

*На правах рукописи*

**Прокина Виктория Евгеньевна**

**РОЛЬ ПАРАТИРЕОСЦИНТИГРАФИИ И ЕЕ ГИБРИДНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКЕ  
БОЛЬНЫХ ПЕРВИЧНЫМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗОМ**

14.01.13 - Лучевая диагностика, лучевая терапия

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва - 2022 г.

Работа выполнена в отделе радионуклидной диагностики и ПЭТ НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НМИЦК им. академика Е.И. Чазова» Минздрава России)

**Научный руководитель:**

Доктор медицинских наук, профессор **Сергиенко Владимир Борисович**

**Научный консультант:**

Доктор медицинских наук, профессор **Аметов Александр Сергеевич**

**Оппоненты:**

**Каралкин Анатолий Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор, отделение радионуклидной диагностики ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова Департамента здравоохранения города Москвы, заведующий

**Кудряшова Наталья Евгеньевна**, доктор медицинских наук, отделение лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения города Москвы, главный научный сотрудник

**Ведущая организация:** ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно - сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Минздрава России

Защита состоится «12» октября 2022 года в 12-00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.071.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр.1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России по адресу: 125445, г. Москва, ул. Беломорская, д. 19/38 и на сайте [www.rmapo.ru](http://www.rmapo.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета

Самсонова Л.Н.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы диссертационного исследования

Гиперпаратиреоз – это эндокринопатия, в основе которой лежит избыточная продукция паратиреоидного гормона (ПТГ) измененными паращитовидными железами (ПЩЖ). Данный клинический синдром имеет разнообразную этиологию и характеризуется ПТГ-индуцированной костной резорбцией и нарушениями обмена кальция и фосфора, сопряжен с множеством осложнений со стороны костей скелета, желудочно-кишечного тракта, почек, нервной системы. При этом ГПТ может в течение длительного времени протекать бессимптомно или вызывать неспецифические симптомы и зачастую выявляется случайно во время обследования по поводу других заболеваний [Первичный гиперпаратиреоз. Клинические рекомендации. 2020].

Первичные и вторичные формы ГПТ значительно отличаются по этиологии, тактике лечения и прогнозу. Первичный гиперпаратиреоз (ПГПТ) является третьей по распространенности эндокринной патологией (после сахарного диабета и заболеваний щитовидной железы) и связан с первичной гиперфункцией одной или нескольких ПЩЖ, как правило, связанной с аденомой, реже с гиперплазией ПЩЖ [Дедов И.И. и соавт., 2016].

У каждого пациента с установленным ГПТ необходимо в первую очередь исключить все возможные причины вторичного гиперпаратиреоза (ВГПТ), и это накладывает особые требования к их дифференциальной диагностике. В российской популяции, особенно в северных регионах, причиной ВГПТ нередко является длительный дефицит витамина D, который относительно легко корректируется при помощи оптимальной медикаментозной терапии. Отдельными категориями пациентов с ВГПТ являются пациенты с различными вариантами мальабсорбции, а также пациенты с терминальной хронической болезнью почек, находящиеся на гемодиализе.

Единственным методом радикального лечения больных с ПГПТ, а также у некоторых пациентов с ВГПТ вследствие терминальной ХБП, является паратиреоидэктомия (ПТЭ) [Мокрышева Н.Г. и соавт., 2019]. ПТЭ с двухсторонней ревизией шеи проводится при доказанном множественном поражении или при отсутствии возможности визуализации ПЩЖ методами лучевой диагностики, либо в случае отсутствия необходимого снижения уровня интактного ПТГ во время оперативного вмешательства. У некоторых пациентов с ПГПТ возможно выполнение селективной паратиреоидэктомии. Определенным достоинством данной операции является её малоинвазивность, поскольку интраоперационный доступ к патологически измененной ПЩЖ

основывается на объективных данных неинвазивных диагностических методов. Соответственно, это определяет более жесткие требования к уровню экспертизы предоперационного обследования.

Методами первой линии неинвазивной диагностики при ПГПТ являются ультразвуковое исследование (УЗИ) и радиодиагностические методы – планарная сцинтиграфия и однофотонная эмиссионная томография (ОЭКТ) [Petranovich et al., 2021]. УЗИ в выявлении аденомы ПЩЖ имеет среднюю чувствительность и высокую специфичность, однако метод является оператор-зависимым и требует высокой квалификации специалиста, что нередко оказывается проблемой в лечебных учреждениях первичного звена. Преимуществом сцинтиграфии, в частности выполненной в гибридном томографическом режиме (ОЭКТ/КТ), является возможность обнаружения эктопически расположенных ПЩЖ и лучшая визуализация верхних ПЩЖ, часто располагающихся по задней поверхности щитовидной железы (ЩЖ) [Jiang et al., 2020]. Кроме того, отмечено, что сцинтиграфия более эффективна в выявлении множественных аденом.

### **Степень разработанности темы диссертации**

Ряд современных публикаций посвящен проблеме топической визуализации измененных паращитовидных желез [Touska et al., 2019; Morris et al., 2022]. Большую роль в повышении точности визуализации аденом ПЩЖ играет возможность выполнения обоих исследований (УЗИ и сцинтиграфии) в экспертных клиниках и центрах. Согласно зарубежным литературным данным, это увеличивает уровень согласования результатов двух методов и повышает чувствительность диагностики с целью предоперационной подготовки до 95-98%. Тем не менее, остается недостаточно освещенным вопрос использования гибридной сцинтиграфической визуализации при гиперпаратиреозе, в том числе при ВГПТ. Таким образом, представляется актуальным и обоснованным выполнение собственного исследования, посвященного сопоставлению клинической картины, лабораторных показателей нарушений кальциево-фосфорного обмена и данных сцинтиграфии, выполненной на экспертном уровне как в планарном режиме, так и в режиме ОЭКТ/КТ, у пациентов с различными вариантами первичного и вторичного гиперпаратиреоза.

### **Цель исследования:**

Определить диагностическую значимость методов сцинтиграфии и гибридной однофотонной эмиссионной томографии (ОЭКТ/КТ) в выявлении поражений паращитовидных желез в рамках комплексного алгоритма обследования у пациентов с гиперпаратиреозом.

### **Задачи исследования:**

1. Разработать оптимальный протокол выполнения планарной сцинтиграфии, однофотонной эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией (ОЭКТ/КТ) области шеи и верхнего средостения с  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ с целью топической диагностики измененных паращитовидных желез (ПЩЖ) у пациентов с гиперпаратиреозом (ГПТ)
2. Определить чувствительность планарной сцинтиграфии, ОЭКТ, ОЭКТ/КТ и ультразвукового исследования в диагностике измененных ПЩЖ при первичном ГПТ
3. Сопоставить параметры визуализации измененных ПЩЖ по данным сцинтиграфии с их анатомическими размерами по данным КТ, а также с уровнями лабораторных показателей у пациентов с первичном ГПТ
4. Определить частоту выявления измененных ПЩЖ по данным сцинтиграфии и ОЭКТ/КТ при различных вариантах вторичного ГПТ

### **Объект и предмет диссертационной работы**

Объектом диссертационного исследования явилось 138 пациентов с установленным диагнозом первичного или вторичного ГПТ, направленных для выполнения сцинтиграфии области шеи и средостения в период с 2018 по 2021 годы. Предметом исследования явились результаты диагностической визуализации измененных ПЩЖ методами сцинтиграфической и гибридной визуализации.

### **Методология и методы диссертационного исследования**

Основной методологической особенностью является применение гибридной однофотонной эмиссионной томографии в выявлении поражений паращитовидных желез в рамках комплексного алгоритма обследования у пациентов с гиперпаратиреозом. Кроме того, исходно всем пациентам в лечебных учреждениях по месту жительства выполнялось УЗИ области шеи с целью оценки состояния ПЩЖ, а также определялись уровни лабораторных маркеров ГПТ. Для количественной оценки различий параметров в изучаемых группах использовался статистический пакет MedCalc 15.8 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2015), статистические функции программы Microsoft Excel 2013. В работе применены методы описательной и аналитической статистики.

