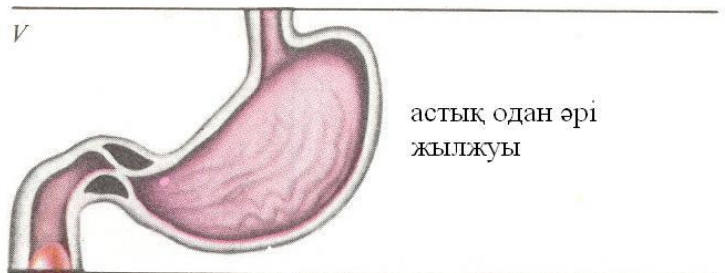
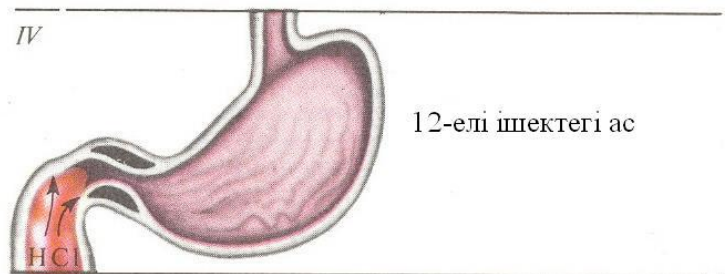
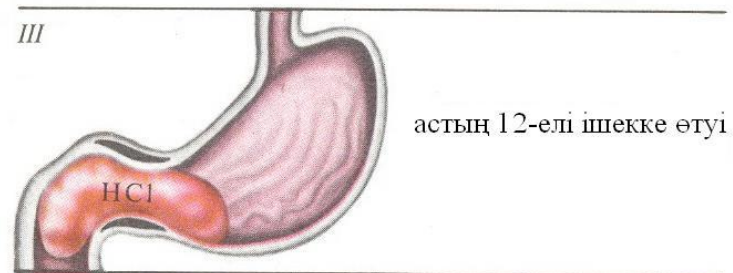
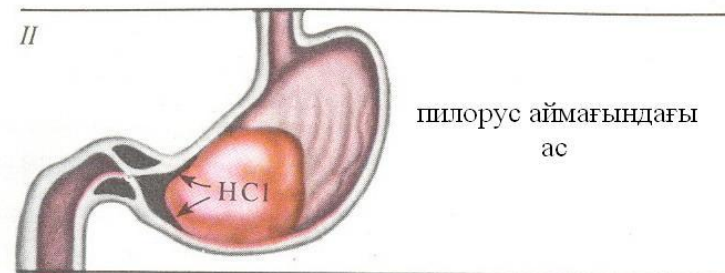


2. Шартсыз-рефлекстік кезең.  
Сілекей бөлу ауыз қуысына ас келіп иүскен кезде басталады. Ауыз қуысының рецепторлары тітіркеніп афференттік жүйке бойымен импульстер сілекей бөлу орталығына жетіп, одан секреторлық жүйкелермен сілекей бездеріне келеді.



# Қарындағы астың қорытылуы

Қарында сілекеймен  
шыланған ас 3-10 сағат  
кідіріп, механикалық  
және химиялық  
өңдеуге ұшырайды.



## Қарынның функциялары

1. Сөл бөлу.
2. Қарын еттерінің жиырылуы.
3. Асты сіңіру.
4. Сыртқа шығару.
5. Эндокриндік – гастроинтестиналдық гормондардың бөлінуі (ГИГ).
6. Қорғаныштық.

Қарында 3 түрлі без жасушалары –  
гландулоциттер бар. **Негізгі**  
**гландулоциттер** пепсиноген, **айнала**  
**қоршаған** – тұз қышқылын, **қосымша**  
гландулоциттер – шыршықты зат – муцин  
шығарады. Осы заттар қарын сөлінің  
құрамына кіреді.

Адамда тәулігіне **2,0-2,5** л қарын сөлі бөлінеді.

Ол түссіз сұйықтық.

**Меншікті салмағы** – 1,002-1,007.

**Осмотық қысымы** – 300 мосм/л (7,5 атм).

**pH** – 0,9 – 1,5; **тұз қышқылы көп** – 0,3-0,5%



## Қарын сөлінің құрамы

$H_2O$  – 99,0-99,5%

Құрғақ қалдық – 1,0-0,5%



Органикалық заттар		Бейорганикалық заттар
1. Ферменттер:	әрекеті	Хлоридтер, сульфаттар, фосфаттар, бикарбонаттар: натридің, калидің, кальцидің, магнидің.
- пепсин А	pH 1,5-2 ортада белок гидролизі	
- гастриксин (пепсин С)	Оптимум әсері pH 3,2-3,5 ортада	
- пепсин В (парапепсин немесе желатиназа)	Дәнекер ұлпа белоктарын ыдыратады	
- реннин (пепсин Д немесе химозин)	$Ca^{++}$ иондарының қатысымен сүт казеиногенін казеинге айналдырады	
- қарын липазасы	Эмульсияланған майларды (сүт май) глицерин мен май қышқылдарына ыдыратады	

