

Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
Государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и  
экологии человека»

Евдочкова Т.И., Селькина В.Д.

Ультразвуковая диагностика околощитовидных желез в норме и при  
патологии

Учебно-методическое пособие для врачей

Гомель, 2013

Рецензенты: кандидат медицинских наук, заведующий отделением ультразвуковой диагностики У «ГОКОД» Аникеев О.И.

Заведующий кафедрой внутренних болезней №2 с курсом эндокринологии УО «ГомГМУ», кандидат медицинских наук, доцент Платошкин Э.Н.

Евдочкова Т.И., Селькина В.Д.

Ультразвуковая диагностика околощитовидных желез в норме и при патологии

В учебно-методическом пособии отражена анатомия околощитовидных желез, основы формирования и гистология околощитовидных желез, методы визуализации. Подробно описано, что должен включать протокол ультразвукового исследования при наличии патологии околощитовидных желез. Большое внимание уделено диагностике и дифференциальной диагностике патологии околощитовидных желез, приведены эхограммы собственных наблюдений авторов. Освещены сложности и ограничения ультразвуковой диагностики околощитовидных желез.

Учебно-методическое пособие предназначено для врачей ультразвуковой диагностики, а также врачей эндокринологов и врачей хирургов, занимающихся проблемой гиперпаратиреоза.

## Содержание

Список сокращений .....	4
Введение.....	5
Общая характеристика околощитовидных желез.....	7
Формирование ОЩЖ в период эмбрионального развития .....	9
Локализация, врожденные и приобретенные эктопии околощитовидных желез .....	11
Кровоснабжение и иннервация околощитовидных желез.....	14
Гистологическое строение околощитовидных желез в норме .....	15
Возрастные изменения.....	16
Методы визуализации околощитовидных желез.....	17
Ультразвуковое исследование .....	18
Показания для выполнения ультразвукового исследования .....	20
Протокол ультразвукового исследования органов шеи при подозрении на патологию околощитовидных желез.....	21
Ультразвуковая картина нормальных околощитовидных желез .....	27
Гиперпаратиреоз.....	30
Ультразвуковая диагностика при патологии околощитовидных желез.....	32
1.Аденома.....	33
2.Гиперплазия.....	39
3.Киста.....	40
4.Рак.....	42
Сложности и ограничения ультразвуковой диагностики измененных околощитовидных желез .....	44
Используемая литература.....	46

## Список сокращений

АИТ – аутоиммунный тиреоидит  
ВГПТ – вторичный гиперпаратиреоз  
ГПТ – гиперпаратиреоз  
ДТЗ – диффузный токсический зоб  
ИОУЗИ – интраоперационное УЗИ  
КТ – компьютерная томография  
ЛУ – лимфатический узел  
МРТ – магнитно-резонансная томография  
МЭН – множественная эндокринная неоплазия  
ОЩЖ – околощитовидные железы  
ПТГ – паратгормон  
ПГПТ – первичный гиперпаратиреоз  
РИА – радиоиммунный анализ  
ТАПБ – аспирационная пункционная биопсия  
ТГПТ – третичный гиперпаратиреоз  
УЗИ – ультразвуковое исследование  
ХПН – хроническая почечная недостаточность  
ЦДК – цветное доплеровское картирование  
ШСУ – шейные симпатические узлы  
ЩА – щитовидная артерия  
ЩЖ – щитовидная железа  
ЭДК – энергетическое доплеровское картирование

## Введение

В развитых странах первичный гиперпаратиреоз (ПГПТ) рассматривается как одна из главных эндокринологических проблем наряду с сахарным диабетом и заболеваниями щитовидной железы. С начала 1970-х годов эта патология перестала считаться редкой благодаря внедрению систематического лабораторного скрининга и применению автоматических анализаторов уровня кальция в крови. ПГПТ – наиболее частая причина гиперкальциемии. Заболевание встречается в 2-4 раза чаще у женщин и поражает 0,05-0,1% популяции, доходя до 0,2% среди госпитализированных больных. Распространенность ПГПТ увеличивается с возрастом, но болезнь может затрагивать людей всех возрастов, включая детей.

Гиперпаратиреоз (ГПТ) является причиной многочисленных клинических, порой жизнеугрожающих состояний. Это переломы костей, деформация скелета, расшатывание и выпадение зубов, жажда и полиурия, нефролитиаз, нефрокальциноз, снижение аппетита, тошнота, рвота, запоры, похудание, метеоризм, эрозивные гастриты, рецидивирующие язвы желудка, панкреатит, панкреокалькулез, утомляемость, адинамия, мышечная слабость, депрессия и др. По данным литературы, причинами ПГПТ являются аденома околощитовидной железы (ОЩЖ) (80-95%), гиперплазия ОЩЖ (11-20%) и рак ОЩЖ (1%). Причиной вторичного гиперпаратиреоза (ВГПТ) является хроническая гипокальциемия, обусловленная почечной недостаточностью, остеомалацией (при дефиците витамина D), при которой происходит адаптивная гиперплазия всех ОЩЖ. В результате длительной гиперсекреции паратгормона может формироваться аденома, приводящая к гиперкальциемии и появлению третичного гиперпаратиреоза (ТГПТ).

Лечение гормонально активной аденомы и гиперплазии ОЩЖ в основном хирургическое, при этом точность диагностики нозологической формы, а также точность топической диагностики имеет большое значение. Точная нозологическая диагностика избавляет пациента от мучительной клинической симптоматики, точная топическая диагностика значительно сокращает время операции. Информативность различных методов в диагностике патологии ОЩЖ различна. Внедрение ультразвуковых сканеров с высокой разрешающей способностью расширило возможности выявления данной патологии с помощью ультразвукового исследования. Ультразвуковой метод значительно дешевле компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), сцинтиграфии, не связан с лучевой нагрузкой, применением йодсодержащих контрастных препаратов, абсолютно безопасен для пациента.

Однако, учитывая, что метод является операторзависимым, исследователь должен обладать высокой квалификацией, четко представлять возможности ультразвукового исследования в технологической цепочке всего комплекса инструментальных методов диагностики данной патологии. Результаты предоперационной подготовки более точны, если совпадают данные нескольких методов. Наиболее оптимальным является комбинация

нескольких методов диагностики.

К сожалению, пока имеется мало отечественной литературы, касающейся ультразвуковой диагностики околощитовидных желез. В литературе имеются некоторые разногласия в оценке сонографических признаков нормальных и патологически измененных ОЩЖ. Поэтому существует много ложноположительных и ложноотрицательных случаев диагностики как неизмененных ОЩЖ, так и патологически измененных. Патологически измененные ОЩЖ длительно существуют под «маской» узлового зоба, а нормальные ОЩЖ часто сонографисты называют липоаденомами. Потребность в выявлении патологии ОЩЖ с использованием ультразвукового метода значительно возросла в связи с началом трансплантации почки в Государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» и, соответственно, проведением ультразвуковых исследований реципиентам с вторичным и третичным гиперпаратиреозом.

Учитывая актуальность проблемы, на основе обзора имеющейся литературы и на основе собственных исследований, авторы попытались проанализировать, обобщить, уточнить некоторые спорные и нерешенные вопросы, касающиеся ультразвуковой диагностики ОЩЖ в норме и при определенной патологии.

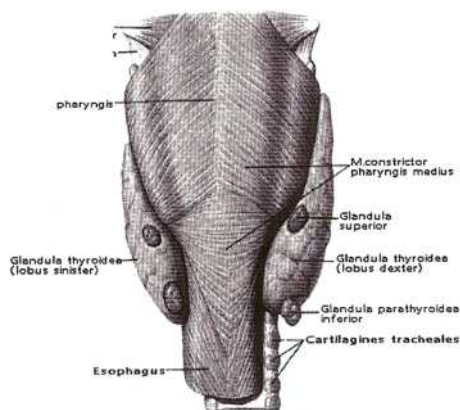
## Общая характеристика околощитовидных желез

Околощитовидные железы — структуры эллипсоидной (чаще всего, овальной и слегка сплюсненной) формы, варьирующие в количестве и размерах. ОЩЖ есть у всех позвоночных, которые в эволюционном ряду стоят выше рыб. Как специализированные структуры, они впервые обнаружены у амфибий. Предполагается, что появление в филогенезе ОЩЖ связано с выходом животных на сушу и возникновением необходимости удерживать кальций в организме и регулировать его концентрацию в крови и тканях.

Главным продуктом секреции ОЩЖ является паратгормон (ПТГ), имеющий белковую природу и обладающий гиперкальциемическим эффектом. Физиологическим стимулом для секреции ПТГ является снижение концентрации ионизированного кальция в крови. Наряду с ПТГ, ОЩЖ в гораздо меньших количествах вырабатывают и другие пептидные гормоны (родственный ПТГ пептид — *PTG-related peptide*, гастрин, панкреатический полипептид).

У взрослого человека обычно имеется 2 пары ОЩЖ – верхняя и нижняя. Однако, проведенное хирургическое исследование материалов аутопсий показало, что 4 ОЩЖ присутствовало только в 80-97% случаев, более 4 желез наблюдалось в 2-16% случаев и 3 железы было идентифицировано в 1-6.5% случаев. В случае наличия более 4 желез, большинство из них было либо рудиментарными либо разделенными остатками, расположенными рядом. При этом если увеличенное количество ОЩЖ (более 4) или полное их отсутствие (синдром Ди Джоржи) может быть достаточно убедительно объяснено аномалиями эмбрионального развития органа, то феномен обнаружения трех ОЩЖ, по мнению ряда авторов, может быть обусловлен недостаточными усилиями исследователей в поиске четвертой железы.

Типичная локализация ОЩЖ (рисунок 1) — задняя поверхность долей щитовидной железы (ЩЖ) на границе их верхней и средней трети (верхние) и нижней трети (нижние железы).



**Рисунок 1 – Типичная локализация верхних и нижних ОЩЖ и их топографическое взаимоотношение с окружающими структурами, — вид сзади (по Синельникову Р. Д. и Синельникову Я. Р., 1996)**

Анатомически верхние ОЩЖ являются наиболее постоянными. Примерно в 80% случаев они располагаются в окружности диаметром 2 см, очерченной

на расстоянии 1 см выше места пересечения возвратного гортанного нерва и нижней щитовидной артерии. Верхние ОЦЖ часто располагаются под шейной фасцией, покрывающей щитовидную железу, и подвижно фиксируются над капсулой ЩЖ. Довольно редко верхние ОЦЖ располагаются под капсулой ЩЖ.

С другой стороны, нижние ОЦЖ, в связи с их миграцией в эмбриогенезе вместе с зачатком вилочковой железы, характеризуются значительно большей вариабельностью своей анатомической локализации. Примерно в 61% случаев нижние ОЦЖ локализируются ниже, латеральнее и кзади от нижнего полюса щитовидной железы. Часто нижние ОЦЖ обнаруживаются в толще фиброзных волокон, соединяющих нижний полюс щитовидной железы и верхнюю поверхность вилочковой железы. Приблизительно в 26% случаев нижние ОЦЖ обнаруживаются в шейной части тимуса. В любом случае, с частотой от 2 до 4% нижние ОЦЖ ассоциированы с вилочковой железой в верхнем средостении. В ряде исследований описываются другие положения ОЦЖ, однако, к сообщениям, полученным на трупном материале, следует относиться критически в связи с трудностью определения прижизненной локализации ОЦЖ в зафиксированном материале. Вследствие вариабельности расположения ОЦЖ, особенно нижней пары, установление их локализации относительно ЩЖ во время хирургического вмешательства (тиреоидэктомии) требует пристального внимания. В общем случае тактика хирурга должна основываться на следующих положениях: верхние ОЦЖ располагаются или в предпозвоночной фасции, покрывающей заднюю поверхность ЩЖ, или собственно в капсуле ЩЖ. Нижние ОЦЖ находятся либо ниже нижней щитовидной артерии на задней поверхности ЩЖ (то есть спереди от фасции, покрывающей щитовидную железу), либо выше нижней щитовидной артерии и, следовательно, вне фасции, покрывающей ЩЖ. Гораздо реже нижние ОЦЖ внедрены в толщу самой ЩЖ.

Как правило, ОЦЖ заключены в соединительнотканную капсулу задней поверхности долей ЩЖ, имеют уплощенную форму с заостренными контурами. В свою очередь для экстракапсулярных ОЦЖ наиболее характерна овальная, шаровидная или каплевидная форма. ОЦЖ имеют более плотную консистенцию, чем ткани ЩЖ, и желтовато-коричневатую окраску, мало отличающуюся от цвета долей ЩЖ и лимфатических узлов (ЛУ), и, как правило, они окружены жировой клетчаткой. Все это создает добавочные трудности при их идентификации и может затруднять выявление ОЦЖ при выполнении операции.

У взрослых людей размеры ОЦЖ варьируют от 2 до 8 мм в длину (длинная ось всегда ориентирована параллельно пищеводу и трахее), от 2 до 4 мм в ширину, от 0,5 до 3 мм в толщину. Как правило, нижние железы несколько крупнее, чем верхние. Масса отдельных ОЦЖ колеблется в диапазоне 35-55 мг, общая масса составляет 120-140 мг.



## Формирование ОЩЖ в период эмбрионального развития

Железистая ткань ОЩЖ относится к производным глоточного эпителия, в то время как стромальные компоненты развиваются из мезенхимы. Глотка образуется из участка передней кишки, расположенного непосредственно за ротовой перепонкой, в стенке которой формируются парные латеральные выпячивания, так называемые глоточные карманы (рисунок 2). Человеческий эмбрион имеет 5 пар глоточных (жаберных) карманов. Если I-IV карманы являются постоянными структурами, то образующийся позже остальных V карман в научной литературе чаще всего рассматривается не как самостоятельная структура, а как каудальная часть IV глоточного кармана.

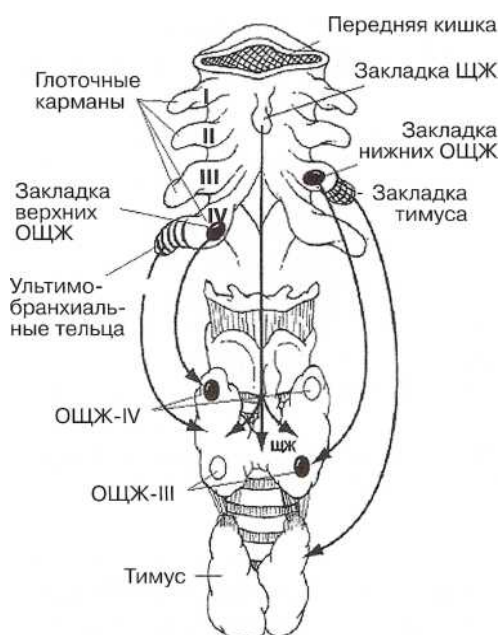


Рисунок 2 – Схема закладки и пути миграции ОЩЖ и ЩЖ (с изменениями по Schwartz A.E., 1997)

Эпителиальная выстилка данных структур развивается из эмбрионального зачатка (Пэттен Б.М., 1959), имеющего эпидермальную детерминацию (прехордальная пластинка), и является важнейшим источником закладки ряда органов миндалина, щитовидная, ОЩЖ, вилочковая железа, выстилка среднего уха и евстахиевых труб).

Паренхима ОЩЖ, представленная железистой эпителиальной тканью, развивается из клеточного материала выстилки III и IV глоточных карманов, верхние железы – IV кармана, а нижние – III глоточного кармана, поэтому в литературе они часто обозначаются, соответственно, как ОЩЖ-IV и ОЩЖ-III.

