



ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ - часть 1.

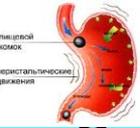
(лекционный материал)

Кафедра нормальной физиологии



Физиология пищеварения – это раздел физиологии, изучающий основные закономерности, по которым пища, поступившая в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), подвергается физическим и химическим изменениям и содержащиеся в ней питательные вещества всасываются.

Пищеварение – совокупность процессов, обеспечивающих гидролиз основных компонентов пищи в ЖКТ до мономеров, их последующее всасывание и перенос во внутреннюю среду организма.



Гидролиз – процесс последовательной деполимеризации белков, жиров, углеводов и других компонентов пищи под действием соответствующих ферментов, обеспечивающих расщепление их специфических внутримолекулярных связей.

Принцип конвейера – определенная этапность, последовательность работы пищеварительного тракта.

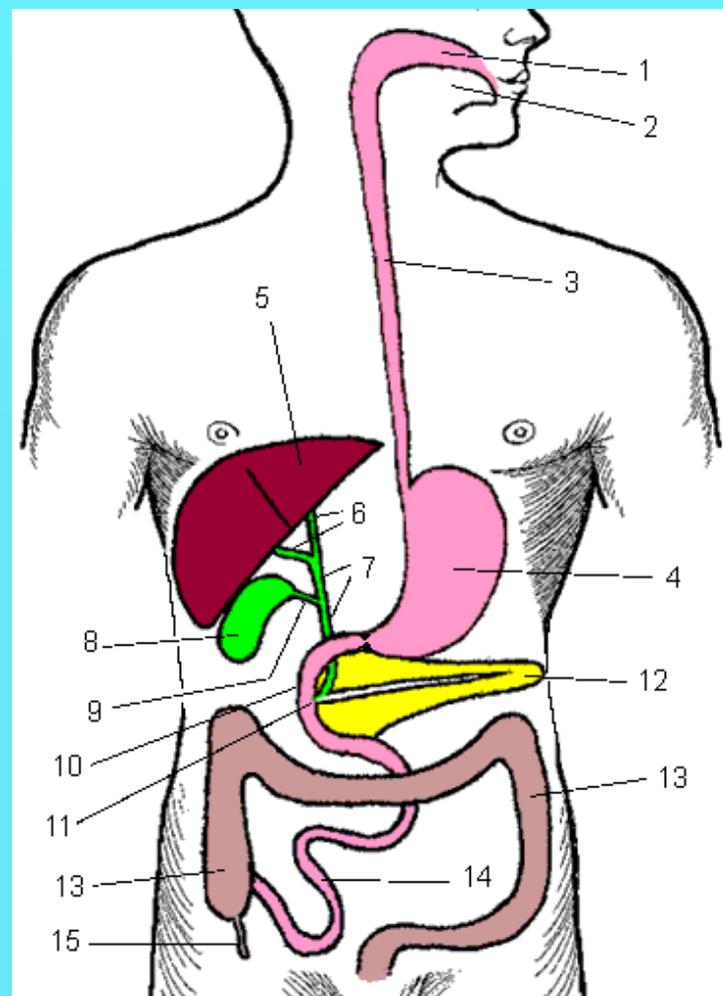


Схема пищеварительной системы

6 - правый и левый печеночный протоки

7 - общий желчный проток

8 - желчный пузырь

9 - пузырный проток

ЭТАПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ



механическая обработка



полостное пищеварение



пристеночное (мембранное) пищеварение



всасывание



удаление невсасавшихся остатков пищи



Гидролитические ферменты ЖКТ

протеазы

гидролиз белков до аминокислот

липазы

гидролиз жиров до моноглицеридов и жирных кислот

карбогидразы

гидролиз углеводов до моносахаридов

нуклеазы

гидролиз ДНК, РНК до нуклеотидов



Классификация типов пищеварения

По локализации процессов гидролиза

- внутриклеточное

- полостное

- пристеночное
(мембранное)

По источнику ферментов

- собственное

- симбионтное

- аутолитическое

По механизму питания

- гистотрофное

- амниотрофное

- гемотрофное

- лактотрофное

- дефинитивное

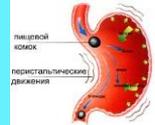
ФУНКЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительные:

- Образование пищеварительных секретов
- Моторная
- Гидролиз пищи
- Всасывание продуктов гидролиза

Непищеварительные:

- Кроветворная (*фактор Кастла*)
- Защитная функция
- Экскреторная
- Регуляторная (*образование физиологических веществ*)
- Обеспечение водно-солевого баланса
- Терморегуляторная



МОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

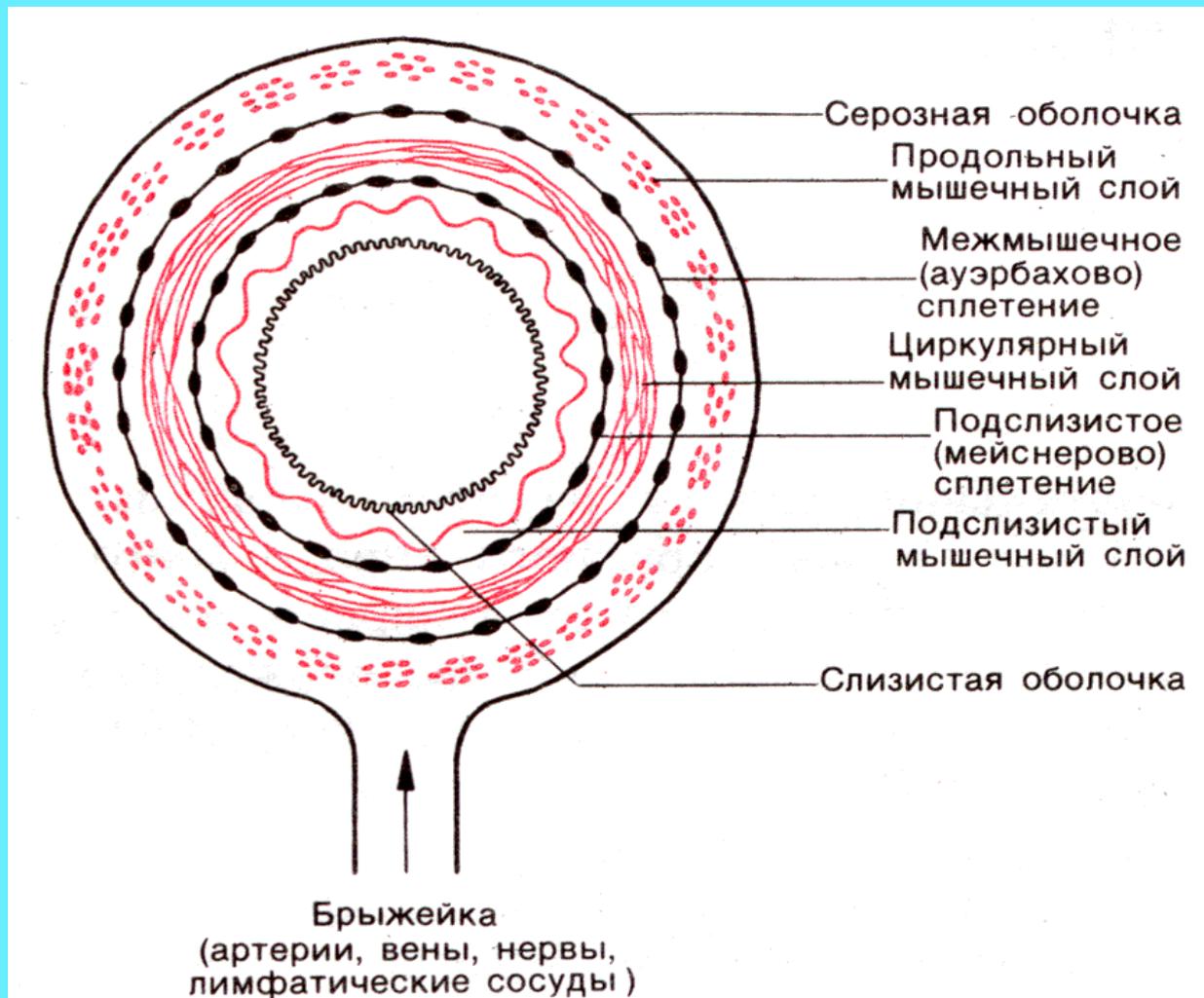
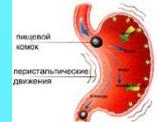
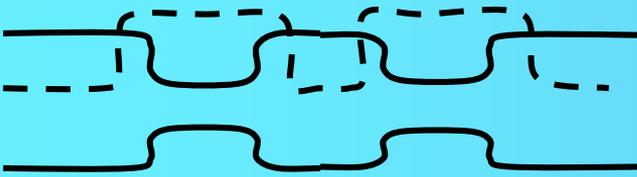
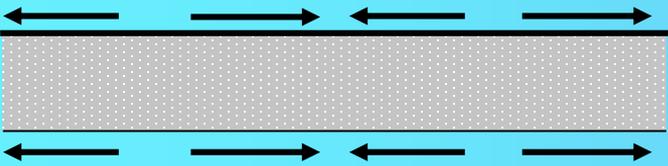
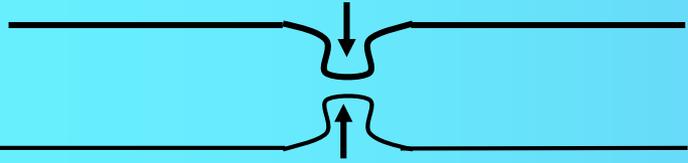


Схема слоев стенки желудочно-кишечного тракта.

