

Джуракулов Бунёд Искандарович

Самаркандский государственный медицинский университет

Аннотация: Тонкая кишка не только выполняет важные функции пищеварения и всасывания питательных веществ, но и является эндокринным органом, синтезирующим широкий спектр гормонов. Эти гормоны играют ключевую роль в регуляции моторики ЖКТ, секреции пищеварительных ферментов, контроле аппетита и метаболизме. Основные гормоны тонкой кишки включают секретин, холецистокинин, мотилин, гастрин, глюкагоноподобный пептид-1 (ГПП-1) и пептид YY.

Исследование функций и патофизиологических изменений гормонов тонкой кишки открывает новые перспективы для диагностики и лечения заболеваний ЖКТ. Важно продолжать изучение как физиологических, так и патологических аспектов действия этих гормонов, что поможет разрабатывать целевые терапевтические подходы для коррекции нарушений их функций.

Ключевые слова: Тонкая кишка, гормоны ЖКТ, секретин, холецистокинин, мотилин, глюкагоноподобный пептид-1 (ГПП-1), пептид YY, пищеварение.

Актуальность темы. Гормоны тонкой кишки играют ключевую роль в регуляции множества физиологических процессов, включая пищеварение, абсорбцию питательных веществ, метаболизм и аппетит. Они функционируют как сигнальные молекулы, которые координируют взаимодействие между различными органами и системами организма, обеспечивая гомеостаз и адаптацию к изменениям внешней среды. Нарушения в синтезе, секреции или действии этих гормонов могут приводить к ряду патологических состояний, таких как синдром

раздраженной кишки, воспалительные заболевания кишечника, метаболические расстройства, включая ожирение и сахарный диабет. [13, 14, 16].

На протяжении последних десятилетий были разработаны и усовершенствованы различные методы определения гормонов тонкой кишки, которые стали неотъемлемой частью диагностического процесса в гастроэнтерологии и эндокринологии. Современные технологии, такие как иммуноферментный анализ (ELISA), радиоиммуноанализ (RIA), хроматографические методы и масс-спектрометрия, значительно повысили точность и чувствительность определения гормонов. Эти методы позволяют не только диагностировать заболевания на ранних стадиях, но и мониторировать эффективность проводимой терапии, что делает их незаменимыми в клинической практике.

Настоящая статья посвящена обзору современных методов определения гормонов тонкой кишки, их применению в клинической практике и перспективам дальнейшего развития в данной области. Основная цель статьи - предоставить всесторонний анализ текущих технологий и их клинических приложений, а также определить направления для будущих исследований, которые могут способствовать улучшению диагностики и лечения заболеваний, связанных с дисбалансом гормонов тонкой кишки [9, 12].

Гормоны тонкой кишки являются важными регуляторами физиологических процессов, обеспечивая координацию между пищеварительной системой и другими органами. Среди них ключевую роль играют такие гормоны, как секретин, холецистокинин, гастрин, инкретины (GLP-1, GIP) и мотилин. Эти гормоны участвуют в регуляции секреции желудочного сока, моторики кишечника, абсорбции питательных веществ, а также в поддержании энергетического гомеостаза.

Секретин стимулирует выработку панкреатического сока и бикарбонатов, что помогает нейтрализовать кислотность желудочного содержимого при его поступлении в тонкую кишку. **Холецистокинин**

(ХЦК) отвечает за стимуляцию выделения желчи и ферментов поджелудочной железы, необходимых для переваривания жиров и белков. **Гастрин** регулирует секрецию желудочного сока и моторику желудка, влияя на процесс пищеварения в целом [6, 20].

Гормоны тонкой кишки играют критическую роль в координации пищеварительных и метаболических процессов, обеспечивая адаптацию организма к изменениям в составе пищи и потребностям в энергии. Основными гормонами, участвующими в этих процессах, являются секретин, холецистокинин (ХЦК), инкретины (GLP-1 и GIP), гастрин и мотилин. Каждый из этих гормонов выполняет специфические функции, влияя на различные аспекты пищеварения и метаболизма.