## Органикалық заттар

	Әрекеті
2. <b>Лизоцим</b> (мурамидаза)	Антибактериалық әсер
3. <b>Кастла</b> факторы– гастромукопротеид (муцин)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Қарынның кілегей қабатын механикалық және химиялық (HCl әсері) әсерлерден қорғайды.</li><li>2. В<sub>12</sub> витамині сіңу үшін қажет.</li></ol>

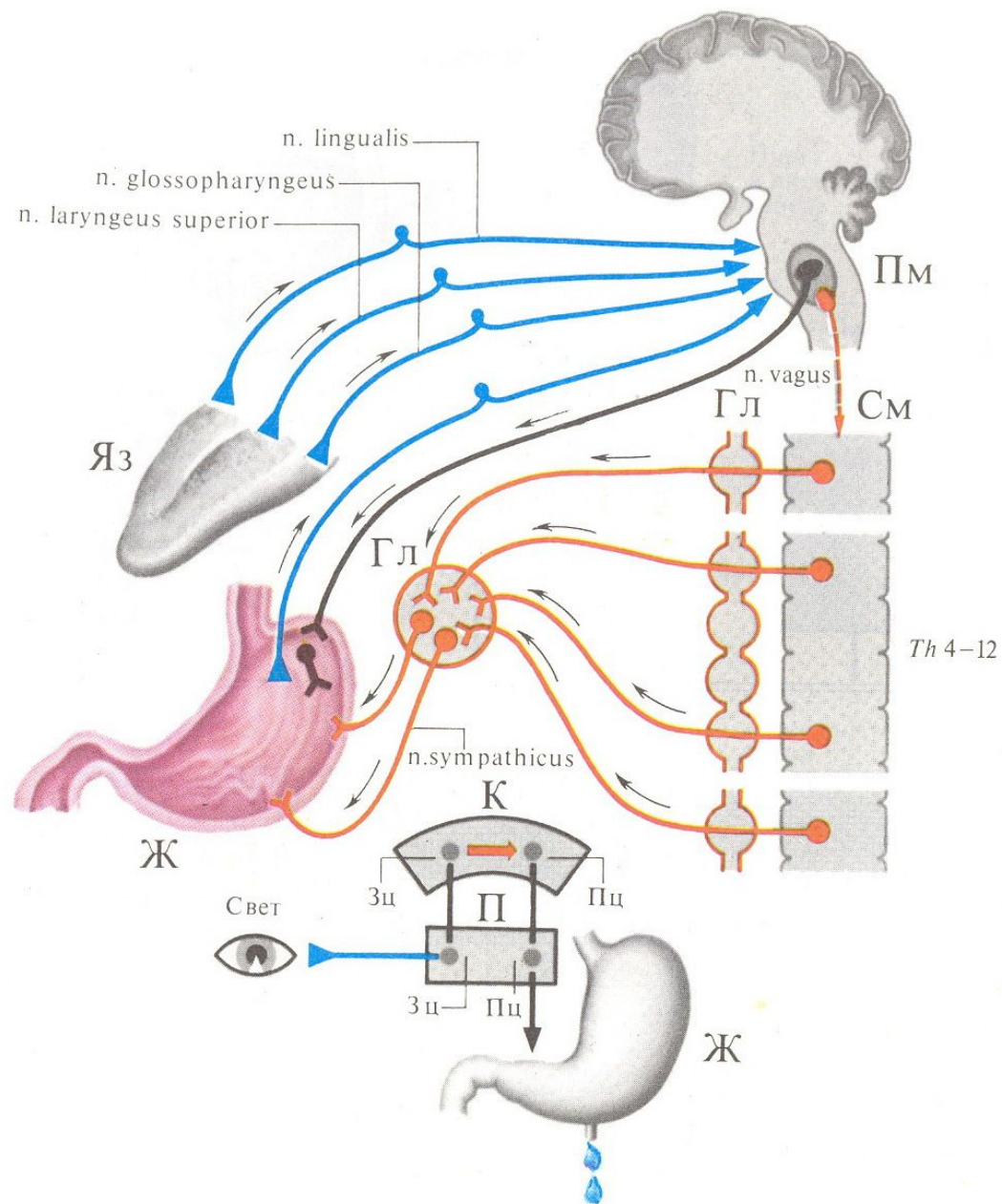
# **Қарын сөліндегі тұз қышқылының маңызы.**

## **Тұз қышқылы:**

- 1.Пепсиногенді пепсинге айналдырады**
- 2.Айналасын қышқылдандырып пепсиннің әсерін күшейтеді**
- 3.Белоктарды қопсытып жұмсартып, олардың ішіне фермент енуін жеңілдетеді**
- 4.Микробтарды жояды( бактерицидтік әсер)**
- 5.Қарынның моторикасын күшейтеді**
- 6.Қарындағы астың 12 елі ішеке өтуіне септігін тигізеді**
- 7.Сүтті ірітеді**
- 8.Қарынмен ұйқы бездерінің сөл бөлінуін ретейді, гастрин мен секретин гормондардың бөлінуін күшейтеді**
- 9.Энтерокиназа ферментінің әсерін күшейтеді**