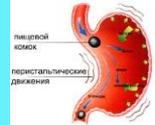
МОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА



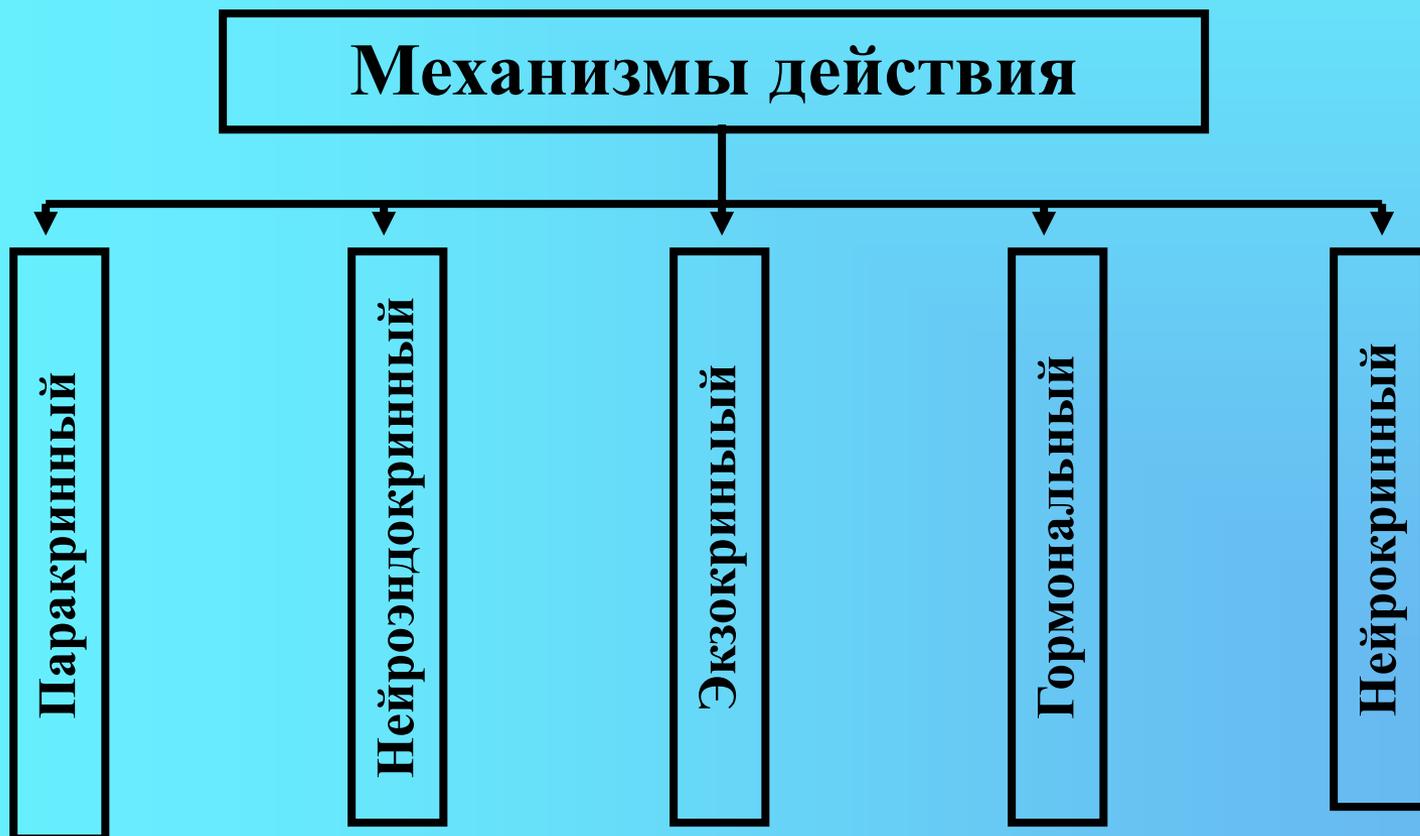
Тип двигательной активности	Отдел	Функция
 <p>Перистальтика</p>	Пищевод Желудок Тонкий кишечник	Пропульсивная — передвижение пищевых масс; непропульсивная — перемешивание
 <p>Ритмическая сегментация</p>	Тонкий и толстый кишечник	пищевых масс Перемешивание
 <p>Маятникообразные движения</p>	Тонкий и толстый кишечник	Продольное смещение стенки кишечника относительно химуса
 <p>Тоническое сокращение</p>	Сфинктеры пищеваритель -ного тракта	Препятствие передвижению химуса функциональное разделение отделов