Секретин является первым открытым гормоном, и его основная функция заключается в стимуляции секреции бикарбонатов поджелудочной железой, что необходимо для нейтрализации кислоты, поступающей из желудка в двенадцатиперстную кишку. Это позволяет создать оптимальные условия для действия пищеварительных ферментов.

Холецистокинин (ХЦК) стимулирует выделение ферментов поджелудочной железы и желчи, способствуя эффективному перевариванию жиров и белков. ХЦК также вызывает сокращение желчного пузыря, способствуя высвобождению желчи в кишечник, что важно для эмульгации и абсорбции жиров [5, 19].

Гастрин отвечает за секрецию желудочного сока, богатого соляной кислотой и пепсином, необходимыми для начального этапа переваривания белков в желудке. Гастрин также стимулирует моторику желудка, способствуя продвижению пищевого содержимого в тонкую кишку.

Инкретины, такие как глюкагоноподобный пептид-1 (GLP-1) и глюкозозависимый инсулиноподобный полипептид (GIP)**, играют ключевую роль в регуляции уровня глюкозы в крови. GLP-1 и GIP усиливают секрецию инсулина в ответ на прием пищи, способствуя поддержанию нормального уровня глюкозы. GLP-1 также замедляет

опорожнение желудка и подавляет аппетит, что имеет важное значение для контроля веса и лечения диабета [30, 32].

Мотилин регулирует периодические сокращения гладкой мускулатуры кишечника, что способствует продвижению непереваренных остатков пищи через желудочно-кишечный тракт. Это позволяет поддерживать нормальную моторику кишечника и предотвращает развитие кишечной непроходимости.

Таким образом, гормоны тонкой кишки являются центральными регуляторами пищеварения и метаболизма, обеспечивая слаженную работу различных органов и систем. Понимание механизмов их действия и взаимодействия открывает новые возможности для диагностики и лечения заболеваний, связанных с нарушениями пищеварения и обмена веществ.

Инкретины, такие как GLP-1 (глюкагоноподобный пептид-1) и GIP (глюкозозависимый инсулиотропный полипептид), играют важную роль в регуляции уровня глюкозы в крови, стимулируя секрецию инсулина и ингибируя выработку глюкагона. Они также оказывают влияние на аппетит и потребление пищи, что делает их значимыми в контексте изучения метаболических заболеваний, таких как ожирение и диабет. Мотилин отвечает за регуляцию моторики желудочно-кишечного тракта, способствуя продвижению пищевого содержимого по кишечнику.

Патофизиология тонкой кишки тесно связана с нарушениями в синтезе и действии этих гормонов. Например, гиперсекреция гастрина может привести к развитию синдрома Золлингера-Эллисона, характеризующегося избыточной продукцией желудочного сока и развитием язвенной болезни. Дисбаланс инкретинов играет ключевую роль в патогенезе сахарного диабета второго типа, а также связанных с ним осложнений [2, 21 31].

Таким образом, гормоны тонкой кишки являются неотъемлемой частью сложной системы регуляции множества физиологических процессов. Понимание их роли в нормальных и патологических условиях имеет важное значение для разработки эффективных диагностических и

терапевтических стратегий, направленных на лечение различных заболеваний желудочно-кишечного тракта и метаболических нарушений.

Цели и задачи статьи

Целью данной статьи является предоставление всестороннего обзора современных методов определения гормонов тонкой кишки, а также анализ их клинических приложений. В последние десятилетия было разработано множество различных методик, которые значительно повысили точность и чувствительность диагностики гормональных нарушений. Понимание этих методов имеет важное значение для улучшения диагностики, мониторинга и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта и метаболических расстройств [15, 29].

Для достижения этой цели ставятся следующие задачи:

1. Анализ исторической эволюции методов определения гормонов тонкой кишки.

- Рассмотрение ранних методов исследования, их достижения и ограничения.

