ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Лекция №18

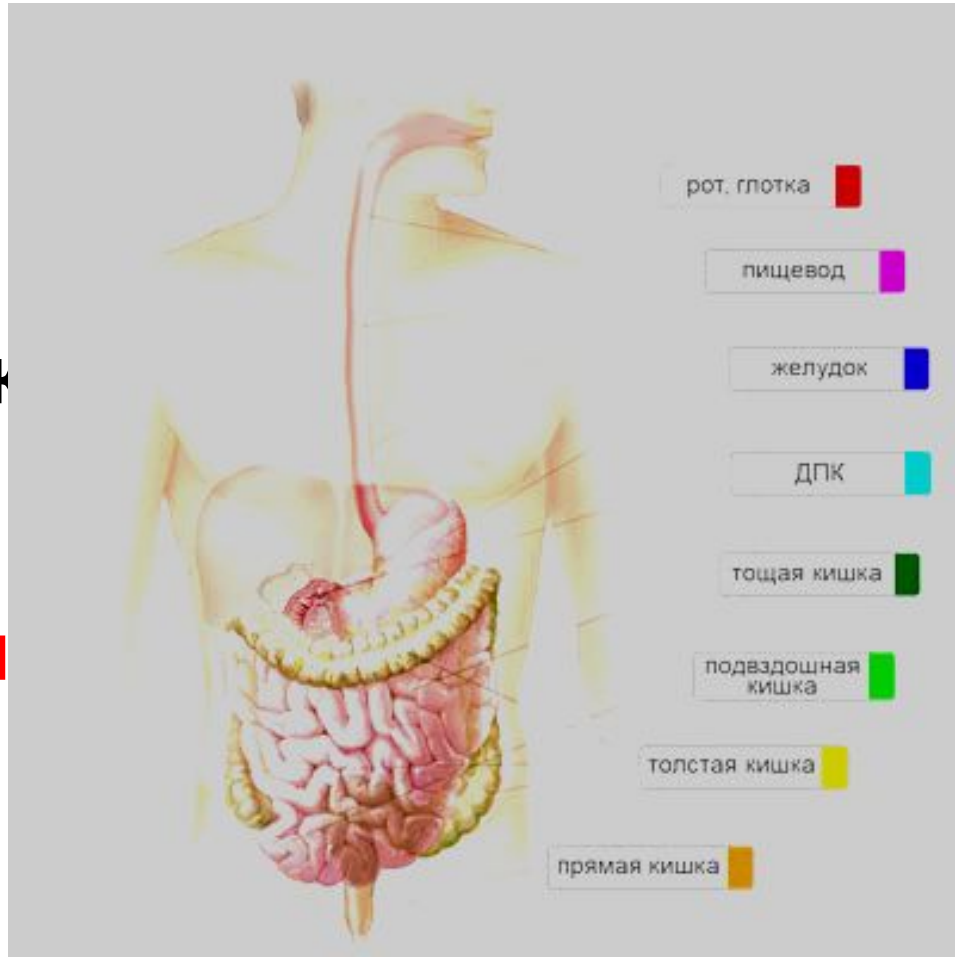
Лечебный факультет

2018

- **<u>Пищеварение</u> – совокупность физико-химических процессов, обеспечивающих расщепление поступивших в организм сложных пищевых веществ на простые химические соединения, способные ассимилироваться тканями**

ОТДЕЛЫ пищеварительной системы:

- *Передний* – полость рта, глотка, пищевод
- *Средний* – желудок, тонкая и толстая кишка, печень с желчным пузырем, поджелудочная железа
- *Задний* – конечная часть прямой кишки