### **Научная новизна**

Впервые в отечественной клинической практике продемонстрированы возможности использования гибридной однофотонно-эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией для визуализации измененных паращитовидных желез как при первичном, так и при вторичном гиперпаратиреозе в рамках комплексного алгоритма обследования данных пациентов. У пациентов Российской популяции показана высокая частота

симптоматического течения и наличия органических проявлений при гиперпаратиреозе на момент направления на диагностические визуализирующие исследования. Определены различия в спектре частоты симптомов и лабораторных показателей у пациентов с нормокальциемическим и гиперкальциемическим вариантами первичного гиперпаратиреоза, а также у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом вследствие приобретенного дефицита витамина D или тяжелой хронической болезни почек. Определена частота наличия дефицита или недостаточности витамина D в исследуемых группах. Продемонстрирована необходимость топической визуализации паращитовидных желез у при повышении уровня общего кальция выше верхне-нормальных значений. Выявлены особенности сцинтиграфической картины в изучаемых группах пациентов с точки зрения частоты выявления эктопии измененных паращитовидных желез, выявления аденом с быстрым клиренсом, наиболее типичных паттернов расположения паращитовидных желез у этих пациентов. Разработан протокол проведения совмещенной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии для визуализации измененных паращитовидных желез через 1 час после инъекции радиофармпрепарата. Рассчитана чувствительность ультразвукового исследования, планарной сцинтиграфии, совмещенной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в выявлении измененных паращитовидных желез при нормо - и гиперкальциемическом вариантах первичного гиперпаратиреоза. Установлены взаимосвязи между интенсивностью визуализации измененных паращитовидных желез по данным сцинтиграфии, анатомическими размерами паращитовидных желез по данным компьютерной томографии, уровнями паратгормона и общего кальция. Определены частоты визуализации измененных паращитовидных желез по данным сцинтиграфии в исследуемых группах пациентов с вторичным гиперпаратиреозом.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

В контексте общеклинической практики уточнены показания к проведению сцинтиграфии ПЩЖ у пациентов с различными вариантами ПГПТ и ВГПТ. Определены возможности сцинтиграфии и гибридной однофотонно-эмиссионной томографии области шеи в рамках предоперационной подготовке пациентов с ПГПТ и ВГПТ при ХБП. Решена научная задача, касающаяся оптимизации алгоритма диагностики пациентов с ПГПТ. Показано, что дополнение алгоритма томографическим и гибридным режимами радионуклидного исследования, выполненными по оптимальному протоколу, значительно повышает чувствительность к выявлению аденом и гиперплазий ПЩЖ, что особенно важно у больных с нормокальциемическим вариантом заболевания, а также при подозрении на атипичное расположение

аденомы ПЩЖ. Высказано предположение, что метод может иметь диагностическую ценность у резистентных к лечению пациентов с дефицитом витамина D и верхне-нормальными уровнями ПТГ и кальция в плане выявления нодулярной формы гиперплазии ПЩЖ.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. У пациентов с гиперпаратиреозом топическая визуализация паращитовидных желез (ПЩЖ) рекомендуется у всех пациентов с первичным гиперпаратиреозом (ПГПТ), в особенности при повышении уровня общего кальция выше верхне-нормальных значений, а также у пациентов с терминальной ХБП при наличии клинических показаний к паратиреоидэктомии.
2. У всех пациентов, направленных на проведение сцинтиграфии области шеи, стандартное планарное исследование необходимо дополнять выполнением гибридной однофотонной эмиссионной томографии (ОЭКТ/КТ) через 1 час после инъекции радиофармпрепарата, поскольку это значительно увеличивает чувствительность исследования.
3. Сцинтиграфия и ОЭКТ/КТ области шеи рекомендуется у резистентных к лечению пациентов с дефицитом витамина D и верхне-нормальными уровнями ПТГ и кальция с целью выявления нодулярной формы гиперплазии ПЩЖ. Выполнение сцинтиграфии и ОЭКТ/КТ области шеи в ряде случаев может выполняться не только как метод топической диагностики у пациентов, направленных на оперативное лечение, но и до принятия такого решения, в рамках первичной и дифференциальной диагностики, особенно при получении сомнительных или неинформативных результатов УЗИ.

#### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Достоверность полученных результатов определяется достаточным количеством включенных пациентов (n=138), оптимальным алгоритмом исследования пациентов, включающем современные методы неинвазивной лучевой диагностики, достаточным количеством материала, использованием достоверных статистических методов, подтверждается Актом проверки первичной документации материалов диссертационной работы от 29.04.2022 г. Этическая экспертиза проведена Независимым этическим комитетом клинических исследований ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, исследование одобрено, протокол №259 от 27.07.2020 г. Апробация диссертации состоялась на межотделенческой конференции ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России 25.04.2022 г.

Результаты диссертационного исследования были доложены на профильных конференциях и опубликованы в рецензируемых научных изданиях, что подтверждает объективность сделанных выводов. Основные

материалы диссертации доложены на Санкт-Петербургской «Ежегодной школе эндокринологов-2021», на XVI Всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2022».

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты диссертационной работы внедрены автором в клиническую практику и используются в Отделе радионуклидной диагностики и ПЭТ ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России (руководитель – проф. В.Б. Сергиенко), что подтверждается Актом о внедрении результатов исследования в практику от 01.11.2021 г.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия. (Медицинские науки) и области исследования п.1: «Лучевая диагностика: диагностика патологических состояний различных органов и систем человека путем формирования и изучения изображений в различных физических полях (электромагнитных, корпускулярных, ультразвуковых и др.)».

### **Личное участие автора в получении научных данных**

Автор лично участвовал в выполнении всех этапов диссертационной работы: разработке идеи и дизайна исследования, формулировке цели, задач, основных положений диссертации, поиске и анализе зарубежной и отечественной литературы, сборе архивных материалов. Автор самостоятельно выполнял аналитическую работу по всем полученным результатам и статистическую обработку материалов. Автором лично проведено клиническое обследование пациентов, интерпретация данных диагностических исследований. По результатам работы подготовлены к публикациям статьи, тезисы и презентации для выступлений на научно-практических конференциях и конгрессах.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, из них 4 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

### **Структура диссертации**

Диссертация изложена на 112 страницах машинописного текста, состоит из введения, глав «Обзор литературы», «Материал и методы исследования», «Результаты исследования», «Обсуждение полученных результатов», выводов и практических рекомендаций. Работа иллюстрирована 23 рисунками, содержит 10 таблиц. Список литературы представлен 216 источниками литературы, из которых 7 отечественных и 209 зарубежных.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материал и методы исследования

В ретроспективное исследование последовательно включены данные 138 пациентов с установленным диагнозом первичного или вторичного ГПТ, направленных в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России для выполнения сцинтиграфии области шеи и средостения в период с 2018 по 2021 годы. Работа выполнена на базе Отдела радионуклидной диагностики и ПЭТ ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России. Обследование пациентов проводили на основе информированного добровольного согласия.

Критериями включения пациентов в исследование являлись: возраст  $\geq 18$  лет, наличие установленного диагноза ГПТ, подписанное информированное согласие на участие в исследовании. Критериями невключения являлись: возраст  $< 18$  лет, наличие urgentных состояний, отказ пациента от участия в исследовании.

Исходно всем пациентам в лечебных учреждениях по месту жительства выполнялось УЗИ области шеи с целью оценки состояния ПЩЖ, а также определялись уровни лабораторных маркеров ГПТ: ПТГ, общего кальция, фосфора и 25(ОН)-витамина D. На этапе направления в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России пациентам повторно были выполнен анализ крови на перечисленные выше маркеры, также проводился анализ уровня ионизированного кальция, альбумина (с целью вычисления уровня альбумин-скорректированного кальция), магния и щелочной фосфатазы (ЩФ).

Общая характеристика обследованных пациентов представлена в Таблица 1. Дизайн исследования приведен на Рисунок 1.

Таблица 1. Общая характеристика обследованных пациентов (n=138).

