



**Al-Farabi Kazakh
National
University
Higher School of
Medicine**

Пищеварительная система



Mucosa of the small intestine

**Желудок. Печень,
желчный пузырь,
поджелудочная
железа**

◆ Часть II

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ:

В результате занятия вы сможете:

- описать макро и микроскопическую анатомию желудка;
 - указать функцию каждого типа эпителиальных клеток слизистой оболочки желудка;
 - определить выделения желудка и указать их функции;
 - объяснить, как в желудке вырабатывается соляная кислота и пепсин;
 - описывать сократительные реакции желудка на пищу;
 - описать три фазы функции желудка и то, как желудочная деятельность активируется и подавляется.
 - описать общую и микроскопическую анатомию печени, желчного пузыря, системы желчных протоков и поджелудочной железы;
 - описать пищеварительный секрет и функции печени, желчного пузыря и поджелудочной железы;
 - объясните, как гормоны регулируют секрецию печенью и поджелудочной железой.
-
-



Медицинские термины

химус [сок] - кислая, жидкая или пастообразная смесь полупереваренной пищи, большая часть пищеварения происходит после того, как химус переходит в тонкий кишечник.

анtrum [полость] - воронкообразная часть привратника желудка.

pylorus [привратник] - последний конец желудка, который представляет собой узкий проход в двенадцатиперстную кишку.

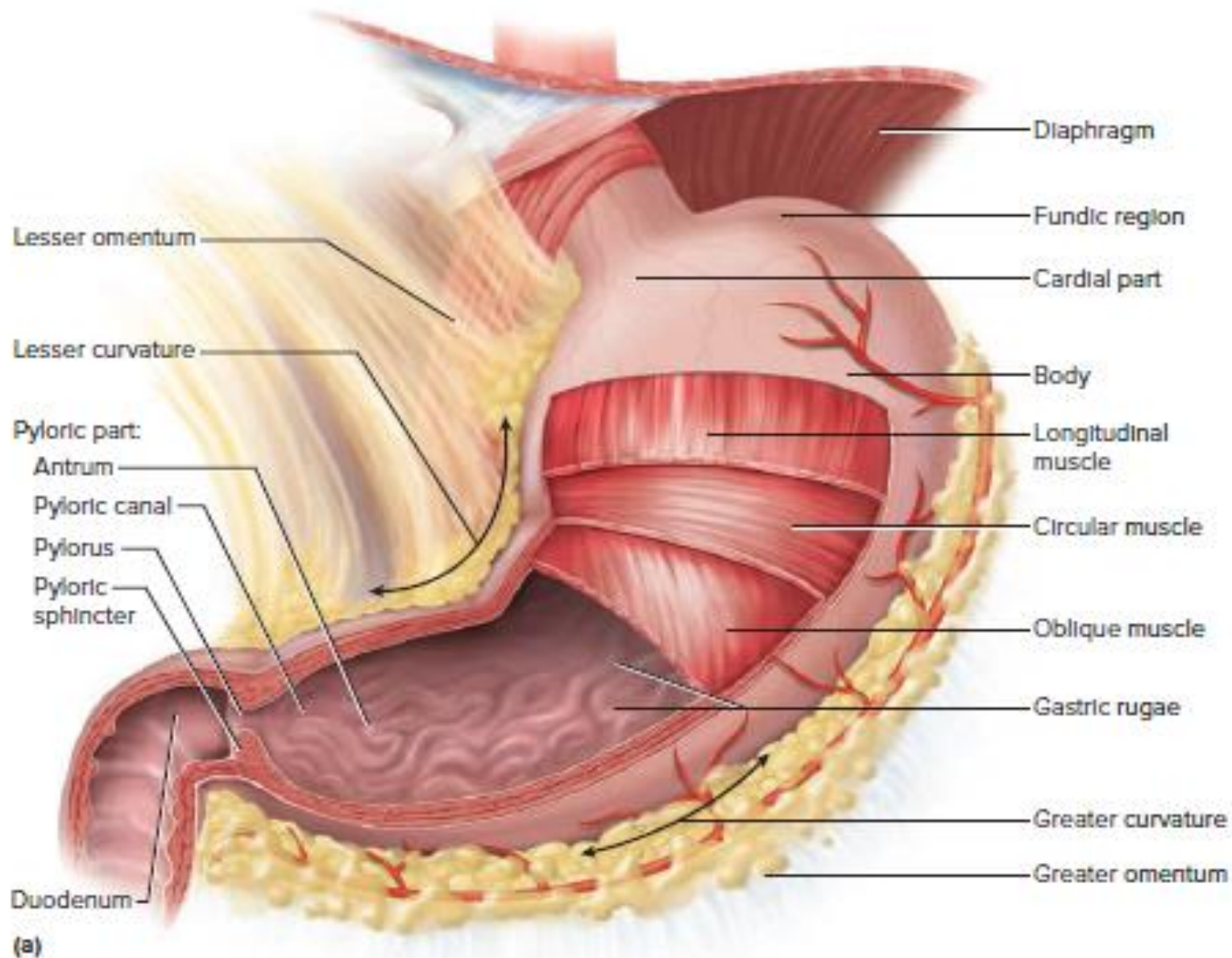
морщинки желудка [складки, складки] - заметные продольные морщины



Желудок

- **Расположение** - верхняя левая брюшная полость непосредственно ниже диафрагмы
- **меньшая и большая кривизна**
- **Функции** - орган хранения пищи, механически разрушает частицы пищи, разжижает пищу и начинается химическое переваривание белков и жиров

Макроанатомия желудка



Макро анатомия желудка

-Четыре области:

- 1) сердечная область (кардия)
- 2) фундальная область (глазное дно)
- 3) тело (корпус)
- 4) пилорическая область

разделенный на воронкообразный антральный отдел

-пилорический канал

-привратник

-пилорический (гастродуоденальный) сфинктер



Describe the structures and function

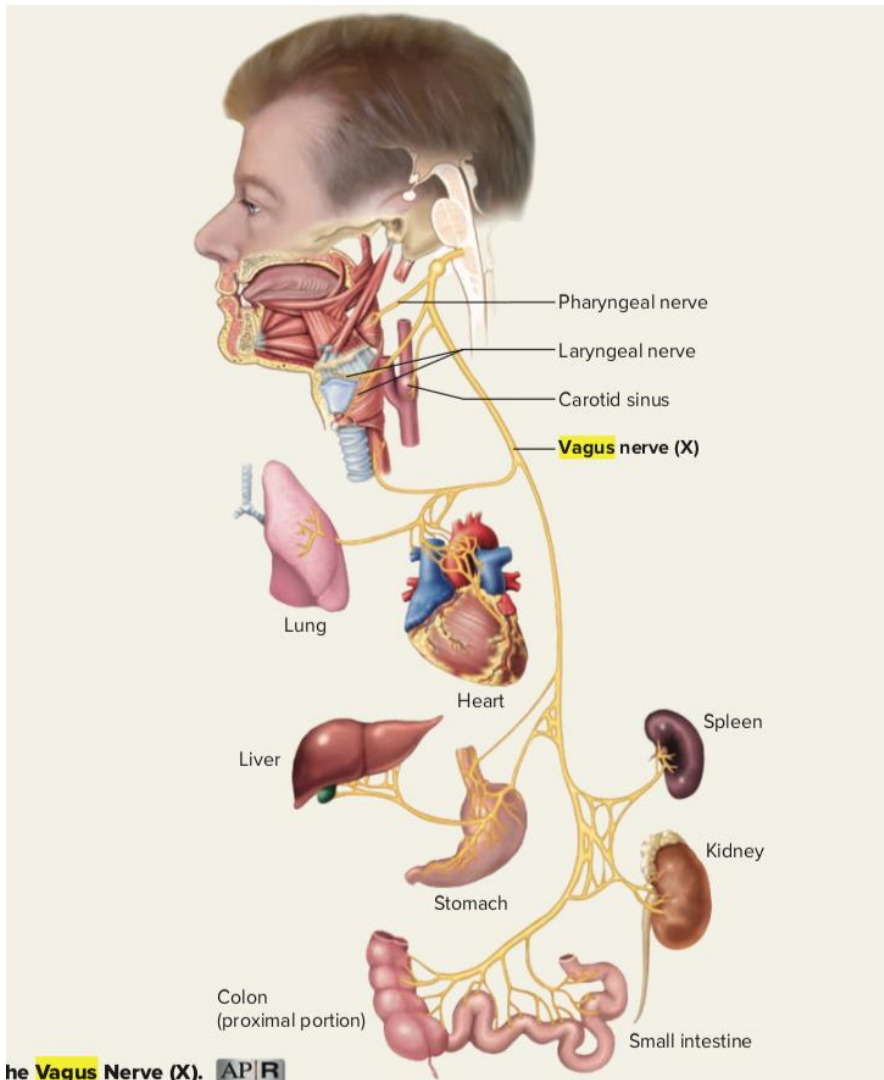
Иннервация

- парасимпатические волокна от блуждающего нерва
- симпатические волокна из глютеных ганглиев

Циркуляция

- снабжается кровью ветвями чревного ствола
- вся кровь, дренированная из желудка и кишечника, попадает в портальную циркуляцию печени и фильтруется через печень, прежде чем вернуться в сердце