В результате последующих перемещений в процессе развития глотки у взрослого человека ОЩЖ расположены в обратном по отношению друг к другу порядке по сравнению с уровнями закладки в эмбриональном периоде. В структуре III и IV глоточных карманов выделяют дорсальные и вентральные участки. На 5-ой неделе внутриутробного развития эпителий дорсальных участков III кармана дифференцируется в нижние ОЩЖ, а

вентральные участки дают начало эпителию тимуса. Так как тимус и нижние ОЩЖ имеют общее происхождение, ОЩЖ- III называют также тимическими ОЩЖ, или паратимусом.

Эпителий дорсальных участков IV глоточного кармана дает начало верхним ОЩЖ, вентральные участки (производные V кармана) образованы ультимобранхиальными тельцами. Последние имеют нейроэктодермальное происхождение, являются результатом миграции клеток нервного гребня и впоследствии дифференцируются в кальцитонин-продуцирующие клетки в составе диффузной эндокринной системы. По мере того как ультимобранхиальные тельца включаются в заднелатеральные области ЩЖ, давая начало парафолликулярным (С) клеткам, ОЩЖ- IV вступают в тесное соприкосновение с ЩЖ, прикрепляясь к ее капсуле на этом участке. Иногда ОЩЖ- IV погружаются вглубь долей ЩЖ. Поэтому некоторые авторы называют ОЩЖ-IV щитовидными ОЩЖ. Эмбриональное развитие ОЩЖ у человека проходит несколько стадий. Е.Н. Norris (1937), изучив более 130 эмбрионов человека различного возраста, предложил выделять в морфогенезе ОЩЖ пять основных стадий:

а) *препримордиальная стадия (26-й день развития, длина эмбриона 4-8 мм)*. Начало формирования жаберных карманов и появление в стенке III и IV карманов первых распознаваемых закладок ОЩЖ;

б) *ранняя примордиальная стадия (5-6-я неделя развития, длина эмбриона около 9мм)*. Начинается процесс гистологической дифференцировки клеток ОЩЖ. Пролиферация и дифференцировка крупных полигональных светлых железистых клеток с четко очерченными контурами приводит к утолщению в проекции III жаберного кармана дивертикула. Зачатки ОЩЖ-IV определяются в виде компактных скоплений клеток. IV жаберный карман все еще определяется в виде трубчатого выпячивания в области глотки;

в) *жаберная комплексная стадия (7-8-я неделя развития, длина эмбриона 13-14мм)*. Начало миграции ОЩЖ-III и ОЩЖ-IV вместе с тимусом и ультимобранхиальными тельцами. Образовавшиеся в результате интенсивной пролиферации эпителиальные «почки» начинают отшнуровываться от участка своего возникновения и становятся автономными. Вначале тимус и ОЩЖ-III тесно связаны между собой. Из-за вытягивания шейного отдела позвоночника и опускания сердца и крупных сосудов тимус начинает быстро перемещаться вниз, в область верхнего средостения. ОЩЖ-III запаздывают за миграцией тимуса и чаще всего остаются в проекции верхнего полюса вилочковой железы или чуть выше его. Они приобретают сферическую форму. В конце этой стадии (длина эмбриона 18–20 мм) комплекс ОЩЖ-III-тимус заканчивает свою миграцию, и тимус отделяется от ОЩЖ-III. Положение IV жаберного комплекса зависит от изменений размеров и положения быстрорастущих боковых долей ЩЖ. В это время ОЩЖ-IV все еще присоединены к боковым долям ЩЖ, однако они следуют за миграцией ультимобранхиальных телец, которые перемещаются в латеральную часть общего срединного зачатка ЩЖ. Миграция ОЩЖ-IV ограничена, и они остаются в контакте с задней частью средней трети долей

ЩЖ. В процессе миграции опускающиеся ОЩЖ-IV пересекаются с ОЩЖ-III. Это эмбриологическое пересечение объясняет, почему ОЩЖ-IV чаще всего локализируются на уровне впадения нижней щитовидной артерии (ЩА) в ЩЖ, на границе средней и нижней трети доли ЩЖ, более или менее компактно. В ряде случаев обе гомолатеральные ОЩЖ могут располагаться на одном уровне (*in mid-position*), при этом практически невозможно различить ОЩЖ-III и ОЩЖ-IV. Но даже при плотном прилегании друг к другу они сохраняют отдельные артериальные сосудистые ножки;

г) *стадия изоляции* (длина эмбриона около 20 мм). В этот период происходит разделение всех жаберных комплексов. В результате ОЩЖ-III увеличиваются в размерах, полностью отделяются от тимуса и располагаются примерно на уровне нижних полюсов ЩЖ. Элементы IV жаберного комплекса также растут, однако миграция их незначительна. Изоляция ОЩЖ-IV происходит в тот момент, как только соединяются боковые и медиальная части ЩЖ. Заключительное положение ОЩЖ-IV - заднелатеральная поверхность боковых долей ЩЖ. Отделение ОЩЖ-IV, как правило, завершается, когда длина эмбриона равна 20 мм;

д) *стадия окончательного формирования*. Занимает время от момента завершения стадии изоляции до того времени, когда ОЩЖ принимают окончательную форму. Происходит изменение формы из сферической или шаровидной на эллипсоидную. Форма ОЩЖ в конечном счете определяется их взаимоотношениями со смежными структурами. По мнению многих исследователей (Поттер Э., 1971; Анри Ж.Ф., Себаг Ф., 3006; Sadler T.W., 2000), процессы, воспринимаемые как миграция закладок ОЩЖ, в действительности обусловлены не столько их активным перемещением, сколько различиями скорости роста соседних структур по отношению к исходным участкам образования желез.

### **Локализация, врожденные и приобретенные эктопии околощитовидных желез**

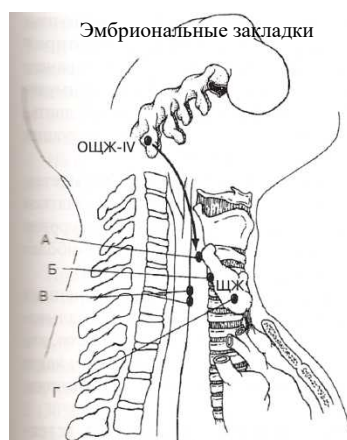
**1. Верхние околощитовидные железы.** Вариантов локализации ОЩЖ-IV не так много (рисунок 3), что обусловлено относительно коротким путем миграции верхних ОЩЖ в ходе эмбрионального развития (Wang С., 1976). Наиболее часто (по данным разных авторов, от 70 до 85% случаев) их обнаруживают по заднемедиальной поверхности правой и левой долей ЩЖ, на границе их верхней и средней трети, в зоне терминальных ветвей *a.thyroidea inferior* (см. рисунок 1 и 3, а). Анатомическим ориентиром для поиска верхних ОЩЖ является «типичное место» — промежуток между ЩЖ и трахеей (слева дополнительно и пищеводом) в радиусе 1 см от места перекреста *n.recurrens* и *a.thyroidea inferior* ОЩЖ довольно плотно прилежат к *a.thyroidea inferior* в месте, где *n.recurrens* подходят к гортани. Они имеют общий с ЩЖ париетальный листок IV фасции шеи и тесно прилежат к ЩЖ, что является причиной их удаления во время тиреоидэктомии.

Возможными местами локализации верхних ОЩЖ также являются:

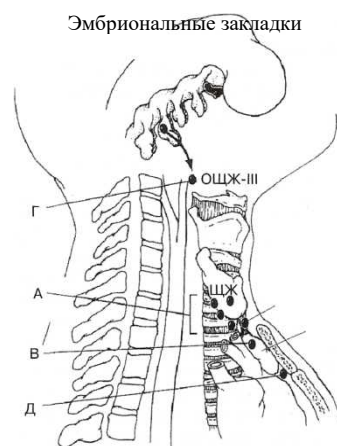
- задняя поверхность ниже верхнего полюса ЩЖ (до 25%, рисунок 3, б);
- пространство позади трахеи и пищевода на уровне средней, реже — нижней трети доли ЩЖ (1-2%, рисунок 3, в);
- пространство над верхним полюсом ЩЖ, за глоткой или пищеводом на уровне их соединения;
- область бифуркации общей сонной артерии;
- интратиреоидная локализация (1%, рисунок 3, г).

Отчетливо выраженная интратиреоидная локализация некоторых ОЩЖ может быть объяснима тем, что ОЩЖ-IV могут вовлекаться в ткань ЩЖ во время слияния ультимобранхиальных желез со срединным зачатком. Расположение ОЩЖ в ткани ЩЖ не является редкостью (Н.Р. Нагад, 1993). При вскрытии и изучении ЩЖ новорожденных им в 15,5% было установлено подкапсульное расположение ОЩЖ, а у 6,7% – внутритканевое расположение ОЩЖ. Описаны случаи интратиреоидного расположения аденом и кист ОЩЖ (Capezzone M., 2007). Изредка ОЩЖ-IV могут быть обнаружены в пространстве над верхним полюсом ЩЖ, за глоткой или пищеводом на уровне их соединения, а также в области бифуркации общей сонной артерии.

**2. Нижние околощитовидные железы.** Локализация ОЩЖ-III более вариабельна (рисунок 4), что объясняется сложным и продолжительным характером миграции зачатка в ходе эмбриогенеза. В 50-60% случаев нижние ОЩЖ выявляются по боковой или задней поверхности или ниже нижнего полюса ЩЖ на расстоянии 0,2-1,5 см (рисунок 4, а), в 26-30% случаев их обнаруживают в элементах щитотимической связки – фиброзно-жировой ткани, соединяющей нижний полюс долей ЩЖ и вилочковую железу (рисунок 4, б). Но в 7-10% случаев нижние ОЩЖ могут располагаться от подчелюстной области и уровне бифуркации общей сонной артерии до переднего или заднего средостения. Описаны случаи включения нормальных или патологических ОЩЖ- III в нижний полюс долей ЩЖ.



*Рисунок 3 – Основные варианты (А, Б, В, Г) локализации верхних ОЩЖ*



*Рисунок 4 – Основные варианты (А, Б, В, Г, Д) локализации нижних ОЩЖ*

По ходу миграции зачатка вилочковой железы протяженностью от угла

нижней челюсти до перикарда могут встречаться аномалии расположения ОЩЖ-III, связанные как с недостаточной, так и с избыточной миграцией, что приводит к возникновению высоких или низких эктопий ОЩЖ-III. Все факторы, способствующие замедлению или препятствующие опусканию ОЩЖ-III, приводят к высоким эктопиям на протяжении каротидного футляра, начиная от угла нижней челюсти до нижнего полюса доли ЩЖ. Частота высоких эктопий, связанных с недостаточной миграцией зачатка, не превышает 1-2% (рисунок 4, г).

Если отделение ОЩЖ-III от тимуса задерживается, то они могут переместиться в переднее средостение на различную глубину. В таких случаях они обычно обнаруживаются или в ткани вилочковой железы (рисунок 4, в), или субкапсулярно по задней поверхности или остаются в связи с крупными сосудами средостения. Большинство эктопированных ОЩЖ-III, располагающихся ниже безымянной вены и дуги аорты, имеют и эктопическое артериальное кровоснабжение из внутренней грудной артерии, тимической артерии или прямых ветвей аорты. Низкие эктопии из-за избыточной миграции в ходе эмбриогенеза в область средостения наблюдаются в 4-5% случаев (рисунок 4, д).

**3. Добавочные околощитовидные железы.** Приведенные выше варианты расположения ОЩЖ являются наиболее частыми. Другая шейная или медиастинальная локализация ОЩЖ встречается реже и касается лишь дополнительных ОЩЖ. Они развиваются из добавочных зачатков ОЩЖ, образовавшихся при фрагментации фаринготрахеального тракта во время обособления глоточных карманов от глотки. Дополнительные ОЩЖ могут локализоваться в перитиреоидной жировой ткани. Наиболее часто они обнаруживаются на уровне нижнего полюса долей ЩЖ, в тиротимической области и тимусе. Длительная стимуляция роста ОЩЖ при первичной и вторичной гиперплазии органа может явиться причиной роста зачатков дополнительных желез, именно в данной ситуации они и могут проявляться как собственно добавочные железы.

Добавочные ОЩЖ можно обнаружить и в совершенно нетипичных местах, что трудно объяснить с позиций представлений о путях миграции их зачатков в эмбриогенезе (Анри Ж.Ф., Себаг Ф., 2006): в среднем средостении, на уровне аортопульмонального окна или латеральнее яремно-каротидной оси. Наиболее вероятная причина данного феномена — ранняя фрагментация ОЩЖ-IV.

С частотой до 6% железистая ткань нормальных и аденоматозно измененных ОЩЖ может обнаруживаться под оболочками блуждающего и диафрагмального нерва (Raffaelli M. et al., 2000; PawlikTM. et al., 2001). По всей вероятности, это является следствием тесных пространственных взаимоотношений n.vagus с третьим жаберным карманом. Возможны также эктопии ОЩЖ в слизистую оболочку грушевидного синуса (Fan J., 2007).

**4. Приобретенные эктопии.** Наряду с врожденными эктопиями ОЩЖ вследствие нарушенных процессов эмбриональной миграции зачатков в условиях опухолевой трансформации ОЩЖ под влиянием давления

растущей аденомы железы могут «покидать» место своего обычного расположения (Анри Ж.Ф., Себаг Ф., 2006). Этот феномен получил название «приобретенная эктопия ОЩЖ». Миграции желез способствуют восходящие движения гортани и глотка в процессе глотания, присасывающее действие грудной клетки вследствие отрицательного внутригрудного давления. В значительной мере характер наблюдаемых перемещений зависит от исходной локализации желез до возникновения в них опухолей.

В случае развития приобретенной эктопии ОЩЖ-IV всегда стандартно мигрируют назад и по направлению к верхнезаднему средостению вдоль превертебральной плоскости. Как правило, путь их миграции пролегает позади ствола нижней ЩА, сохраняя тесный контакт с пищеводом. Поэтому до 40% аденом ОЩЖ-IV обнаруживаются в пара- или ретроэзофагеальной позиции. В норме задняя локализация желез встречается лишь в 1-4% случаев. Обычно аденомы ОЩЖ располагаются сразу над стволом нижней ЩА на уровне нижнего полюса доли ЩЖ. В других случаях их можно обнаружить в средостении, вблизи или позади пищевода, а также в трахеопищеводной борозде. Во всех случаях аденомы ОЩЖ сохраняют исходное кровоснабжение из системы ЩА, что говорит об их изначальном расположении. Поэтому обнаружение нисходящей шейной ножки указывает на возможную локализацию желез в задневерхнем средостении.

Реже встречаются приобретенные эктопии ОЩЖ-III. Как правило, локализация аденом из ОЩЖ-III совпадает с местом расположения нормальных желез. Опухоли ОЩЖ мигрируют в направлении передневерхнего средостения по пути, очерченному в процессе эмбриогенеза тиротимической связкой и тимусом. Вследствие примыкающих анатомических структур, препятствующих перемещению растущей аденомы, опускание ОЩЖ достаточно ограничено. В случаях, когда железа изначальна расположена у заднелатеральной части нижнего полюса доли ЩЖ, при опухолевой трансформации ОЩЖ опускаются в задневерхнее средостение в параэзофагеальную позицию. При этом в отличие от аденом, происходящих из ОЩЖ-IV, сосудистая ножка не пересекает ствол нижней ЩА.

Из сказанного выше следует, что врожденные эктопии наиболее характерны для ОЩЖ-III, а приобретенные — ассоциируются в основном с ОЩЖ-IV.