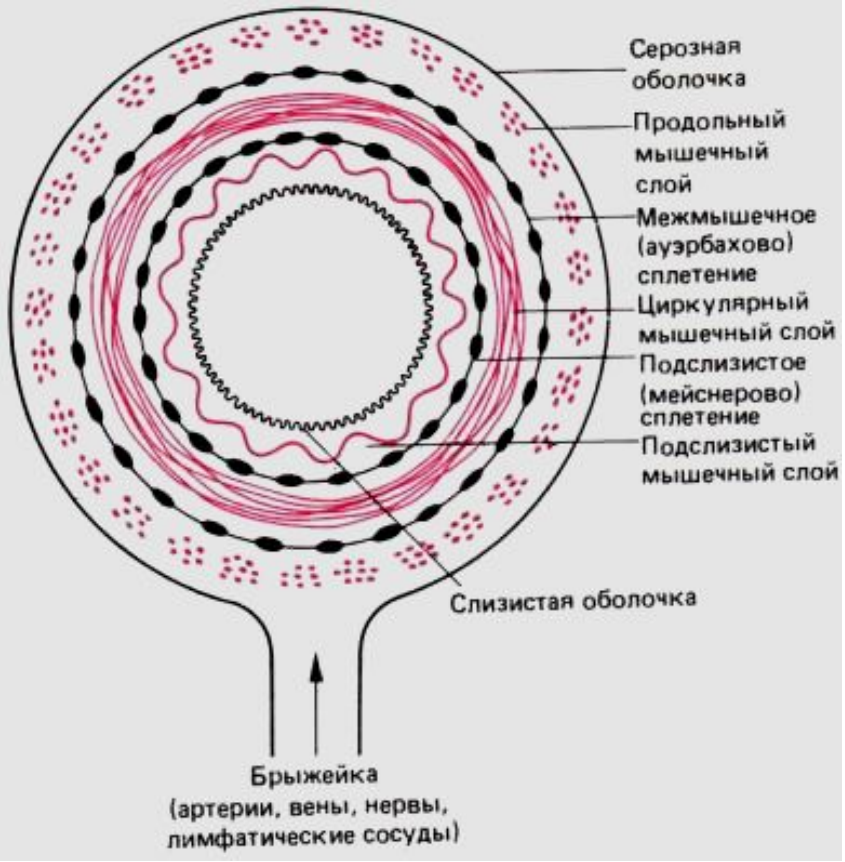
СТРУКТУРА

Пищеварительный тракт - трубчатая часть пищеварительной системы (ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишечник).

Желудочно-кишечный тракт – желудок, тонкая и толстая кишка.

Стенка пищеварительного тракта, за исключением его ротового отдела, имеет однотипное строение:

- Слизистая оболочка.
- Подслизистая оболочка.
- Мышечная оболочка.
- Серозная оболочка.



ФУНКЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительные;

Непищеварительные.

Пищеварительные функции

- **Моторная (**перистальтические, систолические и тонические сокращения);
- **Секреторная;**
- **Всасывательная -** перенос продуктов гидролиза, воды, солей, витаминов из полости пищеварительного тракта через слизистую оболочку во внутреннюю среду организма с помощью различных механизмов транспорта:
  - пассивный транспорт;
  - облегченная диффузия;
  - активный транспорт;
  - пиноцитоз**.**

Моторная функция

- **Тонические сокращения** – состояние умеренного напряжения гладких мышц желудочно-кишечного тракта. Значение заключается в изменении тонуса в процессе пищеварения. Например, при приеме пищи происходит рефлекторное расслабление гладких мышц желудка для того, чтобы он увеличился в размерах. Также они способствуют адаптации к различным объемам поступающей пищи и приводят к эвакуации содержимого за счет повышения давления.
- **Систолические движения** возникают в антральном отделе желудка при сокращении всех слоев мышц. В результате происходит эвакуация пищи в двенадцатиперстную кишку. Большая часть содержимого выталкивается в обратном направлении, что способствует лучшему перемешиванию.
- **Ритмическая сегментация** характерна для тонкого кишечника и возникает при сокращении циркулярных мышц на протяжении 1,5–2 см через каждые 15–20 см, т. е. тонкий кишечник делится на отдельные сегменты, которые через несколько минут возникают в другом месте. Такой вид движений обеспечивает перемешивание содержимого вместе с кишечными соками.
- **Маятникообразные сокращения** возникают при растяжении циркулярных и продольных мышечных волокон. Такие сокращения характерны для тонкого кишечника и приводит к перемешиванию пищи.
- **Неперистальтические сокращения** обеспечивают измельчение, перемешивание, продвижение и эвакуацию пищи.
- **Антиперистальтические движения** возникают при сокращении циркулярных мышц впереди и продольных – позади пищевого комка. Они направлены от дистального отдела к проксимальному, т. е. снизу вверх, и приводят к рвоте. Акт рвоты – удаление содержимого через рот. Он возникает при возбуждении комплексного пищевого центра продолговатого мозга, которое происходит за счет рефлекторных и гуморальных механизмов. Значение заключается в перемещении пищи за счет защитных рефлексов.
- **Голодовые сокращения** появляется при длительном отсутствии пищи каждые 45–50 мин. Их активность приводит к возникновению пищевого поведения.