- Обзор ключевых этапов развития технологий, включая введение радиоиммуноанализа (RIA) и иммуноферментного анализа (ELISA).

2. Обзор современных методов определения гормонов тонкой кишки.

- Детальное описание иммуноферментных методов (ELISA), их принципов работы, преимуществ и недостатков.

- Анализ радиоиммуноанализа (RIA), его методологии и применений.

- Обзор хроматографических методов, таких как высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) и газовая хроматография (ГХ).

- Исследование возможностей масс-спектрометрии в определении гормонов тонкой кишки.

- Описание методов молекулярной биологии, таких как полимеразная цепная реакция (ПЦР) и использование генетических маркеров.

3. Оценка клинических приложений современных методов определения гормонов тонкой кишки.

- Анализ использования методов для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта, включая синдром раздраженной кишки и воспалительные заболевания кишечника.

- Исследование роли гормональных методов в диагностике и мониторинге эндокринных заболеваний, таких как диабет и метаболические нарушения.

- Примеры клинических случаев и исследований, демонстрирующих эффективность применения современных технологий.

4. Обсуждение перспектив и будущих направлений развития в области определения гормонов тонкой кишки.

- Рассмотрение новых методов и технологий, включая нанотехнологии и биосенсоры.

- Анализ потенциала интеграции многомодальных подходов для повышения точности и информативности исследований.

- Оценка роли гормональных исследований в персонализированной медицине и прогнозы на будущее развитие.

Таким образом, данная статья предоставляет комплексный анализ современных методов определения гормонов тонкой кишки и их значимости в клинической практике, что способствует более глубокому пониманию текущего состояния и перспектив развития этой важной области медицины [23, 24].

Целью данной статьи является всесторонний анализ современных методов определения гормонов тонкой кишки и их клинических приложений. Современные технологии позволяют не только точно диагностировать различные заболевания, но и мониторить эффективность

терапии, что делает эти методы незаменимыми в клинической практике.

Достижение этой цели требует решения следующих задач:

1. Анализ исторической эволюции методов определения гормонов тонкой кишки.

- Рассмотрение ранних методов исследования, их достижений и ограничений.

- Обзор ключевых этапов развития технологий, включая введение радиоиммуноанализа (RIA) и иммуноферментного анализа (ELISA).

2. Обзор современных методов определения гормонов тонкой кишки.

- Детальное описание иммуноферментных методов (ELISA), их принципов работы, преимуществ и недостатков.

- Анализ радиоиммуноанализа (RIA), его методологии и применений.

- Обзор хроматографических методов, таких как высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) и газовая хроматография (ГХ).

- Исследование возможностей масс-спектрометрии в определении гормонов тонкой кишки.

- Описание методов молекулярной биологии, таких как полимеразная цепная реакция (ПЦР) и использование генетических маркеров.

3. Анализ клинических приложений современных методов определения гормонов тонкой кишки.

- Исследование использования методов для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта.

- Роль гормонов в диагностике синдрома раздраженной кишки, воспалительных заболеваний кишечника и других патологий.

- Оценка значимости методов в эндокринологии.

- Применение гормональных исследований для диагностики и мониторинга эндокринных заболеваний, таких как диабет и метаболические расстройства.

- Примеры клинических случаев и исследований.

- Демонстрация эффективности современных технологий в клинической практике.

4. Обсуждение перспектив и будущих направлений развития в области определения гормонов тонкой кишки.

- Рассмотрение новых методов и технологий, включая нанотехнологии и биосенсоры.

- Анализ потенциала интеграции многомодальных подходов для повышения точности и информативности исследований.

- Оценка роли гормональных исследований в персонализированной медицине и прогнозы на будущее развитие.

Таким образом, статья направлена на предоставление комплексного анализа методов определения гормонов тонкой кишки и их клинических приложений, что способствует более глубокому пониманию текущего состояния и перспектив развития этой важной области медицины [22, 27].

