

1) Значение пищеварения в жизнедеятельности организма. Функции пищеварительного тракта.

Задача ЖКТ- превращать дробное поступление пищевых конгломератов в равномерное всасывание в кровь низкомолекулярных веществ.

Главная функция ЖКТ - переваривание и всасывание пищи. Помимо нее имеются и другие функции

Выделительная функция - в ЖКТ из крови могут выделяться, и в дальнейшем выводиться некоторые вещества, в частности вода и электролиты, конечные продукты обмена белков и пр.

Защитная функция - в ЖКТ имеется множество защитных механизмов, предохраняющих как саму стенку ЖКТ, так и организм от проникновения бактерий, антигенов и токсичных веществ.

Эндокринная функция - в стенке ЖКТ выделяется множество гормонов, влияющих на пищеварение и другие процессы в организме человека.

2) Типы пищеварения (внутриклеточное, полостное, мембранное), основные этапы.

Внутриклеточное пищеварение. Ферментный гидролиз пищевых веществ при этом типе пищеварения осуществляется внутри клетки. Внутриклеточное пищеварение распространено у простейших и наиболее примитивных многоклеточных организмов (губки, плоские, черви). У нематод, иглокожих, кольчатых червей и моллюсков оно является дополнительным механизмом гидролиза. У высших позвоночных животных и человека внутриклеточное пищеварение имеет ограниченное значение и выполняет защитные функции (*фагоцитоз*).

Полостное пищеварение-начальный этап переваривания, протекает в полости ЖКТ с участием свободно растворенных ферментов.

Пристеночное пищеварение-протекает на стенке ЖКТ с участием ферментов, фиксированных на щеточной каемке эпителиальных клеток. Все ферменты пристеночного пищеварения - это ферменты кишечного сока, вырабатываемые железами стенки кишечника.

3) Методики изучения функций пищеварительного тракта. И.П. Павлов- создатель хронических экспериментальных методик исследования пищеварения. Методики исследования пищеварения у человека, значение для клиники.

Методы изучения функций:

Острые опыты- под наркозом, резекция отделов ЖКТ и анализ содержимого

Хронические опыты – наложение фистулы каждого отдела ЖКТ

И. П. Павлов разработал принцип хронического эксперимента с наложением постоянных фистул (искусственных отверстий) на железистые органы или протоки желез. Исследования проводятся после выздоровления животных. например, в опыте «мнимого кормления» проведенный на эзофаготомированной собаке с фистулой желудка, когда проглоченная пища выпадает из перерезанного пищевода, не поступая в желудок.

Гейденгайн разработал методику получения *чистого желудочного сока с помощью изолированного желудочка*. Изолированный желудочек по Гейденгайну получает симпатическую иннервацию через кровеносные сосуды, но парасимпатическая иннервация полностью исключается. Поэтому в опыте изучается в основном роль гуморальных веществ в сокоотделении. *Изолированный желудочек по И. П. Павлову* сохраняется иннервация блуждающим нервом за счет образования серозномышечного мостика между желудком и изолированным желудочком.

Исследование пищеварения у человека: *проводятся с помощью зондовых методов*, которые позволяют получать желудочный сок, регистрировать динамику изменений pH. Метод *эндорадиозондирования*. После проглатывания человеком радиокапсулы она, продвигаясь по пищеварительному тракту в каудальном направлении вместе с химусом, передает сигналы о значениях pH в различных отделах ЖКТ. *Беззондовые методы* позволяют оценить состояние пищеварительных желез по активности их ферментов, содержащихся в крови, моче и кале.

4) Пищеварение в полости рта: механическая и химическая обработка пищи. Жевание, регуляция жевания.

В ротовой полости выполняются:

- пережевывание пищи(грубая механическая предобработка)
- смачивание пищи
- вкусовая функция (оценка качества пищи)
- защитная функция

В небольшой степени осуществляются всасывание и переваривание.

Основные структуры, обеспечивающие эти функции:

- жевательный аппарат(пережёвывание)
- слюнный аппарат (смачивание, защита, переваривание)
- вкусовой аппарат (оценка качества пищи)
- слизистая (всасывание)

Жевание — физиологический акт, заключающийся в измельчении с помощью зубов пищевых веществ и формировании пищевого комка.

Жевание обеспечивает качество механической обработки пищи и определяет время ее пребывания в полости рта, оказывает рефлекторное возбуждающее влияние на секреторную и моторную деятельность желудка и кишечника. В жевании участвуют верхняя и нижняя челюсти, жевательная и мимическая мускулатура лица, язык, мягкое небо.

Процесс жевания имеет четыре фазы — введения пищи в рот, ориентировочную, основную и формирования пищевого комка.