### **Кровоснабжение и иннервация околощитовидных желез**

Кровоснабжение как верхних, так и нижних ОЩЖ в 80% случаев осуществляется одиночными ветвями нижних щитовидных артерий (ЩА) (*a.thyreoideae interior*), и лишь в 15% случаев верхние ОЩЖ получают кровь из верхних ЩА (*a.thyreoideae superior*) и в 5% — из анастомозов двух артериальных систем ЩЖ (см. рис. 1). *A.parathyreoideae*, погружаясь в ткань ОЩЖ, разветвляются внутри нее, образуя внутриорганную сеть. Перед

«погружением» в железу они могут разветвляться на 2 (30% случаев) или 3 (15% случаев) части. Вены образуют сеть на поверхности ОЩЖ и формируют стволики в направлении *a.parathyreoideae*. Вместе с ними образуются нервные стволики. Иногда в месте вхождения сосудисто-нервного пучка в железу имеется углубление, которое обозначают как ворота (*hilus*) ОЩЖ. Венозная кровь из ОЩЖ собирается в вены ЩЖ, трахеи и пищевода.

ОЩЖ иннервируются симпатическими и парасимпатическими нервными волокнами, а также афферентными нервами. Источниками симпатической иннервации ОЩЖ являются верхние, средние, нижние шейные симпатические узлы (ШСУ) и звездчатые ганглии, парасимпатическую иннервацию ОЩЖ «получают от блуждающего нерва, нисходящих и языкоглоточных нервов (Павлов А.В.,2004). Источником чувствительных являются спинномозговые узлы  $C_v - D_{II}$ , а также узловатые ганглии блуждающего нерва. В составе ОЩЖ содержатся многочисленные мягкотные и безмякотные нервные волокна, их концентрация наиболее велика вокруг внутриорганных кровеносных сосудов.

### **Гистологическое строение околощитовидных желез в норме**

**Паренхима ОЩЖ** образована паратироцитами эпителиальными железистыми клетками, связанными друг с другом межклеточными контактами и имеющими тесную связь с внутриорганными фенестрированными капиллярами. В отличие от большинства млекопитающих, ОЩЖ которых ставлены только одной разновидностью паратироцитов — главными клетками, у человека всегда присутствует и вторая их разновидность – оксифильные клетки. Кроме того, в нижних ОЩЖ могут локализоваться немногочисленные С-клетки, идентичные парафолликулярным кальцитонин-продуцирующим клеткам ЩЖ.

Главные паратироциты формируют основную массу паренхимы ОЩЖ. Она представлена мелкими полигональными одноядерными диплоидными клетками с поперечником 5-8 мкм с расположенным в центре ядром и слабобазофильной или слабооксифильной цитоплазмой. Вследствие этого на гистологических препаратах участки ОЩЖ, содержащие главные клетки, характеризуются близким расположением ядер. Ультраструктура главных паратироцитов характерна для эндокринных клеток, вырабатывающих гормоны пептидной природы.

По сравнению с главными паратироцитами оксифильные клетки имеют четко очерченные границы, более крупные размеры (10 мкм и более), содержат оксифильно окрашивающуюся мелкозернистую цитоплазму, часто располагаются группами, формируя небольшие узелки на периферии органа. По данным литературы, наибольшей способностью синтезировать и секретировать ПТГ обладают главные клетки, тогда как оксифильные, развивающиеся при старении и угнетении функции ОЩЖ, обладают

незначительной гормональной активностью. В качестве альтернативной точки зрения феномен сходства оксифильных паратироцитов с близкими по структуре клетками в других эпителиальных органах (почки, слюнные и молочные железы, ЩЖ) ряд исследователей относит к единой системе клеток - онкоцитов, выполняющих неясную функцию.

**Строма.** Каждая ОЩЖ покрыта тонкой (до 10 мкм) капсулой, образованной плотной соединительной тканью. От капсулы вглубь отходят соединительнотканые перегородки (септы), содержащие внутриорганные артериальные и венозные сосуды, а также нервные волокна. Однако в отличие от ЩЖ разделения на отчетливо выраженные доли в большинстве случаев не происходит. В качестве постоянного компонента стромы встречаются жировые клетки, располагающиеся поодиночке или группами, чаще всего, периваскулярно. Количество последних зависит от возраста, функциональной напряженности железы и уровня метаболических процессов в организме. Стромальный жир в неизменной ОЩЖ в основном распределен равномерно, но может концентрироваться в области полюсов. Содержание жировой ткани в ОЩЖ является важным морфофункциональным признаком. Во-первых, количество жировых клеток меняется с возрастом. В юности их мало, они, как правило, рассеяны, и масса железы представлена одной паренхимой. К 25-30 годам их доля достигает 10-25% железистого объема. У лиц пожилого возраста жировая ткань занимает до 60-70% объема всей ОЩЖ (Акмаев И.Г., 2001). Во-вторых, снижение содержания жировой ткани в ОЩЖ у взрослых является важным признаком повышенной функциональной активности одной или всех желез вследствие развивающихся при этом гиперпластических процессов в паренхиме органа. Третий фактор, влияющий на содержание жировой ткани в ОЩЖ, – особенности обменных процессов на уровне организма: при ожирении количество жировой ткани больше, при значительной потере массы тела – меньше.

### **Возрастные изменения**

Суммарная масса ОЩЖ у новорожденного колеблется от 6 до 9 мг. К моменту рождения ОЩЖ представляют собой компактные образования, состоящие из отграниченных друг от друга групп функционально активных главных паратироцитов. Для последних характерна неоднородность в распределении и величине. Соединительная ткань ОЩЖ плода развита слабо, поэтому для этого возраста наиболее типичен компактный тип ее строения. В течение первого года жизни общая масса ОЩЖ увеличивается в 3-4 раза, у 5-летнего ребенка удваивается, у 10-летнего — утраивается.

Затем масса ОЩЖ человека к 20-30 годам прогрессивно увеличивается, после чего до 80 лет стабилизируется. Во все возрастные периоды масса ОЩЖ у женщин несколько больше, чем у мужчин.

Наиболее выражены возрастные изменения стромальных компонентов ОЩЖ. Это проявляется в ускоренном развитии соединительной ткани, в связи с чем у взрослых преобладающим становится сетчатый или дольчатый



тип строения. Закономерно изменяется количество жировых клеток. Наиболее интенсивно развитие жировой ткани начинается в период полового созревания: к 25-ти годам ее доля достигает 10-25%, а у лиц пожилого возраста — до 60-70% объема всей ОЩЖ.

Необходимо подчеркнуть, что, несмотря на наблюдаемое при старении снижение общей массы функционирующих паратироцитов (поскольку значительная часть последних замещается волокнистой соединительной и жировой тканью при неизменном общем объеме ОЩЖ), гормон-продуцирующая активность железы поддерживается на достаточно высоком уровне: при той концентрации ионизированного кальция в сыворотке крови уровень ПТГ у пожилых людей достоверно выше, чем у лиц молодого возраста.

### **Методы визуализации околощитовидных желез**

На протяжении многих лет заболевания ОЩЖ для клиницистов были сложной и закрытой для понимания темой. Клинические проявления заболевания (костные и висцеральные) встречались редко и представляли собой серьезную проблему не только с позиций установления правильного диагноза, но и с точки зрения хирургического лечения. В середине XX века в Западной Европе и США, по данным экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), большей частью встречались манифестные формы ПГПТ, создающие трудности для хирургов в первую очередь из-за широкой вариабельности места расположения опухолей ОЩЖ. Кроме того, имели место бессимптомные формы ПГПТ (аденомы и рак ОЩЖ), которые, как правило, являлись находками при операциях на органах шеи и верхнего средостения. Используемые в то время диагностические методики позволяли в ряде случаев выявлять опухоли ОЩЖ, но ввиду низкой специфичности давали большое количество ложноположительных ответов на фоне встречавшейся патологии ЩЖ. Это послужило основанием для разработки методик, обладающих большей специфичностью, особенно при атипичном положении ОЩЖ и наличии сочетанной патологии органов шеи и средостения.

Быстрая и качественная лабораторная диагностика открыла новые перспективы развития этого направления эндокринологии и эндокринной хирургии. Так, чаще стали выявляться бессимптомные и нормокальциемические формы ПГПТ, расширилось представление о вариантах течения заболевания. В практику вошло понятие «инциденталомы ОЩЖ», обязанное своим появлением в первую очередь УЗИ, а также МРТ и КТ.

Дополнительным толчком для изучения патологии ОЩЖ стало развитие медицинских технологий и появление эффективных методов лечения хронической почечной недостаточности (ХПН). Возможность с помощью программного гемодиализа продлевать жизнь пациентов с ХПН обусловила

увеличение числа пациентов с ВГПТ и ТГПТ. Длительное течение ХПН в большинстве случаев приводит к аденоматозной гиперплазии и развитию опухолей ОЩЖ, требующих хирургического лечения.

Общепризнано, что в основе современной концепции хирургического лечения пациентов с патологией ОЩЖ лежит точная топическая диагностика патологического очага, играющая главную роль в выборе метода и техники операции. При определении комплекса диагностических методик чаще всего подходят с позиции «двойного контроля», позволяющего не только обнаружить образования, но и дать оценку полноты выполненной операции.

Все методики топической диагностики измененных ОЩЖ условно можно подразделить на 3 группы: неинвазивные предоперационные и инвазивные методы, а также методы интраоперационной диагностики. Исходя из нашего опыта, к наиболее часто используемым неинвазивным предоперационным методам относятся: УЗИ и сцинтиграфия с  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi, реже используются КТ и МРТ. К инвазивным методам относят тонкоигольную аспирационную пункционную биопсию (ТАПБ) с цитологическим исследованием и ТАПБ с определением уровня ПТГ в смыве с иглы.

Названные выше методы отличаются друг от друга по основным диагностическим параметрам (чувствительность и специфичность). Некоторые из методов дают объективные данные, другие являются операторзависимыми, т. е. менее объективными. На результаты использования методов влияют вариабельность расположения и множественность поражения, гистологическое строение и функциональная активность измененных желез. Ведущими признаны методы, основанные на функциональной оценке гиперсекретирующей ткани ОЩЖ, в то время как анатомические методы им уступают. По данным последних публикаций, лучшие результаты дает совместное использование нескольких методик: что существенно повышает точность топической диагностики патологически измененных ОЩЖ (по некоторым данным до 95%). Поэтому большинство современных лечебно-диагностических алгоритмов при заболеваниях ОЩЖ, представляют собой ступенчатые структуры, ориентированные в первую очередь на лечебные учреждения, хорошо оснащенные оборудованием и имеющие подготовленных высококвалифицированных специалистов.

### **Ультразвуковое исследование**

Среди методик топической диагностики измененных ОЩЖ в настоящее время большое значение имеет УЗИ. Возможности ультрасонографии в выявлении измененных ОЩЖ при ПГПТ впервые были описаны А. J. Edis и Т. С. Jr. Evans (1979). Уже первые работы, выполненные в конце 70-х - начале 80-х годов XX столетия, продемонстрировали возможность эффективного использования ультрасонографии в предоперационном определении расположения патологически измененных ОЩЖ. В частности, хорошие результаты были получены при «типичном» расположении ОЩЖ. Это

послужило основанием для рекомендаций использования УЗИ как теста первого этапа при выявлении ПГПТ (Taillandier J. et al., 1994).

По мере развития техники и усовершенствования оборудования увеличились возможности сонографии. Были описаны первые наблюдения инциденталом ОЩЖ, начались разработки дифференциально-диагностических критериев при использовании визуализирующих методов в диагностике патологических образований органов шеи. Большинство авторов в качестве преимуществ УЗИ назвали неинвазивность и возможность многократного использования у одного и того же пациента на различных этапах обследования и лечения.

Накопление данных о достоинствах и недостатках различных диагностических методик привело к их регламентации. В значительной степени это коснулось и УЗИ. В настоящее время многие авторы подчеркивают, что основной проблемой сонографии является значительное количество случаев как ложноположительных, так и ложноотрицательных заключений. С одной стороны, это связано с недостаточной способностью дифференцировать измененные ОЩЖ от узлов ЩЖ и ЛУ, с другой — с недостаточной разрешающей способностью и невозможностью локализовать мелкие образования ОЩЖ, а также с ограниченностью зон визуализации. Одним из существенных недостатков УЗИ является субъективизм при оценке результатов исследования. Чувствительность УЗИ варьирует в зависимости от опыта и умения специалиста, класса аппарата, применения датчиков с различной частотой, расположения и размеров ОЩЖ. Кроме того, выявление измененных ОЩЖ у пациентов затруднено при ожирении и больших антропометрических показателях. Изучение возможностей различных методик ультразвуковой диагностики (Kairys J.C. et al., 2006) показало, что при патологии ОЩЖ чувствительность метода при выполнении опытным врачом ультразвуковой диагностики составляет 79%, а при выполнении того же исследования врачом, ведущим поликлинический прием — 33%.

В настоящее время, по данным литературы, чувствительность УЗИ при патологии ОЩЖ составляет от 22 до 82%. Необходимо признать, что УЗИ в США и Европе не является методом выбора при гиперпаратиреозе (с целью выявления патологически измененных ОЩЖ). По мнению ведущих в этой области специалистов России (Голохвастов Н.Н., 2003), УЗИ является методом первой очереди при топической диагностике опухолей ОЩЖ, а другие методики исследования необходимо применять лишь при недостаточной информативности УЗИ. Вместе с тем, несмотря на недостатки УЗИ, это наиболее доступный и используемый метод диагностики патологии ОЩЖ и единственный диагностический метод, который применяется в режиме скрининга (при осмотре пациентов с патологией органов шеи: ЩЖ, ЛУ, пищевода, сосудов), при топической диагностике с установленными гиперкальциемией и повышенными уровнями ПТГ, а также в предоперационном периоде на этапе выбора метода операции, интраоперационно и в послеоперационном периоде.

Большинство авторов отмечают, что совместное использование

сцинтиграфии с  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi и УЗИ, КТ и УЗИ, МРТ и УЗИ существенно повышает вероятность точной топической диагностики патологически измененных ОЩЖ (до 95%), поэтому УЗИ является значимой составной частью большинства лечебно-диагностических алгоритмов при заболеваниях ОЩЖ. Современный подход к оперативному лечению гиперпаратиреоза, ориентированный на прицельное удаление или разрушение аденом и гиперплазированных ОЩЖ, невозможен без многократного подтверждения локализации опухоли, что достигается лишь сочетанием методов топической диагностики, в числе которых большое значение имеют данные сонографии. Основной задачей УЗИ является выявление расположения измененных ОЩЖ в режиме реального времени, что позволяет избежать получения операционной травмы и возможных осложнений, а также уменьшить вероятность диагностических ошибок, которые неизбежно приводят к расширению объема и продолжительности операции

### **Показания для выполнения ультразвукового исследования**

В настоящее время, по мнению некоторых исследователей, выявление неизмененных ОЩЖ не представляет практического интереса, поэтому даже обнаружение их при УЗИ ЩЖ и других органов шеи обычно не регистрируется в протоколе. Этот подход, ориентированный на поиск лишь патологии, является стандартным. Слабой стороной этой точки зрения является то, что сложно выявлять патологию, не зная нормы.

Абсолютными показаниями к проведению УЗИ у пациента с высоким уровнем ПТГ и гиперкальциемией на этапе топической диагностики являются:

- ПГПТ, обусловленный опухолью ОЩЖ, не накапливающей  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi;
- сопутствующая патология ОЩЖ и ЩЖ при выборе варианта оперативного пособия;
- сопутствующая патология ОЩЖ и ЛУ шеи;
- возвратный или рецидивный ПГПТ;
- дифференциальная диагностика ВГПТ и ТГПТ;
- интратиреоидное расположение опухоли ОЩЖ;
- множественное поражение ОЩЖ;
- проведение УЗИ перед выполнением ТАПБ с цитологическим исследованием и определением уровня ПТГ в биоптате;
- проведение УЗИ перед выполнением миниинвазивных ультразвуковых видеоассистированных методов лечения заболеваний ОЩЖ;
- синдромы множественной эндокринной неоплазии (МЭН) — МЭН I (синдром Вермера) и МЭН II (синдром Сипла);
- семейный ПГПТ;
- подозрение на рак ОЩЖ.