Иннервация желудка



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018

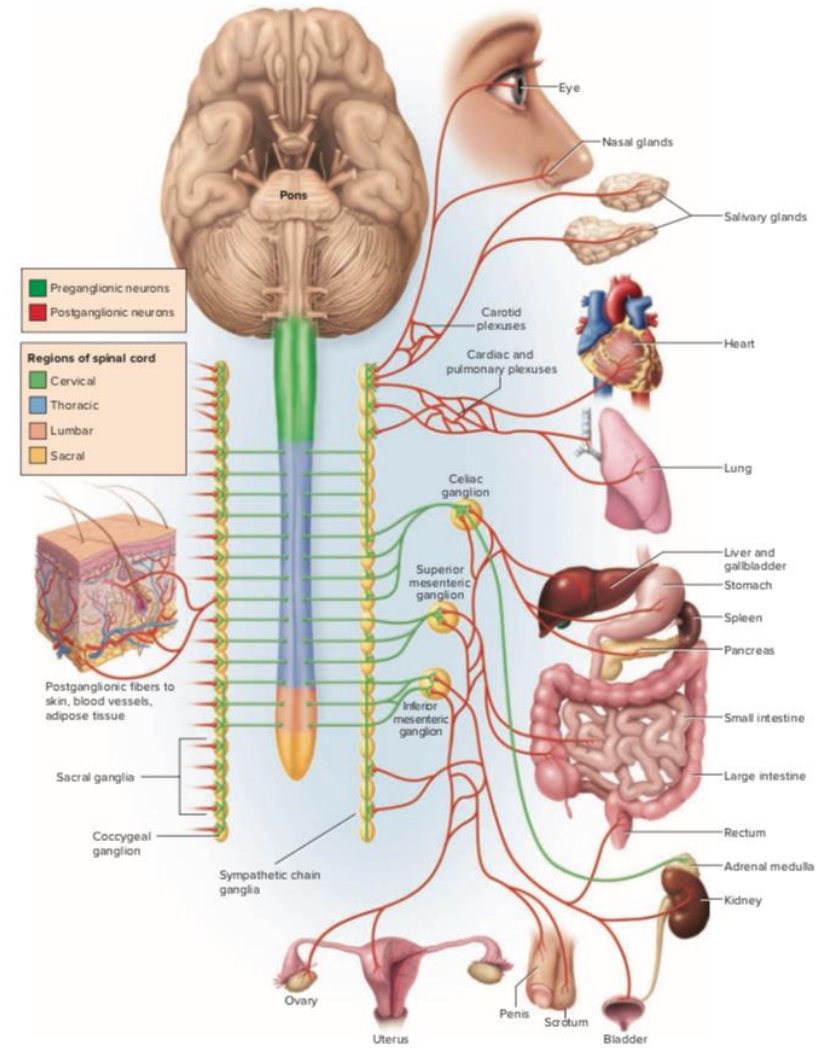
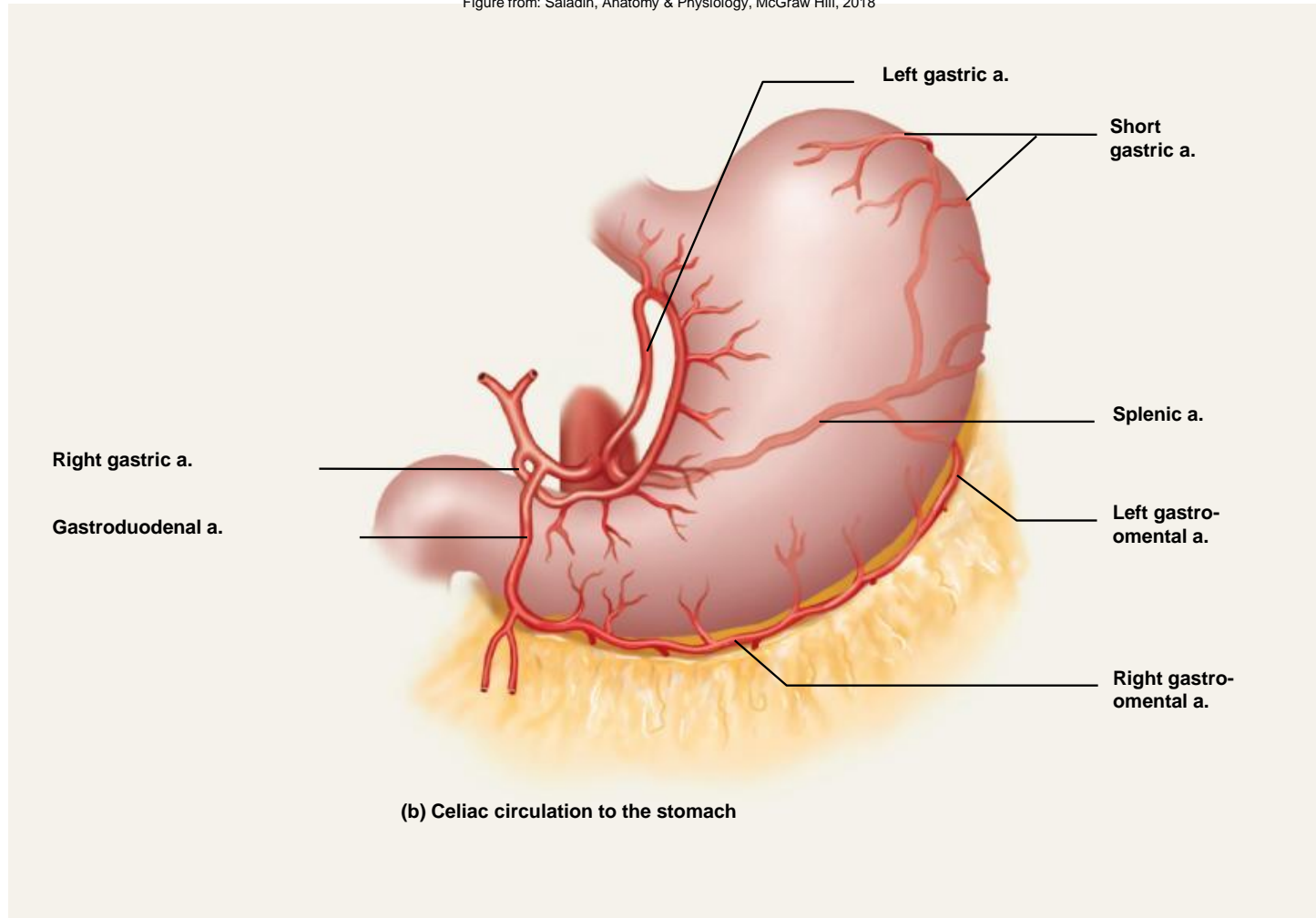


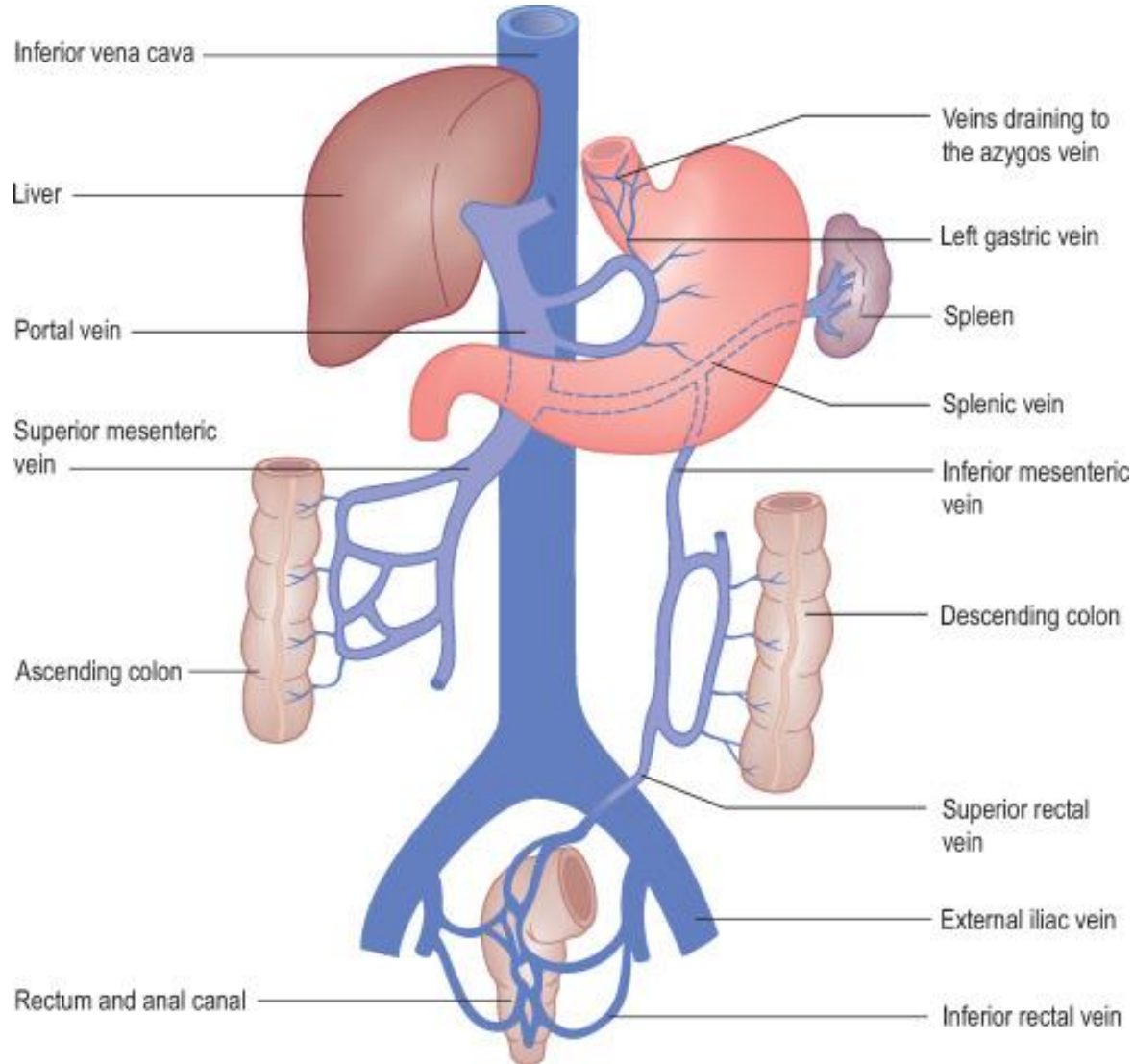
FIGURE 15.4 Schematic of the Sympathetic Nervous System. A P I R

Кровоснабжение желудка

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018



Кровообращение в желудке



Клетки желудочных желез

- mucous cells (слизистые клетки) – выделяют **СЛИЗЬ**
 - преобладают в сердечных и пилорических железах
 - в желудочных железах, называемых клетками слизистой шеи, поскольку они сконцентрированы в шейке железы
- regenerative (stem) cells (стволовые) клетки) регенеративные (стволовые) клетки) – *находятся в основании ямки и в шейке железы*
 - быстро делятся и производят постоянный приток новых клеток, чтобы заменить клетки, которые умирают
- parietal cells (париетальные клетки) – *в основном находятся в верхней половине железы*
 - выделяют соляную кислоту (HCl), внутренний фактор и гормон голода под названием грелин
- chief cells (главные ячейки) – самые многочисленные
 - секретируют желудочную липазу и пепсиноген
 - доминируют в нижней половине желудочных желез
 - отсутствует в пилорических и кардиальных железах
- enteroendocrine cells (энтероэндокринные клетки) – сосредоточены в нижнем конце железы
 - выделяют гормоны и паракринные мессенджеры, регулирующие пищеварение

