

**РАЗВИТИЕ  
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ  
О ФИЗИОЛОГИИ  
ПИЩЕВАРЕНИЯ**

**Суботьялов Михаил Альбертович**, доктор медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», профессор кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности (Россия, Новосибирск)

**ИНКИШОФИ  
АФКОРИ НАЗАРИЯВЌ ДАР  
БОРАИ ФИЗИОЛОГИЯИ  
ҲОЗИМА**

**Суботьялов Михаил Альбертович**, доктори илмҳои тиб, профессори кафедраи анатомия, физиология ва бехатарии ҳаёт МФДТ ТО “Донишгоҳи давлатии омӯзгории Новосибирск” (Русия, Новосибирск)

**DEVELOPMENT OF  
IDEAS ABOUT THE PHYSIOLOGY  
OF DIGESTION**

**Subotyalov Mikhail Albertovich**, Dr. of Medical, Professor of the department of anatomy, physiology and life safety under Novosibirsk State Pedagogical University (Russia, Novosibirsk),  
**E-mail:** subotyalov@yandex.ru

**Ключевые слова:** история науки, история медицины, история физиологии, история биологии, физиология пищеварения

Статья посвящена анализу основных этапов развития физиологии пищеварения. В период Древнего мира и в эпоху Средневековья сложились предпосылки для дальнейшего развития этой научной области. В Новое время продолжается накопление знаний, приобретаемых с помощью новых теоретических и экспериментальных подходов к пониманию процессов в организме, совершаются важные открытия. В настоящее время физиология пищеварения является одним из важных разделов физиологии. Цель статьи: выделить и дать характеристику основным периодам становления и развития физиологии пищеварения. При написании данной работы использовались сравнительно-исторический и аналитический методы историко-медицинского исследования. Основные результаты заключаются в представлении этапов развития физиологии пищеварения с описанием вклада основных исследователей в этой области. В заключении представлен вывод о процессе становления и развития физиологии пищеварения как направления медико-биологических знаний.

**Вожаҳои калидӣ:** таърихи илм, таърихи тиб, таърихи физиология, таърихи биология, физиологияи ҳозима

Мақола ба таҳлили марҳилаҳои асосии инкишофи физиологияи ҳозима бахшида шудааст. Қайд мешавад, марҳилаҳои асосии инкишофи физиологияи ҳозимаро ба се давра – бостон, аҳди қайм ва муосир метавон тақсим кард. Дар давраи бостон ва асрҳои миёна заминаҳои инкишофи минбаъдаи ин соҳаи илм гузошта шуданд. Дар замони муосир андӯхтани донишҳои, ки бо ёрии равишҳои нави назариявӣ ва таҷрибаҳои дарки равандҳои организм ба даст оварда шудаанд, идома дорад ва дар ин росто бозёфтҳои муҳим ба даст оварда мешаванд. Дар айни замон физиологияи ҳозима яке аз соҳаҳои муҳими физиология мебошад. Мақсади мақола ин шиносӣ ва тавсифи давраҳои асосии ташаккул ва инкишофи физиологияи ҳозима аст. Ҳангоми таълифи мақола аз усулҳои муқоисавии таърихӣ-таҳлилии таҳқиқоти тиббии таърихӣ истифода шудааст. Натиҷаҳои асосии паёӯҳои муайян намудани мароҳили инкишофи физиологияи ҳозима бо тавсифи саҳми муҳаққиқони асосӣ дар ин соҳа аст. Дар ҷамъбасти мақола дар бораи раванди ташаккул ва инкишофи физиологияи ҳозима ҳамчун яке аз самтҳои донишҳои биотиббӣ хулоса оварда шудааст.