Возраст, лет	60,3 $\pm$ 11,9
Первичный/вторичный ГПТ	74 (53,6%)/64 (46,4%)
Женщины	125 (90,6%)
ИМТ	28,9 $\pm$ 5,6
Наличие жалоб	89 (64,5%)
Наличие симптомов/проявлений ГПТ	86 (62,3%)
Артериальная гипертензия	85 (61,6%)

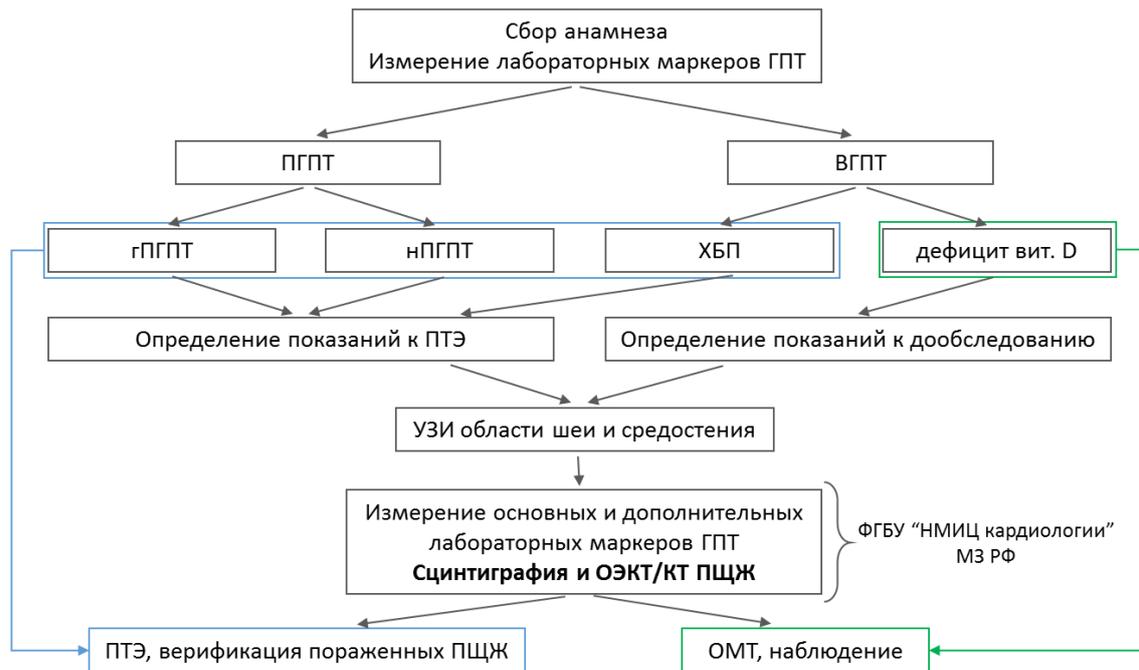


Рисунок 1. Дизайн исследования. ГПТ – гиперпаратиреоз, ПГПТ – первичный ГПТ, ВГПТ – вторичный ГПТ, ХБП – хроническая болезнь почек, ПТЭ – паратиреоидэктомия, ОЭКТ/КТ – однофотонная эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией, ПЩЖД – паращитовидные железы.

Радионуклидное исследование (сцинтиграфия и ОЭКТ/КТ) области шеи с целью топической диагностики аденомы и/или гиперплазии ПЩЖ выполнялось на двухдетекторной ротационной гамма-камере Philips BrightView XCT с коллиматорами высокого разрешения для низких энергий (LEHR) и плоскочпанельной КТ-подсистемой. Активность введенного внутривенного РФП  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ составляла 740 МБк (20 мКи), эффективная доза сцинтиграфического исследования составила 6.66 мЗв при выполнении сцинтиграфии и 0.42 мЗв при выполнении КТ.

Планарные исследования выполнялись в две фазы – раннюю (через 10 минут после инъекции РФП) и отсроченную (через 120 минут) в передней проекции в матрицу 128×128 пиксел с набором статистики счета не менее 300 тыс. импульсов.

Анализ интенсивности накопления РФН в области измененных ПЩЖ по данным планарной сцинтиграфии проводился визуально. Ранние и отсроченные планарные сцинтиграфические изображения анализировались согласно практическим рекомендациям EANM (2021). Выполнялось программное вычитание с помощью программы “Subtraction”, находящейся в составе пакета обработки эндокринных исследований обрабатывающей станции Philips Extended Brilliance Workspace. Также выполнялась полуколичественная оценка патологических очагов гиперфиксации РФП по данным планарных изображений (Grade 0-2). Исследование в режиме

ОЭКТ/КТ проводилось для уточнения локализации образований ПЩЖ, выявленных при планарной сцинтиграфии. ОЭКТ области шеи выполнялась в положении детекторов под углом  $180^\circ$ , число проекций – 64, время сбора данных одной проекции – 30 с, матрица –  $128 \times 128$  пиксел, зум –  $\times 2.19$ . КТ проводилась в диагностическом режиме: сила тока – 20 мА, напряжение на трубке – 120 кВ, скорость вращения гентри – 24 с (без задержки дыхания), толщина среза – 1 мм. Общее время исследования составляло 5-7 минут в раннюю фазу и 15-20 минут в отсроченную фазу.

У всех пациентов ОЭКТ/КТ выполнялась через 1 час после инъекции РФП для обеспечения визуализации аденом с быстрым клиренсом. С целью обоснования данного протокола, у 24 пациентов с ПППТ и подозрением на наличие измененных ПЩЖ в типичном месте (не эктопированных) по данным планарной сцинтиграфии в раннюю фазу также выполнялась ОЭКТ области шеи непосредственно после получения планарных изображений в раннюю и отсроченную фазу.

Обработка ОЭКТ/КТ-изображений проводилась в приложении Auto SPECT Pro, в котором использовался шаблон обработки General STAC, производилось совмещение изображений ОЭКТ и КТ, после чего строились ортогональные томосцинтиграммы с использованием итеративного алгоритма реконструкции Philips Astonish. Дальнейший анализ ОЭКТ/КТ-изображений осуществлялся визуально в программе Fusion Viewer.

Статистическая обработка результатов исследования выполнялась с использованием программных пакетов MedCalc 15.8, Microsoft Excel 2013. Данные в группах представлены в виде  $M \pm \sigma$  в случае их нормального распределения, в виде  $M_e (Q_1-Q_3)$  в случае невыполнения критериев нормальности по Шапиро-Уилку. Категориальные данные в группах представлены долями категорий (%). Для сравнения средних значений при нормальном распределении элементов группы и равных истинных дисперсиях использовался t-критерий Стьюдента, при неравных дисперсиях (при результате F-теста  $< 0.05$ ) – t-критерий Уэлча, при распределении, отличном от нормального, U-критерий Манна-Уитни. При сравнении бинарных данных в двух группах (таблица  $2 \times 2$ ) использовался точный критерий Фишера. При сравнении других видов номинальных данных в двух или более группах (таблицы  $2 \times 3$  или больше) использовался критерий  $\chi^2$ . При определении связей между количественными параметрами выполнялся корреляционный анализ по Пирсону. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали равным 0.05. При уровне значимости  $p < 0.05$  межгрупповые различия трактовались как достоверные,  $0.05 < p < 0.1$  – как тенденция.

## Результаты собственных исследований

### *Сопоставление клинических характеристик пациентов с ПГПТ и ВГПТ*

Из 138 пациентов, включенных в исследование, у 74 (53,6%) на основании клинико-лабораторных данных был установлен диагноз ПГПТ, у 64 (46,4%) – ВГПТ. Из 74 пациентов с ПГПТ у 59 (79,7%) был диагностирован гиперкальциемический вариант ПГПТ (гПГПТ), у 15 (20,3%) – нормокальциемический (нПГПТ). Из 64 пациентов с ВГПТ, включенных в исследование, большую часть составили пациенты с приобретенным дефицитом витамина D и остеопорозом (n=50, 78,1%), еще 14 пациентов (21,9%) имели терминальную ХБП и находились на гемодиализе.

Наличие жалоб, предположительно связанных с ГПТ, отмечалось у 89 пациентов из 138 (64,5%). Среди жалоб преобладала слабость (44,9%), ощущение сердцебиения/перебоев в работе сердца (20,1%), головная боль (19,6%), боль в суставах (12,4%), боль в костях (10,9%), дискомфорт в области шеи (10,1%), судороги (4,3%), боль в мышцах (0,7%). Наличие симптомов/проявлений ГПТ, отмечалось у 86 пациентов (62,3%). Среди таковых наиболее часто диагностировались: остеопороз (34,1%), мочекаменная болезнь (26,1%), патологические переломы (15,9%), холелитиаз (13,0%). Среди пациентов, не относящихся к группе ХБП при ВГПТ, нарушение функции почек было диагностировано у 1 пациента с дефицитом витамина D. Пациенты с ПГПТ достоверно чаще предъявляли жалобы на боль в костях (p=0.006) и судороги (p=0.02). Кроме того, у пациентов с гПГПТ чаще диагностировалась мочекаменная болезнь, чем у пациентов с нПГПТ (p=0.076). Анализ различий групп пациентов по возрасту, полу и частоте симптомов приведен в Таблица 2.