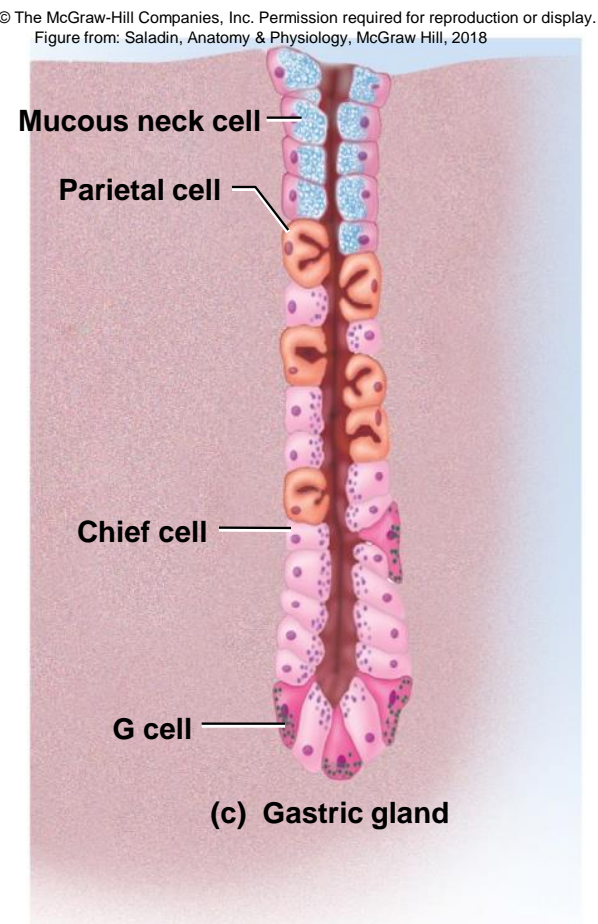
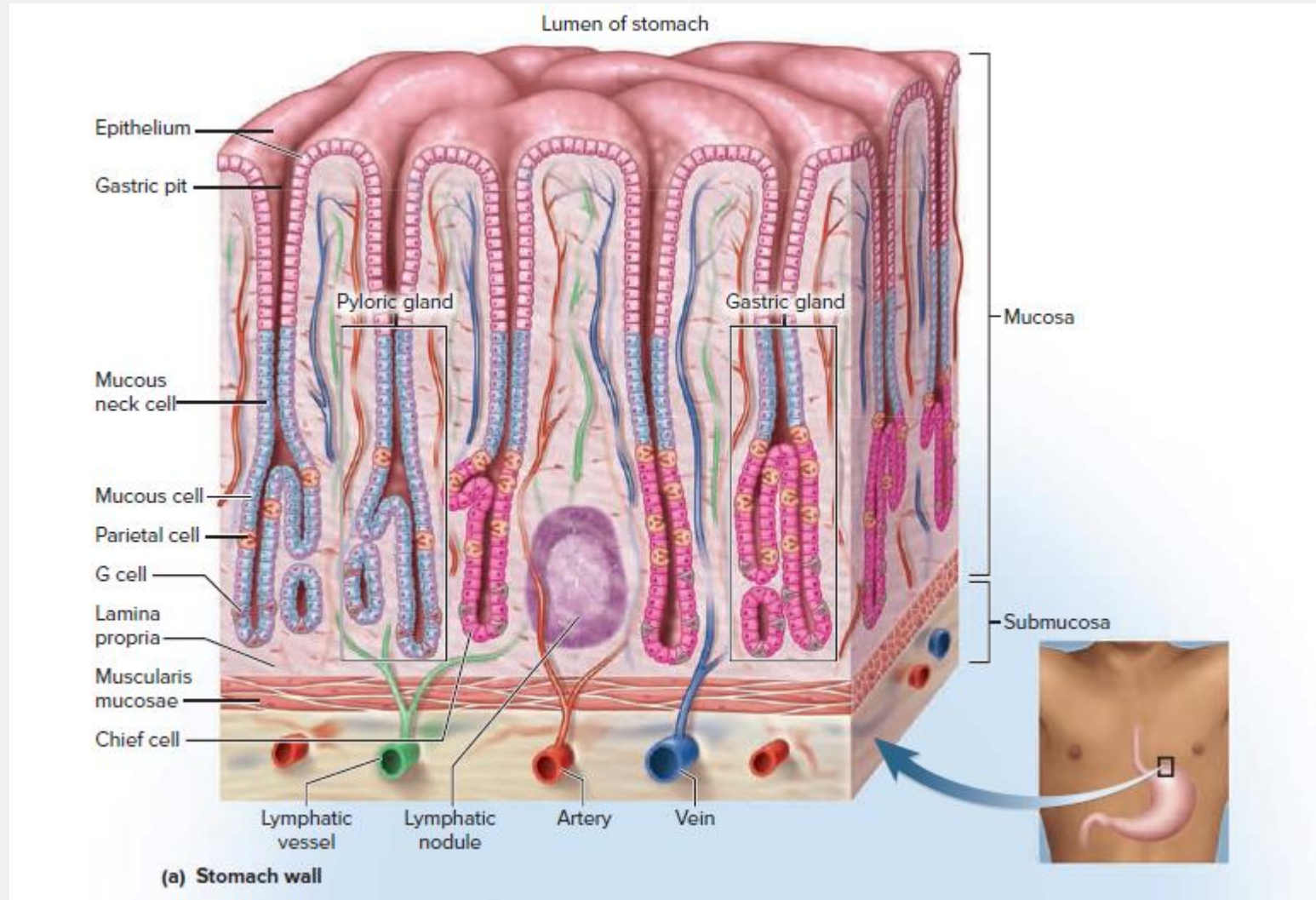


Figure 25.13c

Mucosa of the Stomach Wall



◆ Мини-случай №1 - Язвенная болезнь

Гарольд, пятьдесят восемь лет, менеджер продуктового магазина, недавно проснулся посреди ночи от боли в животе. Это происходило несколько ночей в неделю. Он также периодически испытывал дискомфорт в середине дня. Гарольд решил назначить встречу со своим врачом.

Врач выслушал, как Гарольд описал свои симптомы, а затем задал Гарольду несколько вопросов. Он отметил, что аппетит Гарольда ухудшился из-за боли, которую он испытывал, и из-за страха, что то, что он ел, может быть причиной боли. В остальном Гарольд казался в порядке.

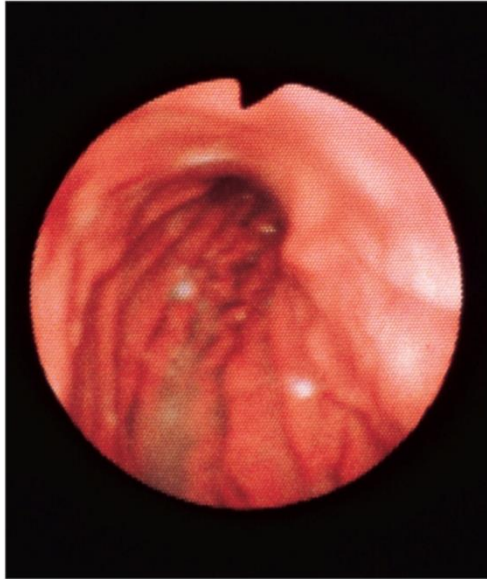
◆ Мини-случай №1 - Язвенная болезнь

Врач направил Гарольда к врачу, специализирующемуся на внутренних болезнях, и попросил Гарольда назначить встречу для процедуры, называемой эндоскопией. Эндоскопия была проведена в больнице позже на той неделе. Во время процедуры в рот Гарольду была вставлена длинная тонкая трубка и направлена в его пищеварительный тракт. Конец трубки был снабжен источником света и небольшой камерой, которая позволяла врачу наблюдать внутреннюю часть желудка Гарольда. Эндоскоп также был оснащен небольшой конструкцией в виде когтя, которую врач мог использовать для получения небольшого образца ткани из слизистой оболочки желудка Гарольда, если потребуется.

Эндоскопия показала, что у Гарольда язвенная болезнь. Анализ образца ткани, взятого на месте, показал, что у Гарольда также была инфекция, вызванная бактериями *Helicobacter pylori*. Врач, проводивший эндоскопию, прописал Гарольду два разных антибиотика и лекарство, которое уменьшило бы секрецию желудочной кислоты. Врач также проинструктировал Гарольда назначить встречу для следующей процедуры эндоскопии через 6 месяцев.

Здоровая слизистая оболочка и язвенная болезнь

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018



(a) Normal



(b) Peptic ulcer

Figure 25.16 a-b

CNR/SPL/Photo Researchers, Inc.

- кислотоустойчивые бактерии - *Helicobacter pylori*.