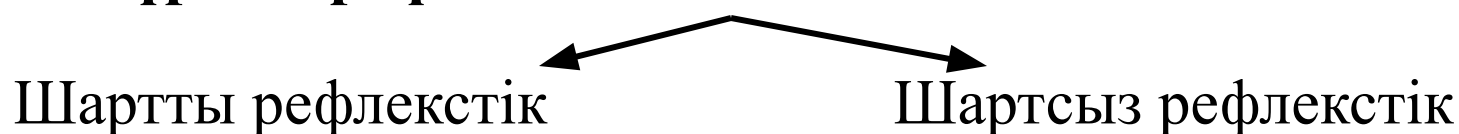
# Қарын сөлі бөлінуінің реттелуі

Қарын сөлі бөлінуінің реттелуі жүйкелік және гуморалдық механизмдермен жүзеге асады. Кезбе жүйке қарын қызметін ынталандырады. Симпатикалық жүйкелер тежеуші әсер көрсетеді.

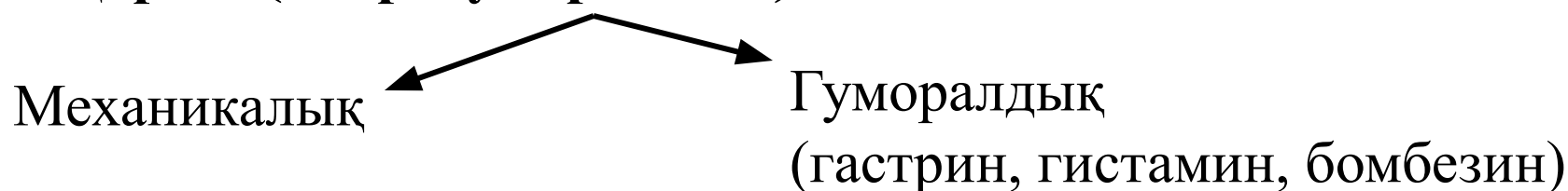


# Қарын сөлі бөліну кезеңдері

## I. Күрделі рефлекстік – ми кезеңі



## II. Қарын (нейрогуморалдық) кезең



## III. Ішек кезеңі – ас ішекке өткенде.

Қарын секрециясын ынталандырушылар: энтерогастрин, бомбезин, белок гидролизі өнімдері, экстрактивті заттар.

## **Қарынның сөл шығаруын күшейтеді:**

1. Гастрин.
2. Гистамин.
3. Бомбезин.
4. Мотилин және басқа ГИГ.
5. Белоктар ыдырауының өнімдері және т.б.

## Қарынның сөл шығаруын тежейді:

1. Гастрон, энтерогастрон.
2. Соматостатин.
3. ВИП – вазоактивті ішек пептиді.
4. Холецистокинин-панкреозимин.
5. ЖИП – қарын-ішек пептид.
6. Глюкагон.
7. Май алмасу өнімдері.

**Дәріс 2: Он екі елі ішектегі астың қорытылуы. Ұйқы безі және ащы ішек сөлдерінің құрамы, сөл бөлінуінің реттелуі. Бауыр-көп функциялық ағза.**

### **Жоспары:**

- **Он екі елі ішектегі ас қорытылу**
- **Ұйқы безі сөлінің құрамы мен қасиеттері**
- **Ұйқы безі сөлінің бөлінуі, оның кезеңдері**
- **Өттің құрамы , ас қорытудағы маңызы**
- **Жіңішке ішектегі ас қорытылу, ішек сөлінің құрамы, бөліну кезеңдері**
- **Бауыр-көп функциялы ағза.**



# Жіңішке ішектегі астың қорытылуы

1. Жіңішке ішек адам бойынан 4-5 есе ұзын және 3 бөлімнен тұрады:

1) 12-елі ішек,

2) аш ішек,

3) мықын ішек.

2. Астың ішектегі қорытылуы қуыстық және мембраналық қорыту түрінде өтеді.

**12-елі ішектегі қоректік заттардың гидролизі ұйқы безі, ішек сөлдерінде болатын ферменттер мен өттің әсерінен жүреді.**

Химус ішекте 10-12 сағат кідіреді.

## Ұйқы безі сөлінің құрамы мен қасиеттері

Ұйқы безі сөлі түссіз сұйықтық.

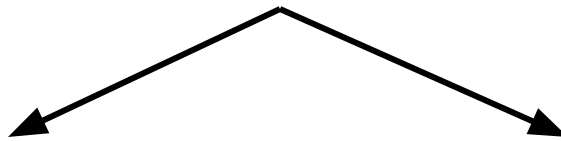
Меншікті салмағы 1,007-1,009.

pH – 7,8-8,4 (сілтілік реакция бикарбонаттардың болуына байланысты).

Тәулігіне 1,5-2,0 л бөлінеді.