В пищеварительной трубке содержится более 30 различных сфинктеров. Наиболее известные:

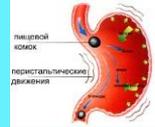
- ◆ пилорический сфинктер желудка,
- ◆ бульбодуоденальный сфинктер,
- ◆ сфинктер Одди-Бойдена общего желчного протока,
- ◆ сфинктер Вестфalia главного протока поджелудочной железы,
- ◆ сфинктер илеоцекальный Варолиуса (илеоцекальный клапан),
- ◆ сфинктер червеобразного отростка (заслонка Герхала),
- ◆ сфинктер Бузи (в области слепой кишки) и др.



Энтериновая (APUD) система желудочно-кишечного тракта обладает эмбриологической областью и сходством морфологических и биохимических свойств



Нейроэндокринная энтериновая система желудочно-кишечного тракта



Вещество	Главное место выработки	Основные физиологические эффекты
Гастрин 1и11 (полипептид из 17 и 34 аминокислот)	G-клетки привратника и 12-перстной кишки	Увеличивает желудочную секрецию (главным образом HCl), усиливает моторику привратника, замедляет эвакуацию пищи из желудка
Секретин (полипептид из 12 аминокислот)	S-клетки 12-перстной и тощей кишки	Усиливает секрецию панкреатического сока и желчи, содержание в бикарбоната (антагонист гастрина)
Холецистокинин (панкреозимин)	12-перстная кишка	Стимулирует опорожнение желчного пузыря и секрецию панкреатического секрета, богатого ферментами
Мотилин	12-перстная кишка	Усиливает моторику различных отделов ЖКТ
Желудочно-ингибирующий пептид	12-перстная кишка	Тормозит секреторную активность и моторику желудка, стимулирует секрецию кишечника
Вазоинтестенальный пептид	12-перстная кишка	Повышает кровоток в пищеварительном тракте

Нейроэндокринная энтериновая система желудочно-кишечного тракта



(продолжение)

Вещество	Главное место выработки	Основные физиологические эффекты
Бульбогастрон	Лукавица 12-перстной кишки	Гипотетический антагонист гастрина
Энтерогастрон	12-перстная кишка	Тормозит секреторную активность и моторику желудка
Вилликинин	12-перстная и подвздошная кишки	Стимулирует ритмичные сокращения ресничек
Соматостатин	Желудок, проксимальный отдел тонкой кишки, поджелудочная железа	Подавляет секрецию гастрина
Панкреатический полипептид (ПП)	Поджелудочная железа	Ингибирует выделение поджелудочного секрета
Гастрон	Антральный отдел желудка	Снижает кровоток в желудке
Дуокринин	Антральный отдел желудка	Стимулирует активность бруннеровых желез

Нейроэндокринная энтериновая система желудочно-кишечного тракта

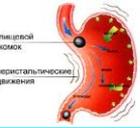
Вещество	Главное место выработки	Основные физиологические эффекты
Бомбезин	Желудок и проксимальный отдел тонкой кишки	Стимулирует секрецию поджелудочной железы, сокращения желчного пузыря и усиливает высвобождения гастрина
Энкефалины (эндорфины)	Проксимальный отдел тонкого кишечника и поджелудочная железа	Широкий спектр действия через аденилатциклазный и кальцевый механизмы
Субстанция P	Тонкий кишечник	Активирует моторику ЖКТ
Глюкагон	Поджелудочная железа	Ингибирует секреторную функцию поджелудочной железы, тормозит моторику желудка и тонкой кишки, стимулирует выход желчи
Грелин (пептид)	P/D1-клетки слизистой фундального отдела желудка	возбуждает аппетит, увеличивает количество принимаемой пищи и массу жира
Мелатонин	тонкая кишка (производное серотонина)	Регулирует функции ЖКТ, головного мозга, периодичность сна, обладает антиоксидантными свойствами