Обзор случая

- Вопросы
- 1. Опишите функции следующих компонентов желудочного сока.
- Соляная кислота
- Пепсиноген
- Пепсин
- Внутренний фактор
- Желудочная липаза
- Химические мессенджеры



Производство и действие пепсина

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display. Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018

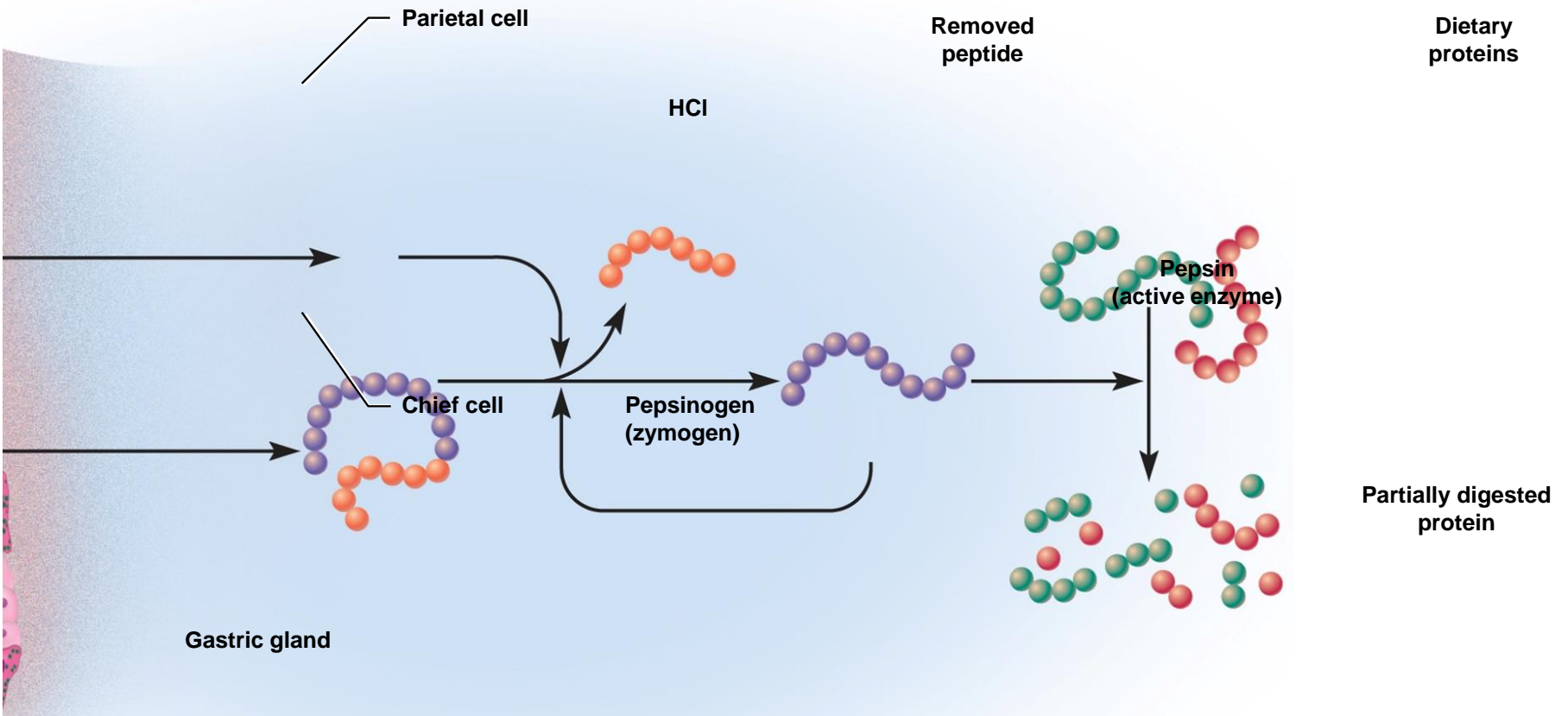


Figure 25.15

Моторика желудка

- глотание пищи
- механорецепторы в глотке
- продолговатый мозг.
- блуждающие нервы желудка.
- рецептивно-релаксационная реакция

- ритм перистальтических сокращений, контролируемых пейсмекерными клетками в продольном слое наружной мышечной ткани

Пищеварение и абсорбция

- ферменты слюны и желудка частично переваривают белок и меньшее количество крахмала и жира в желудке
- большая часть пищеварения и почти вся абсорбция происходит после того, как химус попал в тонкий кишечник
- желудок не усваивает сколько-нибудь значительного количества питательных веществ
- аспирин
- некоторые жирорастворимые препараты



Обзор случая

- Вопросы
- 2. Почему компоненты желудочного сока не повреждают стенку желудка при отсутствии инфекции *H. pylori*?





Обзор случая

- Вопросы
- 3. Почему большинство других видов бактерий не вызывают язвы?



Защита желудка

- живой желудок защищен тремя способами от резкой кислой и ферментативной среды, которую он создает
- слизистая оболочка - густая, сильно щелочная слизь сопротивляется действию кислоты и ферментов
- плотные соединения - между эпителиальными клетками предотвращают просачивание желудочного сока между ними и переваривание соединительной ткани собственной пластинки и за ее пределами
- замена эпителиальных клеток - эпителиальные клетки желудка живут от 3 до 6 дней
- осыпается в химусе и переваривается вместе с пищей
- быстро заменяется делением клеток в желудочных ямах

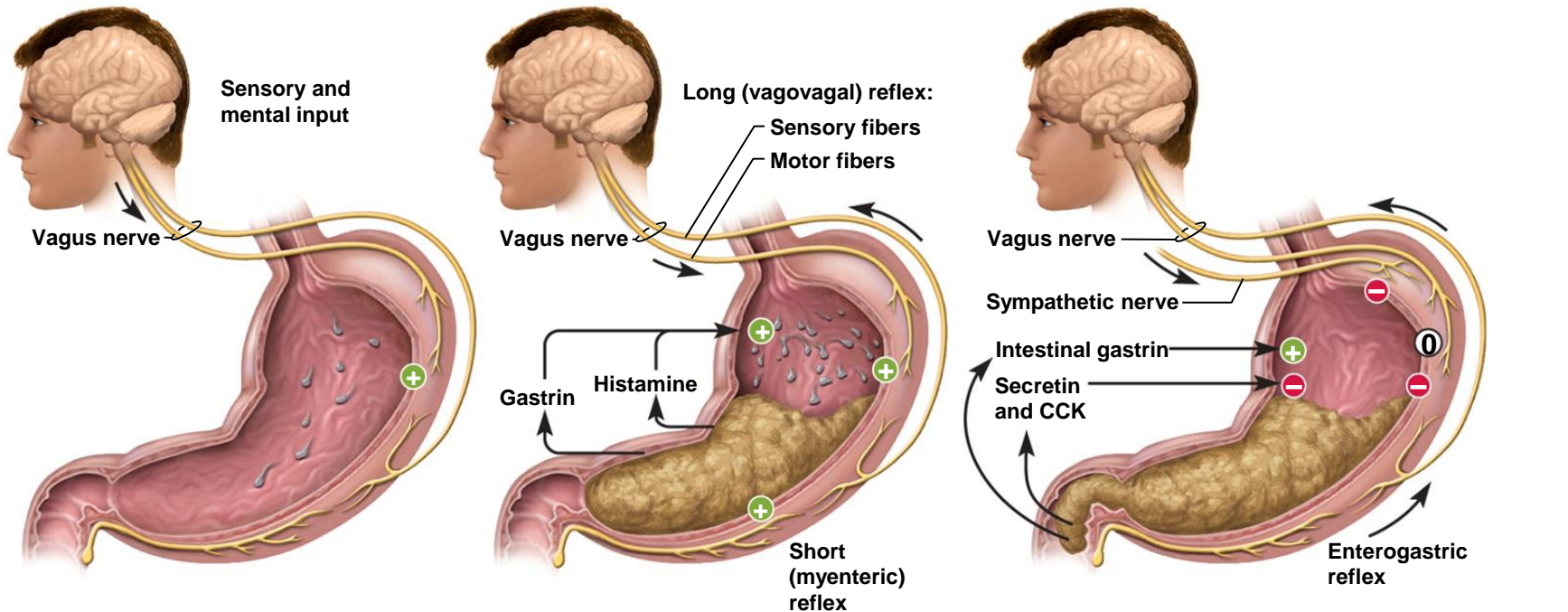
Регулирование функции желудка

- Нервная и эндокринная системы
- увеличить желудочную секрецию и моторику при приеме пищи
- подавлять по мере опорожнения желудка.

- желудочная деятельность делится на три фазы:
- головная фаза - желудок управляется мозгом
- желудочная фаза - желудок контролирует себя
- кишечная фаза - желудок управляется тонкой кишкой

Регулирование функции желудка

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018



- 1 Головная фаза**
Блуждающий нерв стимулирует даже желудочная секреция перед проглатыванием пищи.

Key	
+	Stimulation
-	Inhibition
0	Reduced or no effect

- 2 Желудочная фаза**
Еда растягивает желудок и активизирует кишечник и вагосигальные рефлексы. Эти рефлексы стимулируют желудочную секрецию. Гистамин и гастрин также стимулируют кислоту и ферменты

- 3 Кишечная фаза**
Кишечный гастрин временно стимулирует желудок, но затем секретин, ССК и энтерогастральный рефлекс подавляет желудочную секрецию и моторику во время процесса двенадцатиперстной кишки химуса уже в нем. Симпатический нерв волокна подавляют деятельность желудка, а вагус (парасимпатическая) стимуляция желудка теперь заторможена.

Figure 25.17

Регулирование функции желудка

- ГОЛОВНАЯ ФАЗА
- желудок реагирует на место, запах, вкус или мысли о еде
- сенсорные и умственные сигналы сходятся на гипоталамусе
- передает сигналы в продолговатый мозг
- волокна блуждающего нерва из продолговатого мозга стимулируют кишечную нервную систему желудка
- в свою очередь, стимулирует желудочную секрецию

Регулирование функции желудка

- ЖЕЛУДОЧНАЯ ФАЗА
- период, в течение которого проглоченная пища и полупереваренный белок активизируют деятельность желудка
- две трети желудочной секреции происходит в этой фазе
- проглоченная пища стимулирует деятельность желудка двумя способами:
 - растягивая живот
 - активирует короткий рефлекс, опосредованный сплетением нервных окончаний кишечника
 - активирует длинный рефлекс через блуждающие нервы и ствол мозга
 - за счет увеличения рН его содержимого
- желудочная секреция стимулируется тремя химическими веществами:
 - ацетилхолин (АХ) - секретируется парасимпатическими нервными волокнами обоих рефлексов
 - гистамин - паракринный секрет энтероэндокринных клеток желудочных желез
 - гастрин - гормон, вырабатываемый энтероэндокринными G-клетками пилорических желез

Регулирование функции желудка

- КИШЕЧНАЯ ФАЗА
- стадия, на которой двенадцатиперстная кишка реагирует на поступающий химус и регулирует активность желудка за счет гормонов и нервных рефлексов
- двенадцатиперстная кишка изначально увеличивает желудочную секрецию, но вскоре подавляет ее
- растяжение двенадцатиперстной кишки усиливает ваговагальный рефлекс, стимулирующий желудок
- пептиды и аминокислоты в химусе стимулируют G-клетки двенадцатиперстной кишки для секреции большего количества гастрина, что дополнительно стимулирует желудок