Ультразвуковое исследование является наиболее информативным и недорогостоящим методом уточняющей диагностики. Выполнение УЗИ у пациентов, страдающих сочетанной патологией ОЩЖ и других органов шеи, также диктуется протоколом предоперационного обследования пациентов с ПГПТ.

Еще одной методикой УЗИ, используемой при обследовании пациентов с гиперпаратиреозом, является интраоперационное УЗИ (ИОУЗИ). Применение его обусловлено трудностями во время операций, что связано, прежде всего, с поиском ОЩЖ и оценкой радикальности выполненного хирургического вмешательства. Кроме того, проведение ИОУЗИ позволяет увидеть аденомы ОЩЖ нетипичной локализации: ретротрахеальной, пара- и ретроэзофагеальной, что способствует уменьшению продолжительности вмешательства, а также степени тяжести операционной травмы.

### **Протокол ультразвукового исследования органов шеи при подозрении на патологию околощитовидных желез**

При диагностике патологии ОЩЖ выполняется УЗИ органов шеи по стандартной методике с использованием некоторых технических приемов, улучшающих визуализацию ОЩЖ.

Практически все авторы подчеркивают, что для проведения исследования должна использоваться аппаратура только с высоким разрешением. Поэтому применяются линейные датчики с частотой 7,5 МГц и более, предпочтительнее с частотой 12,5-15,0 МГц. Ультразвуковое исследование при патологии ОЩЖ проводится, так же, как при изучении ЩЖ, без специальной предварительной подготовки больного в положении лежа на спине с запрокинутой головой. У пациентов в тяжелом состоянии исследование можно выполнить в положении сидя с запрокинутой головой. Для лучшего акустического доступа к структурам нижних отделов шеи под плечи пациента подкладывают валик.

ОЩЖ в большинстве случаев располагаются на париетальном листке III фасции, поэтому в их исследовании используются различные приемы, позволяющие дифференцировать различные образования шеи за счет их смещения относительно друг друга. Поворот головы пациента в сторону, противоположную исследуемой, облегчает проведение УЗИ и улучшает визуализацию соответствующей области. Еще одним из приемов, дающих дополнительную информацию, является выполнение пациентом глотательных или глубоких дыхательных движений, при этом подвижность ОЩЖ позволяет дифференцировать их от длинных мышц шеи и ЛУ зон сосудистых пучков шеи (van Dalen A. et al., 2001). Прием, отмечаемым в большинстве рекомендаций, является давление датчиком на орган шеи с различной силой (элемент эластографии), что позволяет лучше оценить структуру глубоких паратрахеальных и паразофагеальных областей и дает дополнительную возможность дифференцировать патологические

образования при внутри- или экстрагиреоидной локализации за счет их смещаемости относительно друг друга (van Dalen A. et al., 2001). В некоторых случаях удается «выдавить» измененную ОЩЖ из «слепых зон» (ретротрахеального пространства и т.д.). Также может использоваться дозированная компрессия свободной рукой на участке шеи, удаленном от датчика. В этом случае при УЗИ выявляется различная подвижность структур шеи. При проведении УЗИ в нашем учреждении более часто мы используем «выдавливание» и дозированную компрессию для улучшения визуализации измененных ОЩЖ.

При визуализации ОЩЖ, так же как при исследовании ЩЖ, методом выбора является В-режим (режим серой шкалы) в реальном времени. Кроме того, используются режимы цветового и энергетического доплеровского картирования, тканевой гармоники, эластографии, трехмерной реконструкции и другие. Расширение спектра ультразвуковых методик обусловлено в первую очередь необходимостью получения наиболее полной информации о наличии объемных образований шеи, в частности ОЩЖ, а также проведения дифференциальной диагностики.

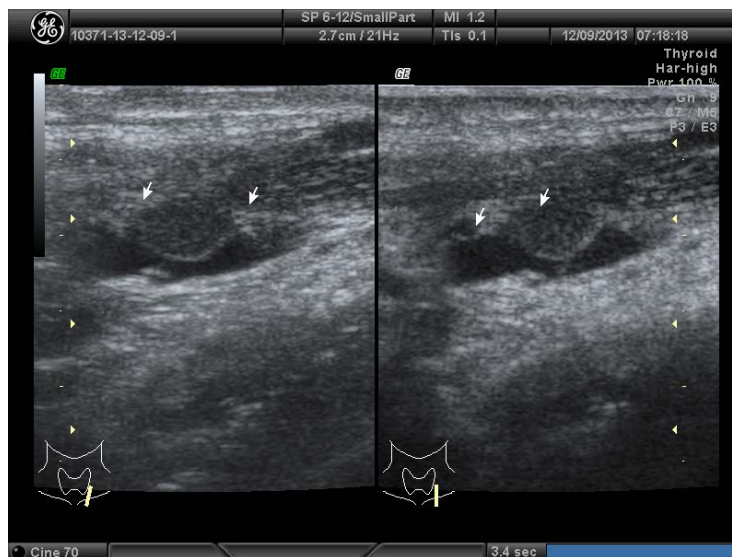
В *В-режиме* удается получить максимальную информацию о локализации и структурных изменениях ОЩЖ. Несмотря на вариабельность расположения, в 70-80% случаев верхние ОЩЖ и 50-60% наблюдений нижние ОЩЖ локализируются в типичных местах — патологически измененные железы удается обнаружить у большинства больных.

Основная группа экспертов условно выделяет на шее три зоны. Первая зона — область ЩЖ, для которой характерна большая вероятность наличия патологических изменений. Вторая зона — область сосудистых пучков с вероятным наличием патологии в первую очередь сосудистого характера и изменения ЛУ. Третьей зоной (зоной наименьшего интереса) являются подчелюстная область, область яремной вырезки и надключичных пространств, которая большинством специалистов просматривается бегло, если речь не идет об онкологическом процессе и не ставится вопрос о выявлении метастатического процесса. Строгое следование протоколу и тщательное изучение изображений органов и тканей шеи от нижней челюсти до яремной вырезки, надключичных областей и, по возможности, верхнего средостения в продольных и поперечных сканах хотя и затратны по времени, но позволяют выявить патологически измененные ОЩЖ (van Dalen A. et al., 2001).

В-режим позволяет не только установить локализацию измененных ОЩЖ и их взаимоотношение с окружающими органами и тканями, но также дает возможность определить структуру образования. Размеры ОЩЖ измеряются в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, объем рассчитывается по формуле J. Brunn и соавт. (1981).

В то же время необходимо отметить, что использование серой шкалы в режиме реального времени не обеспечивает гарантированного выявления не только неизмененных ОЩЖ, но и их аденом.

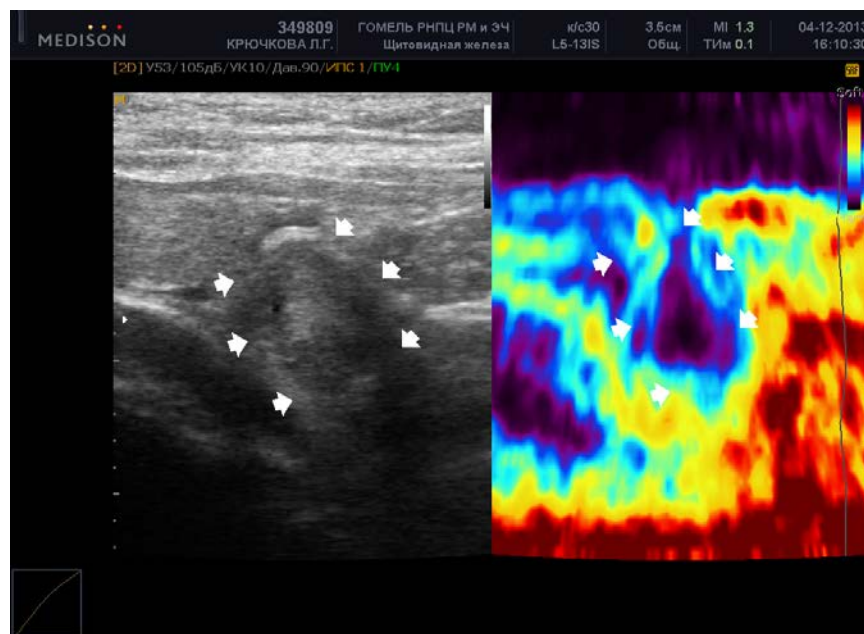
**Режим тканевой гармоники** является важным дополнением к В-режиму при обнаружении подозрительных образований на шее. Он основан на регистрации сканером дополнительных гармонических составляющих отражаемого от тканей ультразвука, частота которого кратна частоте, излучаемой датчиком сканера (рисунок 5).



*Рисунок 5 – Эхограммы аденомы ОЩЖ (в В-режиме и режиме тканевой гармоники)*

**Режимы трехмерной реконструкции.** Так как основной задачей врача ультразвуковой диагностики является определение места расположения патологической ОЩЖ, то в поисковом режиме трехмерная реконструкция не имеет решительных преимуществ перед В-режимом.

Также перспективным является использование **ультразвуковой эластографии**, позволяющей оценивать неоднородность мягких тканей по их сдвиговым упругим характеристикам. Различные по плотности и эластичности ткани ЩЖ и ОЩЖ в норме и при патологии более четко визуализируются при различном давлении датчиком. Для аппаратов ультразвуковой диагностики разработана специальная цветовая шкала эластичности, по которой степень смещаемости (деформируемости, жесткости) соответствует определенному цвету. Легкосмещаемые мягкие ткани кодируются красным цветом, ткани со средней смещаемостью, способностью к деформации под влиянием компрессии кодируются зеленым цветом, трудносмещаемые, плотные ткани кодируются синим цветом, самые плотные – фиолетовым цветом (рисунок 6).



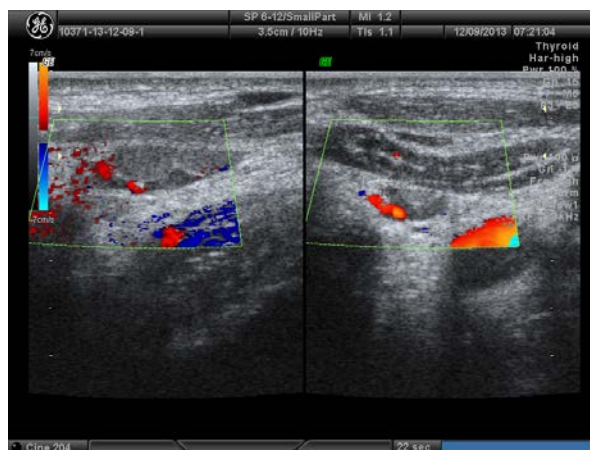
*Рисунок 6 – Эхограмма аденомы ОЩЖ с использованием соноэластографии*

Для исследователя, установившего датчик аппарата ультразвуковой диагностики на исследуемый орган и работающего в режиме эластографии, изображение на экране обычно состоит из двух частей. В одной части экрана находится изображение подлежащих тканей в обычном В-режиме, а с другой стороны эластографическое изображение, кодированное цветом.

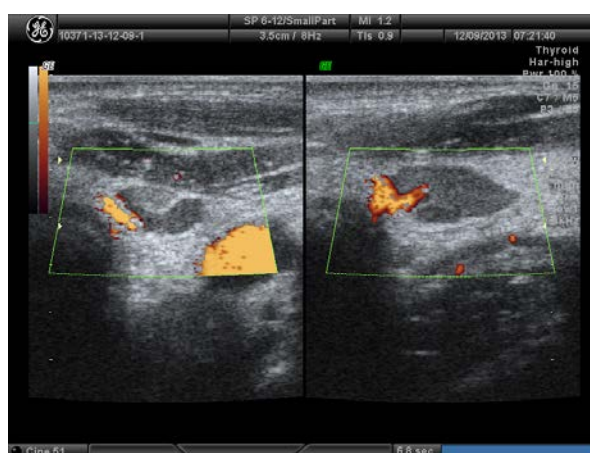
Отличия по механическим свойствам имеют образования доброкачественной и злокачественной природы. Получение эластографических изображений с этой точки зрения, безусловно, может дать дополнительную информацию для дифференциальной диагностики.

**Режимы цветового (ЦДК) и энергетического доплеровского картирования (ЭДК)** в настоящее время являются обязательными при проведении УЗИ для определения васкуляризации ОЩЖ и образований в ней. Как правило, к ОЩЖ подходит одна артерия, которая в 80% случаев является веточкой нижних ЩА. Ее длина составляет от 3 до 40 мм. Перед впадением в железу артерия может делиться на несколько более мелких сосудов. Особенности структуры ОЩЖ и строения ее сосудов обуславливают возможность широкой варибельности описаний доплеровского исследования даже у одного и того же больного. Причем картина, как при ЦДК (рисунок 7), так и при ЭДК (рисунок 8) может иметь различную степень выраженности. Различная степень давления датчиком может дать различную картину, что не отмечается при патологии ЩЖ. Именно поэтому при выполнении ЦДК и ЭДК рекомендуется проводить исследование в нескольких срезах (прямом, поперечном, косом), по возможности прослеживая ход наиболее крупных сосудов и регистрируя показатели кровотока в них.





*Рисунок 7 – Эхограммы аденомы ОЩЖ в режиме ЦДК*



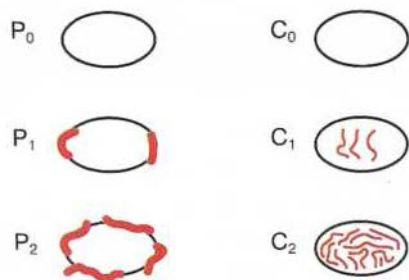
*Рисунок 8 – Эхограммы аденомы ОЩЖ в режиме ЭДК*

При описании васкуляризации ОЩЖ используют несколько вариантов оценок. Необходимо отметить, что все они достаточно субъективны, так как основываются на личной оценке врачом изображений по нескольким сканам.

S. Mazzeo и соавт. (1997) предложили сугубо описательную оценку, при этой они выделили пять вариантов васкуляризации образований шеи, выявляемых при доплеровском исследовании (ДИ): 1-й — отсутствие кровотока, регистрируемого при ДИ; 2-й — очаговый кровоток на периферии узла (сосудистый полюс), выявляемый в артериальном спектре; 3-й — усиленный периферический кровоток; 4-й — усиленный центральный кровоток (паренхиматозный вариант); 5-й — усиленный центральный и периферический кровоток (смешанный вариант). Ориентируясь на данную классификацию, можно констатировать, что в нормальной ОЩЖ чаще всего имеют место 1-й и 2-й варианты васкуляризации.

N. Onoda (2003) предложил проводить комбинированную оценку доплеровской картины, основывающуюся на трехступенной оценке периферического (Р) и центрального (С) кровотока (рисунок 9). Согласно ей кровоток может отсутствовать (0 степень), может быть умеренным (I степень) или интенсивным (II степень). При комплексной оценке возможны

9 вариантов комбинаций. При поражении ОЩЖ может быть несколько вариантов кровотока в зависимости от размеров и морфологических особенностей патологического образования ОЩЖ.



*Рисунок 9 – Комплексная оценка кровотока при заболеваниях ОЩЖ (Onoda N., 2003). P – периферический кровоток, O – отсутствие кровотока; 1 – умеренный кровоток, 2 – интенсивный кровоток*

Помимо проведения доплеровского картирования возможно изучение показателей кровотока в афферентной артерии и ткани ОЩЖ. По мнению F. Calliada (1993), особенности васкуляризации образований ОЩЖ при УЗИ настолько специфичны, что ЦДК может играть роль своеобразной неинвазивной ангиографии для идентификации ОЩЖ.