Регуляция жевания осуществляется рефлекторно. Возбуждение от рецепторов слизистой оболочки рта (механо-, хемо- и терморецепторов) передается по афферентным волокнам II, III ветви тройничного, языкоглоточного, верхнего гортанного нерва и барабанной струны в центр жевания, который находится в продолговатом мозге. Возбуждение от центра к жевательным мышцам передается по эфферентным волокнам тройничного, лицевого и подъязычного нервов. Возбуждение от чувствительных ядер ствола мозга по афферентному пути через специфические ядра таламуса переключается на корковый отдел вкусовой сенсорной системы, где осуществляется анализ и синтез информации, поступающей от рецепторов слизистой оболочки

ротовой полости. На уровне коры больших полушарий происходит переключение сенсорных импульсов на эфферентные нейроны, которые по нисходящим путям посылают регулирующие влияния к центру жевания продолговатого мозга.

5) Слюнные железы. Слюноотделение, количество, состав и свойство слюны, физиологическое значение. Регуляция слюноотделения.

Слюнные железы:

- большие слюнные железы (парные) : околоушные, подчелюстные и подъязычные.
- малые слюнные железы

Функции слюны:

1)Смачивание пищи для:

- вкусовой оценки
- химической обработки пищи
- проглатывания
- начала образования химуса
- вымывания остатков пищи из ротовой полости
- действия защитных компонентов слюны

2)защитная функция :

- бактерицидное действие лизоцима и иммуноглобулинов)
- вымывание остатков пищи и бактерий из ротовой полости
- обволакивание слизистой рта муцином

3)начало химической обработки пищи-начало переваривания углеводов под действием альфа-амилазы

Показатель	Характеристики	Функция
Объем	1л/сут	
pH	6-7	
Альфа-амилаза слюны(птиалин)	Фермент, расщепляющий полисахариды	Начало переваривания полисахаридов
Муцин	Главный компонент слизи	Защитная(обволакивающая)
Лизоцим	Бактерицидный протеолитический фермент	Защитная(разрушение стенки бактерий)
Иммуноглобулины	Антитела	Защитная

Секреция слюны протекает в два этапа:

- 1) Паренхиматозная секреция, при которой вырабатываются органические вещества- лизоцим, альфа-амилаза, муцин, а так же основной объем воды.

- 2) Протоковая секреция, при которой формируется окончательный электролитный состав.

Регуляция слюнообразования

Секреция слюны регулируется вегетативными нервами:

- парасимпатические нервы резко усиливают секрецию слюны
- эффект симпатических нервов более слабый и может быть разным; чаще симпатические нервы снижают секрецию слюны за счет сосудосуживающего влияния

Кроме того, кровоток в слюнных железах во время активного слюнообразования может повышаться за счет местной активации кининовой системы.

6) Глотание, его фазы, методики изучения, регуляция.

Акт глотания осуществляется в три фазы:

- 1) **Произвольная** - язык проталкивает пищевой комок в глотку
- 2) **Глоточная фаза**-стимуляция рецепторов входа в глотку запускает сложный координированный акт, включающий:
 - поднятие мягкого неба с перекрытием входа в носоглотку
 - замыкание голосовой щели, обусловленное сокращением мышц гортани; смещение надгортанника, перекрывающего вход в гортань
 - сокращение мышц глотки с проталкиванием пищевого комка в пищевод
 - открытие верхнего пищеводного сфинктера

3) Пищеводная фаза - стимуляция пищевода запускает перистальтическую волну, формируемую как соматическими нервами, так и интрамуральными нейронами. Когда пищевой комок достигает дистального конца пищевода, на короткое время открывается нижний пищеводный сфинктер.

Регуляция акта глотания

Центр глотания через ретикулярную формацию связан с другими центрами продолговатого и спинного мозга. Его возбуждение в момент глотания вызывает торможение деятельности дыхательного центра и снижение тонуса блуждающего нерва. Последнее вызывает задержку дыхания и учащение сердечных сокращений. Задержка дыхания предотвращает попадание пищи в дыхательные пути. При отсутствии глотательных сокращений вход из пищевода в желудок закрыт, так как мышцы кардиального отдела желудка находятся в состоянии тонического сокращения. Когда перистальтическая волна и комок пищи достигают конечной части пищевода, тонус мышц кардиальной части желудка рефлекторно снижается, и комок пищи поступает в желудок. При наполнении желудка пищей тонус мышц кардиального отдела желудка повышается и препятствует обратному поступлению желудочного содержимого из желудка в пищевод (желудочно-пищеводный рефлюкс).

- 7) **Пищеварение в желудке, его роль в пищеварении. Секреторная деятельность желудка. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция секреции желудочных желез. Определение переваривающей силы желудочного сока.**

Желудок - это входное депо ЖКТ, подготавливающее химус для последующей химической обработки. Его главное назначение - принимать редкие крупные твердые порции пищи, выпускать частые мелкие жидкие порции химуса.

В состав желудочного сока входят:

- протеолитический фермент пепсин, выделяющийся в виде неактивного пепсиногена.
- соляная кислота
- муцин
- фактор Кастла - переносчик витамина B12.