Regulation of Gastric Function

- **энтерогастральный рефлекс** - двенадцатиперстная кишка посылает тормозные сигналы в желудок через кишечную нервную систему и сигналы в продолговатый мозг - запускается кислыми и полупереваренными жирами в двенадцатиперстной кишке
- подавляет ядра блуждающего нерва - уменьшая стимуляцию блуждающего нерва желудка
- стимулировать симпатические нейроны - посылать тормозные сигналы в желудок

- химус также стимулирует энтероэндокринные клетки двенадцатиперстной кишки к высвобождению секретина и холецистокинина.
- они стимулируют поджелудочную железу и желчный пузырь
- также подавляют желудочную секрецию

- пилорический сфинктер плотно сжимается, чтобы ограничить попадание химуса в двенадцатиперстную кишку
- дает двенадцатиперстной кишке время для работы с химусом

- энтероэндокринные клетки также секретируют глюкозозависимый инсулиноподобный пептид (GIP), первоначально названный пептидом, ингибирующим гастрин.
- стимулирует секрецию инсулина при подготовке к переработке питательных веществ, которые будут поглощены тонкой кишкой

Положительная обратная связь - желудочная секреция

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018

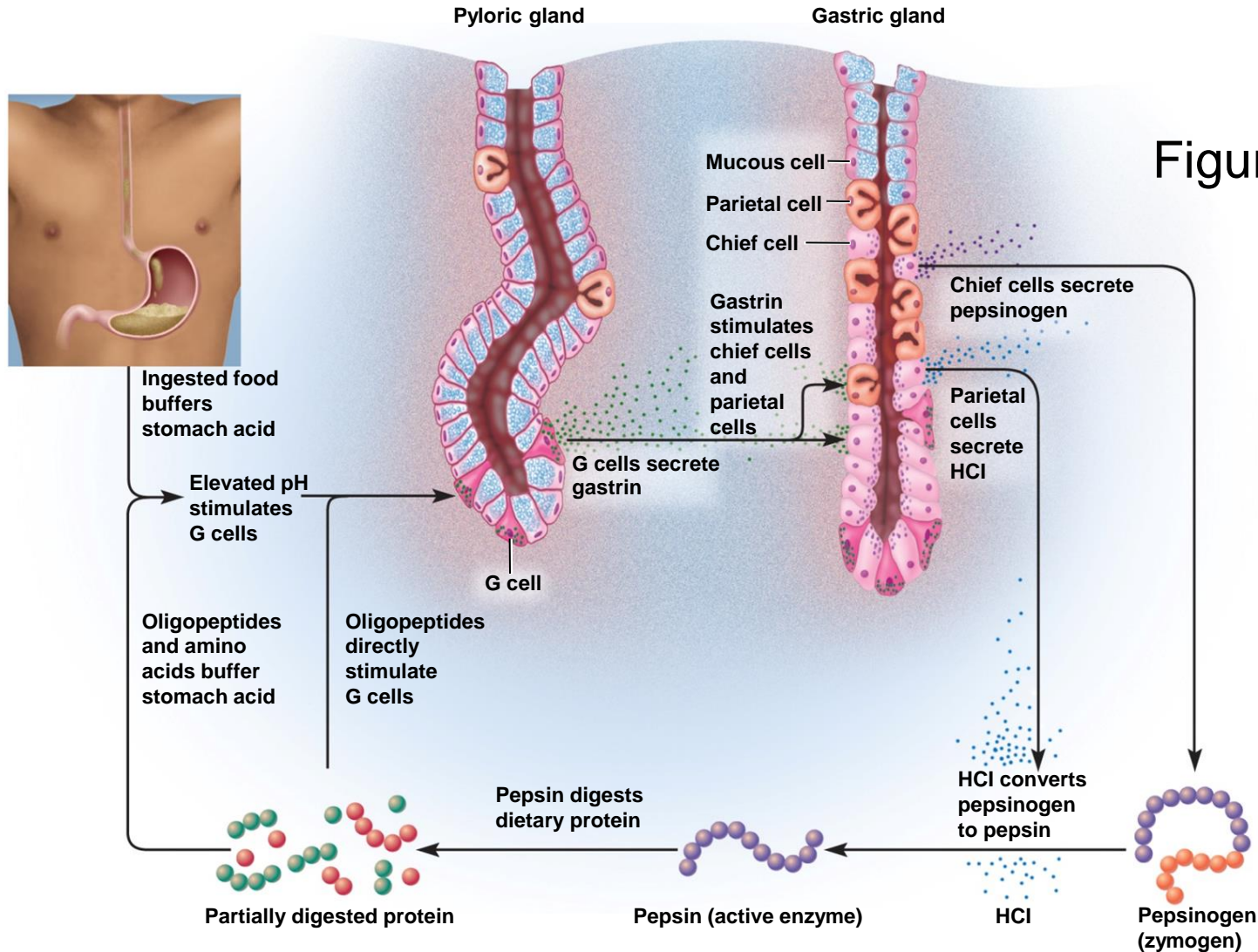


Figure 25.18

Печень, желчный пузырь и поджелудочная железа

- *тонкий кишечник* получает химус из желудка
- также выделения из печени и поджелудочной железы
- попадает в пищеварительный тракт около стыка желудка и тонкой кишки
- выделения так важны для пищеварительного процесса тонкой кишки

Боль в кишечнике

Тематическое исследование по физиологии желудка



by

John T. Ripple, Stephen E. Marcaccio, Daniel R. Sherman, and Philip J. Stephens
Department of Biology, Villanova University, Villanova, PA

Фрэнк ехал домой после долгого рабочего дня. Было поздно, и у него были проблемы с вождением в темноте при таком большом движении. Он был вынужден сделать объезд и почувствовал усталость, поэтому сделал еще глоток газировки. «Что бы я делал без сахара и кофеина?» пробормотал он себе под нос.

Фрэнк понял, что ему, вероятно, следует остановить машину, когда заметил, что его руки начали дрожать, но все равно продолжил. Завернув за угол, он понял, что не может сосредоточиться на дороге. Он попытался сморгнуть размытость и покачал головой, но ничего не изменилось. В одно мгновение машина вылетела с дороги и врезалась в дерево.

"Что это было?" воскликнул Фрэнк в ночном воздухе.

Боль в кишечнике

Тематическое исследование по физиологии желудка



Он быстро вышел из машины и проверил себя. Если не считать шока от аварии, с Фрэнком все было в порядке. Он вытащил свой мобильный телефон и позвонил своей жене Стейси, чтобы она забрала его. Затем он позвонил и сообщил об аварии в полицию и своего страхового агента.

Его жена прибыла примерно через час и выглядела очень обеспокоенной, когда увидела Фрэнка, сидящего в полицейской машине.

«Почему ты не поедешь в больницу?» закричала Стейси. «Ты снова пил?» «Я в порядке, и нет, я не пил. Посоветуйтесь с сержантом Эверсманом, если вы мне не верите. Я потерял концентрацию; это был долгий день, и мое зрение немного нечеткое. Это слишком много стресса. Пожалуйста, я просто хочу домой.

Они поехали домой, но Стейси продолжала приставать к Фрэнку, чтобы тот пошел в больницу.



Обзор случая

- Вопросы
- 1. Перечислите физические проблемы Фрэнка.
2. Как вы думаете, что вызывает затуманенное зрение Фрэнка? 3. Учитывая вышеупомянутые физические проблемы, что вы думаете о состоянии Фрэнка?



Боль в кишечнике

Тематическое исследование по физиологии желудка



Вошла медсестра и передала врачу результаты анализов крови.

Table 1 – Frank's (Fasting) Blood Test Results

	<i>Normal</i>	<i>Frank</i>
<i>Blood glucose (mg/dL)</i>	70–130	165
<i>Blood insulin (IU/mL)</i>	5–10	1

"Что-то не так?" спросил Фрэнк. «У вас уровень глюкозы в крови выше нормы. Вы уверены, что не ели и не пили перед анализом крови сегодня утром? " Фрэнк покачал головой.

«Я обеспокоен, потому что с момента аварии прошло более 12 часов, а у вас повышен уровень глюкозы в крови. Ненавижу думать, что это было после того, как ты съел шоколадные батончики и выпил всю эту газировку. Ваше тело может преобразовать избыток глюкозы в сорбитол; возможно, вы слышали, что его называют сахарным спиртом. В любом случае сорбитол накапливается в хрусталике глаза, и это может объяснить ваше нечеткое зрение, потому что он вытягивает воду в волокна хрусталика и заставляет их набухать. Поскольку это меняет форму линзы, это может повлиять на ваше зрение, а в долгосрочной перспективе может даже сделать линзу непрозрачной и образовать катаракту ».



Обзор случая

- Вопросы
- 1. Какой гормон отвечает за снижение уровня глюкозы в крови? Какая железа выделяет этот гормон?



Поджелудочная железа

- губчатая забрюшинная железа кзади от большой кривизны желудка
- От 12 до 15 см в длину и 2,5 см в толщину
- голова окружена двенадцатиперстной кишкой, корпусом, средней частью и хвостом слева
- как эндокринная, так и внешнесекреторная железа
- эндокринная часть - инсулин и глюкагон
- экзокринная часть - панкреатический сок



Описать состав и пищеварительные функции панкреатического сока; названия и функции его пищеварительных зимогенов и ферментов



Зимогены поджелудочной железы

- панкреатические зимогены
 - трипсиноген
 - химотрипсиноген
 - прокарбоксипептидаза
- ферменты поджелудочной железы
 - панкреатическая амилаза
 - панкреатическая липаза
 - рибонуклеаза и дезоксирибонуклеаза



Поджелудочная железа

- секреторные ацинусы - выпускают свою секрецию в небольшие протоки, которые сходятся к основному протоку поджелудочной железы
- проток поджелудочной железы проходит через середину железы
- гепатопанкреатическая ампула
- гепатопанкреатический сфинктер
- добавочный проток поджелудочной железы - меньший проток, который ответвляется от основного протока поджелудочной железы



Опишите строение ацинусов поджелудочной железы, систему протоков и их связь с двенадцатиперстной кишкой.