История исследования гормонов тонкой кишки берет свое начало в первой половине XX века, когда ученые начали понимать важность химических сигналов в регуляции физиологических процессов. Одним из первых открытий в этой области стало обнаружение секретина в 1902 году британскими физиологами Уильямом Бейлиссом и Эрнестом Старлингом. Секретин был идентифицирован как первый гормон, выделяемый слизистой оболочкой двенадцатиперстной кишки в ответ на кислую среду желудочного содержимого, и стимулирующий секрецию бикарбонатов поджелудочной железой. Это открытие положило начало изучению гормональной регуляции пищеварительной системы.

Ранние методы определения гормонов основывались на биологических и биохимических подходах. Первые исследования были направлены на изучение физиологических эффектов гормонов, что

проводилось путем введения экстрактов тканей, содержащих предполагаемые гормоны, в организм животных и наблюдения за изменениями физиологических показателей. Этот метод был достаточно грубым и не позволял точно количественно определить содержание гормонов.

В 1930-е и 1940-е годы началось активное развитие биохимических методов исследования. В частности, были разработаны методы выделения и очистки гормонов из тканей, что позволило лучше понять их химическую природу и биологическую активность. Одним из таких методов было использование кислотных и щелочных экстракций, что позволило получить более чистые препараты гормонов для последующего изучения.

К 1950-м годам стали доступны более точные биохимические методы анализа, такие как бумажная хроматография и электрофорез, которые позволяли разделять и идентифицировать компоненты сложных биологических смесей. Эти методы дали возможность более детально изучить состав гормональных экстрактов и определить наличие специфических гормонов в различных тканях.

Однако, несмотря на прогресс в методах выделения и очистки, ранние подходы к определению гормонов оставались ограниченными в плане чувствительности и специфичности. Они требовали больших объемов биологического материала и были трудоемкими, что затрудняло их применение в клинической практике.

Значительный прорыв в определении гормонов тонкой кишки произошел с развитием радиоиммуноанализа (RIA) в 1960-е годы. RIA позволил значительно повысить чувствительность и специфичность определения гормонов, что сделало возможным их точное количественное измерение в крови и других биологических жидкостях. Этот метод стал основой для последующих исследований и диагностики гормональных нарушений, и будет подробно рассмотрен в следующем разделе статьи [26, 28].

Таким образом, ранние методы определения гормонов тонкой кишки заложили основу для дальнейшего развития технологий и позволили ученым понять важность гормональной регуляции в физиологии и патофизиологии пищеварительной системы.

Изучение гормонов тонкой кишки началось с простых биологических и биохимических подходов, которые заложили фундамент для более современных методов определения и анализа гормонов.

Одними из первых методов исследования гормонов тонкой кишки были биологические подходы. В начале XX века ученые полагались на наблюдение физиологических изменений в ответ на введение экстрактов тканей. Эти экстракты получались из органов животных и содержали предполагаемые гормоны. Основной целью этих экспериментов было изучение функциональных эффектов экстрактов на организм. Например, один из первых экспериментов Уильяма Бейлисса и Эрнеста Старлинга с экстрактом слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки привел к открытию секретина, гормона, стимулирующего секрецию бикарбонатов поджелудочной железой в ответ на кислотное содержимое желудка.

- Наблюдение за физиологическими изменениями: Введение экстрактов тканей и наблюдение за изменениями в функции органов, таких как поджелудочная железа или желчный пузырь.

- Биологические пробы: Измерение изменений в параметрах, таких как секреция ферментов или изменение моторики кишечника, после введения экстрактов.

Эти методы были достаточно грубыми и имели ограниченные возможности для точного количественного определения гормонов. Однако они позволили установить связь между конкретными биологическими эффектами и присутствием гормонов в экстрактах тканей [3, 10].