Показатель	Характеристики	Функция	Секретирующие клетки
Объем	1,5 л/сут		
pH	1-3,5		
Соляная кислота		Формирование кислой среды желудка	Обкладочные
Пепсин	Протеолитический фермент	Расщепление белков, в первую очередь-коллагена соединительной ткани	Главные
Муцин	Главный компонент слизи	Защитная	Слизистые
Фактор Кастла	Гликопротеид	Переносчик витамина B12	Обкладочные

В состав желудочной железы входят три типа железистых клеток:

- главные, вырабатывающие пепсиноген
- обкладочные, вырабатывающие соляную кислоту и фактор Кастла
- слизистые, вырабатывающие муцин

Фазы желудочной секреции:

- 1) *Мозговая фаза* - повышение желудочной секреции в ответ на условнорефлекторные стимулы, действующие до попадания пищи в рот, и на безусловнорефлекторную стимуляцию полости рта. Т.О. эта фаза обусловлена только нервными влияниями.
- 2) *Желудочная фаза* - повышение желудочной секреции в ответ на попадание пищи в желудок. Эта фаза обусловлена как нервными, так и гуморальными влияниями, запускаемыми раздражением пищей желудка.
- 3) *Кишечная фаза* - изменение желудочной секреции в ответ на попадание химуса в 12п кишку. Эта фаза обусловлена как нервными, так и гуморальными влияниями, запускаемыми раздражением химусом 12п кишки.

Регуляция желудочной секреции

Секреция HCl

Все стимулирующие влияния опосредованы тремя основными агентами:

- ацетилхолином*- конечным медиатором парасимпатических нервов и интрамуральных рефлекторных дуг
- гастрином*- гормонов, выделяющимся в стенке ЖКТ
- гистамином* - паракринным фактором

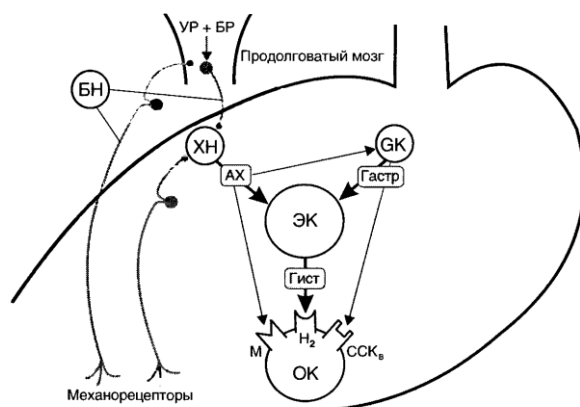


Рисунок 12.4. Факторы, стимулирующие секрецию соляной кислоты в желудке. Жирные стрелки — основные эффекты стимулирующих факторов, тонкие — дополнительные эффекты. Серым изображены чувствительные и центральный (преганглионарный парасимпатический) нейроны, входящие в состав интрамуральной и экстраорганной рефлекторных дуг. АХ — ацетилхолин; БН — блуждающие нервы; Гастр — гастрин; Гист — гистамин; ОК — обкладочная клетка; УР + БР — условные и безусловные раздражители; ХН — холинергический нейрон; ЭК — энтерохромаффиноподобная клетка; ССК_В — холецистокининовые рецепторы типа В; GК — G-клетка; Н₂ — гистаминовые Н₂-рецепторы; М — М-холинорецепторы.

Обкладочная клетка и три клетки, вырабатывающие вещества. Энтерохромаффиноподобная клетка, выделяющая гистамин. G-клетка, выделяющая гастрин. Холинергический нейрон, выделяющий ацетилхолин.

На обкладочной клетке имеются соответствующие рецепторы:

- М-холинорецепторы для АХ
- Н₂-рецепторы для гистамина
- ССК_В-рецепторы для гастрина.

Выделение гистамина энтерохромаффиноподобной клетки запускается действием на эту клетку гастрина и АХ, т.е. эффекты этих двух веществ обусловлены стимуляцией выброса гистамина. АХ выделяется в результате активации центральных и интрамуральных рефлексов в ответ на растяжение механорецепторов желудка, а так же условно и безусловнорефлекторные раздражители мозговой фазы пищеварения. Гастрин выбрасывается под действие АХ в ответ на активацию холинергических нейронов при растяжении механорецепторов.

На секрецию HCl действуют тормозящие факторы:

- секретин-гормон, вырабатываемый в 12п кишке и тормозящий выработку гастрина
- избыток HCl- тормозит выработку гастрина по механизму отрицательной обратной связи.

Секреция пепсиногена

Стимулируется двумя факторами: АХ и HCl

8) Кривые отделения желудочного сока на различные пищевые вещества.

Кислый желудочный сок отделяется железами желудка только во время пищеварения. При пустом желудке его железы находятся в покое. Реакция содержимого желудка вне пищеварения щелочная, что обусловлено выделением слизи щелочной реакции.