*Двенадцатиперстная кишка – гипофиз
пищеварительной системы*

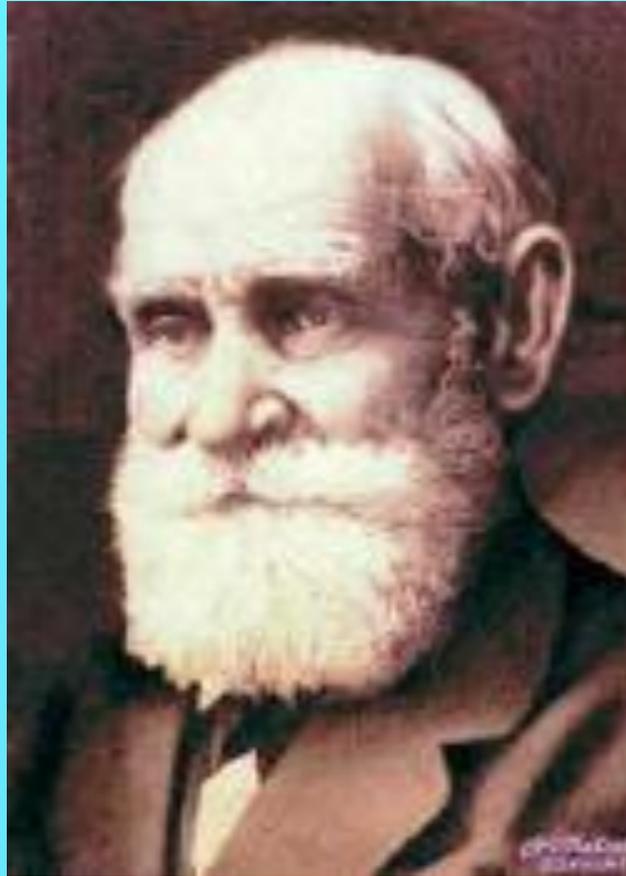


А.М. Уголев
(1926 - 1991)

Механизмы регуляции пищеварительной системы



<i>Отдел ЖКТ</i>	<i>Нервный компонент</i>	<i>Гуморальный компонент</i>	<i>Местный компонент</i>
ротовая полость	++	-	+
глотка	+	-	+
пищевод	+	-	+
желудок	+++	+++	++
12-перстная кишка	+++	+++	++
тонкий кишечник	++	++	+++
толстая кишка	+	-	+++



Иван Петрович Павлов [14 (26).9. 1849, Рязань, - 27.2.1936]

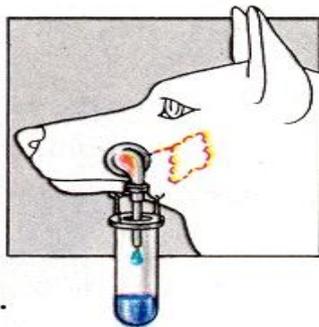


Иван Петрович Павлов, заслуженный профессор академии перед демонстрацией опытов по передаче условных рефлексов

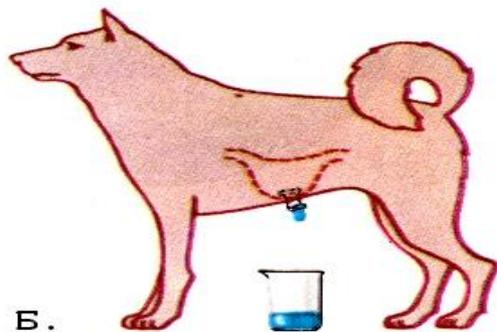


**Слушатели в аудитории академии
ЦГАКФФД Санкт-Петербурга**

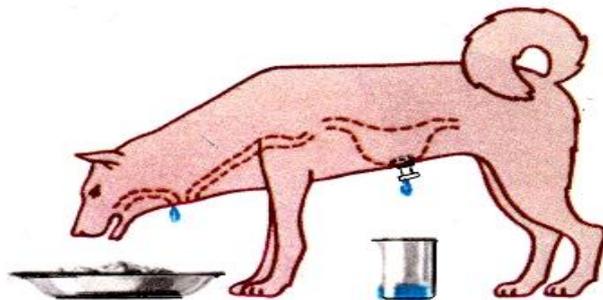
Основные оперативные методы исследования функций желудочно-кишечного тракта



А.



Б.



В.



Г.



Д.