В большинстве работ, посвященных диагностике ГПТ, подчеркивается, что УЗИ может быть эффективно лишь при расположении ОЩЖ на шее. Но ряд исследователей считают, что УЗИ необходимо применять и в дифференциальной диагностике опухолей и кист средостения. Основанием служит тот факт, что в средостении располагаются главным образом солидные органы, являющиеся подходящим объектом для ультразвукографии.

К. Werneke и соавт. (1990) выделяют следующие области средостения, доступные УЗИ:

- надаортальная — область выше дуги аорты, за исключением ретротрахеального пространства;
- правая паратрахеальная — спереди и с боков трахеи ниже брахиоцефального ствола, над правым главным бронхом;
- аортопульмональное окно — ниже аорты, выше ствола легочной артерии, левой ветви легочной артерии и левого главного бронха;
- преваскулярная — позади грудины спереди от восходящей аорты, верхней поллой вены и ствола легочной артерии;
- область бифуркации — над левым предсердием;
- перикардиальная область — спереди и с боков сердца;
- заднее средостение — между трахеей и сердцем спереди и грудным отделом позвоночника сзади;
- паравертебральная область — справа и слева от позвоночника.

УЗИ средостения эффективно в основном при расположении патологических образований ОЩЖ вблизи верхней апертуры. Ультрасонография средостения осуществляется супрастернальным доступом к надаортальной и паратрахеальной областям. Для изучения переднего средостения может использоваться парастернальный доступ. Как показали исследования К. Werneke и соавт. (1990), наибольшей эффективностью сонография обладает при исследовании супраортальной области, где ее чувствительность достигает 98-100%. Супраортальная область хорошо

визуализируется при сонографии в силу наличия большого количества крупных сосудов. При исследовании аортопульмонального окна сонография заметно уступает КТ из-за глубины залегания и сложности анатомического строения исследуемой области.

### Ультразвуковая картина нормальных околощитовидных желез

В настоящее время возможность визуализации нормальных ОЩЖ при УЗИ, так же как и при использовании других методов топической диагностики, весьма ограничена. Это объясняется рядом причин. Во-первых, существенное значение имеют особенности гистологического строения желез. Стремительное увеличение количества жировых клеток и внутриклеточного жира в ОЩЖ у человека начинается в пубертате, и к зрелому возрасту содержание жира в нормальной ОЩЖ может превышать 20%, а по некоторым данным — до 80% от объема органа (Fernandez M.M., 2004). Нередко ОЩЖ окружены компактной жировой клетчаткой («жировым комком»), что является ориентиром при операциях на органах шеи при поиске эпителиальных телец (Голохвастов Н.Н., 2003). Нормальные ОЩЖ взрослых людей, содержащие большое количество жировых клеток, в отличие от ЩЖ практически «теряются» и плохо визуализируются на фоне жировой клетчатки шеи и средостения (Smit P.C., 2000). Еще одним моментом, затрудняющим выполнение УЗИ при патологии ОЩЖ, является то, что количество ОЩЖ может широко варьировать. Около 80% людей имеют 4 ОЩЖ, и именно такое количество условно принимается за норму. В то же время около 6% людей имеют 5 ОЩЖ, 13% — 3, гораздо реже встречается меньшее (1-2) и большее (6-15) количество желез. В связи с этим говорить хотя бы о стандартах количества, выявленных при УЗИ ОЩЖ, не приходится. Помимо количества ОЩЖ переменными могут быть размеры и форма желез (рисунок 10). Все это существенно влияет на методологию и стандарты обследования ОЩЖ и усложняет их разработку.

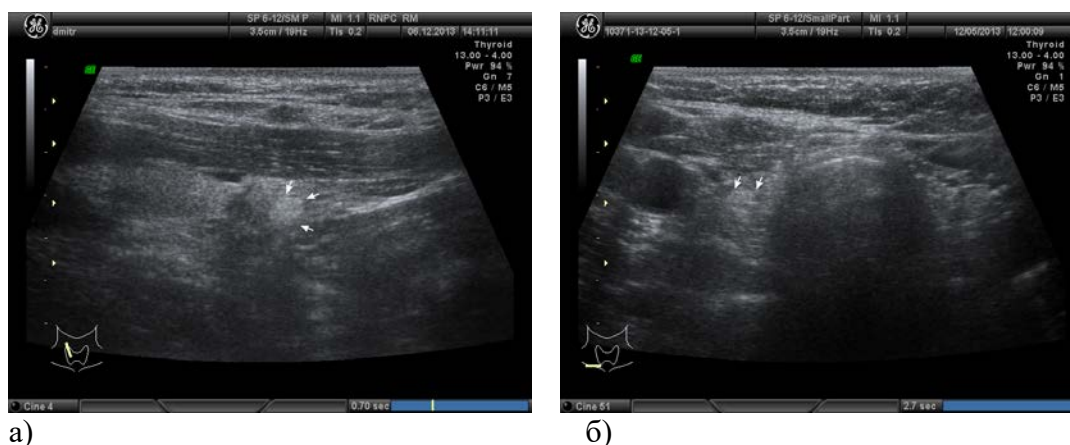


*Рисунок 10 – Варианты формы нормальных ОЩЖ (Wang Ch.-A., 1975)*

Из существующих методов выявить неизменные ОЩЖ можно лишь с помощью УЗИ. Однако их определение трудоемко, требует от специалиста определенного опыта и внимания и сопровождается значительными временными затратами. Показаний к поиску неизменных ОЩЖ нет.

Необходимость их описания не упоминается ни в одном из опубликованных известных международных протоколов УЗИ органов шеи. Неизмененные ОЦЖ чаще всего определяются в виде однородных образований правильной овальной, округлой или бобовидной формы обычной или повышенной эхогенности с ровными четкими контурами размерами длиной до 6мм (максимум до 8мм), шириной до 5мм и толщиной до 4мм, лучше всего визуализирующихся при продольном сканировании.

Обнаружить нормальные ОЦЖ можно в первую очередь в местах их типичной локализации. Верхние ОЦЖ обычно находятся на уровне средних сегментов долей ЩЖ паратрахеально, прилежат или «вдавлены» в тиреоидную ткань по медиальной и/или задней поверхности доли. Нижние ОЦЖ обычно визуализируются за нижними полюсами долей ЩЖ или ниже нее по ходу сосудов, идущих к нижним полюсам, при этом они часто располагаются вниз на 1-2 см от нижних полюсов долей между листками фасции (рисунок 11).



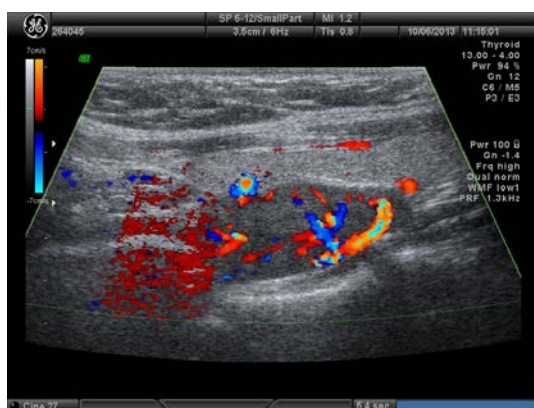
**Рисунок 11 – Эхограммы неизмененных нижних околощитовидных желез:**  
**а) продольный скан; б) поперечный скан**

Также возможно выявление неизмененных ОЦЖ при их локализации в верхних отделах переднего средостения. Обнаружение как нормальных, так и измененных ОЦЖ в этой анатомической области усложняется взаимоотношениями между органами.

Одним из дифференциальных приемов, позволяющих выявлять неизмененные ОЦЖ, является сравнительная оценка эхогенности по отношению к ткани нормальной ЩЖ и окружающей клетчатки. При одинаковой эхогенности клетчатки ткани ОЦЖ дифференцировать их практически не представляется возможным, при более гиперэхогенной структуре ткани ОЦЖ визуализируются отчетливо. Также расположение ОЦЖ и ЩЖ друг относительно друга у конкретного пациента чаще всего меняется в зависимости от поворота головы в разные стороны.

Особенности кровоснабжения в паренхиме нормальной ОЦЖ выявить УЗИ очень сложно. Это обусловлено характером ангиоархитектоники. Поэтому при ЦДК и ЭДК возможно лишь определение по периферии железы

одной подходящей к ней артерии и вены с ветвлением на более мелкие сосуды, огибающие ОЩЖ по контуру. Ориентируясь на рекомендации S. Mazzeo и соавт. (1997), можно констатировать, что в нормальной ОЩЖ чаще всего имеют место 1-й и 2-й варианты васкуляризации. При наличии аденом ОЩЖ в большинстве случаев выявляется симптом «ветки» (рисунок 12): афферентный сосуд, войдя в опухоль, делится на мелкие сосуды, или «сосудистая дуга», охватывающая железу по окружности в пределах от 90 до 270° (рисунок 13) (R.J. Wolf, 1994).



а)



б)

**Рисунок 12 – Симптом «ветки» при различных формах аденом:**  
**а) при овальной форме аденомы; б) при округлой форме аденомы**



а)



б)

**Рисунок 13 – Симптом «дуги» при различных формах аденом:**  
**а) при каплевидной форме аденомы; б) при округлой форме аденомы**

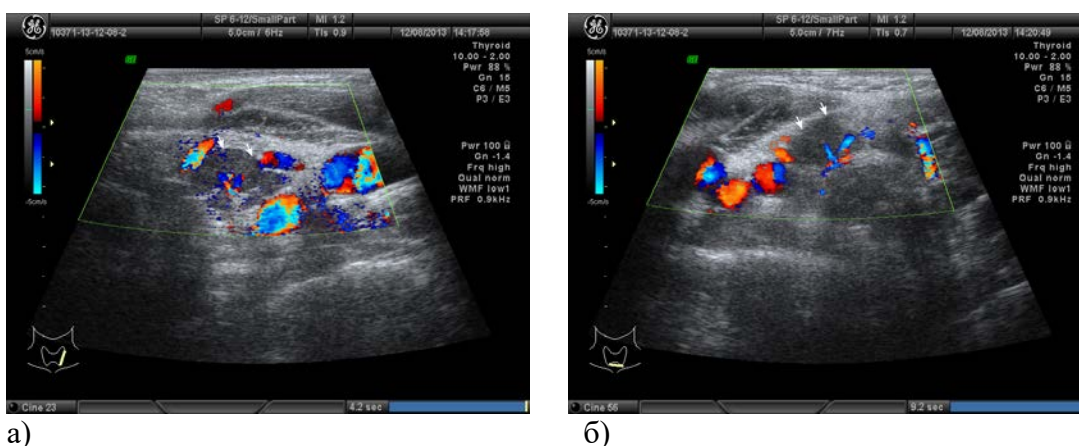
Таким образом, неизменные ОЩЖ при достаточной визуализации в ультразвуковом изображении определяются:

- как образования, расположенные в типичном месте, чаще прилегающие к нижнему полюсу, задне-среднему или задне-верхнему отделу щитовидной железы;
- размерами 0,2–0,8см;
- овальной формы;
- повышенной эхогенности;
- достаточно однородной эхоструктуры;

- с четкими ровными контурами;
- с характерными первыми двумя типами васкуляризации.

Наибольшие трудности при визуализации неизмененных ОЩЖ возникают при имеющейся патологии ЩЖ и лимфатического аппарата шеи. Узловые образования и неоднородность всей ткани ЩЖ при аутоиммунном тиреоидите (АИТ) и диффузном токсическом зобе (ДТЗ), увеличение размеров и объема ЩЖ при диффузном нетоксическом зобе чаще всего делают невозможным выявление ОЩЖ.

При этом необходимо учитывать тот факт, что при АИТ, ДТЗ и РЩЖ изменения в лимфатических узлах (ЛУ) — прежде всего, увеличение в размерах и изменение структуры, выявляются с большой частотой, что дополнительно затрудняет оценку выявленных образований на шее и в средостении. В качестве отличительного признака ЛУ от образований ОЩЖ используются особенности ангиоархитектоники и наличие ворот (рисунок 14).



*Рисунок 14 – Особенности ангиоархитектоники ЛУ:  
а) паратрахеальный ЛУ; б) претрахеальный ЛУ*

## Гиперпаратиреоз

**Первичный гиперпаратиреоз** чаще всего является результатом избыточной продукции паратгормона (ПРГ) аденомой (одиночная или множественные, обнаруживаются и 80-85 % случаев); в 15-20 % случаев заболевание обусловлено гиперплазией главных и светлых клеток ОЩЖ, менее чем у 1 % больных ПГПТ обнаруживается рак околощитовидных желез. ПГПТ, обусловленный гиперплазией или новообразованиями околощитовидных желез, может быть как спорадическим, так и семейным (с аутосомно-доминантным типом наследования). Наследственный ПГПТ является одним из компонентов синдромов МЭН. ПГПТ имеется у 90 % больных МЭН 1-го типа и у 50 % больных МЭН 2-го А типа.

Патогенез гиперпаратиреоза связан с гиперпродукцией паратиринина в околощитовидных железах. Паратирин способствует мобилизации из костной ткани фосфора и кальция. В результате костная ткань изменяет свою

структуру (наблюдается кистозная фиброзная перестройка) либо размягчается, что приводит искривлению костей, переломам. В почках паратирин увеличивает реабсорбцию кальция в канальцах и подавляет реабсорбцию фосфора, что приводит к выраженной фосфатурии. Перечисленные влияния паратирин приводят к развитию гиперкальциемии, которая способствует снижению нервно-мышечной проводимости и появлению мышечной гипотонии, развитию нефрокальциноза или камнеобразованию (в почках образуются оксалатные камни). Кроме того, гиперкальциемия угнетает действие антидиуретического гормона, что сопровождается полиурией и вторичной полидипсией.

**Вторичный гиперпаратиреоз** — адаптационный синдром, развивающийся на фоне длительной гипокальциемии при заболеваниях почек, желудочно-кишечного тракта и др., является серьезным осложнением ХПН. Важную роль в его развитии играют гиперфосфатемия, гипокальциемия, дефицит 1,25-дигидроксивитамина D<sub>3</sub>, сниженная экспрессия рецепторов кальция и витамина D и резистентность к ПТГ. ВГПТ начинает развиваться уже на ранних стадиях ХПН. Внедрение в практику гемодиализа и трансплантации почек позволило продлить жизнь пациентам с патологией почек. Однако многолетнее воздействие факторов, сопровождающих ХПН, приводит к стойким тяжелым метаболическим расстройствам. Основными причинами гипокальциемии являются снижение продукции 1,25(OH) Д (кальцитриола) и уменьшение всасывания Ca<sup>2+</sup> в тонкой кишке. При дефиците кальцитриола отсутствует его взаимодействие со специфическими рецепторами (VDR), локализующимися (наряду с CaR) на ОЦЖ, что способствует гипертрофии клеток ОЦЖ и усиливает продукцию ПТГ. Гиперфосфатемия, тормозящая конверсию 25(OH)D<sub>3</sub> в 1,25(OH)2D<sub>3</sub>, дополнительно усугубляет гипокальциемию. При гипокальциемии, сохраняющейся в течение нескольких месяцев и даже лет, развивается ВГПТ, характеризующийся диффузной или узловой гиперплазией ОЦЖ, обуславливающей усиленную продукцию и секрецию ПТГ. На начальных этапах усиление пролиферативной активности ОЦЖ имеет поликлональный характер, а в последующем формируются очаги узловой гиперплазии с трансформацией в моноклональную неоплазию. ОЦЖ утрачивают способность регулировать синтез ПТГ в зависимости от уровня внеклеточного кальция. При этом в результате длительной гиперсекреции паратгормона может формироваться аденома, приводящая к гиперкальциемии.

По этиопатогенетическому принципу выделяют первичный гиперпаратиреоз (висцеропатическая, костная и смешанная формы) и вторичный гипертиреоз (почечная и кишечная формы).