9)

Рис. 52. Кривая отделения желудочного сока из изолированного желудочка у собаки после кормления ее мясом, хлебом и молоком (по И. П. Павлову)

Отделение желудочного сока начинается через несколько минут после приема пищи и длится часами. Количество и состав пищеварительных соков зависят от характера пищи, ее химического состава

Мясо состоит преимущественно из белков, хлеб главным образом из углеводов, в молоке содержатся в значительном количестве белки, жиры и углеводы. Соответственно этому на мясо в течение 7-8 ч выделяется наибольшее количество сока, кислого и со значительным содержанием ферментов. На хлеб отделяется сока меньше, чем на мясо, продолжительность сокоотделения 10-11 ч. Сок, отделяющийся на хлеб, богат ферментами. Сокоотделение на молоко продолжается 6 ч, наибольшее количество сока отделяется в 3-м и 4-м ч. Торможение сокоотделения на молоко в первые часы связано с наличием жира. Жирная пища подавляет желудочную секрецию, снижается при этом и переваривающая сила желудочного сока. Рациональное сочетание различных пищевых продуктов позволяет поддерживать достаточно высокий уровень сокоотделения на протяжении длительного времени.

9) Моторная и эвакуационная деятельность желудка, ее регуляция.

Моторика желудка обеспечивает:

- отграничение желудка от пищевода и 12п кишки
- депонирование пищи
- перемешивание пищи
- эвакуацию химуса в 12п кишку

Отграничение обеспечивается тоническим сокращением нижнего пищеводного и пилорического сфинктеров. Они открываются кратковременно.

Депонирование обеспечивается рецептивной релаксацией: в ответ на поступление пищи тонус гладких мышц снижается, желудок растягивается и может вмещать до 1,5 л содержимого. Механизм-рефлекторный.

Перемешивание пищи обеспечивается слабой перистальтикой: с частотой примерно 3-4 раза в мин по желудку в направлении от дна к пилорическому отделу проходит перистальтическая волна.

Эвакуация обеспечивается мощной перистальтикой и расслаблением пилорического сфинктера.

- 1) По желудку проходит мощная волна в результате которой часть химуса перемещается в пилорический отдел
- 2) Желудок сегментируется- в результате сокращения круговой мускулатуры пилорический отдел отделяется от остальной части желудка.
- 3) Происходит мощное сокращение пилорического отдела с одновременным открыванием пилорического сфинктера и порция химуса выталкивается в 12п кишку.

Эвакуация зависит от желудочных и кишечных факторов

Желудочные:

- растяжение желудка
- мягкая консистенция химуса

Кишечные:

- растяжение 12п кишки
- кислая реакция содержимого 12 п кишки
- наличие белков, липидов и продуктов их неполного переваривания
- неизотоничность содержимого 12п кишки
- раздражение стенки 12 п кишки

Основные механизмы, через которые действуют кишечные факторы:

- активация тормозных местных рефлексов с 12п кишки на желудок
- действие гормонов 12п кишки холецистокинина, секретина

Регуляция моторики желудка.

Блуждающие нервы с помощью ацетилхолина стимулируют сокращения желудка; *симпатические (адренергические) нервы* тормозят моторику желудка. В составе чревных нервов содержатся также *серотонинергические волокна*, усиливающие моторику желудка. Симпатические нервы с помощью α - и β -адренорецепторов повышают тонус пилорического сфинктера; При раздражении механорецепторов желудка импульсы от них поступают к центрам вагуса. а от них к гладким мышцам желудка, вызывая их сокращения. Кроме того, импульсы от механорецепторов идут к нейронам интрамуральных нервных сплетений, а от них к гладкомышечным клеткам.

Гуморальная регуляция моторики желудка. Гастрин, панкреатический полипептид, инсулин, мотилин, серотонин, гистамин стимулируют моторику желудка, а секретин, глюкагон тормозят ее.

10) Методики изучения желудочной секреции у животных(фистула желудка, «изолированный желудок», эзофаготомия)

Экспериментальные методы. И. П. Павлов разработал принцип хронического эксперимента с наложением постоянных фистул (искусственных отверстий) на железистые органы или протоки желез. Исследования проводятся после выздоровления животных, например, опыт «мнимого кормления», проведенный на эзофаготомированной собаке с фистулой желудка, когда проглоченная пища выпадает из перерезанного пищевода, не поступая в желудок. Недостатком этого метода является невозможность получения желудочного сока в ходе естественного пищеварительного процесса.

Гейденгайн разработал методику получения *чистого желудочного сока с помощью изолированного желудочка*. Изолированный желудочек по Гейденгайну получает симпатическую иннервацию через кровеносные сосуды, но парасимпатическая иннервация полностью исключается. Поэтому в опыте изучается в основном роль гуморальных веществ в сокоотделении.

Изолированный желудочек по И. П. Павлову устраняет указанный недостаток, поскольку

сохраняется иннервация блуждающим нервом за счет образования серозномышечного мостика между желудком и изолированным желудочком.

11) Современные методы изучения деятельности желудка (рентгенография, электрогастрография, эндорадиозондирование, зондирование)

Электрогастрография — регистрация медленных электрических волн мышц желудка с поверхности брюшной стенки. Метод позволяет косвенно судить о моторной функции желудка во время пищеварения или акта еды.