### *Анализ лабораторных показателей у пациентов с ПГПТ и ВГПТ*

Из 74 пациентов с ПГПТ у 59 (79,7%) одно- или двукратно были получены повышенные уровни общего кальция (>2.65 ммоль/л) и/или ионизированного кальция (>1.32 ммоль/л), что позволило отнести их в группу гиперкальциемического варианта ПГПТ (гПГПТ). У 15 (20,3%) были двукратно получены повышенные уровни ПТГ и верхне-нормальные уровни общего и ионизированного кальция, что позволило отнести их в группу нПГПТ.

В группе пациентов с нПГПТ отмечена особенность распределения уровня общего кальция – диапазон значений при первом и втором измерении составил от 2.34 до 2.64 ммоль/л, в основном находясь на верхней границе нормы.

Таблица 2. Сравнение исследуемых групп по возрасту, полу и частоте симптомов и проявлений ГПТ.

Показатель	ГПТ (n=74)			ВГПТ (n=64)			p
	нГПТ (n=15)	гГПТ (n=59)	p	деф. D (n=50)	ХБП (n=14)	p	
Возраст, лет	60,3 ± 11,9			57,7 ± 13,5			0,23
	61,7 ± 12,0	59,9 ± 11,9	0,62	59,1 ± 12,5	52,4 ± 16,0	0,10	
Мужской пол	8,1%			10,9%			0,57
	6,7%	8,5%	0,82	8,0%	21,4%	0,16	
Слабость	45,9%			43,8%			0,80
	40,0%	47,5%	0,61	44,0%	42,9%	0,94	
Остеопороз	32,4%			35,9%			0,67
	20,0%	35,6%	0,26	34,0%	42,9%	0,55	
МКБ	24,3%			28,1%			0,62
	6,7%	28,8%	<b>0,07</b>	30,0%	21,4%	0,54	
Головная боль	23,0%			15,6%			0,28
	33,3%	20,3%	0,29	16,0%	14,3%	0,88	
Ощущение перебоев в сердце	22,9%			17,2%			0,42
	14,3%	25,0%	0,40	16,0%	21,4%	0,64	
Переломы	17,6%			14,1%			0,58
	13,3%	18,6%	0,63	12,0%	21,4%	0,38	
Боль в костях	17,6%			3,1%			<b>0,006</b>
	20,0%	16,9%	0,78	4,0%	0,0%	0,45	
Боль в суставах	15,1%			9,4%			0,32
	13,3%	15,5%	0,84	8,0%	14,3%	0,48	
Холелитиаз	12,2%			14,1%			0,74
	20,0%	10,2%	0,30	16,0%	7,1%	0,41	
Дискомфорт в области шеи	10,8%			9,4%			0,78
	6,7%	11,9%	0,57	10,0%	7,1%	0,75	
Судороги	8,1%			0,0%			<b>0,02</b>
	13,3%	6,8%	0,41	0,0%	0,0%	1,00	
Боль в мышцах	0,0%			1,6%			0,28
	0,0%	0,0%	1,00	2,0%	0,0%	0,60	

В обеих группах пациентов (гГПТ и нГПТ) отмечались стабильно повышенные уровни ПТГ, нормальные уровни альбумина, фосфора, магния и

щелочной фосфатазы. В группе нПГПТ уровень витамина D у 9 пациентов был в пределах нормальных значений, у 6 (40%) отмечалась его недостаточность (уровень от 20 до 29.9 нг/мл), в то время как в группе гПГПТ недостаточность или дефицит витамина D различной степени отмечался у 41 пациента из 59 (69.5%). Основные лабораторные показатели в группах пациентов с нормо- и гиперкальциемическим вариантом ПГПТ приведены в Таблица 3.

Таблица 3. Основные лабораторные показатели в группах пациентов с нормо- и гиперкальциемическим вариантом ПГПТ (n=74).

Показатель	Измерение	нПГПТ (n=15)	гПГПТ (n=59)	p	Референсные значения
ПТГ, пг/мл	1	113.1 ± 37.9	139,5 ± 54,8	<b>0,08</b>	16.0-62.0
	2	115.2 ± 57.8	131,1 ± 81,2	0,48	
Кальций (общий), ммоль/л	1	2.54 ± 0.07	2.86 ± 0.23	- *	2.08-2.65
	2	2.57 ± 0.08	2.94 ± 0.28	- *	
Кальций (ионизированный), ммоль/л		1,27 ± 0,04	1,43 ± 0,14	<b>&lt;0.01</b>	1.12-1.32
Доля ионизированного кальция в общем, %		49.3±1.5%	49.8±4.7%	0.80	≈50
Альбумин, г/л		44.7 ± 3.3	46.5 ± 3.1	<b>0.050</b>	34-54
Кальций (альбумин-скорректированный), ммоль/л		2.45 ± 0.09	2.75 ± 0.24	<b>&lt;0.01</b>	-
Фосфор, ммоль/л	1	0.89 ± 0.16	0.96 ± 0.21	0.55	0.78-1.65
	2	0.99 ± 0.19	1.00 ± 0.28	0.96	
витамин D (25-ОН), нг/мл	1	34.09 ± 15.57	26.23 ± 17.78	0.12	30.0-60.0
	2	42.04 ± 15.80	29.91 ± 17.20	<b>0.02</b>	
Магний, ммоль/л		0.87 ± 0.08	0.92 ± 0.09	<b>0.08</b>	0.66-1.07
Щелочная фосфатаза, ед/л		178.1 ± 44.6	253.0 ± 125.3	<b>0.03</b>	70.0-270.0

\* вычисление p неприменимо, т.к. параметр является критерием разделения на группы

Как следует из Таблица 3, в группе нПГПТ исходно отмечалась тенденция к менее выраженному повышению уровня ПТГ (p=0.08), достоверно более низкий уровень ионизированного кальция (p<0.01),

альбумина крови ( $p=0.05$ ), альбумин-скорректированного кальция ( $p<0.01$ ), ЩФ ( $p=0.03$ ), более высокий уровень витамина D, особенно при повторном измерении ( $p=0.02$ ), а также отмечается тенденция к меньшим значениям концентрации магния ( $p=0.08$ ). Основные лабораторные показатели в группах пациентов с ВГПТ приведены в Таблица 4.

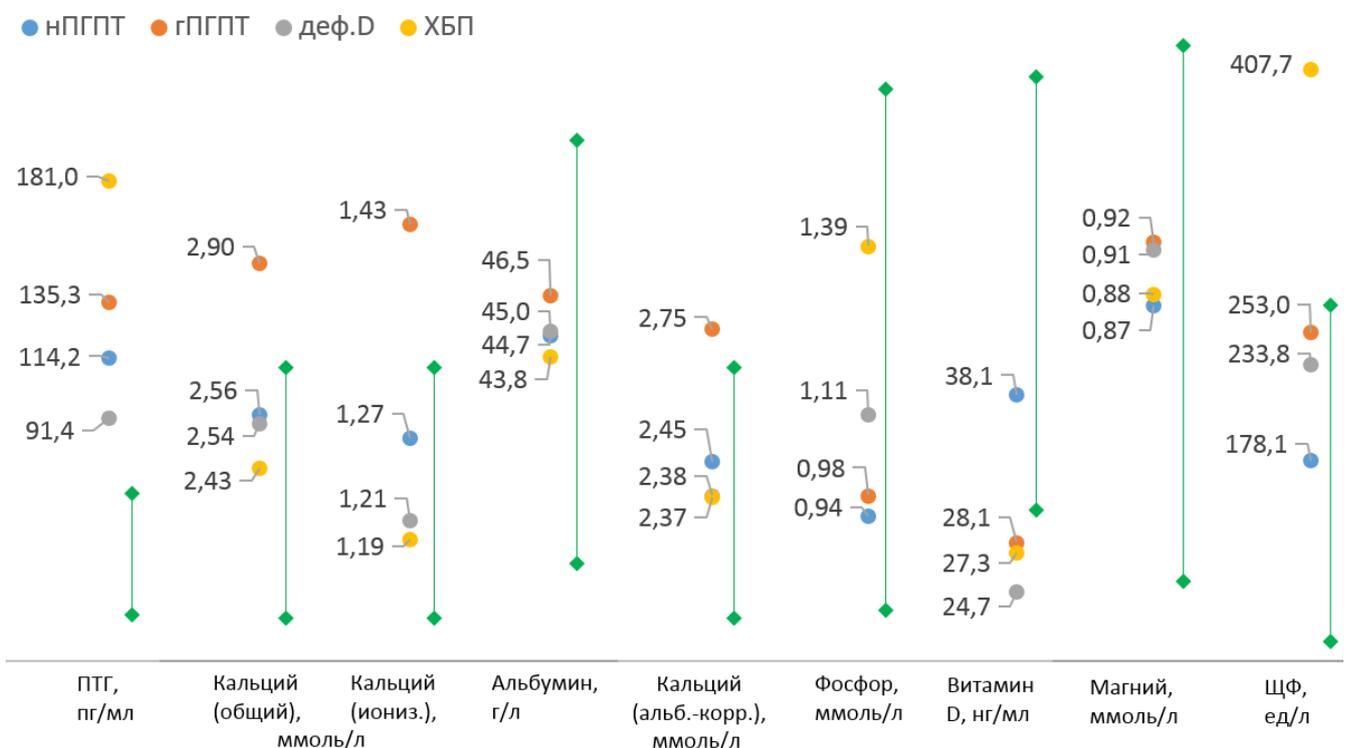
Таблица 4. Основные лабораторные показатели в группах пациентов с различными вариантами ВГПТ ( $n=64$ ).

