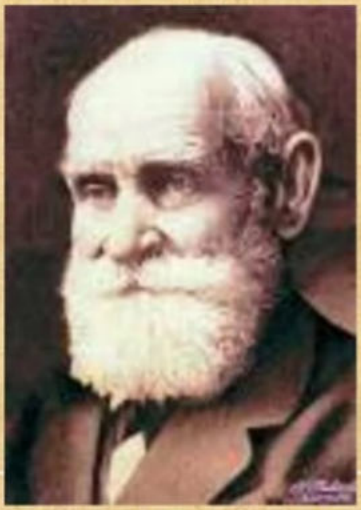
«Существеннейшей связью организма с окружающей природой является… связь через пищу»



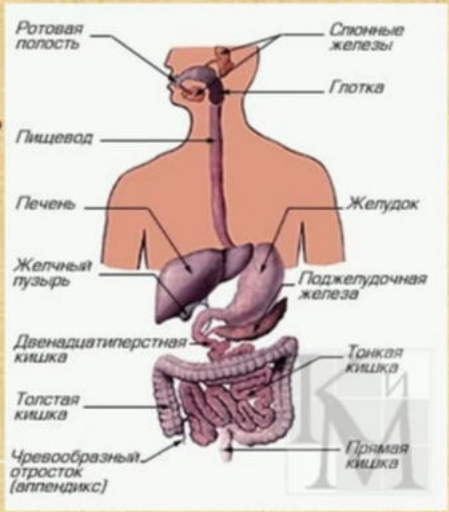
И.П. Павлов

Пищеварение – это сложный процесс трансформации принятой пищи, в результате чего компоненты, сохранив энергетическую и пластическую ценность, должны утратить видовую специфичность, приобрести свойства быть усвоенными организмом и включенными в его нормальный обмен веществ.

Пищеварение – это сложный процесс трансформации принятой пищи, в результате чего компоненты, сохранив энергетическую и пластическую ценность, должны утратить видовую специфичность, приобрести свойства быть усвоенными организмом и включенными в его нормальный обмен веществ.

Функции пищеварительного тракта

- Секреторная
- Моторно-эвакуаторная
- Всасывательная
- Экскреторная



Функции пищеварительного тракта

- Инкреторная
- Защитная
- Рецепторная
- Гемопоэтическая

Физические изменения пищи:

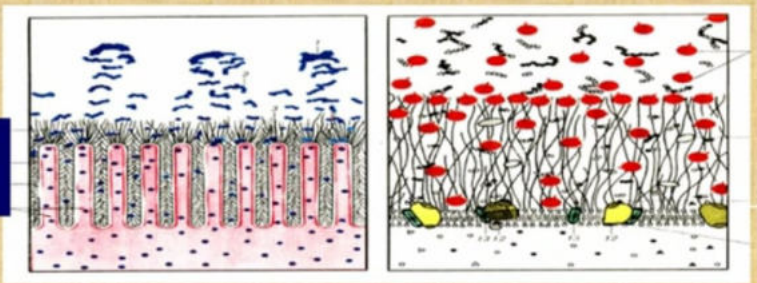
- механическая обработка (в ротовой полости):
  - пережевывание,
  - размельчение;
- набухание (в желудке);
- растворение (в кишечнике).

Химические изменения пищи:

- последовательное расщепление питательных веществ под действием пищеварительных соков (белков до аминокислот, углеводов до моносахаридов, липидов – жирных кислот и глицерина).

ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

- СИМБИОНТНОЕ
- АУТОЛИТИЧЕСКОЕ
- СОБСТВЕННОЕ
  - ВНУТРИКЛЕТОЧНОЕ
  - ПОЛОСТНОЕ
  - ПРИСТЕНОЧНОЕ



Симбионтное пищеварение

– под влиянием ферментов, которые образуют симбионты макроорганизма (в толстой кишке живут около 2 кг полезных микроорганизмов).

Аутолитическое пищеварение

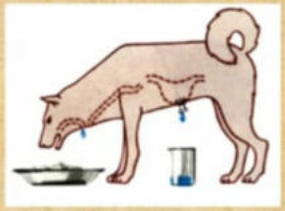
– под влиянием ферментов, содержащихся в пищевых продуктах (питание грудным молоком).

Собственное пищеварение

– осуществляется ферментами, которые синтезируются в самом макроорганизме (начинается с момента введения грудному ребенку прикорма). Полостное - осуществляется в полости ЖКТ под влиянием ферментов пищеварительных соков. В результате образуются олигомеры, гидролиз которых происходит посредством пристеночного пищеварения.