Секреторная функция

- Секреторная функция – совокупность процессов, обеспечивающих синтез секреторной клеткой специфического продукта – секрета из веществ, поступающих в клетку, и выделение его из клетки.

Секреторный цикл включает три фазы:

- поглощение материала,
- внутриклеточный синтез,
- секретовыделение.

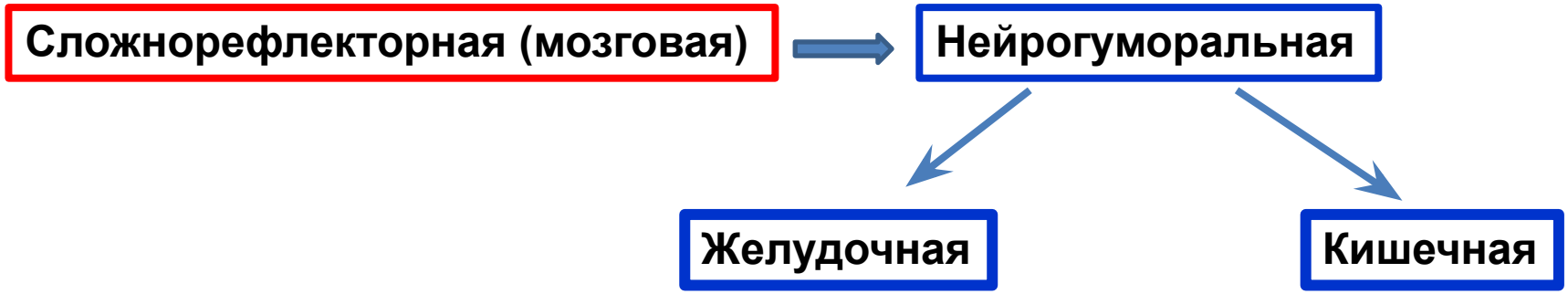
В составе секретов пищеварительных желез в полость пищеварительного тракта поступают:

- Ферменты, осуществляющие гидролиз пищевых веществ;
- Электролиты, создающие оптимальный для гидролиза pH;
- Соли желчных кислот, обеспечивающие эмульгирование жиров и липидов;
- Мукоидные вещества, выполняющие защитную роль.

По строению и характеру выделяемого секрета клетки пищеварительных желез делят на три вида:

- Белоксекретирующие
- Мукоидсекретирующие
- Минералсекретирующие

Фазы желудочной секреции



- **Сложнорефлекторная** – комплекс условных и безусловных рефлексов, возникающих в результате действия условных раздражителей на рецепторы органов чувств и безусловного раздражителя (пищи) на рецепторы рта, глотки и пищевода.

- **Нейрогуморальная** – комплекс безусловных рефлексов, возникающих при прохождении пищевого содержимого по желудочно-кишечному тракту, и гуморальных влияний на деятельность желудочных желез, обусловленных поступлением в кровь гастроинтестинальных гормонов и образующихся в результате гидролиза пищевых веществ.