Показатель	Измерение	деф. D ( $n=50$ )	ХБП ( $n=14$ )	P	Референсные значения
ПТГ, пг/мл	1	$107,0 \pm 40,2$	$210,8 \pm 103,0$	<b>&lt;0,001</b>	16.0-62.0
	2	$75,7 \pm 51,5$	$151,2 \pm 117,0$	<b>0,001</b>	
Кальций (общий), ммоль/л	1	$2,48 \pm 0,19$	$2,47 \pm 0,27$	0,86	2.08-2.65
	2	$2,60 \pm 0,30$	$2,4 \pm 0,44$	<b>0,047</b>	
Кальций (ионизированный), ммоль/л		$1,21 \pm 0,1$	$1,19 \pm 0,17$	0,83	1.12-1.32
Доля ионизированного кальция в общем, %		$48,6 \pm 4,9$	$50,2 \pm 6,2$	0.48	$\approx 50$
Альбумин, г/л		$44,9 \pm 2,9$	$43,8 \pm 2,9$	0,20	34-54
Кальций (альбумин-скорректированный), ммоль/л		$2,38 \pm 0,20$	$2,37 \pm 0,26$	0,94	-
Фосфор, ммоль/л	1	$1,11 \pm 0,20$	$1,39 \pm 0,65$	<b>0,051</b>	0.78-1.65
	2	$1,11 \pm 0,30$	$1,39 \pm 0,35$	<b>0,006</b>	
витамин D (25-ОН), нг/мл	1	$19,9 \pm 9,3$	$24,9 \pm 14,3$	0.12	30.0-60.0
	2	$29,5 \pm 16,0$	$29,7 \pm 16,8$	0.97	
Магний, ммоль/л		$0,91 \pm 0,20$	$0,88 \pm 0,13$	0.59	0.66-1.07
Щелочная фосфатаза, ед/л		$233,8 \pm 112,8$	$407,7 \pm 338,1$	<b>0,004</b>	70.0-270.0

Как следует из Таблица 4, в группе пациентов с ХБП как причиной ВГПТ отмечается наиболее выраженное повышение уровня ПТГ ( $210,8 \pm 103,0$  пг/мл против  $107,0 \pm 40,2$  пг/мл у пациентов с дефицитом витамина D и  $134,2 \pm 61,1$  пг/мл в среднем у пациентов с ПГПТ,  $p<0,001$ ). У пациентов с ХБП уровень общего кальция в целом находился в пределах нормальных значений (у 2 пациентов отмечалось снижение уровня кальция до нижней границы нормы), в то время как у пациентов с дефицитом витамина D отмечалась

тенденция к его повышению как минимум до верхней границы нормы ( $p=0,047$ ). Кроме того, у пациентов с ХБП отмечались нарушения фосфорного обмена, что выражалось в более высоком уровне фосфора ( $1,39 \pm 0,51$  ммоль/л в среднем за два измерения,  $p<0.01$ ) и превышении нормальных уровней щелочной фосфатазы ( $407,7 \pm 338,1$  ед/л,  $p=0.004$ ). На Рисунок 2 представлены средние значения основных лабораторных показателей кальциево-фосфорного обмена в исследуемых группах.

Рисунок 2. Средние значения основных лабораторных показателей кальциево-фосфорного обмена в исследуемых группах. Зеленым отрезком отмечен диапазон нормальных значений.



*Определение оптимального срока выполнения ОЭКТ/КТ области шеи с целью выявления измененных ПЩЖ*

ОЭКТ/КТ области шеи в раннюю, промежуточную (через 1 час) и отсроченную фазы была выполнена у 24 пациентов с ПППТ и подозрением на наличие измененных ПЩЖ в типичном месте (по данным планарной сцинтиграфии). Целью трехкратного выполнения томографического исследования было определение оптимального срока его выполнению для наиболее контрастной визуализации измененных ПЩЖ. На основании результатов планарной сцинтиграфии пациенты были разделены на две группы – с наличием аденом с нормальным ( $n=14$ ) и быстрым ( $n=10$ ) клиренсом.

Динамика показателя  $ROI_{\text{пщж}}/ROI_{\text{общ}}$ , принятого в качестве критерия более четкой визуализации ПЩЖ на фоне общего сигнала от ЩЖ, в обеих группах пациентов в значительной мере различалась. В группе пациентов с аденомами с нормальным клиренсом данный показатель во все фазы исследования превышал 2.0-2.5, что позволяло четко визуализировать сигнал от аденомы на фоне фонового свечения от ткани ЩЖ во все фазы томографического исследования (Рисунок 3). В то же время в группе пациентов с аденомами с быстрым клиренсом показатель  $ROI_{\text{пщж}}/ROI_{\text{общ}}$  был достаточно высоким только в раннюю и промежуточную фазы исследования, значительно снижаясь к моменту визуализации в отсроченную фазу ( $2,42 \pm 0,21$  против  $2,11 \pm 0,16$  в раннюю фазу,  $p=0,06$ , и против  $1,76 \pm 0,24$  в отсроченную фазу,  $p=0,003$ , Рисунок 3).

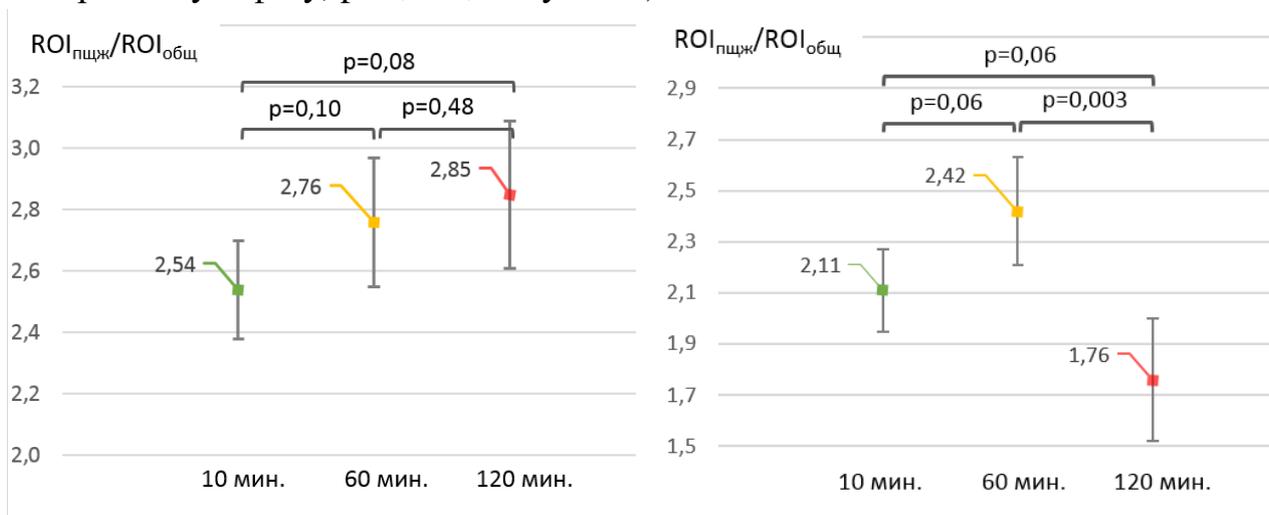


Рисунок 3. Сравнение значений  $ROI_{\text{пщж}}/ROI_{\text{общ}}$  по данным ОЭКТ в раннюю, промежуточную (через 1 час) и отсроченную фазы исследования. А. Группа пациентов с аденомами с нормальным клиренсом. Б. Группа пациентов с аденомами с быстрым клиренсом.