Клиническая картина. Ранние симптомы: мышечная слабость, утомляемость, рассеянные боли в костях (особенно в стопах), расшатывание и выпадение здоровых на вид зубов, гиперэкстензия пальцев рук и кистей. Одновременно появляются полиурия с низкой относительной плотностью мочи и полидипсия. К ранним симптомам гиперпаратиреоза, как правило,

относится появление в лицевом черепе характерных кист — шулидов.

В стадии развернутой клинической симптоматики больные приобретают характерную внешность: они истощены, кожа землисто-серого цвета, выражение лица страдальческое. Вследствие декальцинации скелета отмечается деформация тел позвонков, конечностей. Больные становятся ниже ростом, нарушается походка (становится утиной, раскачивающейся). Выражена мышечная слабость, появляются ноющие боли в костях.

Характерными для гиперпаратиреоза являются нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта. Больные жалуются на тошноту, рвоту, снижение аппетита, метеоризм, запоры, боли в животе с различной иррадиацией. Гиперкальциемия (путем стимуляции секреции гастрина) приводит к гиперацидности желудочного сока и развитию язв различной локализации (у 15-20 % больных).

Нарушения функции мочевыделительной системы проявляются полиурией. Органические поражения мочевыделительной системы выявляются в виде нефрокальциноза (паратироидной нефропатии) или паратироидного уролитиаза. Паратироидная нефропатия сопровождается артериальной гипертензией и нефротическим синдромом (уремией, протеинурией, гематурией, цилиндрурией и т. д.). Нефрокальциноз представляет собой локальное или диффузное отложение солей кальция в паренхиме почек. Для паратироидного уролитиаза свойственны двустороннее поражение, наличие множества конкрементов или образование коралловидных камней, рецидивирование уролитиаза после литотомий. Клинически уролитиаз сопровождается дизурией (частое болезненное мочеиспускание), болями в поясничной области, подреберье, над лоном, в промежности.

Неврологические изменения проявляются болями, парезами, симптомами радикулита и нарушениями функции тазовых органов из-за сдавления межпозвоночных дисков. Нарушения психики сводятся чаще всего к повышенной утомляемости, снижению памяти, депрессии, чувству страха. Течение заболевания хроническое, медленно прогрессирующее. Иногда гиперпаратиреоз может проявляться остро (при воздействии неблагоприятных факторов, например инфекций, стрессов, физического перенапряжения) в виде гиперпаратироидного криза (комы).

### **Ультразвуковая диагностика при патологии околощитовидных желез**

Возможность визуализации ОЩЖ при наличии аденомы или гиперплазии объясняется особенностями их гистологической структуры, а именно стремительным ростом количества главных клеток, продуцирующих ПТГ, и оксифильных клеток. Кроме того, при усилении секреторной активности желез главные и оксифильные клетки увеличиваются в объеме. Относительная доля адипоцитов в клеточном пуле уменьшается, что делает ОЩЖ более «проницаемой» для ультразвука и видимой при УЗИ (за счет более низкой эхогенности) на фоне окружающей жировой клетчатки.



Макроморфологические изменения при гиперплазии и аденомах ОЩЖ идентичны.

### 1.Аденома

Причиной первичного гиперпаратиреоза в 80-85% случаев являются аденомы ОЩЖ. При аденоме ОЩЖ отмечается наличие увеличенных паратироцитов, формирующих различные скопления и структуры. Клетки содержат незначительное количество или вообще не содержат внутриплазматических нейтральных липидов. Внеклеточный жир практически отсутствует. В большинстве случаев эхоструктура аденомы ОЩЖ умеренно или выражено неоднородна за счет мелких зон повышенной эхогенности (фиброзные изменения), гиперэхогенных включений (кальцинатов) или анэхогенных участков (кистозная дегенерация). В редких случаях встречается выраженный кальциноз капсулы аденомы, полностью исключающий возможность оценки ее структуры. Контуры увеличенных ОЩЖ, как правило, четкие и ровные. Форма бывает различной: овальная, каплевидная, клиновидная (треугольная), в ряде случаев аденома имеет форму песочных часов, веретеновидную форму (рисунок 15).

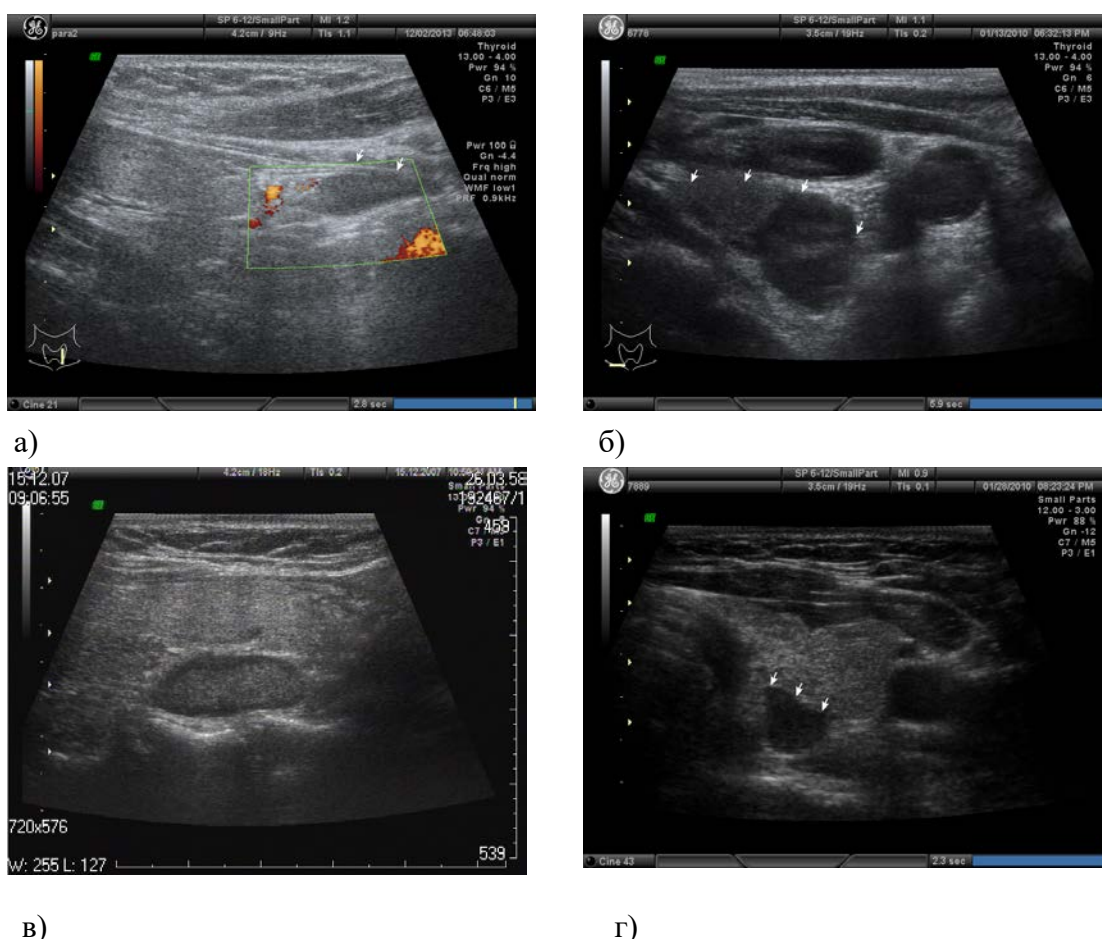
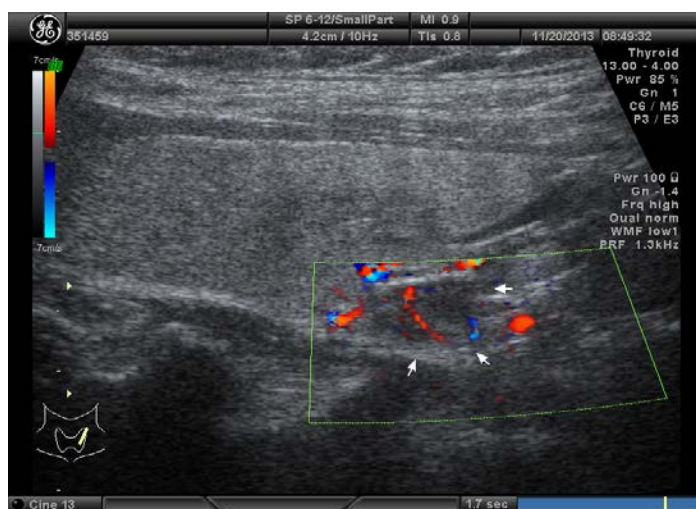


Рисунок 15 – Форма аденом а) каплевидная; б) веретеновидная; в) овальная; г) клиновидная

На продольных срезах опухоли верхних ОЩЖ чаще всего располагаются вдоль задней границы среднего сегмента доли ЩЖ. Аденомы нижних ОЩЖ, как правило, локализуются около нижнего полюса доли ЩЖ или в начальной

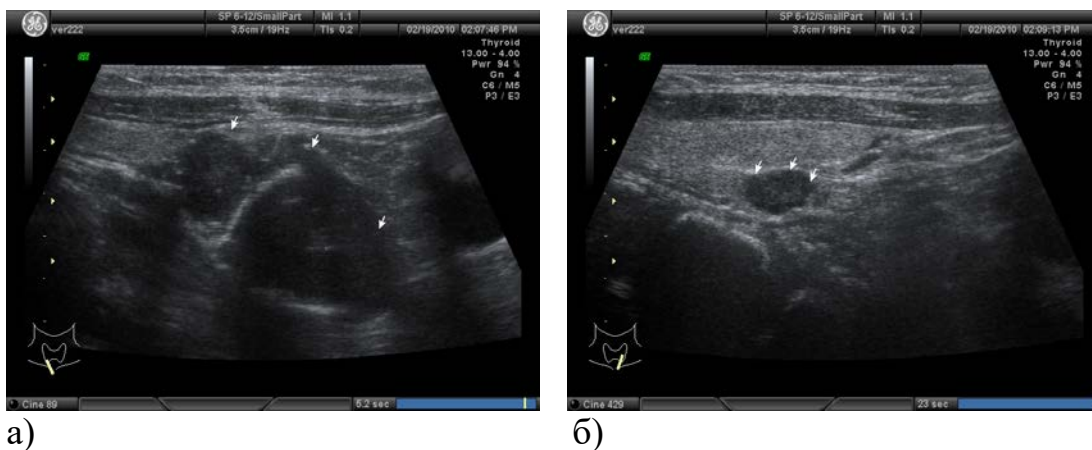
части щитовидно-вилочковой связки. Легкое нажатие датчиком часто позволяет визуализировать аденому, когда она «выдавливается» из ретротрахеального и параэзофагеального пространства. Особенно это касается аденом нижних ОЩЖ. Наиболее часто при поперечном ультразвуковом сканировании аденомы ОЩЖ локализуются обычно кзади от долей ЩЖ паратрахеально, медиальнее и кзади от сонной артерии. Примыкающие друг к другу капсулы ЩЖ и ОЩЖ на фоне изоэхогенной структуры ЩЖ и гипоэхогенной структуры ОЩЖ визуализируются в виде гиперэхогенной перегородки.

В режиме ЦДК и ЭДК при аденоме ОЩЖ практически всегда визуализируется пульсирующая афферентная артерия, входящая в железу (рисунок 16).



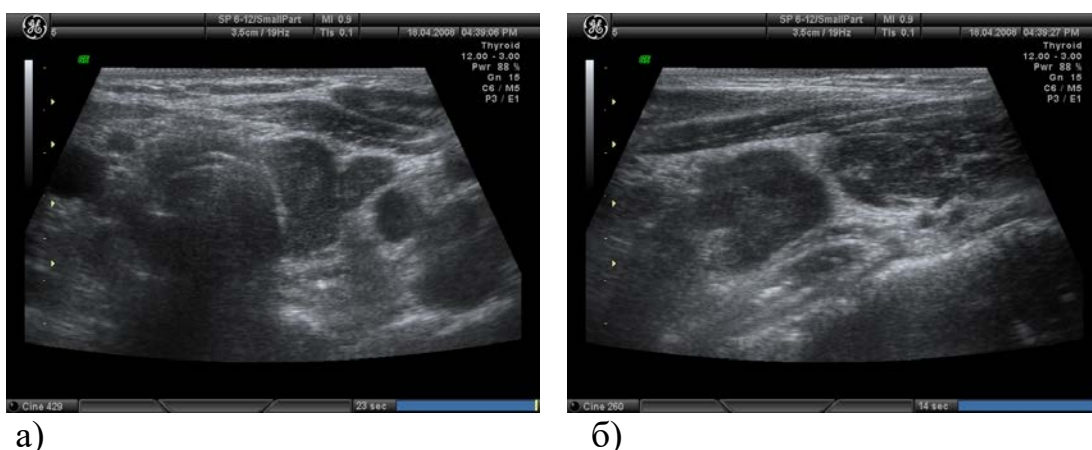
**Рисунок 16 – Афферентная артерия, входящая в ОЩЖ**

Она чаще всего является ветвью нижней ЩА. М. J. Lane (1998) считает, что питающие артерии являются «дорожными картами», указывающими путь к аденомам ОЩЖ даже при их малом размере и атипичной локализации, поэтому их поиск в режимах ЦДК и ЭДК должен быть обязательным элементом УЗИ. При проведении ДИ аденом ОЩЖ в большинстве случаев выявляется симптом «ветки» или «сосудистой дуги». Эта особенность ангиоархитектоники сосудов аденомы ОЩЖ позволяет дифференцировать ее с заболеваниями ЩЖ. На фоне длительно существующего ВГПТ может развиваться ТГПТ — состояние, возникающее при развитии автономно функционирующей аденомы ОЩЖ; чаще имеет место множественный характер поражения (рисунок 17).



**Рисунок 17– Множественный характер поражения ОЩЖ при третичном гиперпаратиреозе: а) аденомы ОЩЖ справа; б) аденома ОЩЖ слева**

При выявлении образования шеи, соответствующего ультразвуковым признакам аденомы ОЩЖ, следует провести тщательное изучение всех доступных осмотру зон возможной локализации других ОЩЖ. Особые трудности возникают при выявлении аденом ОЩЖ, нетипично расположенных, например интратиреоидно, интратимически, паравазально или по передней поверхности ЩЖ. В большинстве случаев они не диагностируются. За аденомы ОЩЖ принимаются ЛУ, липомы и другие мягкотканые образования (рисунок 18). Определенную сложность представляет топическая диагностика аденом ОЩЖ при сопутствующем АИТ. Неоднородность ткани ЩЖ, наличие в ней псевдоузлов, высокая частота изменений в региональных ЛУ затрудняют верификацию ОЩЖ (рисунок 14). Дополнительную информацию в поиске аденомы ОЩЖ дают показатели содержания  $Ca^{2+}$  и ПТГ в сыворотке крови.



**Рисунок 18 – Лимфоузлы у нижнего полюса левой доли при хроническом тиреоидите: а) поперечный скан; б) продольный скан**

К ошибкам также приводят следование шаблонам и отказ от применения полного объема диагностических приемов и методик. Несомненно, причиной

этого является отсутствие настороженности в отношении возможного гиперпаратиреоза: особенно у пациентов из групп риска. Дополнительные трудности обуславливает и то, что при интратиреоидном расположении капсула ОЩЖ не выражена, что затрудняет не только диагностику, но и выполнение операции. Но все же считается, что при интра- и антетиреоидной локализации аденомы ОЩЖ УЗИ имеет преимущества по сравнению с другими методами визуализации. При интравазальной локализации наиболее предпочтительной в плане дифференциальной диагностики является сцинтиграфия с  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi.