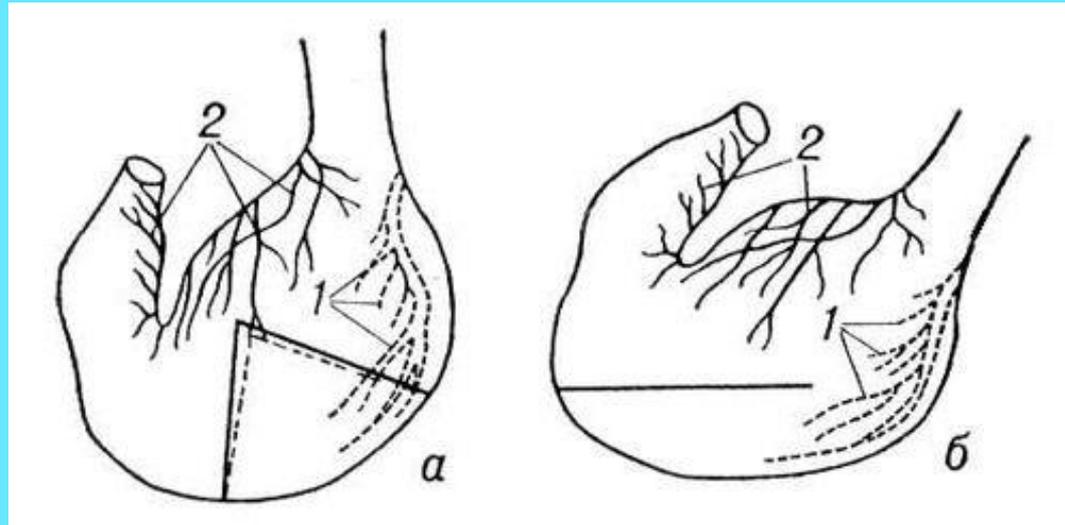


Е.



Ж.

Гейденгайн (1879) предложил модификацию И. ж. из фундальной части желудка для изучения закономерностей секреции фундальных желёз желудка. И. ж., по Гейденгайну, - слепой мешок с выводным отверстием в кожную рану, который выкраивается из лоскута большой кривизны желудка путём полной перерезки его стенки, включающей и перерезку блуждающего нерва. Метод И. ж. обеспечил получение чистого желудочного сока, так как съеденная пища в И. ж. не попадает.? Однако в результате денервации И. ж. по Гейденгайну сокоотделение в нём не соответствовало ходу секреции в большом желудке. И. П. Павлов (1894) разработал методику получения И. ж., лишённую этих недостатков. По Павлову, для выкраивания И. ж. делают продольные разрезы, параллельные ходу нервных волокон. Желудок отделяют от И. ж. только слоем слизистой, оставляя между ними "мостик" из серозного и мышечного слоев, в толще которого проходят ветви блуждающего нерва и кровеносные сосуды. Достоинство метода Павлова - сохранение иннервации И. ж., что позволило изучить механизмы нервной регуляции желудочной секреции



Изолированный желудочек, малый желудочек, желудочек, искусственно образованный в экспериментальных целях из части **желудка** подопытного животного. Метод И. ж. обеспечил получение чистого желудочного сока, так как съеденная пища в И. ж. не попадает.?

Впервые И. ж. был создан Р. Клеменсевичем (1875) из пилорической части желудка.

Р. Гейденгайн (1879) предложил модификацию И. ж. из фундальной части желудка для изучения закономерностей секреции фундальных желёз желудка. И. ж., по Гейденгайну, - слепой мешок с выводным отверстием в кожную рану, который выкраивается из лоскута большой кривизны желудка путём полной перерезки его стенки, включающей и перерезку блуждающего нерва. Однако в результате денервации И. ж. по Гейденгайну сокоотделение в нём не соответствовало ходу секреции в большом желудке.

И. П. Павлов (1894) разработал методику получения И. ж., лишённую этих недостатков. По Павлову, для выкраивания И. ж. делают продольные разрезы, параллельные ходу нервных волокон. Достоинство метода Павлова - сохранение иннервации И. ж., что позволило изучить механизмы нервной регуляции желудочной секреции.



*Аверс и реверс Золотой Нобелевской медали
И.П.Павлова*

Сумма премии 1904 года составляла 140858 шведских крон, что в перечислении на русскую валюту выразилось в сумме более 70 тыс. золотых рублей.

Иван Петрович писал: "Нобелевская премия дала мне независимость и тем самым возможность целиком посвятить себя научным исследованиям".