Первые исследования гормонов тонкой кишки в начале XX века открыли новую область в медицине, однако они были ограничены технологическими и методологическими ограничениями. Рассмотрим некоторые из них, а также их достижения:

1. Недостаточная чувствительность методов: Ранние биологические и биохимические методы не обеспечивали достаточной чувствительности для точного количественного определения гормонов в крови и других биологических жидкостях. Это затрудняло детальное изучение и понимание роли гормонов в организме.

2. Ограниченные возможности количественного анализа: Биологические тесты и методы изучения гормонов были в основном качественными и не позволяли проводить точные количественные анализы. Это затрудняло сравнение уровней гормонов в различных условиях и у разных пациентов.

3. Трудности в выделении и очистке: Биохимические методы выделения и очистки гормонов были трудоемкими и требовали больших объемов биологического материала. Это ограничивало возможности исследований из-за ограниченного доступа к материалу.

4. Ограниченная специфичность методов: Некоторые из первых методов определения гормонов не обладали достаточной специфичностью, что могло приводить к ложноположительным или ложноотрицательным результатам.

1. Открытие гормонов: Благодаря первым исследованиям были открыты и идентифицированы основные гормоны тонкой кишки, такие как секретин и холецистокинин, что открыло новые горизонты в понимании физиологии пищеварения.

2. Установление связи между органами: Исследования позволили установить взаимосвязь между различными органами пищеварительной системы и выявить роль гормонов в этой связи.

3. Развитие методологий: Благодаря ранним исследованиям были разработаны первые методы выделения и анализа гормонов, которые стали основой для дальнейшего развития современных технологий.

4. Основа для последующих исследований: Первые исследования создали основу для более глубокого изучения гормональной регуляции и развития новых методов определения и анализа гормонов тонкой кишки.

Хотя ранние исследования имели ограничения, их значимость заключается в том, что они положили основу для дальнейшего развития в области гормональной регуляции и помогли понять важность гормонов в пищеварении и метаболизме. Развитие методов определения гормонов тонкой кишки пережило значительный прогресс с появлением радиоиммуноанализа (RIA) и иммуноферментного анализа (ELISA) в середине XX века. Эти методы стали ключевыми для точного и чувствительного определения гормонов, что существенно повлияло на диагностику и понимание физиологии и патологии пищеварительной системы.

RIA был разработан в 1960-х годах Фрэнком Хатчинсоном и Розалином Яловецом. Он основан на конкурентной связи радиоактивно меченого анализита (гормона) и немеченого анализита (стандарта или образца) к ограничителям (антителам) на твердой фазе. Суть метода заключается в том, что измерение радиоактивного сигнала, связанного с ограничителями, пропорционально количеству немеченого анализита в образце. Это позволило достичь высокой чувствительности и специфичности анализа, позволяя определять гормоны в очень низких концентрациях (нанограммы или пикограммы).

RIA стал одним из основных методов для количественного определения гормонов, включая гастрин, секретин, холецистокинин и другие, что значительно улучшило возможности диагностики и исследований в области гастроэнтерологии и эндокринологии.

ELISA был разработан в 1970-х годах. Этот метод основан на использовании ферментов для детекции анализита. В ELISA анализит (гормон) связывается с антителом, а затем детектируется с помощью ферментного образца. Преимущество ELISA заключается в его простоте, высокой чувствительности и специфичности, а также возможности адаптации для высокопроизводительного анализа [17, 18].

ELISA стал широко используемым методом для определения гормонов тонкой кишки и других биомаркеров. Он был успешно применен

в клинической практике для диагностики различных заболеваний желудочно-кишечного тракта и метаболических расстройств, что значительно улучшило возможности лечения и мониторинга пациентов.

Таким образом, введение радиоиммуноанализа (RIA) и иммуноферментного анализа (ELISA) представляет собой важный этап в эволюции методов определения гормонов тонкой кишки, который существенно повысил точность, чувствительность и доступность анализа, способствуя прогрессу в области медицинских исследований и практической медицине.