**Key words:** history of science, history of medicine, history of physiology, history of biology, physiology of digestion

The article dwells on the analysis of the main stages in the development of the physiology of digestion. During the period of the Ancient World and the Middle Ages, the prerequisites for the further development of this scientific field were formed. In modern times, the accumulation of knowledge, acquired with the help of new theoretical and experimental approaches to understanding the processes in the body, continues, important discoveries are made. Currently, the physiology of digestion is one of the important branches of physiology. The purpose of the article: to identify and characterize the main periods of the formation and development of the physiology of digestion. When writing this work, comparative historical and analytical methods of historical medical research were used. The main results are to present the stages of development of the physiology of digestion with a description of the contribution of the main researchers in

*this field. In conclusion, a conclusion is presented about the process of formation and development of the physiology of digestion as a direction of biomedical knowledge.*

Необходимость понимания функционирования организма человека является столь же древней, как и время существования медицины. В истории науки очень важен вопрос изучения этапов становления и развития, а также историко-научной периодизации развития медицинских и биологических дисциплин и областей.

История становления и развития физиологии пищеварения является важным разделом изучения в рамках вузовских курсов «История медицины», «История биологии», «Философия и история науки», а также при изучении специальных вопросов профильных дисциплин (гастроэнтерология, терапия и другие). В монографии В.О. Самойлова «Иллюстративный очерк истории физиологии» (2005) в одном из разделов кратко представлены основные вехи становления физиологии пищеварения. В разные годы были опубликованы работы, содержащие биографические сводки и отражающие основные достижения ведущих отечественных специалистов по физиологии пищеварения (Л.О. Орбели [1], И.П. Павлов [3], Л.З. Мороховец [4] и др.). В лекциях по истории физиологии в России профессора Татьяны Сергеевны Сорокиной, ведущего российского специалиста в области истории медицины [6], частично отражены достижения отечественных физиологов в период XIX–XX веков. Вышеперечисленные публикации имеют фрагментарный характер, что несколько не умаляет их значимости.

В связи с вышесказанным представляется важным сделать историко-научный аналитический обзор развития представлений о физиологии пищеварения, охватывающий все этапы всемирной истории и отражающий вклад исследователей разных регионов, который будет полезным для преподавания историко-научных дисциплин, а также для исследователей, занимающихся изучением истории физиологии.

При подготовке настоящей публикации использовались преимущественно статьи в изданиях, включенных в РИНЦ, PubMed, Scopus, Web of Science. Предпочтение было отдано материалам, опубликованным в последние 10 лет.

#### **Результаты Предпосылки формирования знаний о физиологии пищеварения в Древнем мире**

Древние египтяне имели представления о крупных органах, в том числе и о кишечнике. В папирусе Эберса (ок. 1500 г. до н.э.) упоминается около 900 рецептов для лечения болезней желудочно-кишечного тракта [5, с. 76].

Согласно древнеиндийским представлениям, важную роль в пищеварении играет «огонь пищеварения» (*agni*), основная задача которого состоит в расщеплении пищи на простейшие компоненты, способные быть усвоены телом, а первичный обмен веществ происходит в желудочно-кишечном тракте от желудка до конца тонкого кишечника [7, с. 26].

В китайской традиционной медицине каждому органу тела соответствует определенная субстанция – инь или ян. Так, печени соответствует инь, этот орган выполняет функцию сохранения и не отдает «хранящееся в себе вещество». Желудок, тонкая и толстая кишка соотносятся с ян, так как эти органы «постоянно опорожняются и ничего в себе не сохраняют» [5, с. 113].

В сборниках Гиппократ (Hippocrates, 460–370 гг. до н. э.) говорится, что печень имеет пять долей. Этого же мнения придерживался и Гален (Galenus, 129–217), труды которого имели абсолютный авторитет в средние века. Однако итальянский врач Андреас Везалий (Andreas Vesalius, 1514–1564) писал, что это мнение основывается на анатомии животных; человеческая же печень таких долей не имеет. Также Везалий отметил неверность концепции Галена о печени как источнике вен. Источником вен и артерий он назвал сердце [16, с. 42].

#### **Физиология пищеварения в Новое и Новейшее время**

Античные представления были дополнены в XVII веке теорией ферментов, введенной голландским ятрохимиком Иоганном Баптистом ван Гельмонтом (Johann Baptist van Helmont, 1577–1644). Позднее итальянский священник Ладзаро Спалланцани (Lazzaro Spallanzani, 1729–1799) смог доказать существование таких процессов в живом организме, проводя опыты над искусственным пищеварением желудочным соком.