Су – 99%

Құрғақ зат – 1%



Органикалық заттар

Бейорганикалық заттар

Органикалық заттар	Бейорганикалық заттар
<p><b>1. Протеазалар</b> – белоктарды ыдыратады</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Трипсиноген <math>\xrightarrow{\text{ішек энтерокиназа}}</math> трипсин</li> <li>- Химотрипсиноген <math>\xrightarrow{\text{трипсин}}</math> химотрипсин</li> <li>- Карбоксипептидаза (А,В)</li> <li>- Эластаза</li> <li>- Рибонуклеаза</li> </ul>	<p>Катиондар:  <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math></p> <p>Аниондар:  <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{HCO}_3^-</math>, <math>\text{HPO}_4</math></p>
<p><b>2. Липаза</b> – <math>\text{Ca}^{++}</math> тұздарының қатысымен эмульсияланған майларды ыдыратады</p>	
<p><b>3. Гидролитикалық ферменттер</b> – көмірсуларды ди- және моносахаридтерге дейін гидролиздейді.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\alpha</math>-амилаза</li> <li>- мальтаза</li> <li>- лактаза</li> </ul>	
<p><b>Шырышты заттар</b></p>	

## **Ұйқы безі сөлінің бөлінуі, оның кезеңдер**

Ұйқы безінің секрециясы ас қабылдаған соң 2-3 минуттан соң күшейеді және 6-14 сағатқа созылады.

**Ұйқы безі сөлінің бөлінуі 2 кезеңнен тұрады:**

### **I. Күрделі рефлекстік кезең**

Шартты рефлекстік

Шартсыз рефлекстік

### **II. Гуморалдық химиялық**

Гастроинтестиналдық гормондар әсерінен жүреді

## **Сөл бөлінуін күшейтеді:**

1. Просекретин  $\xrightarrow{\text{HCl}}$  секретин
2. Панкреозимин-холецистокинин
3. Бомбезин, гастрин, инсулин

## **Сөл бөлінуін тежейді:**

Глюкагон, кальцитонин, ЖИП, ВИП, ПП, соматостатин.

## **Өт, оның маңызы**

Өт бауырда үздіксіз түзіліп, 12-елі ішекке ас қорыту кезінде түседі. Ас қорытудан тыс уақытта өт қабында жиналады.

**Өт қабы және бауыр** өтін ажыратады. Бауырдан шыққан өт өт қабында жиналған өттен 5 есе сұйық.

## Өттің құрамы

Тәулігіне 500-1500 мл өт түзіледі.

pH: өт қабынан шыққан өт – 6,0-7,0

бауырдан шыққан өт – 7,3-8,0

Меншікті салмағы – 1,008-1,015

Су – 86,6-97,4%

Құрғақ қалдық: 4 % бауыр өтінде, 20 % өт қабында

<b>Органикалық заттар</b>	<b>Бейорганикалық заттар</b>
1. Өт пигменттері: билирубин, биливердин 2. Өт қышқылдары және олардың тұздары: таурохол – 20%, гликохол – 80% 3. Холестерин. 4. Муцин. 5. Май қышқылдары, липидтер.	Na <sup>+</sup> , Fe <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , аниондар: Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .

## **Ас қорытудағы өттің маңызы**

1. Өт ұйқы безі сөліндегі ферменттердің, әсіресе липазаның әрекетін күшейтеді.
2. Майларды эмульсиялайды.
3. Май қышқылдары мен глицериннің мицеллалар түрінде сіңірілуіне ықпал етеді.
4. Тұз қышқылын бейтараптап, пепсиннің әсерін жояды.
5. Ішек қимылын күшейтеді.
6. Нәжістің қалыптасуына қатысады.
7. Майда еритін витаминдердің, холестериннің, кальций тұздарының сіңуін жеңілдетеді.
8. Бактериоцидтік әсер көрсетеді.



**Өттің бөлінуі** шартты және шартсыз рефлекстік түрде өтеді.

**Өттің бөлінуін күшейтеді:** өт қышқылдары, секретин

**Тежейді:** глюкагон, кальцитонин, ВИП, ПП

# Жіңішке ішектегі астың қорытылуы

## Ішек сөлінің құрамы

Ішек сөлі либеркю бездерінде түзіледі, сарғыштау, өзіне тән иісі бар сұйықтық.

pH – 7,2-7,5, 8,6-9,0-ға деін жетеді

Су – 98%                      Құрғақ зат – 2%

**Органикалық заттар**, қоректік заттардың гидролизін аяқтайтын 20-дан астам ферменті бар.

1. Протеазалар: энтерокиназа, полипептидаза, аминопептидаза, нуклеаза.
2. Дисахаридтерді гидролиздейтін: мальтаза, лактаза, сахараза – тек жіңішке ішекте.
3. Липаза, фосфолипаза, фосфатаза.
4. Муцин.