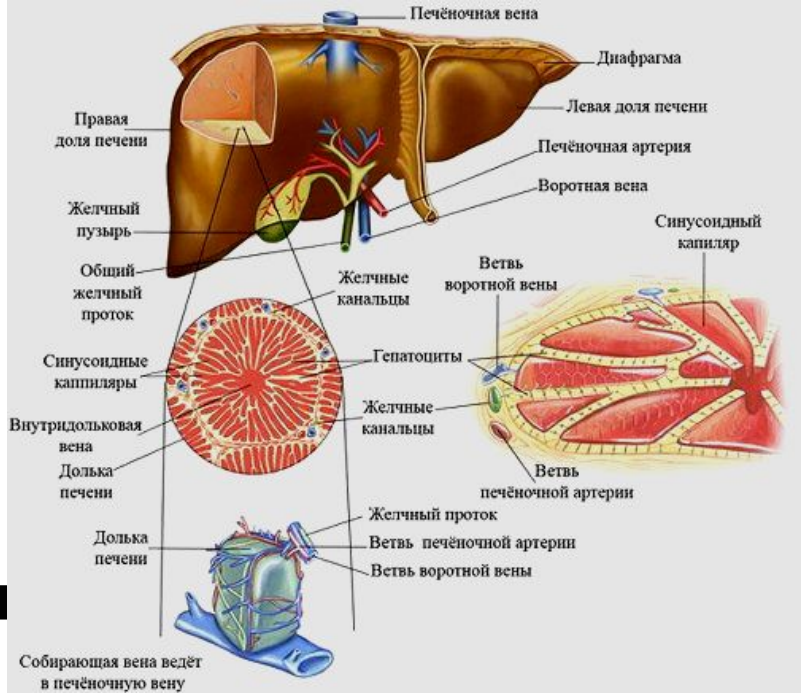
- **Желудочная** – возникает в результате воздействия пищевого содержимого на слизистую оболочку желудка.
- **Кишечная** – возникает при влиянии стимулов из двенадцатиперстной кишки, что, в свою очередь, облегчает переваривание пищевых веществ в тонкой кишке при поступлении новой порции химуса.

Непищеварительные функции

- Защитная;
- Метаболическая;
- Экскреторная (выделительная);
- Эндокринная (гастрин, секретин, холецистокинин, соматостатин, панкреатический полипептид, урогастрон, энтероглюкагон, мотилин, нейротензин, глюкозозависимый инсулинотропный пептид, ВИП – вазоактивный интестинальный полипептид, вещество Р, энкефалины, эндорфины).

НЕПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

- Синтез белков
- Синтез гликогена
- Расщепление жира
- Депо белков, углеводов, жиров, микроэлементов, витаминов А, D1, D2, К, С, РР
- Детоксикация
- Метаболизм гормонов
- Депо крови, разрушение эритроцитов, трансформаци гемма гемоглобина
- Участие в иммунных реакциях



РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Механизмы:

- Миогенные;
- Нервные;
- Гуморальные.

<u>В каудальном направлении</u> ослабевает влияние ЦНС на пищеварительную систему, и возрастает влияние гуморальных факторов и интраорганной нервной системы.

Миогенный механизм

- В основе лежит свойство автоматии гладких мышц. Обуславливает тоническое сокращение мышечной стенки и сокращение в ответ на растяжение.
- Включает **межмышечное нервное сплетение (Ауэрбаха),** расположенное между слоями продольной и кольцевой мускулатурой, и **подслизистое мышечное сплетение (Мейсснера),** расположенное между слоем кольцевой мускулатуры и мышечной пластинкой слизистой оболочки. Оба сплетения иннервируют гладкую мускулатуру, кровеносные сосуды, клетки эпителия пищеварительного тракта.

Нервная регуляция

- **Нервная регуляция** осуществляется метасимпатическими, симпатическими и парасимпатическими нервами.
- ***Парасимпатические нервы*** стимулируют моторику с помощью ацетилхолина, который взаимодействует с М-холинорецепторами гладких мышц желудка, кишечника, желчного пузыря, иннервируя возбуждающие холинергические нейроны.
- ***Симпатические нервы*** тормозят моторику с помощью норадреналина, который взаимодействует с β-АР гладких мышц пищеварительного тракта. Иннервируют также кровеносные сосуды кишечника, либо иннервируют нейроны нервных сплетений, оказывая тормозное действие.

Гуморальные механизмы

- **Гуморальные механизмы** регуляции наиболее выражены в «средней части» пищеварительной системы **(гастропанкреатохолецистодуоденальный комплекс),** где велика роль гастроинтестинальных гормонов, высвобождаемых из эндокринных клеток желудочно-кишечного тракта и переносимых кровотоком к миоцитам, гландулоцитам и интрамуральным нейронам.
- ***Диффузная эндокринная система*** - совокупность рассеянных в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта и в поджелудочной железе специализированных эндокринных клеток, вырабатывающих биологически активные вещества, которые называют гастроинтестинальными гормонами, регуляторными пептидами, энтеринами или пептид-гормонами.