Макроскопическая анатомия желчного пузыря, поджелудочной железы и желчных путей

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018

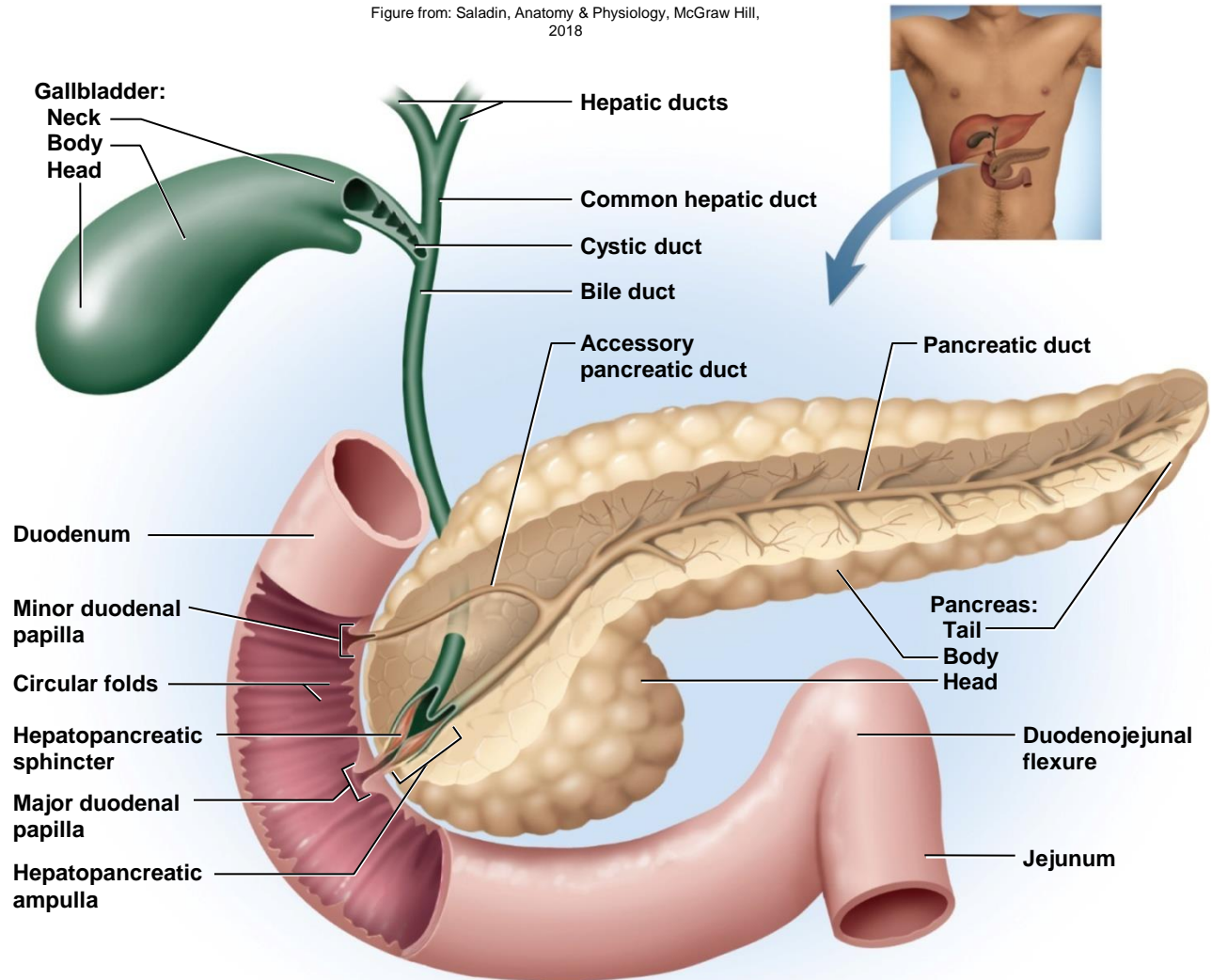


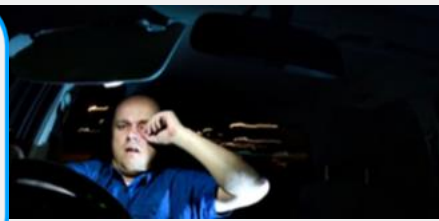
Figure 25.21

Регулирование секретности

- три стимула в основном ответственны за выделение панкреатического сока и желчи
 - ацетилхолин (АХ) - из блуждающих и кишечных нервов
- стимулирует ацинусы секретировать свои ферменты во время головной фазы желудочного контроля даже до того, как пища будет проглочена
- ферменты остаются в ацинусах и протоках, пока химус не попадет в двенадцатиперстную кишку
 - холецистокинин (ХЦК) - секретруется слизистой оболочкой двенадцатиперстной кишки в ответ на поступление жиров в тонкий кишечник
 - стимулировать ацинусы поджелудочной железы к секреции ферментов
 - сильно стимулирует желчный пузырь
 - вызывает сокращение желчного пузыря и расслабление гепатопанкреатического сфинктера, вызывая выброс желчи в двенадцатиперстную кишку
 - секретин - высвобождается из двенадцатиперстной кишки в ответ на поступление кислого химуса из желудка
 - стимулирует протоки печени и поджелудочной железы выделять больше бикарбоната натрия
 - повышение pH до уровня ферментов поджелудочной железы и кишечника требует

Боль в кишечнике

Тематическое исследование по физиологии желудка



... Фрэнк чувствовал себя несчастным. «Я действительно не голоден. Возможно, дело в изменении диеты, но у меня постоянно болит живот, и я мало ел, когда был в отъезде. «Что ж, нам нужно особенно заботиться о тебе, пока мы не выясним, что случилось. Я уверен, что все будет хорошо ». На следующее утро сработал будильник, и Фрэнк почувствовал себя отдохнувшим после хорошего ночного сна.

«Что случилось, Стейси? Похоже, вы видели привидение.

Стейси принесла ему свое карманное зеркало, чтобы он сам все увидел. «Забудьте о тесте на толерантность к глюкозе. Думаю, нам нужно прямо сейчас в отделение неотложной помощи ».

Доктор Смитерс посмотрел Фрэнку в глаза. «Хорошо, что вы поступили, потому что даже студент-медик первого курса может увидеть, что у вас желтуха».

Стейси выглядела обеспокоенной. "Что это значит? Он будет в порядке? «Ну, это может означать несколько разных вещей, - ответил врач, - поэтому нам придется провести несколько тестов, чтобы убедиться».



Обзор случая

- Вопросы
- 1. Какие новые физические признаки или симптомы появляются у Фрэнка?
- 2. Что врач видит в глазах Фрэнка, что указывает на желтуху? Какая молекула отвечает за желтушный вид Фрэнкса?





Обзор случая

- Вопросы
- 1. заполните блок-схему 1 лучшими вариантами из предоставленного списка слов.
- 2. Воспользуйтесь блок-схемой 1, чтобы указать возможные причины появления желтухи у Фрэнка.
- 3. Как вы думаете, желтуха Фрэнка связана с высоким уровнем глюкозы в крови, который наблюдался утром перед его командировкой? Почему или почему нет?
- 4. Не могли бы вы поставить диагноз, чтобы объяснить желтушную внешность Фрэнка? Какие тесты вы бы провели для определения или подтверждения любого из ваших диагнозов?





Обзор случая

Схема 1

В селезенке, _____ из красных кровяных телец расщепляется с образованием (неконъюгированного) билирубина.



Неконъюгированный билирубин нерастворим в плазме крови, поэтому связывается с белками в крови и отправляется в _____



Билирубин _____ с глюкуроновой кислотой с образованием конъюгированного билирубина. Он образует часть желчи, которая _____ в желчном пузыре



Пища в кишечнике стимулирует сокращение желчного пузыря, и желчь проходит по _____ к _____, где он помогает в переваривании.

СПИСОК СЛОВ

желчный проток

связывает

углевод

цитоплазма клеточной

мембраны диссоциирует

глобин (белок) гемоглобин

липид

печень

поджелудочная железа

белок

проток поджелудочной железы тонкий киш

желудок

хранится



Общая анатомия печени

- четыре доли - правая, левая, квадратная и хвостатая
- серповидная связка разделяет левую и правую доли
- лист брыжейки, который отделяет печень от диафрагмы
- круглая связка (ligamentum teres) - фиброзный остаток пупочной вены

- снизу: квадратная квадратная доля рядом с желчным пузырем и хвостатая доля позади него

- porta hepatis - неправильное отверстие между этими долями
- точка входа для печеночной воротной вены и собственно печеночной артерии
- точка выхода желчевыводящих путей
- все путешествуют в малом сальнике

- желчный пузырь - между правой и квадратной долями

- оголенная область на верхней поверхности, где он прикреплен к диафрагме

Общая анатомия печени

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Figure from: Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, 2018