При рентгенологическом исследовании желудка в качестве контрастного вещества применяется сульфат бария. При рентгенологическом исследовании пациенту дают выпить контрастное вещество, которое дает тень на экране, что позволяет рассмотреть контуры и слизистую оболочку желудка. При этом контрастное вещество образует так называемые депо и дефекты наполнения. Депо образуются в области язв, дефекты — в области доброкачественных и злокачественных опухолей. Рентгеноскопия дает возможность оценить перистальтику (сокращения) желудка и установить наличие препятствий для прохождения пищи.

Исследования секреторной функции желудка у человека часто проводятся с помощью **зондовых методов**, которые позволяют получать желудочный сок, а также регистрировать динамику изменений pH непосредственно в полости желудка. Методы эндоскопического исследования дают возможность наблюдать за состоянием слизистой оболочки желудка и производить биопсию — вырезать из нее небольшие кусочки ткани для последующего биохимического анализа.

Разработан метод **эндорадиозондирования** пищеварительного тракта. После проглатывания человеком радиокапсулы она, продвигаясь по пищеварительному тракту в каудальном направлении, передает сигналы о значениях pH в различных отделах ЖКТ.

Беззондовые методы позволяют оценить функциональное состояние пищеварительных желез по активности их ферментов, содержащихся в крови, моче и кале.

12) Пищеварение в тонкой кишке. Двенадцатиперстная кишка. Поджелудочная железа. Состав и свойства панкреатического сока, механизмы адаптации его секреции к различным пищевым веществам. Регуляция панкреатической секреции.

В тонком кишечнике под действием ферментов кишечного сока в процессе пристеночного пищеварения, который здесь доминирует, происходит конечное расщепление питательных веществ на простые компоненты.

[22:48:09](#)

Двенадцатипёрстная кишкá (лат. duodénium) — начальный отдел тонкой кишки у человека, следующий сразу после привратника желудка

Функции:

- Приведение pH поступающей из желудка пищевой кашицы к щелочному
- Инициация и регулирование секреции панкреатических ферментов и желчи в зависимости от кислотности и химического состава поступающей в неё пищевой кашицы.

-Поддержание обратной связи с желудком

Поджелудочная железа человека (лат. *páncreas*) — орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной и внутреннесекреторной функциями.

Внешнесекреторная функция органа реализуется выделением панкреатического сока, содержащего пищеварительные ферменты. Производя гормоны, поджелудочная железа принимает важное участие в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена.

Состав панкреатического сока

Важнейшим неорганическим компонентом панкреатического сока является бикарбонат, создающий щелочную реакцию панкреатического сока pH 8-8.3.

Важнейшим органическими компонентами являются панкреатические ферменты.

Важнейшие из них:

- протеолитические: трипсин и химотрипсин (а также карбоксиполипептидаза и эластаза)
- липолитические: панкреатическая липаза (фосфолипаза и холестеролэстераза)
- амилолитический: панкреатическая α -амилаза

Чтобы ферменты не переваривали ткань поджелудочной железы, не расщепляют белки, они:

- выделяются в виде неактивных проферментов
- активируются только в просвете 12-перстной кишки, где фермент энтерококка оказывает пусковое действие
- не активируются в ткань поджелудочной железы благодаря ингибитору трипсина

Фазы панкреатической секреции:

- 1) мозговая - повышение панкреатической секреции в ответ на условно-рефлекторные стимулы и безусловно рефлекторное раздражение полости рта
- 2) желудочная - повышение панкреатической секреции в ответ на поступление пищи в желудок
- 3) кишечная - повышение секреции в ответ на поступление химуса в 12-тку (наибольший объем секреции)

Регуляция секреции:

Существуют три основных стимулятора:

- парасимпатические (блуждающие) нервы, медиатором которых служит ацетилхолин
 - вырабатываемый в стенке 12-ки гормон секретин
 - вырабатываемый в стенке 12-ки гормон холецисто-кинин
- Парасимпатические нервы и холецистокинин стимулируют

паренхиматозную секрецию, то есть выработку ферментов. Секретин же стимулирует протоковую секрецию, то есть выработку бикарбоната и воды.

Парасимпатические влияния обеспечивают мозговую и желудочную фазы. Секретин и холецистокинин обеспечивают кишечную.

13) Печень, ее функции. Состав и свойства желчи, значение в пищеварении.

Желчеобразование и желчевыделение, их регуляция.

Функции печени:

-Антитоксическая, Защитная: В ней обезвреживаются токсические продукты, образующиеся в толстом кишечнике в результате бактериального гниения белков - индол, скатол и фенол, а также чужеродных веществ, не участвующих в пластических и энергетических процессах организма (ксенобиотики).

- Печень выполняет функцию депо: крови, углеводов, белков, жиров, микроэлементов, витаминов (A, D_p D₂, K, C, PP).

- В гепатоцитах происходит расщепление жира с образованием жирных кислот.