*Результаты сцинтиграфии и ОЭКТ/КТ области шеи в сопоставлении с данными УЗИ у пациентов с ПГПТ*

У пациентов с ПГПТ (n=74) УЗИ и сцинтиграфия области шеи проводилась последовательно с целью топической диагностики измененных ПЩЖ. Медиана срока между выполнением обоих исследований составила 52 [28-89] дней. У всех пациентов наличие аденомы/гиперплазии ПЩЖ было верифицировано в процессе последующей ПТЭ. У пациентов с нПГПТ (n=15) и гПГПТ (n=59) узлы ЩЖ по данным УЗИ шеи визуализировались в 7 (46,7%) и 30 случаях (50,8%), соответственно. Измененные ПЩЖ по данным УЗИ визуализировались в 10 (чувствительность УЗИ – 66,7%) и 46 случаях (чувствительность УЗИ – 78,0%), соответственно.

По данным планарной сцинтиграфии у пациентов с нПГПТ критериям Grade 2 соответствовали 5 пациентов, Grade 1 – 8 пациентов, Grade 0 - 2 пациента. С учетом выполнения вычитательного протокола, заключение о наличии измененных ПЩЖ по данным планарного исследования было сделано у 8 пациентов из 15. Таким образом, чувствительность планарной сцинтиграфии в визуализации измененных ПЩЖ у пациентов с нПГПТ составила  $8/15=53,3\%$ .

У пациентов с гПГПТ критериям Grade 2 соответствовали 27 пациентов, Grade 1 – 23 пациента, Grade 0 – 9 пациентов. С учетом выполнения вычитательного протокола, заключение о наличии измененных ПЩЖ по данным планарного исследования было сделано у 45 пациентов из 59 (чувствительность -  $76,3\%$ ).

В режиме ОЭКТ у пациентов с нПГПТ были дополнительно визуализированы 5 образований ПЩЖ (чувствительность  $13/15=86,7\%$ ). В режиме ОЭКТ/КТ по данным КТ было заподозрено наличие измененной ПЩЖ еще у 1 пациента, после чего ее удалось визуализировать по данным ОЭКТ (чувствительность  $14/15=93,3\%$ ).

У пациентов с гПГПТ в режиме ОЭКТ были дополнительно визуализированы 10 образований ПЩЖ (чувствительность  $55/59=93,2\%$ ). В режиме ОЭКТ/КТ по данным КТ было заподозрено наличие измененной ПЩЖ еще у 3 пациентов, после чего их удалось визуализировать по данным ОЭКТ (чувствительность  $58/59=98,3\%$ ).

В двух случаях (1 у пациента с нПГПТ, 1 у пациента с гПГПТ) измененные ПЩЖ не удалось визуализировать ни по данным УЗИ, ни по данным ОЭКТ/КТ, в последующем у обоих пациентов интраоперационно при двусторонней ревизии шеи были выявлены измененные левая верхняя (размером  $6\times 4\times 4$  мм) и правая верхняя ПЩЖ (размером  $7\times 5\times 4$  мм), соответственно.

У пациентов с гПГПТ по данным планарного исследования несколько чаще визуализировались более яркие изменения ПЩЖ (Grade 2 –  $46\%$  против  $33\%$  при нПГПТ, Рисунок 4), однако эти различия не достигали критериев достоверности,  $p=0.49$ . Кроме того, у пациентов с гПГПТ размеры измененных ПЩЖ по данным КТ были несколько больше ( $12,0 \pm 3,5$  мм против  $11,1 \pm 2,5$  при нПГПТ), однако эти различия также не достигали критериев достоверности,  $p=0.36$ . Суммарные данные чувствительности УЗИ и различных протоколов сцинтиграфии у пациентов с ПГПТ, включая подгруппы нормокальциемического и гиперкальциемического вариантов, представлены на Рисунок 5.

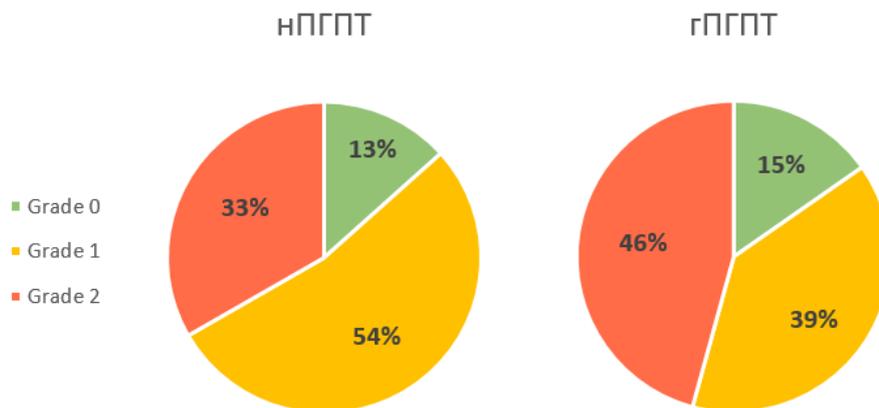


Рисунок 4. Сопоставление частот выявления измененных ПЩЖ с различной интенсивностью визуализации по данным планарной сцинтиграфии области шеи. Различия частот недостоверны ( $p=0.49$ ).

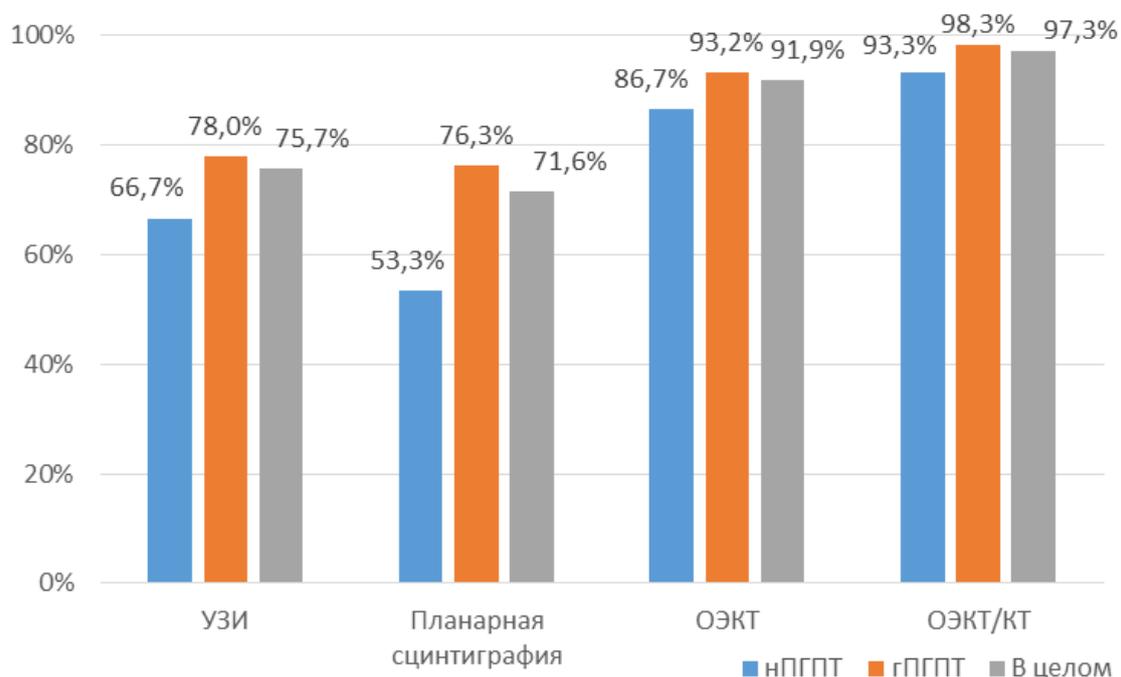


Рисунок 5. Чувствительность УЗИ и различных протоколов сцинтиграфии у пациентов с ПГПТ.