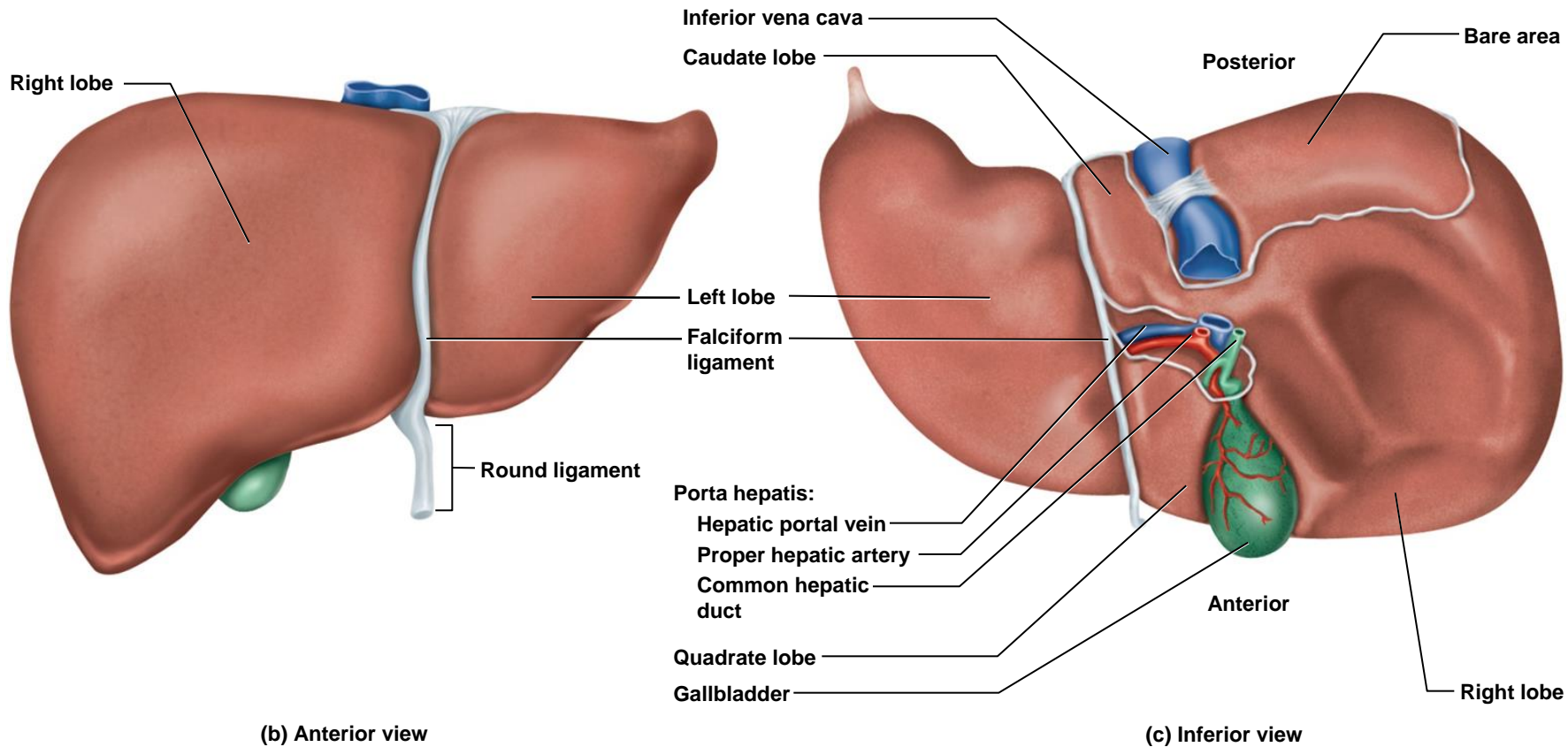


Figure 25.19 b-c

Функции гепатоцитов

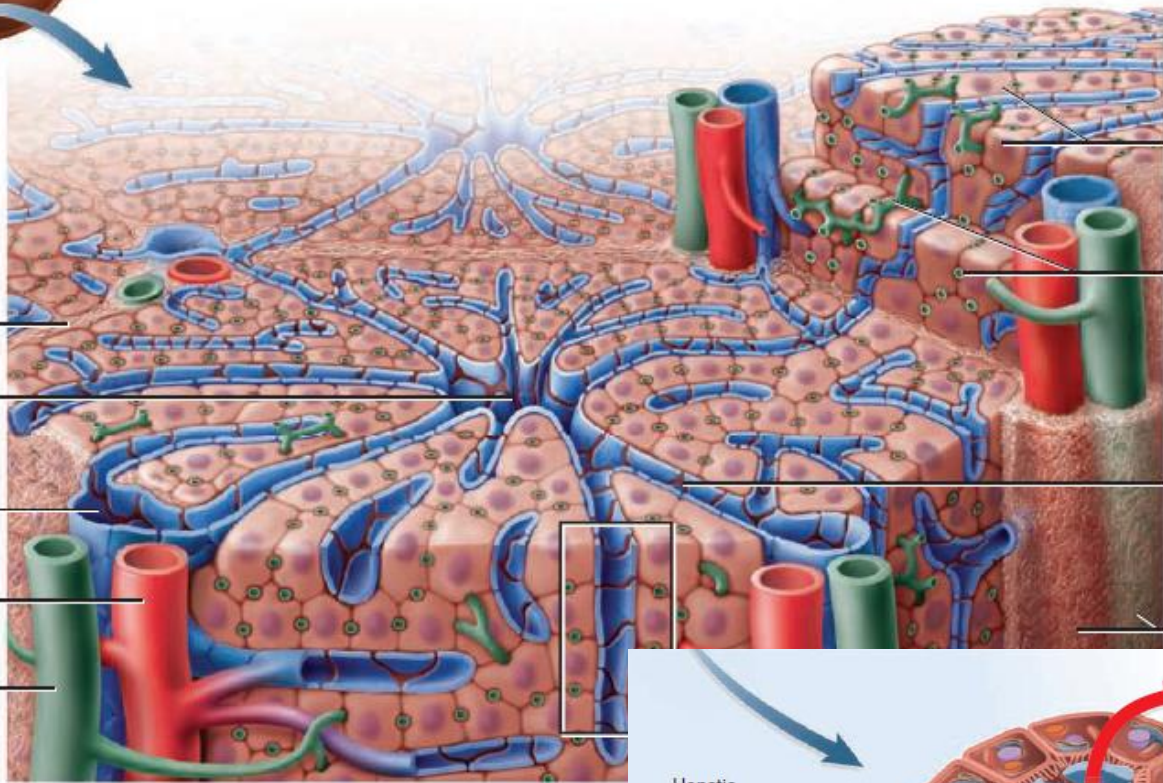
- после еды гепатоциты всасываются из крови
- глюкоза, аминокислоты, железо, витамины и другие питательные вещества для обмена веществ или хранения
- удаляет и разлагает
- гормоны, токсины, желчные пигменты и лекарства
- выделяет в кровь:
- альбумин, липопротеины, факторы свертывания крови, ангиотензиноген и другие продукты
- между приемами пищи гепатоциты расщепляют накопленный гликоген и выделяют глюкозу в кровь

Микроскопическая анатомия печени

- долики печени разделены редкой соединительнотканной стромой
- печеночная триада из двух сосудов и желчного протока, видимая в треугольных областях, где встречаются три или более долей
- небольшая ветвь собственной печеночной артерии
- небольшая ветвь воротной вены печени
- оба снабжают кровью синусоиды, которые получают смесь насыщенной питательными веществами венозной крови из кишечника и свежей оксигенированной артериальной крови из чревного ствола
- после фильтрации через синусоиды кровь собирается в центральную вену
- в конечном итоге попадает в правую и левую печеночные вены
- оставить печень на ее верхней поверхности и сразу же стекать в нижнюю полую вену

Микроскопическая анатомия печени

- желчные каналы
- протоки триад
- правый и левый печеночные протоки
- общий печеночный проток
- пузырьный проток
- желчный проток
- спускается через малый сальник к двенадцатиперстной кишке
- желчный проток присоединяется к протоку поджелудочной железы
- гепатопанкреатическая ампула
- большой дуоденальный сосочек на стенке двенадцатиперстной кишки
- гепатопанкреатический сфинктер (сфинктер Одди)



Stroma

Central vein

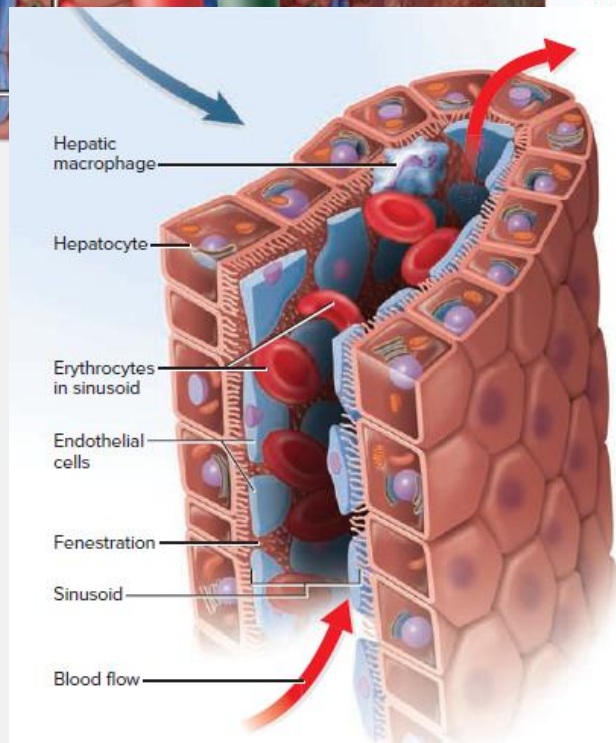
Hepatic triad:
Branch of hepatic portal vein
Branch of hepatic artery proper
Bile ductule

Hepatocytes

Bile canaliculi

Hepatic sinusoid

Stroma



Hepatic macrophage

Hepatocyte

Erythrocytes in sinusoid

Endothelial cells

Fenestration

Sinusoid

Blood flow

Желчный пузырь

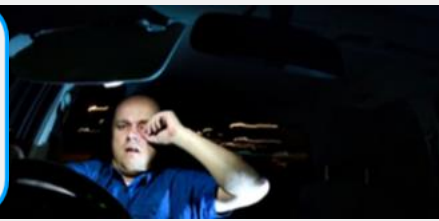
- желчный пузырь - грушевидный мешок на нижней стороне печени
- служит для хранения и концентрации желчи в 20 раз за счет поглощения воды и электролитов
- около 10 см в длину
- изнутри выстланы сильно складчатой слизистой с простым столбчатым эпителием
- голова (глазное дно) обычно немного выступает за нижний край печени
- шейка (шейка матки) ведет в пузырьный проток

Желчь

- **желчь** - желто-зеленая жидкость, содержащая минералы, холестерин, нейтральные жиры, фосфолипиды, желчные пигменты и желчные кислоты
 - билирубин - пигмент от разложения гемоглобина
 - бактерии в толстом кишечнике метаболизируют билирубин до уробилиногена
 - *отвечает за коричневый цвет кала
- **желчные кислоты (соли желчных кислот)** - стероиды, синтезированные из холестерина
 - желчные кислоты и лецитин, фосфолипид, способствуют перевариванию и всасыванию жиров
- **камни в желчном пузыре** могут образоваться, если желчь становится чрезмерно концентрированной
- желчь попадает в желчный пузырь, сначала заполняя желчный проток, а затем перетекая в желчный пузырь
- печень выделяет около 500 - 1000 мл желчи ежедневно
- **80% желчных кислот** реабсорбируются в подвздошной кишке и возвращаются в печень.
 - гепатоциты поглощают и повторно выделяют их
 - энтерогепатическое кровообращение - это секреция, реабсорбция и ресекреция желчных кислот два или более раз во время переваривания обычной еды.
- **20% желчных кислот** выводится с калом
 - это единственный способ избавиться от лишнего холестерина
 - печень синтезирует новые желчные кислоты из холестерина, чтобы заменить те, которые теряются с калом

Боль в кишечнике

Тематическое исследование по физиологии желудка



«Что значит иметь желтуху, доктор? Почему у меня пожелтели белки глаз? »

«Обычно это вызвано высоким уровнем молекулы билирубина в вашей крови, Фрэнк». «В колледже я изучал биологию, но не помню, откуда берется билирубин».