- Печень участвует в углеводном обмене. В ней синтезируется и накапливается гликоген. При повышении энергетических затрат организма гликоген печени расщепляется с образованием глюкозы.

- В печени синтезируются альбумины, глобулины, фибриноген, протромбин, обеспечивающие процессы гемостаза и противосвертывания крови.

-В ней инактивируются гормоны - адреналин, норадреналин, серотонин, андрогены и эстрогены.

-Экскреторная. Ею выделяются в желудочно-кишечный тракт холестерин, билирубин, мочевины, соединения тяжелых металлов.

-В печени образуется важнейший пищеварительный сок - желчь.

-В печени происходит дезаминирование аминокислот, нуклеотидов и других азотсодержащих соединений. Образующийся при этом аммиак нейтрализуется путём синтеза мочевины.

Желчь вырабатывается гепатоцитами. Это жидкость золотисто-желтого цвета щелочной реакции pH 7,3—8,0.

Она состоит из 97,5% воды и 2,5% сухого остатка. В сухом остатке содержатся: желчные кислоты (преимущественно холевая), желчные пигменты (билирубин), холестерин, неорганические соли, жирные кислоты, нейтральные жиры, лецитин, мочевины, витамины A, B, C, в небольшом количестве — некоторые ферменты (амилаза, фосфатаза, протеаза, оксидаза). В сутки образуется примерно 0,6-1,5 л желчи.

Выделяющаяся желчь накапливается в желчном пузыре. Здесь из нее реабсорбируется вода. Поэтому пузырная желчь содержит 92% воды и 8% сухого остатка. Она более темная, густая и вязкая, чем печеночная. Благодаря этой концентрации пузырь может накапливать желчь

производимую печенью в течение 12 часов. Желчь выходит в двенадцатиперстную кишку.

Значение желчи:

1. Желчные кислоты эмульгируют жиры, превращая крупные жировые частицы в мелкие капли.
2. Желчь ускоряет всасывание жирных кислот и жирорастворимых витаминов D, E, K.
3. ускоряет образование ферментов кишки, стимулируя пролиферацию и слущивание энтероцитов.
4. Желчь стимулирует моторику кишечника, в особенности двенадцатиперстной и толстой кишки;
5. бактериостатическое действие - угнетает развитие кишечной флоры и предупреждает гнилостные процессы в толстом кишечнике.

Регуляция желчеобразования. Образование желчи идет непрерывно, оно и при голодании. Блуждающие нервы стимулируют образование желчи, а симпатические — угнетают. Прием пищи рефлекторно (с интерорецепторов желудка, кишечника) увеличивает образование желчи через 3—12 мин. Сильными стимуляторами желчеобразования являются яичные желтки, хлеб, молоко, мясо. Эффективно стимулируют желчеобразование сами желчные кислоты, секретин;

Регуляция желчевыведения (холекинез). Желчь вне пищеварения скапливается в желчном пузыре. сфинктера общего желчного протока (сфинктер Одди) закрыт. Блуждающие нервы повышают сократительную активность мышц желчного пузыря, одновременно расслабляют сфинктер Одди, что обеспечивает изгнание желчи в двенадцатиперстную кишку через 10 мин после приема пищи. Симпатические нервы снижают сократительную активность мышц желчного пузыря, одновременно усиливая сокращения мышц сфинктера Одди, что способствует накоплению желчи в желчном пузыре.

Гуморальная регуляция выведения желчи. Пища, попадая в желудок и двенадцатиперстную кишку, стимулирует выработку гастроинтестинальных гормонов. Усиливают выделение желчи секретин, гастрин. Тормозят выделение желчи глюкагон, антихолецистокинин, кальцитонин.

14) Кишечная секреция. Состав и свойства кишечного секрета. Регуляция кишечной секреции. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ. Моторная деятельность тонкой кишки. Регуляция, значение для пищеварения.

Состав сока тонкой кишки представляет собой мутную, вязкую жидкость. За сутки отделяется 2,5 л кишечного сока

Плотная часть кишечного сока — это слизистые комочки распадающихся эпителиальных клеток, слизи, продуцируемой бокаловидными клетками

Жидкая часть кишечного сока также содержит много ферментов, состоит из воды (98 %) и сухого остатка (2 %), включающего неорганические (Cl^- и HCO_3^- , Na^+ , K^+ и Ca^{2+}) и органические (белки, аминокислоты, молочная кислота, мочевина) вещества.

Ферменты. В кишечном соке более 20 ферментов. 90% из них находится в плотной части сока. Они делятся на следующие группы:

1. Пептидазы. Расщепляют олигопептиды (т.е. литрипептиды) до аминокислот. дипептидаза, катепсины. К ним же относится энтерокиназа.
2. Амилаза гидролизует олигосахариды образовавшиеся при расщеплении крахмала, до мальтозы и глюкозы. Сахароза, растопляет тростниковый сахар до глюкозы. Лактаза гидролизует молочный сахар
3. Липазы.
4. Фосфатазы. Отщепляют фосфорную кислоту от фосфолипидов.
5. Нуклеазы. РНКазы и ДНКазы. Гидролизуют нуклеиновые кислоты до нуклеотидов.