В целом у большинства пациентов с ПГПТ (39 против 34) определялось поражение левых ПЩЖ (в одном случае выявлено мультигландулярное поражение – нижние правая и левая ПЩЖ, причем выявлено оно было у пациента с нПГПТ). В 18 случаях (24,3%) аденомы были выявлены в ПЩЖ, расположенных ниже нижнего полюса ЩЖ, в том числе в 1 случае – в верхнем средостении справа, то есть считались эктопическими. У одного пациента аденома была выявлена по данным ОЭКТ/КТ интрауреидно. Частоты вариантов расположения выявленных по данным сцинтиграфии и верифицированных при послеоперационном гистологическом исследовании новообразований ПЩЖ у пациентов с ПГПТ приведены на Рисунок 6.

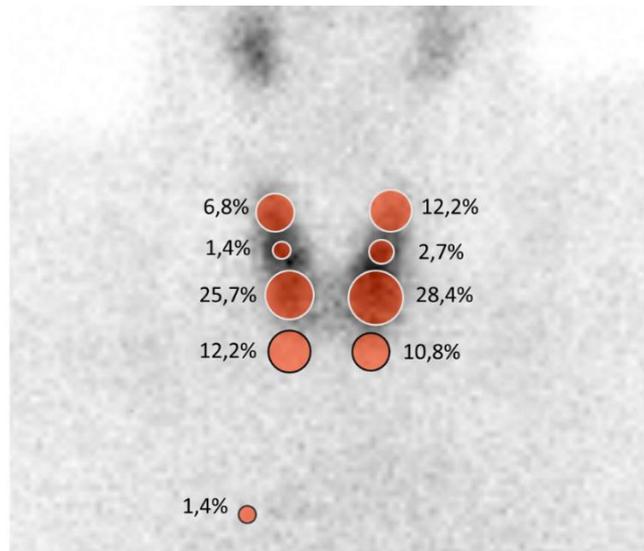


Рисунок 6. Частота вариантов локализации выявленных аденом ПЩЖ у пациентов с ПГПТ.

Общая характеристика измененных ПЩЖ по данным сцинтиграфии и ОЭКТ/КТ у пациентов с ПГПТ приведена в Таблица 5.

Таблица 5. Характеристика измененных ПЩЖ по данным сцинтиграфии и ОЭКТ/КТ у пациентов с ПГПТ

Признак	Число пациентов (n=74)
Визуализация измененных ПЩЖ при ОЭКТ/КТ	72 (97.3%)
Визуализация более чем 1 измененной ПЩЖ при ОЭКТ/КТ	1 (1,3%)
Измененные ПЩЖ справа/слева	34/39 (46,6%/53,4%)
Эктопическое расположение ПЩЖ	18 (24,3%)
Аденомы ПЩЖ с быстрым клиренсом	32 (43,2%)

*Сопоставление сцинтиграфических, анатомических и лабораторных данных у пациентов с ПГПТ*

У пациентов с ПГПТ отмечалась достоверная связь между интенсивностью накопления РФП в измененных ПЩЖ и диаметром визуализируемых образований по данным КТ. Так, у пациентов с Grade 0 размеры образования ПЩЖ составили в среднем  $10,0 \pm 2,4$  мм, с Grade 1 –  $12,1 \pm 2,8$  мм, с Grade 2 –  $13,4 \pm 3,6$  мм ( $p=0.03, 0.12, 0.01$ , соответственно, Рисунок 7А). У пациентов с ПГПТ и достоверной визуализацией измененных

ПЩЖ по данным планарной сцинтиграфии отмечались более высокие уровни ПТГ, эта связь достигла критериев тенденции ( $p=0.09$ , Рисунок 7Б).

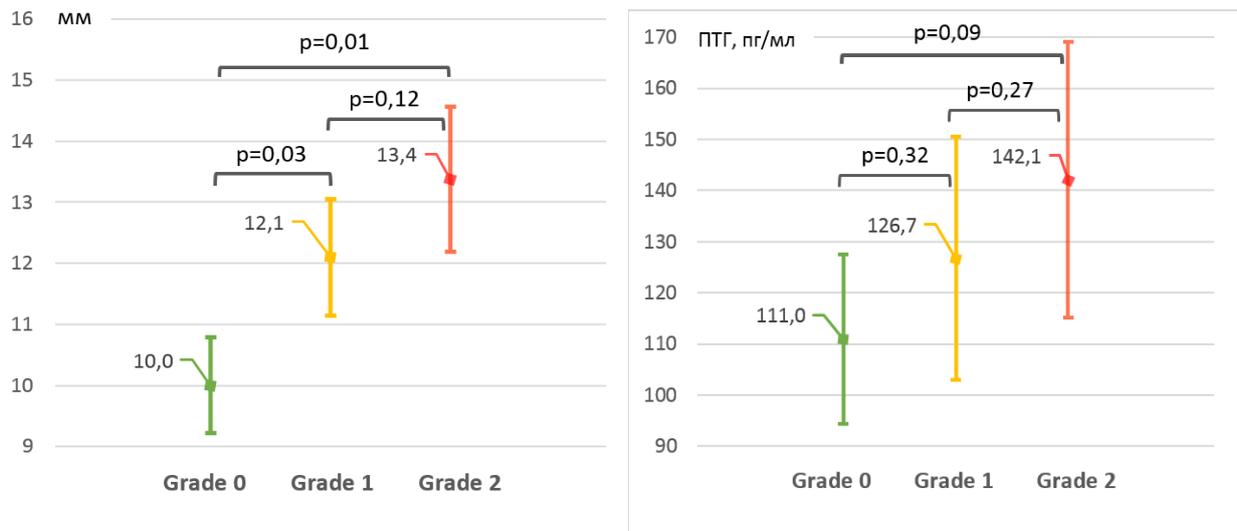


Рисунок 7. Сопоставление анатомических размеров измененной ПЩЖ (А) и уровня ПТГ (Б) у пациентов с ПГПТ с интенсивностью накопления в ней РФП по данным планарной сцинтиграфии.

При этом отмечалась слабая корреляция между уровнем ПТГ и размером измененной ПЩЖ по данным КТ ( $r=0,28$ ,  $p=0.015$ , Рисунок 8). Аналогичная связь между сцинтиграфической визуализацией измененных ПЩЖ и уровнем общего кальция достигла уровня тенденции ( $p=0.08$ ). При этом значимой корреляционной связи между уровнем Са и размером измененной ПЩЖ по данным КТ выявлено не было ( $r=0.08$ ,  $p=0.48$ ).

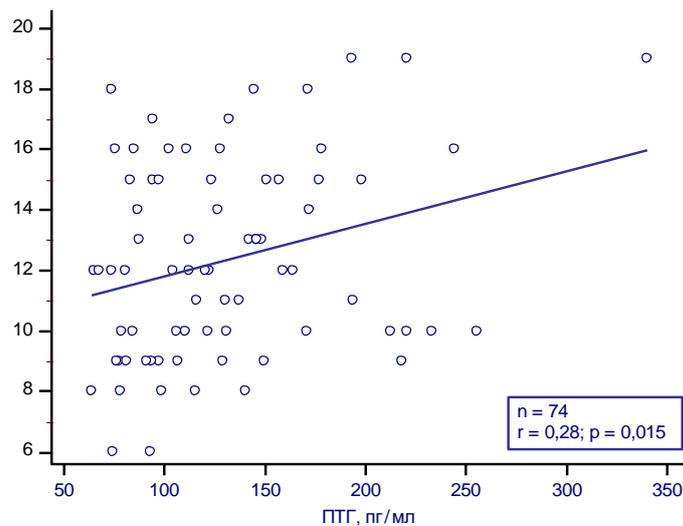


Рисунок 8. Связь между уровнем ПТГ и размером измененной ПЩЖ по данным КТ у пациентов с ПГПТ.

*Результаты сцинтиграфии и ОЭКТ/КТ области шеи в сопоставлении с данными УЗИ у пациентов с ВГПТ*

У пациентов с ВГПТ (n=64) УЗИ и сцинтиграфия области шеи проводилась последовательно с целью исключения гиперфункционирующих образований ПЩЖ. Медиана срока между выполнением обоих исследований составила 56 [29-96] дней.