**Бейорганикалық заттар:** 1% минералдық тұздар  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ , хлоридтер, бикарбонаттар

# Ішек сөлінің бөлінуі

Ішек сөлінің бөлінуі **нейрогуморалдық** жолмен өтеді

Ас механо- және хеморецепторларды тітіркендіріп, сөл бөлінуі интрамуралдық жүйке жүйесінің қатысымен рефлекстік жолмен күшейеді

# **Бауыр –көп қызметті ағза**

## **Бауыр организмнің "Орталық лабораториясы"**

### **функциялары көп:**

- **1.Өт шығару қызметі (астың әсіресе майдың дұрыс қорытылуы, ыдырауы,ішек-қарының жиырылуы, астың қарыннан ішекке өтуі).**
- **2.Лимфа үрдісіне қатысуы**
- **3.Зат алмасуына қатысады (гликогенез, глюконеогенез)**
- **4.Белок алмасуына, пигменттер алмасуына қатысады**
- **5.Қан ұюына қатысатын көптген белоктар (проторомбин, фибриноген, проторомбин,тромбопластин)**
- **6.Қан ұюына қатысатын компоненттері түзіледі-гепарин, антитромбин**
- **7.Қан плзмасының белоктары түзіледі: альбуминдер, глобулиндер**
- **8.Май алмасуына қатысады**
- **9.Холестерин, стероидтік гормондар**
- **10.Су мен тұз алмасуына қатысады**
- **11.Витаминдер алмасуына қатысады**
- **12.Қан түзілуіне қатысады**
- **13.Қан қоймасы-депосы**
- **14.Қорғаныс қызметіне қатысады (иммунопоэзді ретейді, антиденелер, фагоцитозға қатысады)**
- **15.Дезинтоксикациялық қызметі**
- **16.Гормондардың белсенділігін жояды**
- **17.Жылу реттеу үрдісіне қатысады**
- **18.Гомеостазды қамтамасыз ететін маңызды ағза**

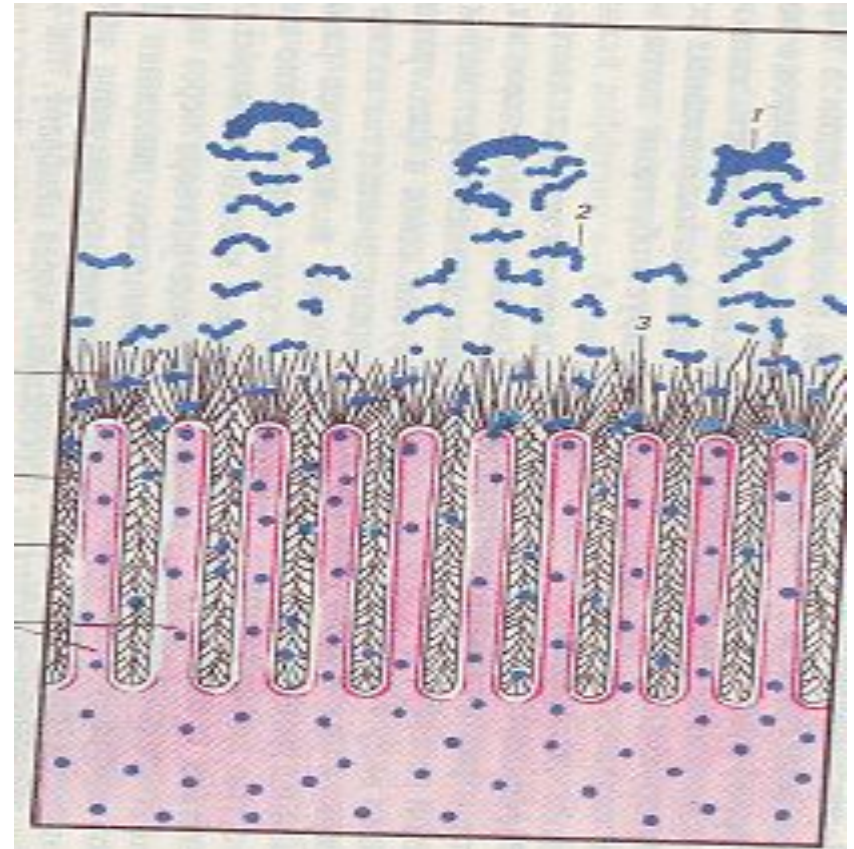
**Дәріс 3: Ішектің әр бөлімінде өтетін қоректік заттардың қуыстық және мембраналық гидролизі. Асқазан-ішек жолында өтетін заттардың сіңуі. Ас қорыту жүйесінің ішкі секрециялық (эндокриндік) қызметі**

### **Жоспары:**

- **Қуыстық ас қорыту**
- **Мембраналық ас қорыту**
- **Ішектің қимыл әрекеті, ішек қимылдарының түрлері, реттелуі.**
- **Асты сіңіру. Ас сіңіру механизмдері**
- **Тоқ ішектегі ас қорыту**
- **Эндокриндік қызметі**