- **APUD: Amine Precursor Uptake and Decarboxylation**

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

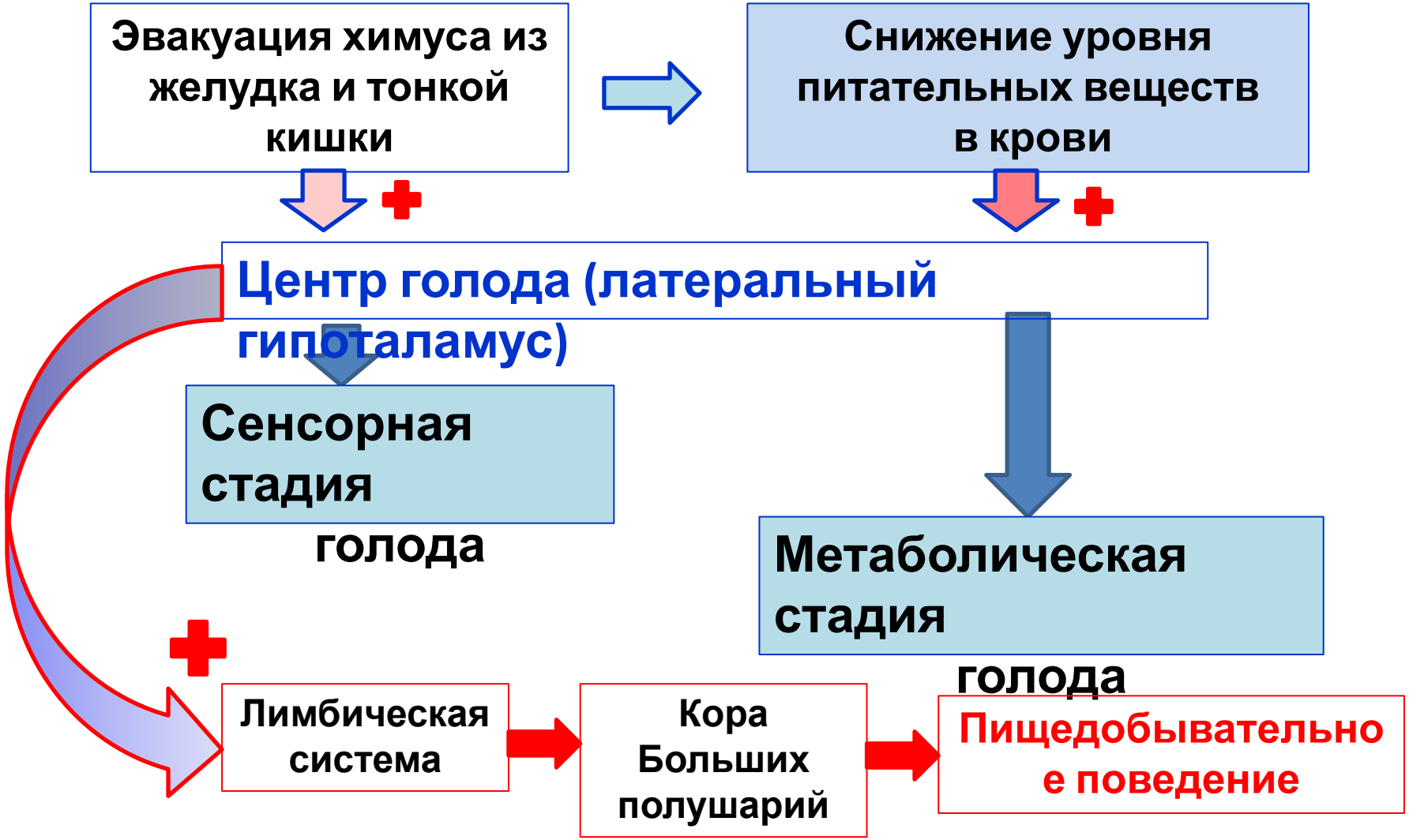
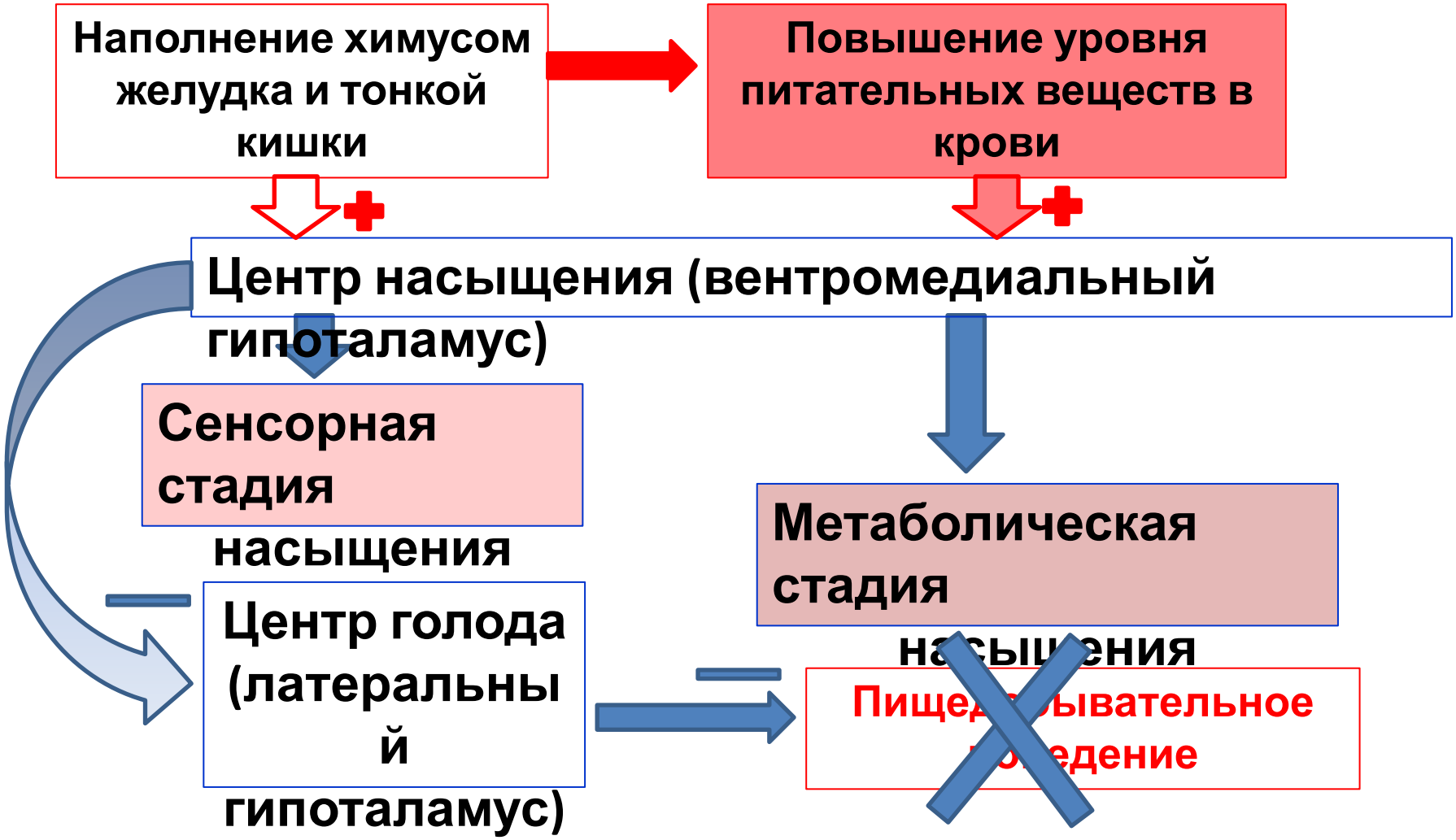
- **Адаптация** деятельности пищеварительных желез к различным пищевым веществам. Это соответствие объема, электролитного состава и спектра ферментов пищеварительных соков составу и количеству принятой пищи, что обеспечивает наиболее эффективный гидролиз пищевого субстрата;
- **Конвейерный принцип** организации деятельности пищеварительного тракта (И.П. Павлов);
- **Периодичность** в деятельности пищеварительной системы. Различают ритмическую активность:
- Базальные (секундные) ритмы с частотой 3-12 мин$^{-1}$;
- Околочасовой ритм с частотой 7-14 сут$^{-1}$;

Мигрирующий моторный комплекс (ММК)

ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

- Аутолитическое
- Симбиотическое
- Собственное
  - Внеклеточное
    - Полостное
    - Пристеночное
    - Мембранное
  - Внутриклеточное

СОСТОЯНИЕ ГОЛОДА



СОСТОЯНИЕ НАСЫЩЕНИЯ