Было выдвинуто предположение, что циркуляторное движение характерно не только для крови и желчи, но также и для слюны, желудочного сока, сока поджелудочной железы и лимфы. Задачу оценки кинетики кишечно-печеночной циркуляции желчи взял на себя итальянский ученый Джованни Альфонсо Борелли (Giovanni Alfonso Borelli, 1608–1679), не только физиолог, но и математик и физик. Он был учителем Марчелло Мальпиги (Marcello Malpighi, 1628–1694), известного итальянского анатома, который не только описал микроскопические «желчные

капилляры» печени, но и доказал, что именно печень, а не желчный пузырь, вырабатывает желчь [13, с. 500].

Опираясь на наблюдения своего ученика над микроскопической анатомией печеночной дольки и печеночным происхождением желчи, Борелли пришел к выводу, что желчь поступает из печени в двенадцатиперстную кишку, где смешивается с переваренной пищей и затем проходит через поры в двенадцатиперстную кишку.

Нидерландский врач Ренье де Грааф (Reinier de Graaf, 1641–1673) выяснил, что секреция поджелудочной железы на самом деле слегка щелочная, а не кислая, как считалось до этого [12, с. 663].

В конце семнадцатого века традиции анатомии и химии объединились, чтобы обосновать новые теоретические и экспериментальные подходы к пониманию процессов в организме.

Понятие метаболизма было введено в научную литературу не ранее 1839 года немецким физиологом Теодором Шванном (Theodor Schwann, 1810–1882) и немецким химиком Юстусом фон Либихом (Justus von Liebig, 1803–1873) в 1842 году. Теодор Шванн в 1835 году обнаружил в желудочном соке вещество, которому дал название «пепсин» [14, с. 304].

Французский медик Клод Бернар (Claude Bernard, 1813–1878) защитил диссертацию о роли желудочного сока в питании (1843). Главным достижением Бернара стало открытие гликогена. Он описал гликогенную функцию печени и раскрыл функции поджелудочной железы [8, с. 256].

Немецкий физиолог и химик Мориц Шифф (Moritz Schiff, 1823–1896) изучал энтерогапатическую циркуляцию у собак с желчными фистулами. Он исследовал гликогенную функцию печени, а также влияние селезенки на процессы в двенадцатиперстной кишке [13, с. 503].

Отечественный хирург Василий Александрович Басов (1812–1879) первым в мире провел искусственную фистулу желудка на собаках и затем описал это в статье «Замечания об искусственном пути в желудок животных» [6, с. 26].

Отечественный физиолог Лев Захарович Мороховец (1848–1919) занимался исследованиями по биохимии пищеварения. Главным объектом его исследований были биохимические превращения белка. О написал такие работы, как «О тождестве нуклеина, муцина и амилоидного вещества» (1878), «Пищеварение как химический метод», «Эластин и его производные». В 1880 году им была защищена диссертация на тему «Законы пищеварения» (1880). Лев Захарович выяснил, что конечным продуктом действия пепсина желудочного сока на белки являются пептоны, которые уже в двенадцатиперстной кишке распадаются до аминокислот [4, с. 575].

Знаменитый русский физиолог Иван Петрович Павлов (1849–1936) и его сокурсник Михаил Афанасьев, еще будучи студентами, занимались изучением нервов, отвечающих за работу поджелудочной железы. В ходе опытов они обнаружили веточку, раздражение которой всегда сопровождалось сокоотделением поджелудочной железы. Именно тогда И.П. Павлов разработал метод постоянных фистул поджелудочной железы, который позволил выявить тормозящее действие атропина на ее секрецию [6, с. 59]. Результаты своих исследований студенты изложили в работе «О нервах, заведывающих работою в поджелудочной железе» (1875).

Первым открытием Павлова в этой области стало наложение постоянной фистулы поджелудочной железы (1879), что позволило получать пищеварительные соки в чистом виде, изучать пищеварительные ферменты и влияние нервной системы на работу железы. Опираясь на оригинальные хирургические операции, ученый начал разработку фундаментальных основ физиологической хирургии желудочно-кишечного тракта [6, с. 64].