# Қуыстық ас қорыту

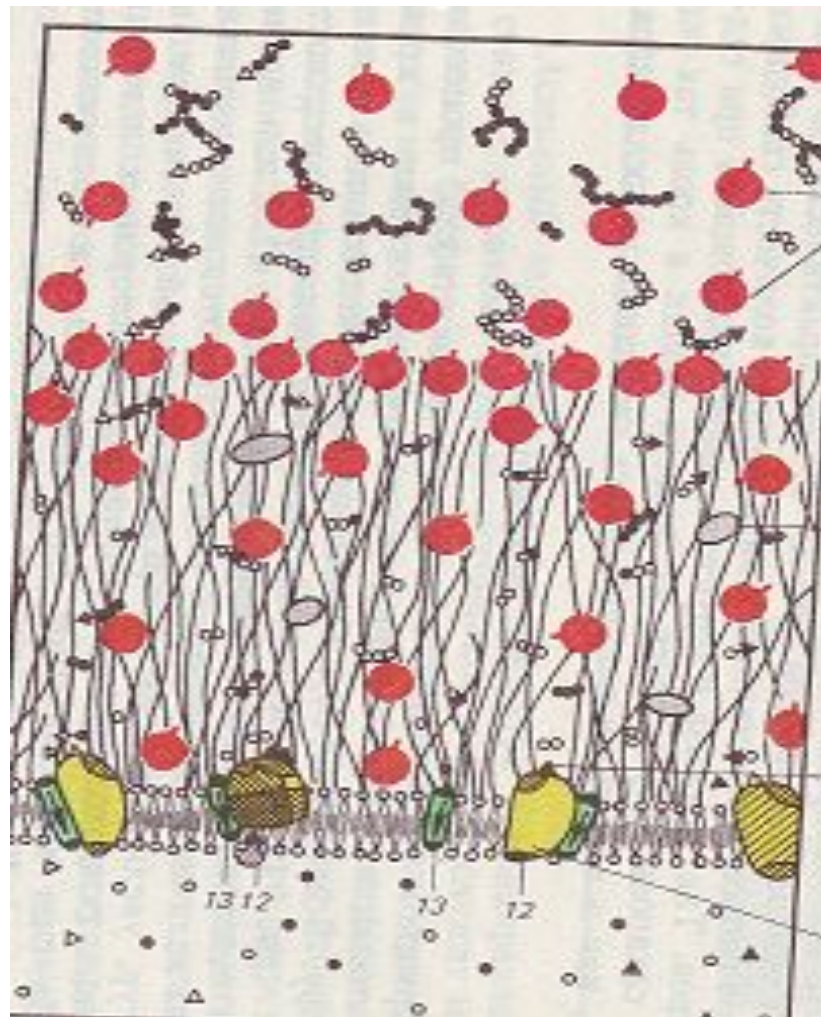
Қоректік заттар ішек сөлінде тікелей (қуыстық) және ішек қабырғасының ішкі бетінде қорытылады. Қуыстық ас қорыту- бұл үрдіс сөл шығаратын бездердің сөліністері мен олардың ферменттерінің әсерінен ішектің қуысына өтеді (ұйқы безінің сөлі, өт, ішек сөлі).



# Мембраналық ас қорыту

Уголев А. М. ашты

Қуыстық ас қорыту жолымен ірі молекулалы заттар олигомерлерге дейін ыдырайды, олардың соңғы өнімдерге (мономерлерге) дейін ыдырауы ішектің кілегейлі қабатында – яғни мембраналық ас қорыту жолымен іске асырылады.



Мембраналық ас қорытуға қатысатын негізгі ішек ферменттері:

көмірсулар гидролизі -  $\alpha$ -глюкозидазалар (мальтаза, трегалаза), лактаза, инвертаза, т.б..