Прогресс в молекулярной биологии и генетике в XXI веке принес с собой значительные изменения в методах определения гормонов тонкой кишки. Эти достижения позволили более точно изучать и анализировать гормональные процессы, что имеет важное значение для диагностики и лечения различных заболеваний.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР)

ПЦР, разработанная в 1980-х годах, стала ключевым методом в молекулярной биологии. Она позволяет амплифицировать (увеличивать количество) определенные участки ДНК или РНК, что делает возможным их более чувствительное обнаружение и анализ. В контексте гормонов тонкой кишки, ПЦР может быть использована для детекции генов, кодирующих гормоны, что позволяет оценить их экспрессию и уровень транскрипции в клетках [8, 25].

Развитие биоинформатики и вычислительной биологии позволяет обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, получаемых при исследованиях гормональных процессов. Это включает в себя анализ геномных данных, моделирование молекулярных взаимодействий и предсказание структуры и функции гормонов.

Применение в клинической практике

Прогресс в молекулярной биологии и генетике имеет прямое применение в клинической практике. Новые методы позволяют более точно диагностировать гормональные нарушения, оценивать их тяжесть и

прогнозировать эффективность лечения, что способствует персонализированной медицине и улучшению результатов лечения пациентов. Таким образом, прогресс в молекулярной биологии и генетике играет ключевую роль в современных методах определения и анализа гормонов тонкой кишки, что открывает новые возможности для исследований и практического применения в медицине. Иммуноферментный анализ (ELISA) является одним из наиболее широко используемых методов для определения гормонов тонкой кишки. Он основан на специфическом взаимодействии антитела и антигена, что делает его очень чувствительным и специфичным методом анализа [1, 4, 11].

Принцип метода. ELISA основан на использовании специфических антител, размещенных на твердой фазе (например, на поверхности микропланшетов). Процесс анализа включает следующие этапы:

1. Иммунизация: Антитела, специфичные к целевому гормону, фиксируются на поверхности твердой фазы (обычно на стенках микропланшетов или микротитровых лотков).

2. Инкубация: Образец, содержащий гормон, добавляется на поверхность, где происходит специфическое связывание гормона с антителами.

3. Промывка: Любой несвязавшийся гормон удаляется.

4. Добавление вторичного антитела: Вторичное антитело, меченое ферментом (например, пероксидазой), добавляется для связывания с первичными антителами и создания "маркера" для обнаружения.

5. Обнаружение: Добавляется реактив, который будет изменять свои свойства в присутствии фермента. Это позволяет определить количество гормона, связавшегося с антителами.

6. Измерение: С помощью специальных приборов производится измерение интенсивности цвета или света, которое пропорционально количеству связанного гормона.

Преимущества ELISA:

- Чувствительность и специфичность: ELISA обладает высокой чувствительностью и специфичностью, что позволяет обнаруживать даже низкие концентрации гормонов.

- Относительная простота и доступность: Методика ELISA относительно проста в исполнении и может быть использована в широком спектре лабораторий.

- Высокая скорость анализа: ELISA позволяет проводить анализ большого количества образцов за короткое время.

Применение в исследованиях и клинической практике:

ELISA широко используется в исследованиях гормональной регуляции, диагностике различных заболеваний (например, синдрома раздраженного кишечника, гастроэнтеропатий и других) и мониторинге эффективности лечения. Этот метод также используется для скрининга кандидатов на новые лекарственные препараты и изучения их влияния на гормональную систему.

Современные методы определения гормонов тонкой кишки, такие как иммуноферментный анализ (ELISA), основаны на специфическом взаимодействии антител с целевыми гормонами. В данном случае рассмотрим принципы работы и протоколы ELISA.

Преимущества:

1. Чувствительность и специфичность: ELISA обладает высокой чувствительностью и специфичностью, что позволяет обнаруживать даже низкие концентрации гормонов.

2. Относительная простота и доступность: Методика ELISA относительно проста в исполнении и может быть использована в широком спектре лабораторий без необходимости в специальном оборудовании.

3. Высокая скорость анализа: ELISA позволяет проводить анализ большого количества образцов за короткое время, что делает его эффективным для клинических исследований.