Регуляция кишечной секреции *Возбуждение блуждающего нерва* увеличивает секрецию ферментов тонкой кишкой. *Возбуждение симпатического нерва*, напротив, угнетает кишечную секрецию. Регуляция секреции осуществляется нервными и гуморальными механизмами. нервная регуляция преимущественно обеспечивается интрамуральными нервными сплетениями кишки. При поступлении химуса в кишечник он раздражает его механорецепторы. Нервные импульсы от них идут к нейронам сплетений, а затем к кишечным железам. Выделяется большое количество сока богатого муцином.

Гуморальная регуляция — мотилин, кортизон, дезоксикортикостерон также усиливают кишечную секрецию. Соматостатин оказывает тормозное действие.

Пищеварения в тонкой кишке — *полостное и пристеночное.*

Полостное пищеварение происходит во всех отделах пищеварительного тракта и осуществляется ферментами слюны, поджелудочного и кишечного пищеварительных соков при участии желчи. В основном оно происходит в тонкой кишке.

Пристеночное пищеварение происходит в три этапа.

Первый этап — частичный гидролиз, происходит в слое слизистых наложений. (*слизистое пищеварение*)

Второй этап — происходит в гликокаликсе, (*гликокаликсное пищеварение*). В гликокаликсе находятся панкреатические и кишечные ферменты. Здесь продолжается гидролиз олигомеров, приводящий к образованию *димеров*.

Третий, завершающий этап — происходит на апикальных мембранах эпителиоцитов с образованием *мономеров* (*мембранное пищеварение*).

Моторная деятельность тонкой кишки

Сокращения кишечника обеспечиваются гладкомышечными клетками, образующими продольный и циркулярный слои. Виды сокращений тонкой кишки. *Перистальтические сокращения* — Начинаются в двенадцатиперстной кишке в момент поступления желудочного содержимого. Такие сокращения обеспечивают продвижение химуса по кишке в дистальном направлении.

Ритмическая сегментация - местные сокращения циркулярных мышц, в результате которых на кишечнике образуются перетяжки разделяющие его на небольшие сегменты. обеспечивает перемешивание химуса кишки и эффективное полостное переваривание.

Маятникообразные сокращения — это ритмические попеременные сокращения и расслабления продольного слоя мышц участка кишки. В результате отрезок кишки движется назад-вперед и происходит перемешивание химуса и улучшение гидролиза.

Микродвижения кишечных ворсинок также способствуют перемешиванию химуса и всасыванию продуктов гидролиза.

15) Пищеварение в толстой кишке. Значение микрофлоры и газа в кишечнике.

Моторика толстой кишки. Дефекация.

Толстая кишка-это выходное депо ЖКТ. Она выполняет функцию, обратную функции желудка: превращает частое поступление мелких порций полужидкого химуса в редкое выделение крупных порций плотных каловых масс.

Моторная функция толстой кишки направлена на

- отграничение толстой от тонкой кишки
- перемешивание содержимого толстой кишки для более полного всасывания воды
- депонирование каловых масс
- эвакуацию каловых масс

Отграничение обеспечивается наличием илеоцекального клапана, препятствующего обратного забросу толстокишечного содержимого в тонкую кишку. Сокращением илеоцекального клапана-круговых гладкомышечных волокон.

Депонирование обеспечивается рецептивной релаксацией толстой кишки.

Перемешивание обеспечивается сочетанием сегментации и маятникообразных движений.

Эвакуация каловых масс происходит во время дефекации.

Удержание кала и дефекация

В конце прямой кишки имеются два сфинктера:

- наружный сфинктер заднего прохода*- произвольный, управляется соматическими нервами и находится под контролем коры ГМ.
- внутренний сфинктер заднего прохода*- непроизвольный, управляется вегетативными нервами и не контролируется корой ГМ.

Эти два сфинктера управляются:

- энтеральной нервной системой
- крестцовым отделом СМ(наружный-соматическими, внутренний-парасимпатическими)
- корой ГМ

Симпатические нервы повышают тонус внутреннего сфинктера и тормозят моторику прямой кишки, что способствует ее заполнению каловыми массами. Чувствительная импульсация по спинному мозгу проводится в продолговатый мозг, лимбические структуры, кору большого мозга, в результате чего возникает позыв к дефекации. Когда каловые массы поступают в прямую кишку, стенки ее растягиваются, что приводит к расслаблению внутреннего анального сфинктера (интраорганный рефлекс) и повышению тонуса наружного сфинктера — соматический рефлекс. В процессе дефекации наружный сфинктер расслабляется произвольно, внутренний — рефлекторно с помощью парасимпатических нервов ($S_2—S_4$). сокращаются также гладкие мышцы диафрагмы и брюшной стенки, что ведет к повышению внутрибрюшного давления=>дефекация

16) Всасывание. Всасывание различных веществ в отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Регуляция всасывания.