Методы исследования секреции ЖКТ

- **Острые опыты** под наркозом, резекция отделов ЖКТ и анализ содержимого
- **Хронические опыты** Наложение фистулы каждого отдела ЖКТ



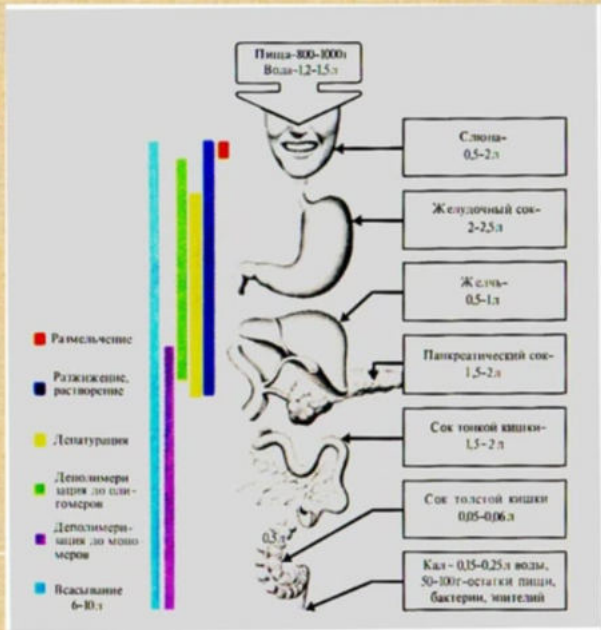
И.П. Павлов - Нобелевская премия (1904 г.) за создания учения о физиологии пищеварения

Физиологические методы

- Зондирование с размещением датчиков, контролирующих pH, давление и др.
- Эндорадиозондирование: радиокапсула с датчиками pH, давления и др.
- УЗИ
- Рентгенологические.
- Эндоскопические.

Пищеварительные соки

Общее количество пищеварительных соков составляет до 10 литров в сутки и зависит от состава и консистенции пищи



Секреция

– сложный процесс, в течение которого секреторная клетка получает из крови необходимые вещества, синтезирует из них секреторный продукт (слизь, ферменты и др.) и вместе с водой и электролитами выделяет его в полость пищеварительного тракта.

Состав пищеварительного сока

- вода -98-99%
- сухой остаток – 1-2%:

  - неорганические вещества (фосфаты, карбонаты, сульфаты), которые создают среду сока;

  - органические вещества – ферменты.

Фазы секреции

I. мозговая фаза

условнорефлекторная

Стимуляторы:
запах,
вид пищи,
мысли о пище

безусловнорефлекторная

(вагусный рефлекс)
Стимуляторы- прием пищи

II-ая фаза – желудочная.

Связана с раздражением механо- и хеморецепторов желудка пищевым содержимым, что способствует высвобождению гормона гастрина, который стимулирует железы желудка.

III-я фаза – кишечная.

Начинается с раздражения химусом механо-, осмо- и хеморецепторов 12-перстной и тощей кишок.

В эту фазу оказывают влияние интестинальные гормоны (секретин, холецистокенин-панкреозимин).

II-ая и III-я фазы являются нервно-гуморальными

2 механизма нервно-гуморальных влияний:

- ***пусковой*** (переводят железы в деятельное состояние)
- ***корригирующий*** (изменяют уровень запущенной деятельности, регулируют параметры)

В мозговую фазу представлены ***пусковые механизмы***

В желудочную и кишечную –***корригирующие механизмы***

Каждая из 3-х фаз имеет компоненты:

- возбуждающий

- тормозной

Пищеварительные железы имеют 3 основных механизма регуляции:

- ***центральные*** рефлекторные механизмы (больше в начальном отделе, меньше в дистальном отделе)
- ***гуморальные*** механизмы выражены в «средней зоне» - желудок, поджелудочная железа и печень
- ***локальные*** (местные) механизмы (больше в дистальных отделах ЖКТ)

Центры пищеварения находятся в продолговатом мозге,

центр голода и насыщения – в гипоталамусе.

Центральные (нервные) влияния на ЖКТ осуществляются:

парасимпатическими волокнами

симпатическими волокнами

Гуморальные влияния

Гуморальная регуляция организма осуществляется с помощью эндокринной системы, железы которой вырабатывают в кровь определенные гормоны, оказывающие свое влияние на различные органы.

Однако, в самих внутренних органах имеются специфические клетки – апудоциты, которые также способны вырабатывать в кровь полипептидные гормоны.

***APUD – система*, апудоциты-**
Amine content, Precursor Uptake and Dekarboxylation.
К настоящему времени APUD – система
включает в себя 70 типов клеток. В пищеварительной системе более 30 типов эндокринных клеток.

APUD – система выполняет 4 функции:

1. Нейрокринная - продукт пептидергического нейрона может оказывать влияние на другой нейрон.

2.Нейроэндокринная - продукт секретируется непосредственно в кровоток.

3.Эндокринная - синтезирующие пептид эндокринные клетки, не являющиеся нейронами, выделяют его в кровь.

4.Паракринная - выделяются в межклеточную жидкость и оказывают влияние только на соседние клетки.