В 1897 году вышла монография «Лекции о работе главных пищеварительных желез», в которой Павлов обобщил результаты своих исследований и работ своих сотрудников по физиологии пищеварения. Позднее он доказал, что различные реакции животных на вид и запах пищи носят физиологический характер, и дал этому явлению название «условный рефлекс» (1901) [6, с. 72–74]. За открытия в области пищеварения И.П. Павлов был удостоен Нобелевской премии в 1904 году. Эта награда стала первой Нобелевской премией в России и первой Нобелевской премией, присужденной в области физиологии или медицины.

Иван Петрович породил целую плеяду талантливых учеников, которые продолжили исследования физиологии пищеварения.

Борис Петрович Бабкин (1877–1950) в 1902 году выполнил свою первую научную работу в лаборатории Павлова по влиянию щелочей на панкреатическую секрецию [3, с. 18]. Он занимался исследованиями механизма секреции поджелудочной железы и желудочного

сокоотделения, а также деятельности слюнных желёз. Леон Абгарович Орбели (1882–1958) занимался изучением функций желудка, поджелудочной железы, секреторной функции кишечника [1, с. 27].

Константин Михайлович Быков (1886–1959) совместно с Иваном Терентьевичем Курциным (1907–?) разработали теорию развития язвенной болезни. Они же обосновали физиологическое значение механического раздражения для желудочной секреции. Константин Михайлович разработал метод получения чистого желудочного сока у человека с помощью механического раздражения. Ему принадлежит приоритет в разработке концепции секреторных полей желудка, согласно которой железам малой кривизны отводится роль «водителя ритма» в механизме желудочной секреции [2].

Немецкий физиолог Карл Фердинанд Людериц (Carl Ferdinand Luderitz, 1854–1930) опубликовал несколько статей о сенсорных и моторных компонентах перистальтики, в том числе одну основополагающую статью о вызванных стимулом мышечных реакциях желудка *in vivo* [15, с. 4]. Он дал первое подробное описание мышечных реакций после расширения просвета кишечника баллоном или путем закапывания жидкости, подчеркнул важность внутренних нервов и других структур в стенке кишечника для рефлексов.

Результаты своих исследований Людериц опубликовал за несколько лет до того, как к таким же выводам пришли Уильям Бейлисс и Эрнест Старлинг. В литературе мышечные реакции, вызванные растяжением кишечника, получили название рефлекса Людерица-Бейлисса-Старлинга.

Британские физиологи Уильям Мэддок Бейлисс (William Maddock Bayliss, 1860–1924) и Эрнест Генри Старлинг (Ernest Henry Starling, 1866–1927) обнаружили в крови особые молекулы-посредники (гормоны), регулирующие различные физиологические механизмы: в 1902 году был открыт секретин, в 1905 году – гастрин, оба вырабатываемые в кишечнике. Эти желудочно-кишечные гормоны являются важными регуляторами метаболизма, роста и развития. Их открытие можно считать началом такой научной области как эндокринология [18, с. 5].

Спустя почти тысячу лет после Ибн Сины (Ibn Sina, 980–1037), который утверждал в своем «Каноне врачебной науки», что одна из функций печени состоит в отделении жидкости от крови, Старлинг подтвердил, что печень является основным источником образования лимфы, показав, что стенки сосудов печени обладают более высокой проницаемостью для белков сыворотки, чем любой другой источник лимфы [10, с. 144].

Польский физиолог Леон Попельский (Leon Popielski, 1866–1920) сформулировал стимулирующее влияние гистамина на секрецию желудочного сока, доказал, что регуляция работы желудка и поджелудочной железы осуществляется не только нейрорефлекторным, но также и гуморальным способом [17, с.15].