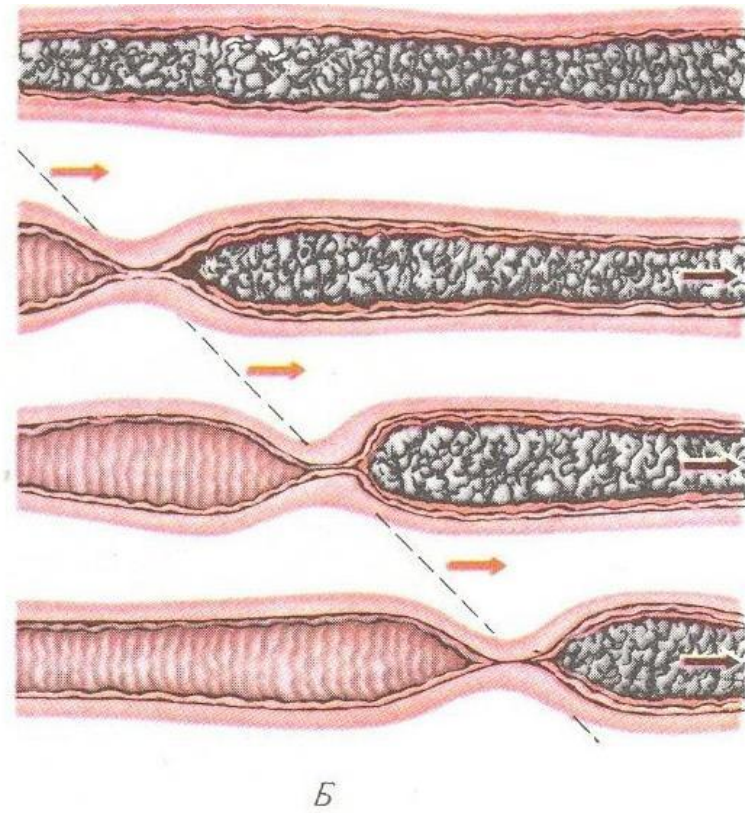
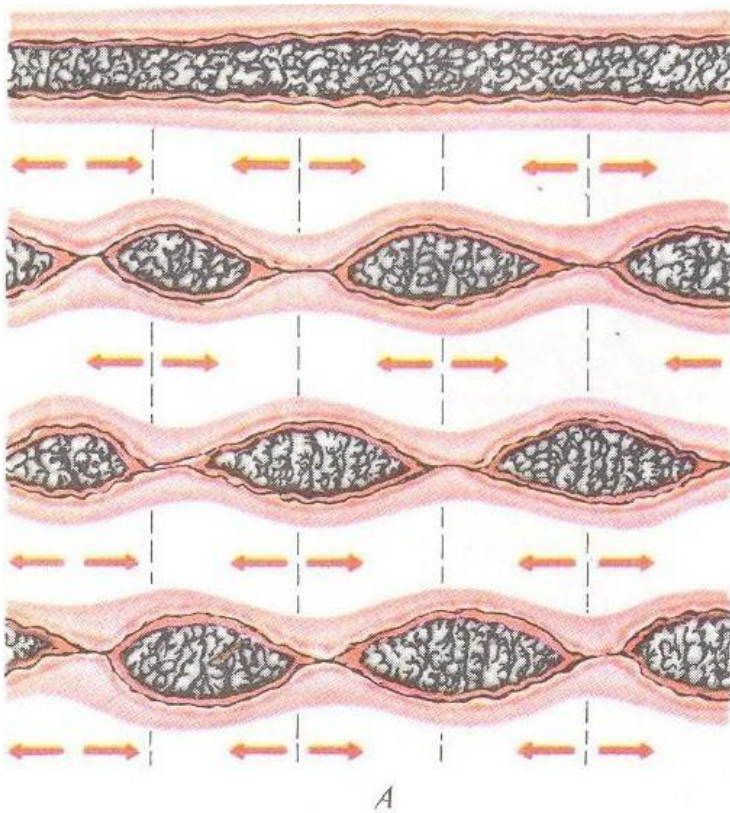
олиго- және дипептидтер гидролизі – пептидазалар;

сілтілік фосфатаза, липаза.



# Ішектің қимыл әрекеті

Ішек қабырғасындағы сақина тәрізді және ұзына бойы орналасқан бірыңғай салалы еттердің жиырылуымен жүзеге асады.



## Қимыл әрекетінің 5 түрі бар

1. Ширақтық (тонустық).-тонуста болады.қуысы тарылып,кеңиді.
2. Маятник тәрізді.-ұзыннан ұзақ орналасқан еттер қысқарады
3. Ырғақты бунақталу.-сақина тәрізді ет талшықтары бірнеше жерлерде жиырылады
4. Перисталтикалық.-екі түріде қатысады. Химустың жоғарғы жағында-сақина тәрізділер жиырылып , дәл сол кезде одан төмен ұзыннан орналасқан еттер жиырылады, ішек қуысын кеңейтеді
5. Кері перситалтикалық (күсу).

## Қимыл әрекетінің реттелуі

Ішектің автоматиялық қасиеті бар. Вегетативтік жүйке жүйесімен реттеледі. Кезбе жүйке қимыл әрекетін күшейтсе, симпатикалық жүйкелер оны тежейді.

## Гуморалдық реттелуі

**Қимыл әрекетті күшейтеді АХ:** вазопрессин, окситоцин, брадикинин, серотонин, гистамин, гастрин, холецистокинин-панкреозимин, қоректік заттардың, әсіресе майлардың қорытылу өнімдері, т.б.

**Тежейді:** адреналин, норадреналин

## **Ас қорыту жолының түрлі бөлімдерінде астың сіңірілуі.**

Ас қорыту астың сіңірілуімен аяқталады. Асты сіңірілуі дегеніміз гидролиз өнімдерінің ішек-қарыннан қанға, не лимфаға өтуі.

Астың сіңірілуі ас қорыту жолының түрлі бөлімдерінде бірдей емес.