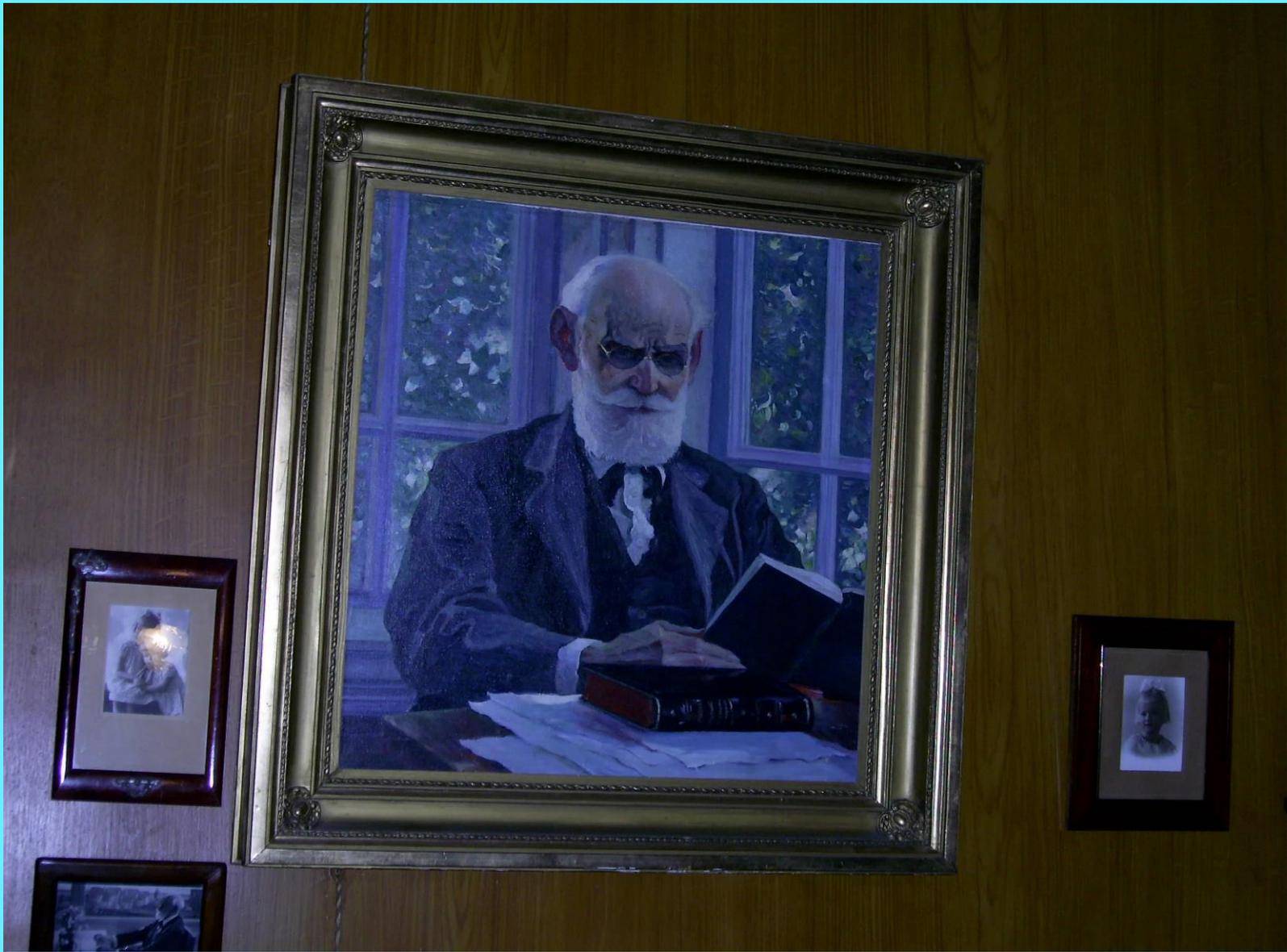


И.П.Павлов, провозглашенный 20 октября 1904 года четвертым нобелевским лауреатом в области физиологии и медицины, стал первым обладателем этой высокой награды в России и, по сути, первым в мире, кто получил ее за фундаментальные теоретические исследования.

Текст нобелевского диплома, врученного Павлову, гласил: "Каролинский Медико-хирургический институт, который согласно духовного завещания, составленного 15/27 ноября 1895 года Альфредом Нобелем, имеет право присуждать Нобелевскую премию за важнейшие открытия, которыми обогатилась в последнее время физиология и медицина, постановил сего числа присудить премию сего 1904 года И.П.Павлову в знак признания его работ по физиологии пищеварения, каковыми работами он в существенных чертах пересоздал и расширил сведения в этой области.