В группах пациентов с дефицитом витамина D (n=50) и ХБП (n=14) узлы ЩЖ по данным УЗИ шеи визуализировались в 28 (56,0%) и 4 случаях (28,6%) соответственно.

У пациентов с дефицитом витамина D (n=50) измененные ПЩЖ по данным УЗИ визуализировались в 15 случаях (30,0%). По данным сцинтиграфии измененные единичные ПЩЖ визуализировались в 4 случаях (8%, из них 3 – у пациентов с наличием изменений по данным УЗИ). Интенсивность накопления РФП по данным планарного исследования у всех 4 пациентов соответствовала Grade 1, поражения ПЩЖ достоверно визуализировались исключительно в режиме ОЭКТ/КТ. Достоверных различий в среднем уровне витамина D у пациентов с отсутствием (n=46) и наличием (n=4) сцинтиграфической визуализацией измененных ПЩЖ не отмечалось ( $26,06 \pm 13,19$  и  $25,82 \pm 18,80$  нг/мл, соответственно,  $p=0,97$ ). Аналогичных различий в уровнях ПТГ и кальция также не отмечалось ( $91,3 \pm 39,2$  против  $89,2 \pm 29,5$  пг/мл,  $p=0,90$ ,  $2,53 \pm 0,21$  против  $2,58 \pm 0,15$  ммоль/л,  $p=0,64$ , соответственно).

У пациентов с ХБП (n=14) измененные ПЩЖ по данным УЗИ визуализировались в 4 случаях (28,6%), по данным сцинтиграфии в режиме ОЭКТ/КТ – в 2 случаях (14,3%, все из них 1 – у пациента с наличием изменений по данным УЗИ). У 1 пациента без изменений по данным УЗИ, при ОЭКТ/КТ было выявлено единичное образование верхней правой ПЩЖ. У 1 пациента, находящегося на гемодиализе, по данным ОЭКТ/КТ было выявлено патологическое накопление РФП в 3 из 4 ПЩЖ, соответствующее их увеличению по данным УЗИ и КТ. У обоих пациентов интенсивность накопления РФП соответствовала Grade 1. По результатам инструментальных исследований у обоих пациентов была выполнена ПТЭ.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты данного исследования указывают на необходимость более широкого использования современных методов радионуклидной диагностики с целью визуализации новообразований ПЩЖ и подготовки пациентов к оперативному вмешательству. Сцинтиграфия и ОЭКТ/КТ области шеи может выполняться не только для топической визуализации, но и в рамках первичной и дифференциальной диагностики.

## ВЫВОДЫ

1. Выполнение оптимального протокола, включающего проведение однофотонной эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией области шеи и верхнего средостения, необходимо всем пациентам с гиперпаратиреозом, направленным на сцинтиграфию. Проведение томографического этапа в промежуточную фазу через 1 час после инъекции радиофармпрепарата позволяет более надежно визуализировать аденомы паращитовидных желез с быстрым клиренсом ( $ROI_{\text{пщж}}/ROI_{\text{общ}}$   $2,42 \pm 0,21$  vs  $2,11 \pm 0,16$  в раннюю фазу,  $p=0.06$ , vs  $1,76 \pm 0,24$  в отсроченную фазу,  $p=0,003$ ), что улучшает точность топической диагностики при первичном гиперпаратиреозе.
2. Чувствительность планарной сцинтиграфии, однофотонной эмиссионной томографии, однофотонной эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией и ультразвукового исследования в выявлении измененных паращитовидных желез при нормокальциемическом варианте первичного гиперпаратиреоза составила 53.3%, 86.7%, 93.3% и 66.7%, соответственно, при гиперкальциемическом варианте – 76.3%, 93.2%, 98.3% и 78.0%, соответственно, что позволяет рекомендовать приоритетное выполнение совмещенной однофотонной эмиссионной томографии у пациентов с первичным гиперпаратиреозом.
3. У пациентов с первичным гиперпаратиреозом более интенсивное накопление радиофармпрепарата в измененных паращитовидных железах по данным планарной сцинтиграфии сопряжено с их большим анатомическим размером ( $p=0,01$ ) и тенденцией к более высоким уровням паратиреоидного гормона ( $p=0.09$ ) и общего кальция ( $p=0.08$ ), что устанавливает связь между функциональными, анатомическими и лабораторными показателями первичного гиперпаратиреоза.
4. У пациентов с приобретенным дефицитом витамина D измененные паращитовидные железы по данным однофотонной эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией, визуализируются в 8.0% случаев, у пациентов с терминальной хронической болезнью – в 14.3% случаев, что позволяет своевременно проводить коррекцию проводимой терапии в данных группах пациентов.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Алгоритм обследования у пациентов с гиперпаратиреозом должен включать топическую визуализацию ПЩЖ у всех пациентов с ПГПТ, в том числе при верхне-нормальном уровне общего кальция, а также у пациентов с терминальной ХБП при наличии клинических показаний к паратиреоидэктомии.

У всех пациентов, направленных на проведение сцинтиграфии области шеи, стандартное планарное исследование необходимо дополнять выполнением гибридной однофотонной эмиссионной томографии (ОЭКТ/КТ) через 1 час после инъекции радиофармпрепарата, поскольку это значительно увеличивает чувствительность исследования.

Сцинтиграфия и ОЭКТ/КТ области шеи рекомендуется у резистентных к лечению пациентов с дефицитом витамина D и верхне-нормальными уровнями ПТГ и кальция с целью выявления нодулярной формы гиперплазии ПЩЖ.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Прокина В.Е. Роль гибридной паратиреосцинтиграфии и лабораторных исследований в топической диагностике аденомы при первичном гиперпаратиреозе / Сергиенко В.Б., Тарасов А.В. // Медицинский вестник института. Нижний Новгород (ИФ 0.216). 2021. №34. С. 80-86. 2/6с.
2. Прокина В.Е. Диагностическая значимость комплекса радионуклидных и лабораторных методов в выявлении аденом паращитовидных желез при различных формах первичного гиперпаратиреоза / Василенко Е.И., Шпакова К.Е., Тарасов А.В., Аншелес А.А., Сергиенко В.Б., Прокина В.Е. // Кремлевская медицина. Клинический вестник (ИФ 0.206). 2021. №4. С. 23-30. 1/7с.
3. Прокина В.Е. Сопоставление клинической картины, лабораторных показателей и данных сцинтиграфии у пациентов с различными вариантами первичного и вторичного гиперпаратиреоза / Аншелес А.А., Тарасов А.В., Волков В.Е., Аметов А.С., Сергиенко В.Б., Прокина В.Е. // Эндокринология: новости, мнения, обучение (ИФ 0.411). 2022. № 1. С. 24-32. 1/7с.
4. Прокина В.Е. Современные возможности однофотонной эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией, в выявлении измененных паращитовидных желез у пациентов с первичным и вторичным гиперпаратиреозом / Аншелес А.А., Тарасов А.В., Аметов А.С., Сергиенко В.Б., Прокина В.Е. // Вестник российского научного центра рентгенорадиологии (ИФ 0.254). 2022. № 1. С. 1-24. 4/24 с.
5. Прокина В.Е. Роль сцинтиграфии и гибридной однофотонной эмиссионной томографии в сопоставлении с лабораторными данными в рамках комплексного обследования у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом. / Аншелес А.А., Тарасов А.В., Аметов А.С., Сергиенко В.Б., Прокина В.Е. // Вестник рентгенологии и радиологии (ИФ 0.356). 2022. № 1-3. С. 15-29. 3/15 с.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ROI – region of interest (зона интереса)

ВГПТ - вторичный гиперпаратиреоз

ГПТ – гиперпаратиреоз

КТ – компьютерная томография

<sup>99m</sup>Tc-МИБИ – технеций-99m-метокси-изобутил-изонитрил

ОЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография

ПГПТ – первичный гиперпаратиреоз

гПГПТ - гиперкальциемический вариант первичного гиперпаратиреоза

нПГПТ – нормокальциемический вариант первичного гиперпаратиреоза

ПТГ – паратиреоидный гормон

ПТЭ – паратиреоидэктомия

ПЩЖ – паращитовидные железы

РФП – радиофармпрепарат

УЗИ – ультразвуковое исследование

ХБП – хроническая болезнь почек