К началу XX века достаточно глубоко был изучен вопрос о внутренней секреции, а также последствия ее нарушения. Среди первых выдающихся исследователей в этой области были немецкие физиологи Рудольф Петер Гейденгайн (Rudolf Peter Heidenhain, 1834–1897), который описал новый класс светлых клеток (1868), Пауль Лангерганс (Paul Langerhans, 1847–1888), который идентифицировал островки поджелудочной железы (1869), и М. Чакко (M. Ciacco, 1877–1956), который ввел термин «энтерохромаффин» (1906). Отечественный гистолог Николай Константинович Кульчицкий (1856–1925) в 1897 году идентифицировал энтерохромаффинную клетку, что послужило истоком для последующего описания ДНС и обеспечило клеточную основу, на которой будет зиждиться дисциплина нейроэндокринологии кишечника [9, с. 109].

Их вклад способствовал описанию диффузной нейроэндокринной системы (ДНС) Фридрихом Фейртером (Friedrich Feyrter, 1895–1973) в 1938 году, что позволило понять синцитиальную регуляторную систему, состоящую как из эндокринных, так и из нервных компонентов.

Джон Сидней Эдкинс (John Sydney Edkins, 1863–1940), опираясь на открытия Старлинга и Бейлисса, в серии экспериментов отметил, что инъекция экстракта слизистой оболочки привратника приводит к секреции желудочной кислоты и пепсина у кошек под наркозом. В 1905 году он назвал это предполагаемое активное вещество «гастрин» [11, с.233]. Хотя его идеи были первоначально приняты, открытие гистамина в 1910 году и идентификация того, что экстракты из других тканей имеют аналогичный физиологический эффект, подняли серьезные вопросы относительно обоснованности существования гастрин. Позднее, в 1938 году, было выяснено, что гастрин является уникальным антральным стимулятором секреции кислоты, затем

последовала очистка и выяснение его химической структуры в 1964 году. Исходная гипотеза Эдкинаса была подтверждена, но произошло это уже после смерти ученого.

Французский врач Андре Латарже (André Latarjet, 1876/7–1947) и американский хирург Лестер Рейнольд Драгштедт (Lester Dragstedt, 1893–1975) открыли ацетилхолин, который повышает перистальтику желудка и кишечника [17,с.18]. Юлиан Валявский (Julian Walawski, 1898–1975) в 1928 году открыл энтерогастроны, гормоны, уменьшающие секрецию.

Таким образом, развитие физиологии пищеварения проходит в своем развитии несколько этапов. В древнюю эпоху происходит ее зарождение. В средние века продолжается накопление эмпирических знаний в данной области, однако запрет на вскрытие тел умерших во многих культурах не позволял получить более достоверные сведения в данной области физиологии. Постепенно ошибочные представления древних, в течение столетий имевшие абсолютный авторитет, корректируются и дополняются.