«В вашей крови есть клетки, называемые эритроцитами или эритроцитами; они содержат гемоглобин, который придает крови красный цвет. Клетки селезенки разрушают эритроциты, и эти продукты повторно используются вашим организмом. Гемовая часть гемоглобина превращается в билирубин, молекулу, отвечающую за ваш желтый цвет ».

«Теперь я вспомнил, разве билирубин не участвует в пищеварении?»

"Да. Билирубин покидает селезенку в крови и, поскольку он не растворяется в воде, он связывается с белками крови, называемыми белками, с образованием конъюгированного билирубина. Этот билирубин поглощается клетками печени, где он соединяется с глюкуроновой кислотой с образованием конъюгированного билирубина. Это один из компонентов желчи, которая по желчному протоку попадает в желчный пузырь и тонкий кишечник. Когда вы едите, желчный пузырь сокращается и выталкивает накопленную желчь в тонкий кишечник, чтобы помочь в переваривании жира ».

верхний левый квадрант живота ... извините, вокруг живота, - доктор улыбнулся Фрэнку и Стейси.

Боль в кишечнике

Тематическое исследование по физиологии желудка



«Так что же показывают мои тесты?» «Ваш гематокрит и ферменты печени на нормальном уровне». "Итак, моя печень в порядке?"

«Эти ферменты обычно находятся в клетках печени и могут быть обнаружены в крови в больших количествах, только если ваша печень повреждена. Итак, эти результаты указывают на отсутствие повреждения печени; это хорошо. Но меня беспокоит болезненность в верхнем левом квадранте живота ... извините, в районе живота, - улыбнулся доктор Фрэнку и Стейси.

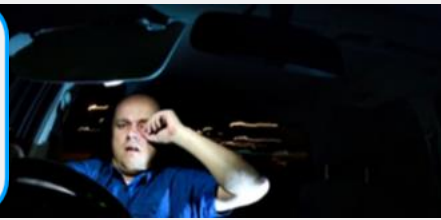
«Как я объяснял ранее, желтуха часто возникает из-за накопления билирубина в крови, и ваши результаты подтверждают это (таблица 3)».

Table 3 – The Level of Bilirubin in Blood

<i>Bilirubin Type</i>	<i>Frank's Blood</i>	<i>Normal Blood</i>
unconjugated	0.9 mg/dl	0.3 – 1.6 mg/dl
conjugated	0.6 mg/dl	0 – 0.3 mg/dl

Боль в кишечнике

Тематическое исследование по физиологии желудка



«Меня беспокоит еще одно, - продолжил доктор. «В моче почти нет уробилиногена или уробилина».

"Кто они такие?" спросил Фрэнк.

«Бактерии в кишечнике превращают билирубин в уробилиноген. Этот уробилиноген может реабсорбироваться обратно в ваш организм, а некоторая часть превращается в уробилин. Эти две молекулы циркулируют в вашей крови и выводятся с мочой; именно уробилин придает моче соломенного цвета. Низкий уровень этих двух молекул в моче плюс высокий уровень билирубина в крови и бледный цвет стула указывают мне на то, что по какой-то причине билирубин остается в вашем организме, а не попадает в кишечник ».



Обзор случая

- Вопросы
- 1. Где образуется неконъюгированный билирубин? 2. Находится ли уровень неконъюгированного билирубина в крови Франка в пределах нормы?
- 3. Где образуется конъюгированный билирубин? 4. Находится ли уровень конъюгированного билирубина в крови Фрэнка в пределах нормы?





Обзор случая

- Вопросы
- 1. Где образуется неконъюгированный билирубин? 2. Находится ли уровень неконъюгированного билирубина в крови Франка в пределах нормы?
- 3. Где образуется конъюгированный билирубин? 4. Находится ли уровень конъюгированного билирубина в крови Фрэнка в пределах нормы?
- Используя блок-схему 1, обозначьте некоторые возможные причины высокого уровня конъюгированного билирубина; помните, что ферменты печени Фрэнка в норме.

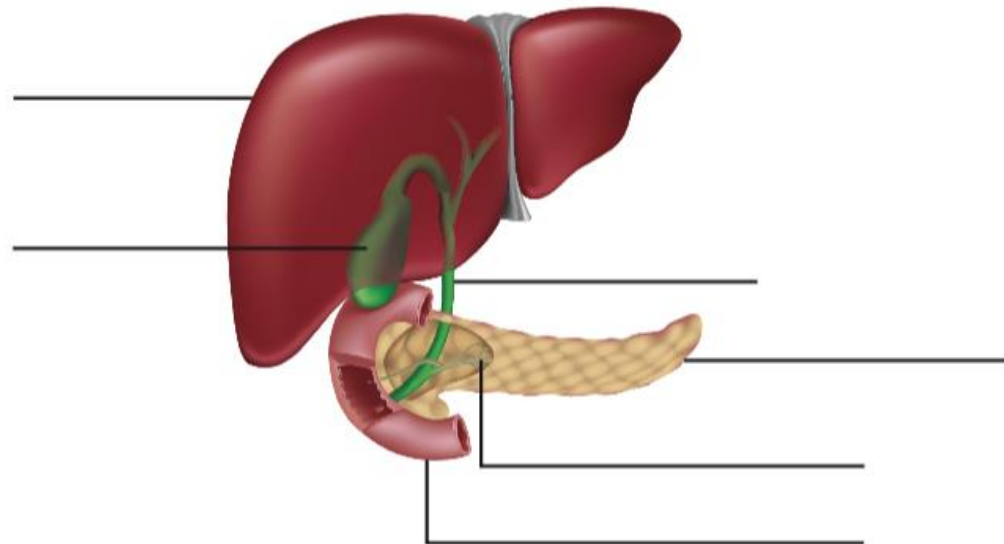
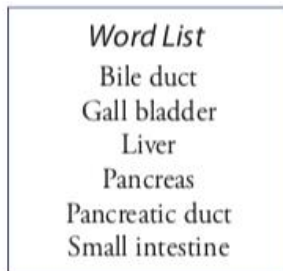




Обзор случая

- Вопросы
- 1. Фрэнк почувствовал болезненность в верхнем левом квадранте живота. Используйте список слов на рисунке 1, чтобы обозначить основные органы в этой области.

Figure 1. Diagram of the organs in the upper left quadrant of the abdomen plus a word list for labeling.



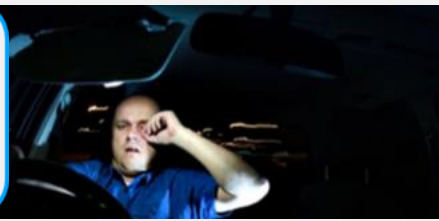


Обзор случая

- Вопросы
- Обдумайте свой диагноз: у Фрэнка высокий уровень глюкозы в крови. Какая железа выделяет инсулин?
- Какие органы участвуют в создании желтушного вида Фрэнка?
- Посмотрите на рисунок 1 и определите, связаны ли эта железа и эти органы (ответы на вопросы 7 и 8) каким-либо образом.
- Можете ли вы придумать причину, объясняющую высокий уровень глюкозы и конъюгированного билирубина в крови Фрэнка?
- Хотели бы вы внести какие-либо коррективы в свой диагноз?



Боль в кишечнике
Тематическое исследование по физиологии желудка



Моя поджелудочная железа выглядит огромной; что это за капли?

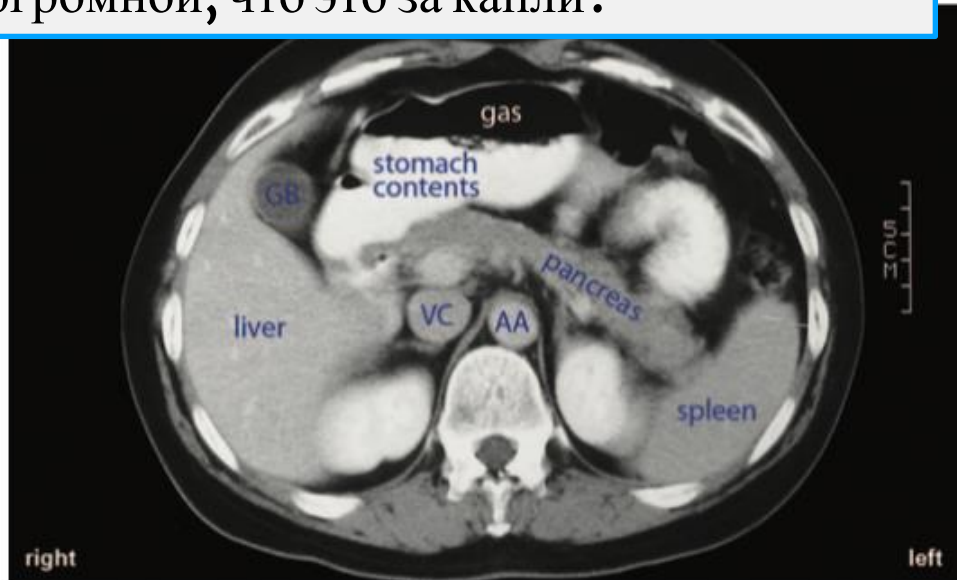


Figure 2. Healthy Patient's CT Scan



Figure 3. Frank's CT Scan

Обзор случая

• Вопросы

- Подумайте об идентичности «темных пятен», которые Фрэнк заметил на рисунке 3. Как вы думаете, могут ли эти «темные пятна» повлиять на секрецию инсулина?
- Как вы думаете, эти «темные пятна» могут препятствовать выработке печенью конъюгированного билирубина?
- Компьютерная томография Фрэнка показывает «головку» поджелудочной железы в непосредственной близости от тонкой кишки и желудка. Как вы думаете, как увеличенная поджелудочная железа повлияет на способность желчного пузыря отправлять желчь по желчным протокам в тонкий кишечник?
- Почему у Фрэнка повышенный уровень билирубина в крови?





Ссылка:

- ◆ **Saladin, Anatomy & Physiology, McGraw Hill, New York, 2018**
- ◆ **National center for case study teaching in science.**
<https://sciencecases.lib.buffalo.edu/>