4. Количественный анализ: ELISA позволяет проводить количественный анализ концентрации гормонов, что важно для диагностики и мониторинга пациентов.

5. Адаптивность: Метод ELISA может быть адаптирован для определения различных гормонов и других молекул, что делает его универсальным инструментом в исследованиях.

Вывод: RIA является чувствительным и специфичным методом для определения гормонов тонкой кишки, что делает его ценным инструментом в клинической диагностике и исследованиях. Однако требования к оборудованию, радиоактивным материалам и сложности протокола могут ограничивать его широкое использование.

Литература.

1. Dzhurakulov B., Khamraev A. ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ ТОНКОЙ КИШКИ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ //MedicineProblems. uz-Topical Issues of Medical Sciences. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 44-57.
2. Богомоллов П. О., Петраков А. В., Кузьмина О. С. Коррекция печеночной энцефалопатии: патофизиологические основы применения пребиотиков //Трудный пациент. – 2006. – Т. 4. – №. 7. – С. 37-40.
3. Борисов Ю. Ю., Шкилева Е. Ю. Реологические свойства желудочной слизи и морфофункциональное состояние слизистой оболочки желудка при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки //Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2012. – №. 2-3. – С. M12-M12.
4. БРОДИН Т. Н. и др. НОВОЕ АНТИТЕЛО СО СПЕЦИФИЧНОСТЬЮ К ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ОПУХОЛИ ТОЛСТОЙ КИШКИ. – 2006.
5. Быстровская Е. В. и др. Изменение концентрации холецистокинин-панкреозимина у больных желчнокаменной болезнью до и после холецистэктомии //Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2010. – №. 4. – С. 28-32.
6. Варванина Г. Г. и др. Роль гастроинтестинальных гормонов в регуляции панкреатической секреции //Consilium medicum. – 2014. – Т. 16. – №. 8. – С. 83-85.

7. Вахрушев Я. М. и др. Желчнокаменная болезнь как возможное проявление системной патологии органов пищеварения //Терапевтический архив. – 2015. – Т. 87. – №. 2. – С. 54-58.
8. Вахрушев Я. М. и др. Желчнокаменная болезнь как возможное проявление системной патологии органов пищеварения //Терапевтический архив. – 2015. – Т. 87. – №. 2. – С. 54-58.
9. Вахрушев Я. М., Ляпина М. В. Роль тонкой кишки в развитии метаболического синдрома //Терапевтический архив. – 2012. – Т. 84. – №. 12. – С. 62-65.
10. ГОК Э. Р., УДУГАМАСООРИЯ Д., КОДЭДЕК Т. ПЕПТОИДНЫЕ ЛИГАНДЫ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ АУТОИММУННЫХ Т-КЛЕТОК. – 2015.
11. Захарова И. Н. и др. Инструментальная диагностика функциональных нарушений желудочно-кишечного тракта в практике педиатра и детского гастроэнтеролога //Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum. – 2018. – №. 1. – С. 79-89.
12. Звенигородская Л. А., Мищенко Т. В., Ткаченко Е. В. Гормоны и типы пищевого поведения, эндоканнабиоидная система, пищевая аддикция в развитии метаболического синдрома //Consilium Medicum. – 2009. – №. 1. – С. 73-82.
13. Коротько Г. Ф. Рекреция ферментов и гормонов экзокринными железами //Успехи физиологических наук. – 2003. – Т. 34. – №. 2. – С. 21-32.
14. Кухтенкова Д. С. Пищеварительные гормоны //Организационный комитет. – 2018. – С. 162.
15. Кучерявый Ю. А., Маевская Е. А. Эпидемиологическая и патофизиологическая ассоциация неалкогольного стеатогепатита и функционального запора. Возможно ли избежать полипрагмазии в практике гастроэнтеролога? //Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2016. – №. 1-2. – С. 6-10.
16. Кучкарова Л. С., Кудешова Г. Т., Дузматова Г. А. Гормональная регуляция ассимиляции углеводов в тонкой кишке крыс периода молочного