Новое время – период важных научных открытий. Проводятся многочисленные опыты и эксперименты. В изучение процесса пищеварения привлекаются не только анатомические сведения, но также и открытия из области химии. В наши дни изучение физиологии пищеварения продолжает свое развитие и оказывает влияние на другие области медико-биологического знания. Материалы статьи дополняют существующие историко-биологические исследования, посвященные изучению развития представлений о физиологии пищеварения. Данная работа может быть использована в процессе дальнейшего исследования становления и развития физиологии пищеварения, а также как учебно-методический материал для изучения в рамках дисциплин «История биологии», «История медицины», «Физиология».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Басова, Н.Е. Наследие академика Л.А. Орбели: институту эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН 65 лет / Н.Е.Басова, А.И.Кривченко, Г.А.Оганесян, Е.В. Розенгарт // Биосфера. 2021. Т. 13. № 1–2. С. 21–40.
2. Быков, Константин Михайлович // Большая медицинская энциклопедия [электронный ресурс] URL: [https://бмэ.орг/index.php/быков\\_Константин\\_Михайлович](https://бмэ.орг/index.php/быков_Константин_Михайлович) (дата обращения 15.10.2022)
3. Вастьянов, Р.С. К 165-летию выдающегося ученого: академик Иван Петрович Павлов в воспоминаниях своего ученика /Р.С.Вастьянов, // Медицинский академический журнал. 2015. Т. 15. № 1. С. 15–21.
4. Мороховец, М.А. Страницы биографии профессора Л.З. Мороховца (1848–1919) / М.А. Мороховец// История медицины. 2015. Т. 2. № 4. С. 573–585.
5. Сорокина, Т.С. История медицины: в 2 т. Т. 1: учебник для студ. учреждений высш. мед. образования/ Т.С.Сорокина.-М.: Издательский центр «Академия», 2018. 288 с.
6. Сорокина, Т.С. Лекции по истории физиологии в России (XIX – первая треть XX века) / Т.С. Сорокина. М.: РУДН, 2015. 120 с.
7. Суботьялов, М.А. Традиционная аюрведическая медицина: источники, история и место в современном здравоохранении: специальность 07.00.10 «История науки и техники»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук/ М.А.Суботьялов.- Москва, 2014.- 50 с.
8. Claude Bernard (1813–1878). *J Med Biogr.* 2013 Nov;21(4):255–6. doi: 10.1177/0967772013508058.
9. Drozdov I, Modlin IM, Kidd M, Goloubinov VV. From Leningrad to London: the saga of Kulchitsky and the legacy of the enterochromaffin cell. *Neuroendocrinology.* 2009;89(1):1-12. doi: 10.1159/000140663. Epub 2008 Jun 19. PMID: 18562785.
10. Fine LG. Avicenna (980–1037) on the Role of the Liver in Separating Fluid from the Blood, with Insight into the Process from E.H. Starling (1866–1907) a Millennium Later. *Nephron.* 2016;133(2):139-45. doi: 10.1159/000446858. Epub 2016 Jun 9. PMID: 27287484.
11. Modlin IM, Kidd M, Marks IN, Tang LH. The pivotal role of John S. Edkins in the discovery of gastrin. *World J Surg.* 1997 Feb;21(2):226-34. doi: 10.1007/s002689900221. PMID: 8995084.
12. Ragland ER. Experimenting with chymical bodies: Reinier de Graaf's investigations of the pancreas. *Early Sci Med.* 2008;13(6):615-64. doi: 10.1163/157338208x362705. PMID: 19244871.
13. Reuben A. The biliary cycle of Moritz Schiff. *Hepatology.* 2005 Aug;42(2):500-5. doi: 10.1002/hep.20823. PMID: 16025505.
14. Schadewaldt H. Ernährung und körpereigene Abwehr – historisch betrachtet [Nutrition and individual defense – historical considerations]. *Zentralbl Hyg Umweltmed.* 1991 Mar;191(2-3):302-6. German. PMID: 2059290.

15. Schemann M, Mai G, Costa M, Enck P. Translating the seminal findings of Carl Lüderitz: A description in English of his extraordinary studies of gastrointestinal motility accompanied by a historical view of peristalsis. *Neurogastroenterol Motil.* 2021 Jul;33(7):e13995. doi: 10.1111/nmo.13995. Epub 2020 Oct 11. PMID: 33043541.
16. Sjöstrand NO. Den medicinska illustrationen som uttryck för föreställning och villa – levern som historiskt exempel [The medical illustration as the expression of illusion and imagination – the liver as an example from history]. *Sven Med Tidskr.* 2007;11(1):17-51. Swedish. PMID: 18548944.
17. Sródka, A. The short history of gastroenterology. *J Physiol Pharmacol.* 2003 Dec;54 Suppl 3:9-21. PMID: 15075462.
18. Wabitsch M. Gastrointestinal Hormones Induced the Birth of Endocrinology. *Endocr Dev.* 2017;32:1-7. doi: 10.1159/000475726. Epub 2017 Aug 15. PMID: 28873390.