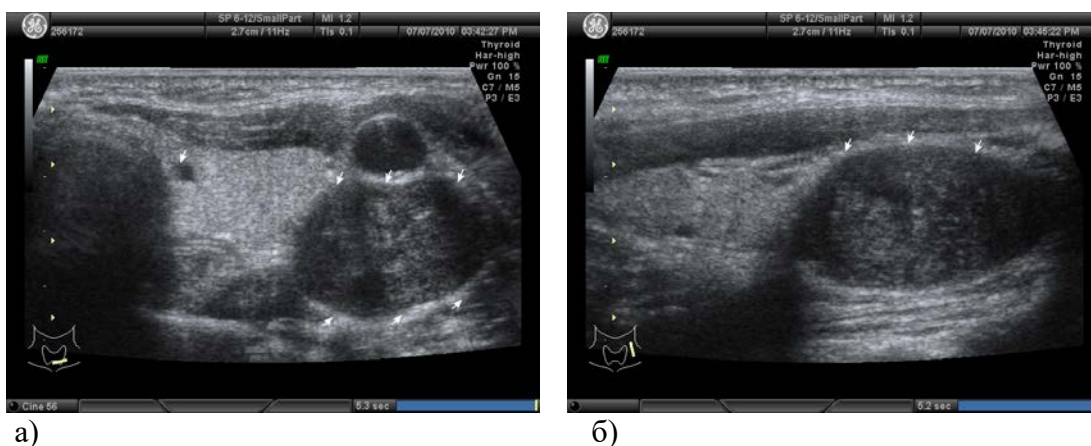
В аденоме ОЩЖ может присутствовать кистозный компонент, составляя от 5 до 80% объема образования (рисунок 19).



а) **Рисунок 19 – Кистозный компонент в аденоме: а) кистозная полость до 50% объема аденомы; б) кистозная полость до 10% объема аденомы**

Наличие жидкостного компонента на выраженность ПГПТ (уровень ПТГ) не влияет, что снижает значимость мнения некоторых исследователей, с точки зрения которых, уровень ПТГ в крови зависит от размера и объема аденомы ОЩЖ. Наличие жидкостного компонента также позволяет говорить о «возрасте» аденомы и не позволяет прогнозировать ее развитие.

Трудности в дифференциальной диагностике возникают при аденомах ОЩЖ очень больших размеров, ошибочно принимаемых за образования ЩЖ (рисунок 20).

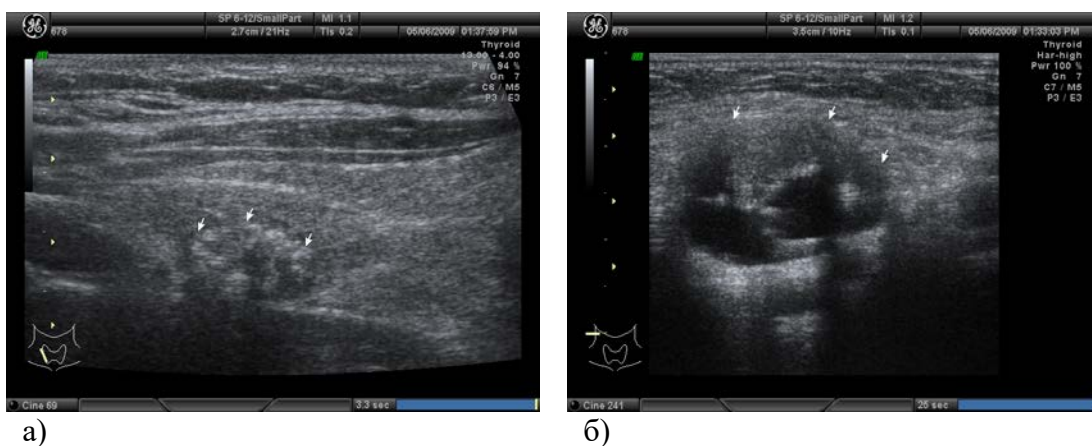


а) **Рисунок 20 – Аденома больших размеров: а) поперечный скан; б) продольный скан**

Такие аденомы ОЩЖ смещают близлежащие органы в стороны (в первую очередь, ЩЖ), занимая их «законные места». Это существенно затрудняет диагностику и приводит к ошибочным заключениям даже при получении положительных данных сцинтиграфии с  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi.

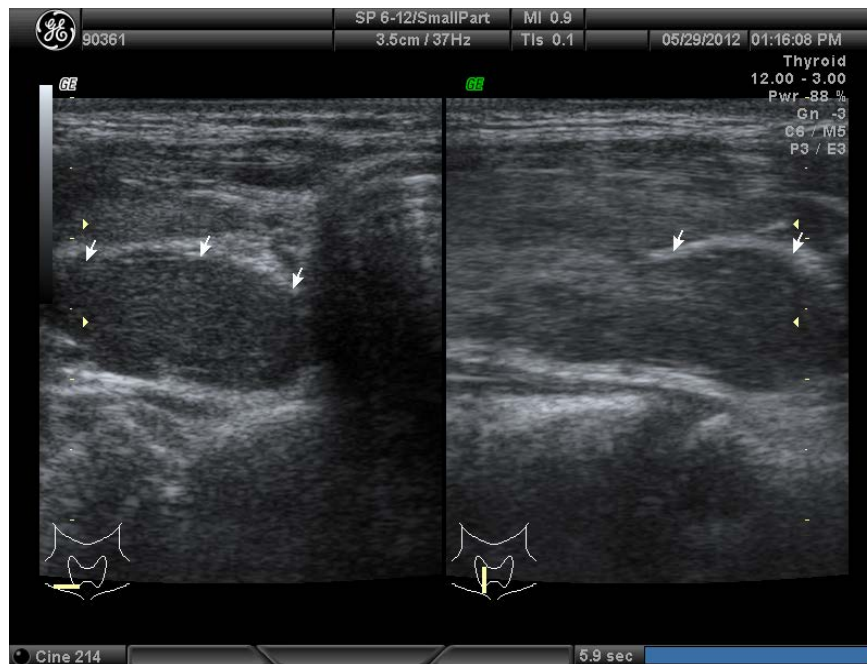
Трудности в топической диагностике аденом ОЩЖ возникают при выраженных изменениях окружающих органов и тканей, в первую очередь при узловых образованиях ЩЖ, а также после перенесенных ранее операций на органах шеи. Ложноположительные результаты в основном обусловлены наличием узлов ЩЖ, и в меньшей степени аденопатией, и даже патологией пищевода. Многоузловой зоб, характеризующийся наличием в ЩЖ нескольких образований различной эхогенности может маскировать измененная ОЩЖ, а из-за отсутствия клиники ПГПТ (асимптомная форма) и нормального уровня Са (нормокальциемическая форма ПГПТ) некоторые аденомы ОПЩ не распознаются.

Сложности возникают при злокачественном поражении ЩЖ и наличии ЛУ метастатического характера (рисунок 21). При метастазах в ЛУ шеи появляются характерные ультразвуковые признаки: увеличение размера, округлая форма, четкие неровные контуры, отсутствие структурной дифференцировки коры и снижение эхогенности, неоднородность эхоструктуры, изменение сосудистого рисунка. При ЦДК визуализируются характерные для метастазов субкапсулярные и aberrантные сосуды.

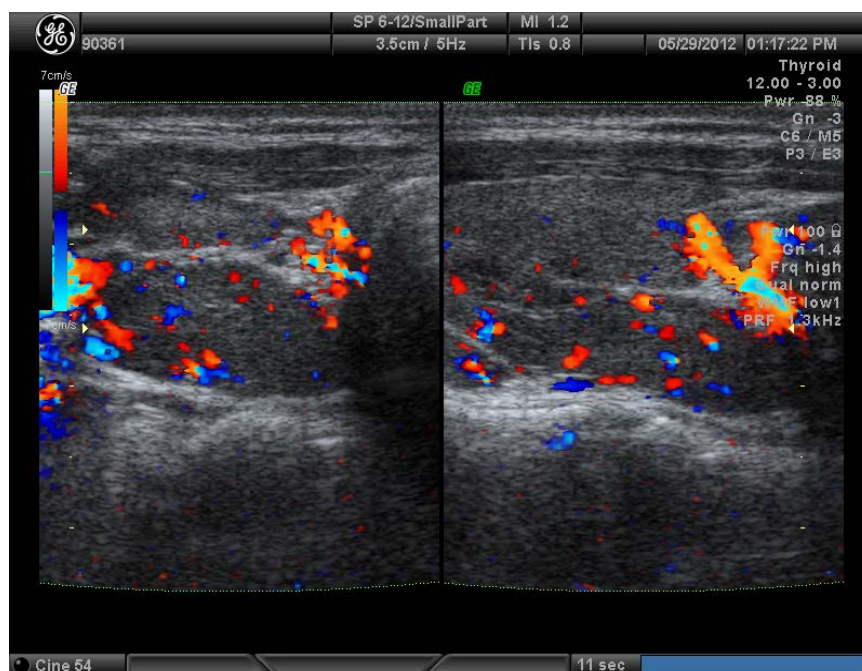


**Рисунок 21 – Рак правой доли щитовидной железы с метастазом в шейный лимфоузел: а) папиллярная карцинома правой доли ЩЖ; б) метастаз в шейный лимфоузел**

Довольно частой ошибкой являются добавочные доли щитовидной железы, которые принимаются за аденомы ОЩЖ (рисунок 22). Во внимание надо принимать особенность ангиоархитектоники ОЩЖ, которая резко отличается от кровотока ЩЖ в режиме ЦДК (рисунок 23).



**Рисунок 22– Добавочная доля ЩЖ при хроническом тиреоидите (поперечный и продольный сканы)**



**Рисунок 23 – Добавочная доля ЩЖ при тиреоидите в режиме ЦДК (поперечный и продольный сканы)**

Таким образом, для выявления патологии ОЩЖ используются все доступные методы диагностики, начиная с ПРТГ кальция и фосфора, денситометрии, УЗИ, ТАПБ, ТАПБ с определения ПРТГ в смыве. Кроме того, для постановки правильного диагноза может потребоваться ТАПБ под

ультразвуковым контролем с анализом смыва с иглы на ПТГ (Abraham D. et al., 2007). Игла промывается 1 мл физраствора, который направляется на анализ на ПТГ. Измерение ПТГ в смыве с иглы служит, по большей части, качественным, чем количественным тестом, но уровень более 1000 нг/мл типичен для аденомы ОЩЖ. С клинической точки зрения описанный тест более точен, чем цитологическое исследование. Чувствительность и специфичность УЗИ ОПОИ и ТАПБ равноценны сканированию с  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi.

## 2. Гиперплазия

Гиперплазия одной ОЩЖ встречается редко. Чаще всего отмечается поражение нескольких ОЩЖ. Часто множественная гиперплазия ОЩЖ развивается у пациентов с ХПН, находящихся на программном гемодиализе, как следствие гиперфосфатемии и гипокальциемии, что приводит к развитию вторичного (почечного) гиперпаратиреоза. Гиперплазия ОЩЖ классифицируется как диффузная, узловая и диффузно-узловая (Lomonte S. И др., 2005). Отличительные признаки различных форм гиперплазии относительно субъективны. Диффузная гиперплазия на эхограммах характеризуется:

- увеличением размеров ОЩЖ;
- умеренным снижением эхогенности;
- сохранением четких контуров, наличием ровных границ;
- овальной формы;
- наиболее частым симметричным характером поражения;
- частым усилением васкуляризации ОЩЖ в режиме ЦДК.

Диффузная гиперплазия определяется, как правило, на ранних стадиях гиперпаратиреоза. Трудности возникают при дифференциации диффузной гиперплазии от добавочных долей щитовидной железы, от которых она отличается усилением васкуляризации, неоднородностью структуры и более сниженной эхогенностью.

Узловая (нодулярная гиперплазия) ОЩЖ как более агрессивный тип поражения, возникающий на более поздних стадиях гиперпаратиреоза, на эхограммах характеризуется:

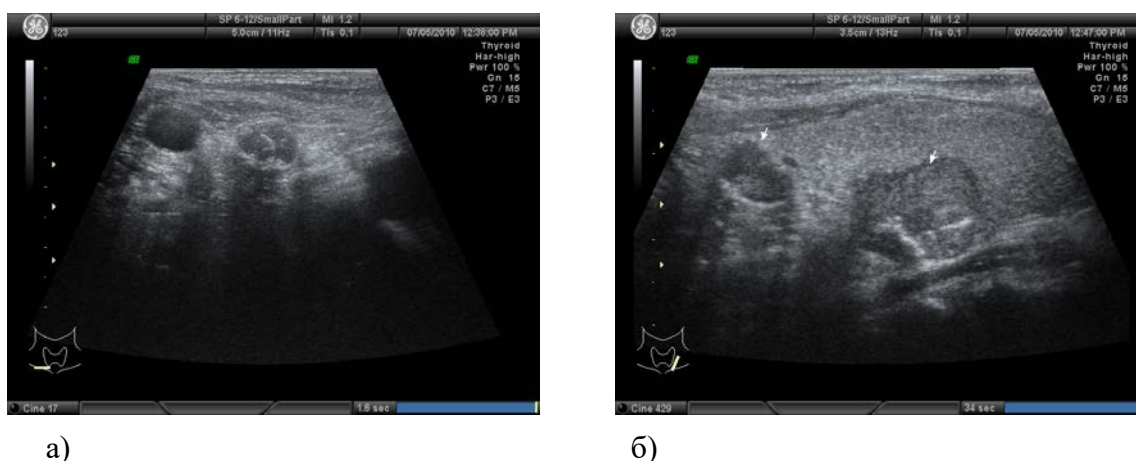
- увеличением размеров ОЩЖ;
- значительным снижением эхогенности;
- неровным бугристым контуром;
- форма приближается к более округлой;
- асимметричным характером поражения;
- значительным усилением васкуляризации ОЩЖ в режиме ЦДК.

Учитывая данные эхопризнаки, эхографически трудно ее отличить от аденомы. В отличие от аденомы узловая гиперплазия чаще имеет симметричный и двусторонний характер поражения. Дифференциальный диагноз проводится также с ЛУ, структура которых достаточна специфична (наличие ворот, представленных хилиарным утолщением капсулы, наличие

коркового и мозгового слоев, а также— особенности васкуляризации).

Диффузно-узловая гиперплазия представляет собой сочетание диффузной и узловой форм гиперплазий.

Самой сложной задачей при УЗИ является дифференциальная диагностика диффузной и узловой форм гиперплазии ОЦЖ при ВГПТ. Это обусловлено отсутствием четких ультразвуковых признаков для каждого из видов патологии. Аденомы ОЦЖ имеют более специфические признаки, кроме того при третичном гиперпаратиреозе в структуре появляются фиброзные изменения, кальцинаты и кистозная дегенерация (рисунок 24).