- Стокгольм, 7/20 октября 1904 года.
Профессорский Совет
Каролинского Медико-хирургического
института"***











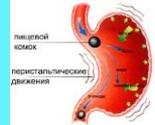






1904

ПЕРВОМУ
НОБЕЛЕВСКОМУ
ЛАУРЕАТУ
РОССИИ
ИВАНУ
ПЕТРОВИЧУ
ПАВЛОВУ



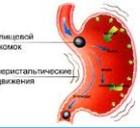
Методы исследования ЖКТ

Оценка функции
ротовой полости

Оценка акта
глотания

Оценка секреции
желудка

Оценка моторной
функции желудка



Не связанные непосредственно с функцией пищеварением

Экскреторная

Защитная функция

Терморегуляторная

Участие в обмене веществ

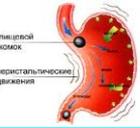
Кроветворная (фактор Кастля)

Поддержание водно-солевого баланса

Регуляторная (синтез биологических активных веществ)

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖКТ

<i>Оценка функции ротовой полости</i>	<ul style="list-style-type: none">• мастикациография (движения нижней челюсти)• гнатодинамометрия (давление на ткани зуба)• рентгенокинематография• электромастикациография• катетеризация слюнных желез (<i>капсула Лейшли-Красногорского</i>)
<i>Оценка акта глотания</i>	<ul style="list-style-type: none">• манометрия• рН-метрия• Рентгенокинематография
<i>Оценка секреции желудка</i>	<ul style="list-style-type: none">• хронический эксперимент (<i>опыт «мнимого кормления», методика изолированного желудочка, эзофаготомия, наложение фистулы</i>)• зондовые методы• рН-метрия
<i>Оценка моторной функции желудка</i>	<ul style="list-style-type: none">• баллотензогастрография• манометрия, тонометрия• электрогастромиография• радиотелеметрия• рентгенокинематография, эндоскопия
<i>Оценка функции тонкого и толстого кишечника</i>	<ul style="list-style-type: none">• рентгенокинематография, эндоскопия• зондовые методы• электрогастромиография• радиотелеметрия



Оценка функции ротовой полости

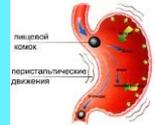
Мастикациография (движения нижней челюсти)

Гнатодинамометрия (давление на ткани зуба)

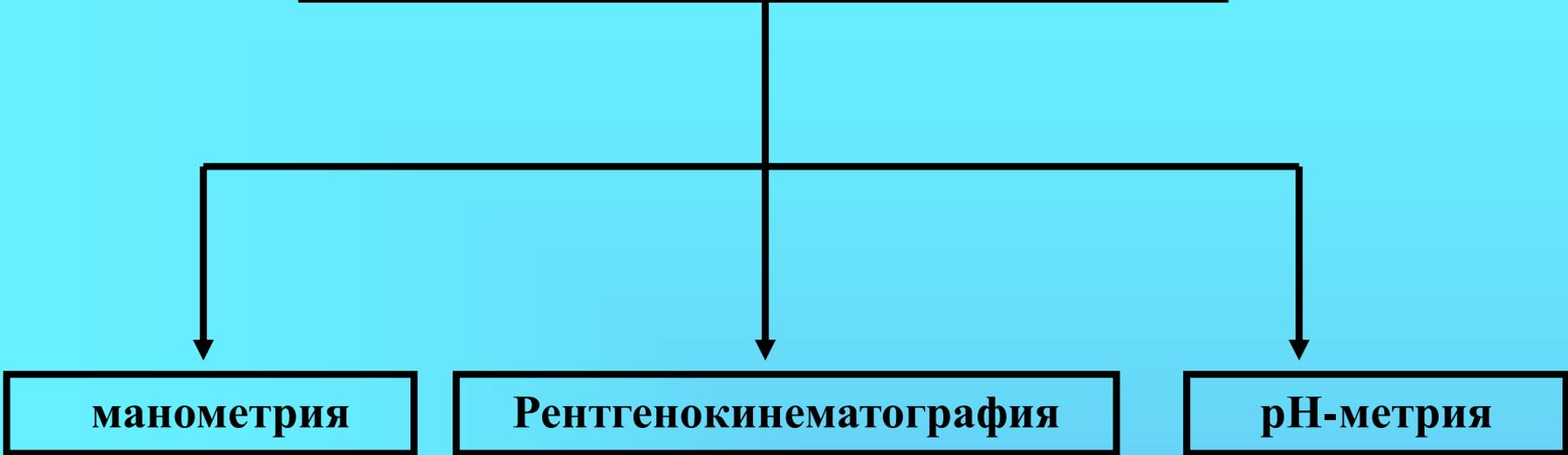
Рентгенокинематография

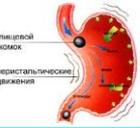
Электромастикациография

Катетеризация слюнных желез
(капсула Лешли-Красногорского)



Оценка акта глотания



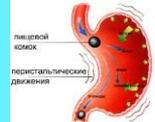


Оценка секреции желудка

хронический эксперимент (опыт «мнимого кормления», методика изолированного желудочка, эзофаготомия)

зондовые методы

pH-метрия



Оценка моторной функции желудка

баллонотензогастрография

манометрия, тонометрия

электрогастромиография

радиотелеметрия

рентгенокинематография