**REFERENCES:**

1. Basova N.E., Krivchenko A.I., Oganeshjan G.A., Rozengart E.V. Legacy of Academician L.A. Orbeli // *Biosphere.* 2021. Vol. 13. № 1–2. P. 21–40. (In Russian)
2. Bykov Konstantin Mihajlovich // *Big Medical Encyclopedia* [electronic resource] URL: [https://бмэ.опр/index.php/БЫКОВ\\_Константин\\_Михайлович](https://бмэ.опр/index.php/БЫКОВ_Константин_Михайлович) (date of the application 1.07.2022) (In Russian)
3. Vast'janov R.S. To the 165th anniversary of an outstanding scientist: Academician Ivan Petrovich Pavlov in the memoirs of his student // *Medical academic journal.* 2015. Vol. 15. № 1. P. 15–21. (In Russian)
4. Morohovec M.A. Pages of the biography of Professor L.Z. Morokhovets (1848–1919) // *History of medicine.* 2015. Vol. 2. № 4. P. 573–585. (In Russian)
5. Sorokina T.S. History of medicine: in 2 vol. Vol. 1: textbook for student institutions of higher medical education. M.: Publishing Center "Academy", 2018. 288 p. (In Russian)
6. Sorokina T.S. Lectures on the history of physiology in Russia (XIX – the first third of the XX century) / T.S. Sorokina. M.: RUDN, 2015. 120 p. (In Russian)
7. Subotyalov M.A. Traditional Ayurvedic medicine: sources, history and place in modern health care: specialty 07.00.10 "History of science and technology": dissertation abstract for the degree of Doctor of Medical Sciences. Moscow, 2014. 50 p. (In Russian)
8. Claude Bernard (1813–1878). *J Med Biogr.* 2013 Nov;21(4):255–6. doi: 10.1177/0967772013508058.
9. Drozdov I, Modlin IM, Kidd M, Goloubinov VV. From Leningrad to London: the saga of Kulchitsky and the legacy of the enterochromaffin cell. *Neuroendocrinology.* 2009;89(1):1-12. doi: 10.1159/000140663. Epub 2008 Jun 19. PMID: 18562785.
10. Fine LG. Avicenna (980–1037) on the Role of the Liver in Separating Fluid from the Blood, with Insight into the Process from E.H. Starling (1866–1907) a Millennium Later. *Nephron.* 2016;133(2):139-45. doi: 10.1159/000446858. Epub 2016 Jun 9. PMID: 27287484.
11. Modlin IM, Kidd M, Marks IN, Tang LH. The pivotal role of John S. Edkins in the discovery of gastrin. *World J Surg.* 1997 Feb;21(2):226-34. doi: 10.1007/s002689900221. PMID: 8995084.
12. Ragland ER. Experimenting with chymical bodies: Reinier de Graaf's investigations of the pancreas. *Early Sci Med.* 2008;13(6):615-64. doi: 10.1163/157338208x362705. PMID: 19244871.
13. Reuben A. The biliary cycle of Moritz Schiff. *Hepatology.* 2005 Aug;42(2):500-5. doi: 10.1002/hep.20823. PMID: 16025505.
14. Schadewaldt H. Ernährung und körpereigene Abwehr – historisch betrachtet [Nutrition and individual defense – historical considerations]. *Zentralbl Hyg Umweltmed.* 1991 Mar;191(2-3):302-6. German. PMID: 2059290.
15. Schemann M, Mai G, Costa M, Enck P. Translating the seminal findings of Carl Lüderitz: A description in English of his extraordinary studies of gastrointestinal motility accompanied by a historical view of peristalsis. *Neurogastroenterol Motil.* 2021 Jul;33(7):e13995. doi: 10.1111/nmo.13995. Epub 2020 Oct 11. PMID: 33043541.
16. Sjöstrand NO. Den medicinska illustrationen som uttryck för föreställning och villa – levern som historiskt exempel [The medical illustration as the expression of illusion and imagination – the liver as an example from history]. *Sven Med Tidskr.* 2007;11(1):17-51. Swedish. PMID: 18548944.
17. Sródka A. The short history of gastroenterology. *J Physiol Pharmacol.* 2003 Dec;54 Suppl 3:9-21. PMID: 15075462.
18. Wabitsch M. Gastrointestinal Hormones Induced the Birth of Endocrinology. *Endocr Dev.* 2017;32:1-7. doi:10.1159/000475726. Epub 2017 Aug 15. PMID: 28873390.