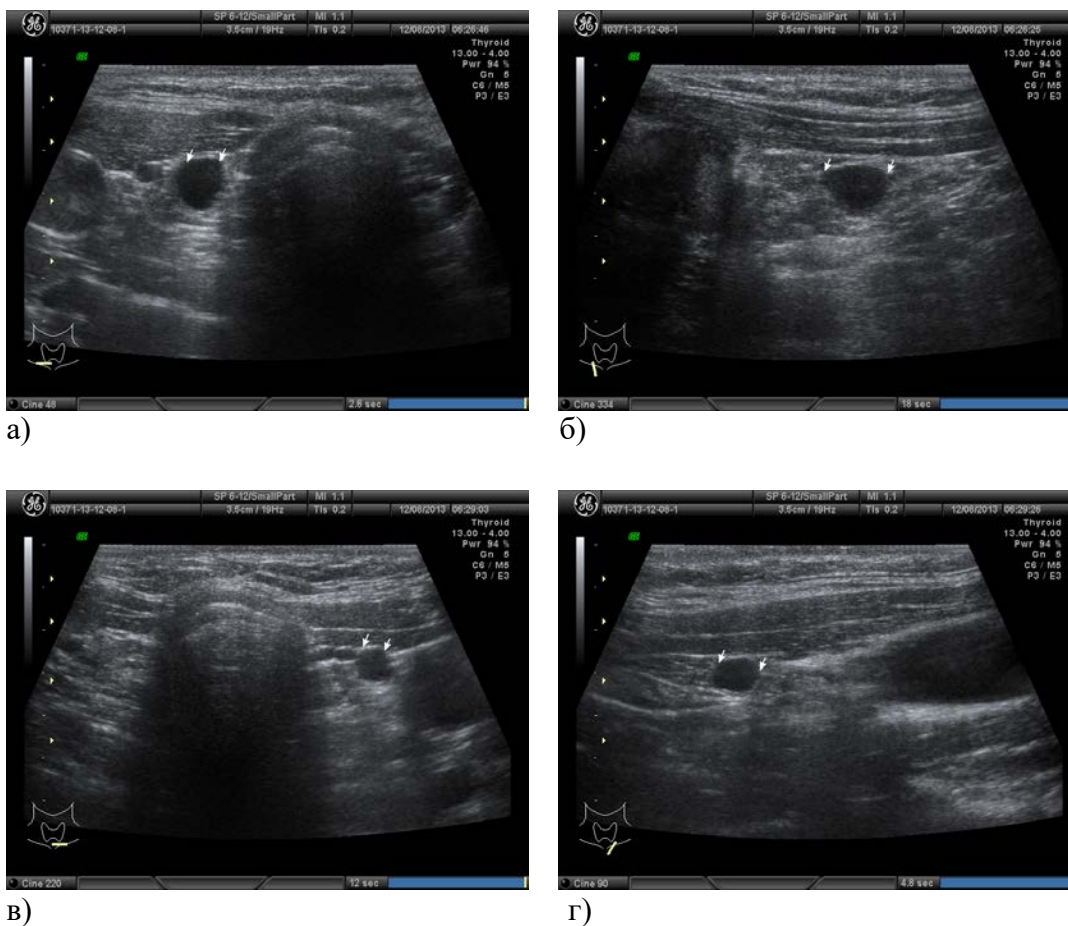
*Рисунок 24– Фиброзные изменения ОЦЖ при третичном гиперпаратиреозе:  
а) аденома ОЦЖ справа; б) аденома ОЦЖ слева*

### **3. Киста**

Кисты ОЦЖ встречаются редко. В большинстве случаев они являются инциденталомы, обнаруживаются чаще всего случайно при плановом проведении УЗИ органов шеи, так как преимущественно кисты ОЦЖ являются нефункционирующими. Крайне редко обнаруживают истинные функционирующие кисты ОЦЖ, приводящие к развитию ПГП (Sugimoto K. et al., 1997). Имеются данные о том, что нефункционирующие кисты обычно располагаются в проекции нижних ОЦЖ, преимущественно слева. Визуализация функционирующих кист менее предсказуема, они могут протянуться от угла нижней челюсти до средостения (Pinney S.P., Daly P.A., 1999).

Кисты ОЦЖ выглядят как анэхогенные образования с ровными, четкими контурами, располагающиеся в местах локализации ОЦЖ (рис. 25).





**Рисунок 25– Кисты правой и левой ОЩЖ: а) поперечный скан справа; б) продольный скан справа; в) поперечный скан слева; г) продольный скан слева**

Капсула у них тонкая, гиперэхогенная, она может вообще не визуализироваться при стандартном УЗИ. В 5-10% случаев можно выявить пристеночный тканевой компонент. При выполнении ЦДК и ЭДК кровотока регистрируется лишь вокруг образования, иногда можно обнаружить афферентную артерию, идущую к кисте.

Кисты ОЩЖ необходимо дифференцировать с кистозно-измененными узлами и кистами ЩЖ, боковыми и срединными кистами шеи, метастазами дифференцированного РЩЖ в ЛУ шеи. От жидкостных образований ЩЖ кисты ОЩЖ отличаются овальной формой, большей деформацией при компрессии датчиком и большей смещаемостью при поворотах головы. У некоторых больных киста нижней ОЩЖ располагается на некотором расстоянии от нижнего полюса ЩЖ. От боковых и срединных кист шеи они отличаются большей однородностью, низкой эхогенностью (в бранхиогенных кистах шеи содержимое чаще с однородной мелкодисперсной взвесью) и особенностью архитектоники окружающих сосудов. От метастазов РЩЖ с кистозными изменениями кисты ОЩЖ отличаются большей смещаемостью при глотании и глубоком дыхании.

Для кист ОЩЖ не характерны какие-либо специфические ультразвуковые признаки, поэтому диагностическими критериями оценки являются результаты ТАПБ, выполняемой под ультразвуковым контролем. Как

правило, содержимое кисты ОЩЖ светлое, бесцветное, прозрачное, в то время как содержимое кист ЩЖ и кистозно-измененных аденом ЩЖ — темно-коричневого, черного, желтого или янтарного цвета, боковых и срединных кист шеи — густое, мутное, белого или желтого цвета. Но главными задачами дифференциально-диагностических тестов являются обнаружение в аспирате паратиреоцитов. Дополнительную диагностическую информацию о функционирующих кистозных образованиях, развившихся из аденом ОЩЖ, можно получить с помощью сцинтиграфии с  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi.

#### **4.Рак**

Рак ОЩЖ встречается редко — 0,5-4% от всех заболеваний, вызывающих гиперпаратиреоз. Соотношение мужчин и женщин — 1:1, при доброкачественных опухолях — 1:3-4. Средний возраст составляет 45 лет, что на 10 лет моложе, чем при аденомах. Факторами риска являются: гиперпаратиреоз и облучение области шеи. По данным УЗИ в ряде случаев бывает сложно отличить аденому ОЩЖ от рака ОЩЖ. Однако в некоторых случаях можно выявить отличительные признаки рака ОЩЖ такие как: нечеткость и неровность, бугристость контуров, отсутствие гиперэхогенной капсулы, наличие регионарной лимфаденопатии (рисунок 26).

#### *Рисунок 26– Метастаз рака ОЩЖ в шейный ЛУ*

Характерными лабораторными признаками рака ОЩЖ являются более высокая гиперпаратиринемия и гиперкальцемия, чем при аденоме. К косвенным признакам рака ОЩЖ относятся большие размеры и масса до 15-200 г. Из нашего опыта – значительное увеличение паратгормона до 2000 пг/мл и выше настораживает в отношении злокачественного характера поражения ОЩЖ, кроме того, на этапе морфологической диагностики используется иммуногистохимическое исследование. Некоторыми авторами приводятся данные об использовании соотношения переднезаднего размера образования (глубины) и ширины в плане дифференциальной диагностики аденомы и рака ОЩЖ. При раке соотношение составляет в среднем 1,21 (0,90-2,50), при аденоме — 0,64 (0,33-1,47) ( $p < 0,0001$ ).

Таким образом, для выявления патологии ОЦЖ используются все доступные методы диагностики, начиная с лабораторных методов. Основным симптомом ПГПТ является гиперкальциемия. При незначительном либо эпизодическом повышении уровня общего кальция выше нормы необходимо определить концентрацию свободного кальция. Состояние, при котором концентрация свободного кальция в сыворотке крови соответствует норме, называется нормокальциемическим гиперпаратирозом. Причинами его могут быть следующие состояния:

- почечная недостаточность (нарушение канальцевой реабсорбции кальция);
- нарушение всасывания кальция в кишечнике;
- авитаминоз D.

Преходящая нормокальциемия встречается на ранних стадиях ПГПТ.

Определение уровня ПТГ в сыворотке крови проводится методом радиоиммунного анализа (РИА) с антителами к срединному фрагменту гормона. Более точным является иммунорадиометрический метод с использованием двух антител (к N- и C-концевым фрагментам ПТГ), что позволяет измерить концентрацию ПТГ 1-84; одновременно проводится оценка уровней общего или свободного кальция.

Гиперкальциемия при ПГПТ не всегда сопровождается повышением концентрации кальция в моче. Для гиперкальциемии иного происхождения характерна повышенная экскреция кальция, поэтому его нормальная экскреция на фоне гиперкальциемии подтверждает диагноз ПГПТ гораздо убедительнее, чем изолированное повышение экскреции кальция.

Гипофосфатемия, обусловленная снижением порога канальцевой реабсорбции фосфата, обнаруживается примерно у половины больных. Кроме того, уменьшается максимальная канальцевая реабсорбция фосфата.

В связи со снижением канальцевой экскреции бикарбоната под действием ПТГ у 60-70 % больных ПГПТ отмечается увеличение соотношения хлорид/фосфат в сыворотке крови.

Затем проводится денситометрия с целью выявления остеопении или остеопороза, комплексное УЗИ, ТАПБ, сканирование с <sup>99m</sup>Tc-sestamibi, при необходимости — КТ или МРТ, ИОУЗИ. Кроме того, для постановки правильного предоперационного диагноза может потребоваться ТАПБ под ультразвуковым контролем с анализом смыва с иглы на ПТГ (Abraham D. et al., 2007). Игла промывается 1 мл физраствора, который направляется на анализ на ПТГ. Измерение ПТГ в смыве с иглы служит, по большей части, качественным, чем количественным тестом, но уровень более 1000 пг/мл типичен для аденомы ОЦЖ. С клинической точки зрения описанный тест более точен, чем цитологическое исследование. Чувствительность и специфичность УЗИ ОПОИ и ТАПБ равноценны сканированию с <sup>99m</sup>Tc-sestamibi.

Поэтому только комплексное исследование с учетом особенностей каждого метода в каждом конкретном случае позволяет точно поставить предоперационный диагноз.

## **Сложности и ограничения ультразвуковой диагностики измененных околощитовидных желез**

Несмотря на наличие большого количества работ, в которых говорится о преимуществах и больших возможностях УЗИ в топической диагностике измененных ОЩЖ, в ряде публикаций содержатся возражения против «рутинной» визуализации ОЩЖ различными методами топической диагностики, в том числе и УЗИ.

Выявление патологии околощитовидных желез при УЗИ является очень трудоемким процессом, сопровождающимся большими временными затратами. Кроме того, как уже указывалось, для проведения УЗИ околощитовидных областей нужна ультразвуковая аппаратура высокого или экспертного класса с наличием датчиков соответствующей частоты. Так как все ультразвуковые исследования являются операторзависимыми, требуется определенный навык и опыт у врача – исследователя данной области.

Некоторые исследователи отмечают, что у большого числа пациентов с высоким уровнем ПТГ выявляется нормальный уровень кальция (нормокальциемическая форма), что снимает вопрос о необходимости хирургического лечения. Вторым доводом является то, что даже лучшие методики дают оптимальный результат не более чем в 80% случаев.

Исследования являются недостаточно надежными при множественных поражениях. Такие методы визуализации не всегда могут дать полноценную информацию о том, что является основополагающим в конкретном случае: множественные поражения или единичное, чтобы оправдать одностороннее исследование во время операции.

Общеизвестно, что, несмотря на необходимость выполнения УЗИ у пациентов с ПППТ и сочетанной патологией ЩЖ, следует учитывать тот факт, что большие размеры и наличие нескольких узлов в ЩЖ существенно затрудняют выявление ОЩЖ.

Бессимптомный ПППТ на фоне многоузлового зоба в большинстве случаев до операции не распознается. Узлы ЩЖ «маскируют» патологию ОЩЖ, а цитологическое исследование материала ТАПБ, являющейся «золотым стандартом» при обследовании пациентов с узловым зобом, при заборе материала из опухоли ОЩЖ часто трактуется как фолликулярная опухоль ЩЖ (Weymouth M.D. et al., 2003).

Сложность проведения ТАПБ опухолей ОЩЖ под ультразвуковым контролем бывает обусловлена глубоким их расположением, близостью к сосудам, маленькими размерами, трудностями в интерпретации цитологического материала.

Одним из критериев, позволяющий проводить дифференциальную диагностику между опухолями ОЩЖ и ЩЖ, является форма образования. В сагиттальном и поперечном сканах опухоли ЩЖ имеют округлую форму. Аденомы ОЩЖ в большинстве случаев имеют вытянутую сплюснутую форму, особенно при локализации патологического процесса в типично расположенных верхних ОЩЖ (на задней поверхности ЩЖ). При аденомах

нижних ОЩЖ часто регистрируются округлые образования, ошибочно принимаемые за опухоли ЩЖ. Также округлую форму имеет рак ОЩЖ.

Важным моментом при УЗИ пациентов с ПППТ является размер опухоли. Особые трудности возникают при выявлении опухолей ОЩЖ малого размера.

Часто сомнителен или отрицателен результат УЗИ при ретротрахеальном, ретроэзофагеальном и медиастинальном расположении аденом ОЩЖ, а также при локализации опухоли в толще верхних полюсов вилочковой железы. При данной локализации опухоли ОЩЖ эффективность УЗИ невелика и уступает как сцинтиграфии с  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi, так КТ и МРТ.

## Используемая литература

1. Гудимов, Б.С. Практикум по топографической анатомии. Учебное пособие для мединститутков / Б.С. Гудимов [и др.]; под ред. Б.С. Гудимова. – Минск: Вышэйшая школа, 1984. – 225 с.
2. Калинин, А.П. Методы визуализации околощитовидных желез и паратиреоидная хирургия. Руководство для врачей / А.П.Калинин [и др.] – М: Видар–М, 2010. – 231 с.
3. Ким, И.В. Рак околощитовидной железы / И.В. Ким, И.С. Кузнецов, С.И. Кузнецов // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2011. – №3 – С. 22-29.
4. Кованов, В.В. Оперативная хирургия и топографическая анатомия / В.В. Кованов [и др.]; под ред. В.В. Кованова. – 2-ое изд. – М: Медицина, 1985. – 368 с.
5. Котова, И.В. Современные методы диагностики первичного гиперпаратиреоза / И.В. Котова, А.П. Калинин // Проблемы эндокринологии. – 2003. – №6 – С. 46-50.
6. Кубырکو, А.И. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты / А.И. Кубырکو [и др.]; под ред. А.И. Кубырکو, S. Yamaschita. – Минск-Нагасаки, 1998. – 368 с.
7. Митьков, В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / В.В. Митьков [и др.]; под ред. Митькова В.В. – М: Видар–М, 2005. – 720 с.
8. Назаренко, Г.И. Современная комплексная неинвазивная диагностика опухолей паращитовидных желез / Г.И. Назаренко [и др.] // Вестник рентгенологии и радиологии. – 1999. – №6 – С. 4-11.
9. Назаренко, Г.И. Технологические аспекты диагностики опухолей околощитовидных желез инструментальными методами лучевой визуализации / Г.И. Назаренко [и др.] // Ультразвуковая и сосудистая диагностика. – 2004. – №4 – С.15-22.
10. Синельников, Р.Д. Атлас анатомии человека. Учебное пособие в 4т. / Р.Д. Синельников, Я.Р. Синельников //2-ое изд. – М: Медицина,1996. – Т.2: Учение о внутренних и эндокринных железах. – 294 с.
11. Справочник по клинической эндокринологии / под ред. Е.А.Холодовой. – Минск: Беларусь, 2004.– 542 с.
12. Ультразвуковая диагностика. Практическое решение клинических проблем. Том 5 / Эдвард Блют [и др.]; под ред. Г.Е.Труфанова, А.И.Кушнерова, В.В. Рязанова. – М: Медицинская литература, 2011. – Т.5: УЗИ сосудистой системы. УЗИ скелетно-мышечной системы и поверхностных структур. УЗИ – контроль при выполнении манипуляций и интервенций. – 795 с.
13. Харченко, В.П. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы / В.П.Харченко [и др.]. – М: Видар – М, 2007. – 232 с.