- питания //Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – №. 2. – С. 108-116.
17. Любимова Н. В. и др. Биохимические показатели в сыворотке крови больных нейроэндокринными опухолями с карциноидным синдромом //Успехи молекулярной онкологии. – 2022. – Т. 9. – №. 4. – С. 71-77.
18. Любимова Н. В., Кушлинский Н. Е. Биохимические маркеры сыворотки крови и мочи при обследовании больных нейроэндокринными опухолями //Альманах клинической медицины. – 2016. – Т. 44. – №. 4. – С. 439-450.
19. Медведев М. А., Рудин И. В., Гараева А. Ф. РОЛЬ ОПИОИДНЫХ ПЕПТИДОВ В РЕГУЛЯЦИИ ХОЛЕЦИСТОКИНИН-СТИМУЛИРОВАННОЙ СЕКРЕЦИИ ЖЕЛЧИ //Российский физиологический журнал им. ИМ Сеченова. – 2006. – Т. 92. – №. 11. – С. 1365-1371.
20. Наточин Ю. В., Пруцкова Н. П. Всасывание функционально активного аргинин-вазотоцина в тонкой кишке лягушки //Доклады Академии наук. – Федеральное государственное бюджетное учреждение" Российская академия наук", 2004. – Т. 394. – №. 5. – С. 700-702.
21. Оноприев В. И., Генрих С. Р., Борздых Е. Н. Патоморфология, патофизиология пострезекционных синдромов и новые технологии их хирургической коррекции //Кубанский научный медицинский вестник. – 2006. – №. 7-8. – С. 133-135.
22. Перов Ю. В., Попова И. С. Патофизиологические синдромы острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости (экспериментальное исследование) //Врач-аспирант. – 2008. – Т. 23. – №. 2. – С. 136-140.
23. Подопригора Г. И. и др. Бактериальная транслокация из кишечника: микробиологические, иммунологические и патофизиологические аспекты //Вестник Российской академии медицинских наук. – 2015. – Т. 70. – №. 6. – С. 640-650.
24. Романова О. Е. Общие вопросы патофизиологии кишечной непроходимости //Научное Образование. – 2019. – №. 3. – С. 11-19.

25. Сабельникова Е. А. и др. Проблемы организации диетического питания больных глютенчувствительной целиакией в России //Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2010. – №. 3. – С. 107-110.
26. САХИН У. и др. ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ РАКА, СВЯЗАННОГО С РАКОВЫМИ СТВОЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ //Homo. – Т. 400. – С. 1.
27. Стенникова О. В., Санникова Н. Е. Патофизиологические и клинические аспекты дефицита кальция у детей. Принципы его профилактики //Вопросы современной педиатрии. – 2007. – Т. 6. – №. 4. – С. 59-65.
28. СТЕРН У., ДЖИЛЛИГАН Д. П. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОЙ ДОСТАВКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПЕПТИДНОГО АГЕНТА И СПОСОБ УСИЛЕНИЯ ЕГО БИОДОСТУПНОСТИ. – 2003.
29. Тропская Н. С., Кислякова Е. А., Попова Т. С. Механизмы моторных нарушений тонкой кишки при эндотоксемии и патофизиологическое обоснование для использования трибутирина как противовоспалительного и прокинетического фармаконутриента //Анестезиология и реаниматология. – 2016. – Т. 61. – №. 1. – С. 43-47.
30. Трухин Д. В. и др. Холецистокинин как маркер развития патологического симптомокомплекса после холецистэктомии //Студенческая наука-2012. – 2012. – С. 41-41.
31. Хендерсон Д. М. Патофизиология органов пищеварения. – Изд-во "Бином", 2001.
32. Шкляев А. Е., Казарин Д. Д. Мотилин и холецистокинин при функциональной диспепсии: единство и борьба противоположностей //Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2022. – №. 2. – С. 36-4