Гастроинтестинальные пептиды

1. гастрин
2. Секретин
3. холецистокинин-панкреозимин (ХЦК-ПЗ)

СЛЯЦИЯ ПРЯМАЯ ТРАНСЛЯЦИЯ / 7:22:45

Физиологические эффекты гастрина

- Усиление секреции (соляной кислоты и пепсиногена) желудка и поджелудочной железы
- Гипертрофия слизистой оболочки желудка
- Усиление моторики желудка, тонкой и толстой кишок и желчного пузыря

Вырабатывается клетками пилорического

СЛЯЦИЯ ПРЯМАЯ ТРАНСЛЯЦИЯ / 7:23:41

Физиологические эффекты секретина

- Возбуждает секреторную деятельность поджелудочной железы
- Увеличение секреции воды и бикарбонатов поджелудочной железой
- Стимулирует секрецию инсулина, тормозит- глюкагона
- Торможение секреции соляной кислоты желудком и его моторики
- Усиление моторики тонкой и толстой кишок

- Стимулирует сокращения пилорического сфинктера
- Влияет на кровоток в сосудах желудка (расширяет артериолы)
- Увеличивает действие ХЦК на сокращения желчного пузыря, желчеобразование и выход желчи в кишку
- В тонкой кишке увеличивает мальтазную активность

Вырабатывается клетками 12-перстной кишки.

Физиологические эффекты ХЦК-ПЗ

- Стимулирует секрецию ферментов клетками поджелудочной железы
- Усиливает сокращения гладкой мускулатуры желчного пузыря
- Усиливает выделение инсулина, соматостатина, ГИП
- Усиливает двигательную активность кишечника
- Торможение секреции HCl желудком и его моторики
- Ингибирует всасывание воды, Na+, K+, Cl- в тощей и подвздошной кишке

Вырабатывается клетками поджелудочной железы, 12-перстной кишки

Физиологические эффекты ХЦК-ПЗ

- Стимулирует секрецию ферментов клетками поджелудочной железы
- Усиливает сокращения гладкой мускулатуры желчного пузыря
- Усиливает выделение инсулина, соматостатина, ГИП
- Усиливает двигательную активность кишечника
- Торможение секреции HCl желудком и его моторики
- Ингибирует всасывание воды, Na+, K+, Cl- в тощей и подвздошной кишке

Вырабатывается клетками поджелудочной железы, 12-перстной кишки

Гастроинтестинальные гормоны

- Гастроингибирующий полипептид (ГИП)
- Субстанция Р
- Соматостатин
- Мотилин
- Бомбезин
- Гастрон
- Вилликинин и др.

Местные влияния

Как уже отмечалось, местные механизмы распространяются, в основном, на дистальные отделы ЖКТ, т.е. на кишечник. Они осуществляются ВНС, ее метасимпатическим отделом. Эти механизмы обеспечивают автономную работу органов и выполнение ими как секреторной, так и моторной функции. При этом раздражающим фактором являются продукты переваривания (или не переваривания – клетчатка), механические раздражения и растяжения самой стенки кишки.

Типы двигательной активности органов ЖКТ

I. Маятникообразные сокращения – обусловлены последовательным сокращением продольных и кольцевых мышц кишки и способствуют **перемешиванию** химуса.

II. Ритмическая сегментация – обеспечивается сокращением кольцевых мышц, и образующиеся перехваты делят кишку на сегменты. В результате химус **перетирается и смешивается** с соками.

Типы двигательной активности органов ЖКТ

III. Перистальтические сокращения – обусловлены одновременным сокращением продольных и кольцевых мышц и способствуют продвижению химуса.

IV. Тонические – поддерживают мускулатуру кишечника в тонусе.

Регуляция моторики ЖКТ

1. Гуморальные механизмы (см. выше)
2. Нервные механизмы:

   Парасимпатические холинергические волокна блуждающих и тазовых нервов ускоряют и усиливают данную функцию, а *симпатические адренергические нейроны* замедляют и ослабляют, при этом повышая тонус сфинктеров ЖКТ.
3. Местные механизмы (см. выше)

Пищеварительные ферменты относятся к гидролазам:

1. ***Карбогидразы***- ферменты, расщепляющие углеводы.
2. ***Протеазы***- ферменты, расщепляющие белки и пептиды.
3. ***Липазы***- ферменты, расщепляющие жиры.
4. ***Нуклеазы***- ферменты, расщепляющие нуклеиновые кислоты.
5. ***Фосфатазы***- ферменты, расщепляющие фосфорные эфиры различных веществ.

1. Карбогидразы

- α- амилаза
- Глюкоамилаза
- Олиго-1,6- глюкозидаза
- Глюкозидазы- расщепляют природные и искусственные α и β- гликозиды
- Лактаза

Пищеварительные ферменты относятся к гидролазам:

1. ***Карбогидразы***- ферменты, расщепляющие углеводы.
2. ***Протеазы***- ферменты, расщепляющие белки и пептиды.
3. ***Липазы***- ферменты, расщепляющие жиры.
4. ***Нуклеазы***- ферменты, расщепляющие нуклеиновые кислоты.
5. ***Фосфатазы***- ферменты, расщепляющие фосфорные эфиры различных веществ.

2. Протеазы

(синтезируются в виде неактивных предшественников)

- пепсиногена
- трипсиногена
- химотрипсиногена
- прокарбоксипептидазы

Для действия ферментов необходимо:

- значение pH среды
- присутствие активаторов:
  - желчные соли для липазы
  - соли Mg^{2+} для пептидаз
  - хлориды для амилаз

СЛЯЦИЯ ПРЯМАЯ ТРАНСЛЯЦИЯ / 7:48:41