Всасыванием называют процесс переноса конечных продуктов гидролиза из пищеварительного канала в межклеточную жидкость, лимфу и кровь. Главным образом оно происходит в тонком кишечнике

В ротовой полости оно незначительно из-за кратковременности пребывания в ней пищи. В желудке всасываются вода и растворимые в ней минеральные соли, глюкоза, алкоголь. В тонкой кишке быстро всасываются все питательные вещества. Уже через 1—2 мин после поступления химуса в кишку питательные вещества появляются в крови.

Всасывание в тонкой кишке происходит главным образом в верхней части кишечных ворсинок. Всасывательная поверхность слизистой оболочки тонкой кишки очень велика за счет круговых складок, ворсинок и микроворсинок и достигает 200 м². Всасывание осуществляется с помощью механизмов диффузии, осмоса и активного транспорта.

Механизмы всасывания продуктов гидролиза различных веществ

Аминокислоты всасываются, в основном, с помощью натрийзависимого транспорта, частично — посредством диффузии. Первоначально молекула аминокислоты связывается с белком-переносчиком. Затем этот белок соединяется с катионом натрия, который переносит их в клетку сам белок вновь возвращается. До 80—90 % аминокислот всасывается в двенадцатиперстной и тощей кишке и только лишь 10 % аминокислот достигает толстого кишечника, где они расщепляются под действием бактерий.

Всасывание продуктов гидролиза углеводов. Глюкоза и галактоза всасываются в основном с помощью натрийзависимого транспорта. Полисахариды и дисахариды практически не всасываются в ЖКТ. Моносахариды (глюкоза, галактоза, пентоза) могут всасываться путем простой и облегченной диффузии в случае их высокой концентрации в кишечнике.

Всасывание воды осуществляется с помощью фильтрации и осмоса, и наиболее интенсивно оно происходит в тонкой и толстой кишке

Всасывание минеральных солей. *Натрий* поступает из просвета кишки в цитоплазму через апикальную мембрану энтероцитов. Транспорт Na⁺ из энтероцитов в и кровь осуществляется с помощью Na/K-Насоса. При высоких концентрациях в химусе Ca²⁺ транспортируется путем диффузии. При низких концентрациях Ca²⁺ всасывается путем первичного транспорта. *Транспорт* Mg²⁺, Zn²⁺ и Cu²⁺ происходит путем диффузии, медленно

Продукты гидролиза жиров всасываются в основном в двенадцатиперстной и тощей кишке. Они образуют мицеллы с желчными кислотами, которые поступают на мембраны энтероцитов. Липидные компоненты мицелл растворяются в клеточной мембране и поступают в цитоплазму энтероцитов. Желчные кислоты мицелл поступают в подвздошную кишку. В энтероцитах происходит ресинтез триглицеридов и фосфолипидов. Из образованных триглицеридов, холестерина, фосфолипидов и гликопротеидов образуются хиломикроны — мельчайшие жировые частицы. Хиломикроны по центральному лимфатическому и грудному протокам поступают в кровь. Вместе с жирами *всасываются растворимые витамины* (A, D, E, K).

17) Физиологические основы голода и насыщения.

Состояние голода формирует поисковое и пищедобывательное поведение, а состояние насыщения прекращает прием пищи. Потребление пищи организмом происходит в соответствии с интенсивностью пищевой потребности, которая определяется его энергетическими и пластическими затратами

Состояние голода включает две стадии.

Первая стадия состояния голода — *сенсорная*. Она формируется под влиянием нервных импульсов, поступающих в пищевой центр от механорецепторов пустого желудка и двенадцатиперстной кишки

Вторая стадия состояния голода — *метаболическая*, она начинается с момента снижения уровня питательных веществ в крови

«Голодная» кровь действует на пищевой центр латерального гипоталамуса: рефлекторно — через раздражение хеморецепторов сосудистого русла и непосредственно — через раздражение центральных глюкорецепторов латерального гипоталамуса — центр голода, обеспечивающий формирование ощущение голода и пищевую мотивацию.

Пищевая мотивация — побуждение организма к активному поиску и приему пищи.

Возбуждение из латерального гипоталамуса распространяется на лимбическую структуру, а затем в передние отделы коры мозга, что обеспечивает формирование поискового и пищедобывательного поведения, потреблению пищи и насыщение.

Центр голода находится в области латеральных ядер гипоталамуса, а центр насыщения в вентромедиальных. Эти центры находятся в реципрокных отношениях

Состояние насыщения, формируется в две стадии.

Первая стадия — *сенсорное насыщение* (ощущение насыщения), возникает во время приема пищи в результате потока афферентных импульсов от рецепторов языка, глотки, пищевода и желудка в центр насыщения, который реципрокно тормозит деятельность центра голода, что приводит к снижению ощущения голода. Сенсорное насыщение предупреждает поступление избыточного количества пищи в организм.

Вторая стадия — *стадия метаболического насыщения*, наступает через 1,5—2 ч от начала приема пищи, когда в кровь начинают поступать питательные вещества.