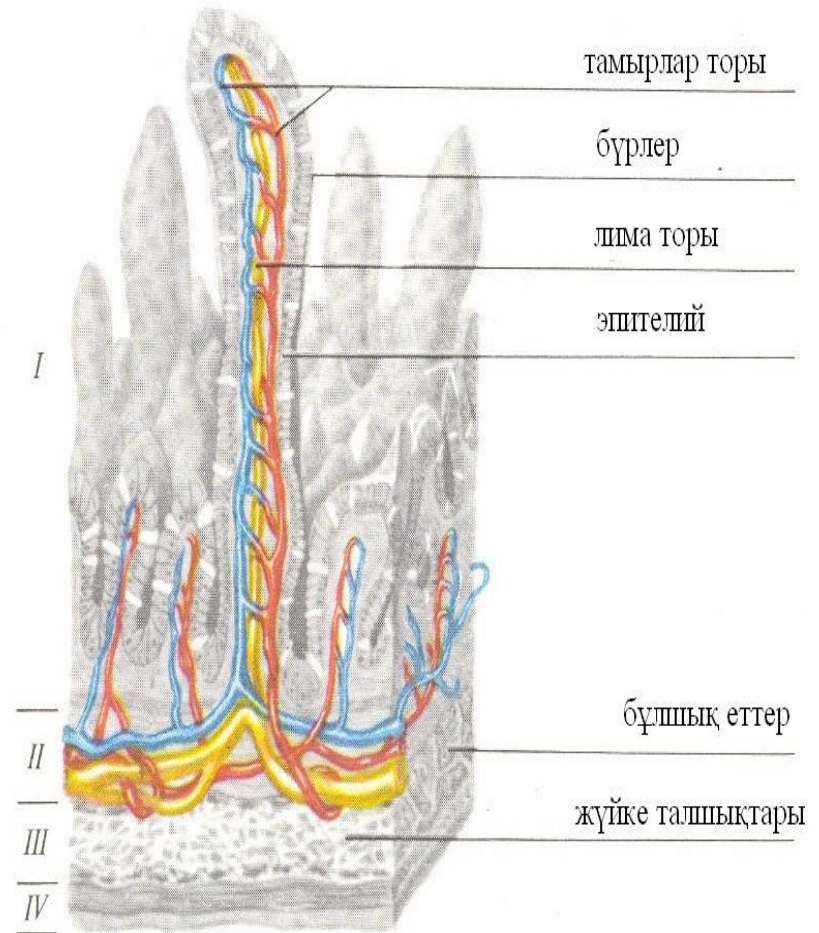
**Ауыз қуысында** ас сіңбейді, тек тілдің астына салынған кейбір дәрілер –валидол, нитроглицерин сіңеді.

**Қарында** қанға ас тұзы, су, алкоголь, глюкоза аздап сіңеді.

Ас негізінен **аш ішек пен мықын ішекте** сіңеді.

**Қоректік заттар ішекке түскеннен кейін 1-2 минуттан соңолар ішеккен шығатын қанда және лимфада пайда болады, ал 5-10 минут өткен соң қоректік заттардың қандағы мөлшері ең жоғарғы мәніне жетеді.**

- **Жіңішке ішек астың сіңуіне бейімделген ағза:**
- **ұзындығы,**
- **қатпарлар, бүрлер, микробүрлер ішектің жанасу бетін 600 есе ұлғайтады,**
- **микроциркуляция ерекшеліктері – капилляр эндотелиінің тесіктерінің (фенестрленуі) болуы.**



# Астың сiңiрiлуi механизмдерi

Жасуша мембраналарының түрлi заттарды iрiктеп өткiзу қасиетi бар. Өткiзгiштік тасымалданатын заттардың молекулаларының сөлшерi мен құрылысына және олардың тасымалдану механизмдерiне байланысты:

- 1. Пассивтi тасымалдау** тасымалданатын заттар концентрациялық, осмостық, электрлiк, электрохимиялық, механикалық градиентке байланысты диффузия, осмос, сүзiлу жолдарымен өтедi.
- 2. Активтi тасымалдау:**  
**бiрiншiлiк активтi тасымалдау** – заттар ферменттердiң қатысуымен, АТФ энергиясының жұмсалыуымен градиентке қарсы өтедi ( $\text{Na}^+$ )  
**екiншiлiк активтi тасымалдау** – энергия арнайы тасымал жүйесiмен басқа да заттардың қосымша тасымалдануына қолданылады (глюкоза, амин қышқылдары).
- 3. Жеңiлдетiлген диффузия** мембраналық тасымалдағыштардың қатысуымен (моноглицеридтер мен май қышқылдарының өт қышқылдары тұздарының қатысуымен тасымалдануы – мицелла, хиломикрон)
- 4. Фагоцитоз, пиноцитоз, эндоцитоз, персорбция.**

# **Тоқ ішектегі ас қорыту**

- 1) Химус құрамындағы ферменттер-қоректі заттарды қалдықтарын ыдыратады**
- 2) Химус қоюланып-нәжіс пайда болады**
- 3) Көптеген микроорганизмдер бар: клетчатканы ыдырататынын; Белоктарды шірітетін**
- 4) Сүт қышқылын пайда болдыратын- ашыту процесі күшейтеді –микробтар. Сүт тағамдары көп.**
- 5) Белоктардың шіру процесінде пайда болатын- индол, фенол, скатол, крезол- улы заттар-бауырда-зиянсыз қосылыстарға айналады**
- 6) Тоқ ішектің микрофлорасы витамин, К<sup>-</sup> -түзеді**