

РОЛЬ ПРИЦЕЛЬНОЙ ТОНКОИГОЛЬНОЙ АСПИРАЦИОННОЙ БИОПСИИ СО СМЫВОМ НА ПАРАТГОРМОН В ТОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ ИНТРАТИРЕОИДНЫХ ПАРААДЕНОМ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗЕ



© Д.Г. Бельцевич¹, В.В. Воскобойников¹, Г.М. Клычева¹, А.А. Рослякова¹, Д.О. Ладыгина²

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, Москва, Россия

²ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления делами президента Российской Федерации», Москва, Россия

Сложности в топической диагностике первичного гиперпаратиреоза в ряде случаев обусловлены вариабельностью расположения околощитовидных желез. Наиболее часто верхние околощитовидные железы обнаруживаются по заднемедиальной поверхности правой и левой долей щитовидной железы (верхняя треть доли), хотя встречаются и на уровне бифуркации общей сонной артерии, за глоткой и пищеводом, и интратиреоидно (1%). Расположение нижних околощитовидных желез более вариабельно: по боковой или задней поверхности, или ниже нижнего полюса щитовидной железы на расстоянии 0,2–1,5 см, в рогах тимуса, в переднем или заднем средостении, интратиреоидно (1–2%). Это объясняется сложным и продолжительным характером миграции зачатка из III–IV жаберного кармана в ходе эмбриогенеза. Топическая диагностика при первичном гиперпаратиреозе опирается на данные УЗИ органов шеи, сцинтиграфии с технетрилом, мультиспиральной компьютерной томографии органов шеи и средостения. При сочетании многоузлового зоба и интратиреоидного расположения околощитовидной железы могут возникнуть дополнительные сложности в верификации различных узлов (узлы щитовидной железы или околощитовидные железы). В настоящей статье обсуждаются два клинических случая интратиреоидного расположения околощитовидных желез. Показан алгоритм топического подтверждения диагноза. Определение уровня паратгормона в пунктате из подозрительных образований, которые могут представлять собой интратиреоидные околощитовидные железы или узлы щитовидной железы, поможет избежать диагностических ошибок.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Первичный гиперпаратиреоз; ПГПТ; пункционная тонкоигольная аспирационная биопсия; ТАБ; интратиреоидная парааденома; паратгормон; ПТГ

ROLE OF PARATHYROID HORMONE MEASUREMENT IN FINE-NEEDLE ASPIRATION BIOPSY WASHOUT IN DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PRIMARY HYPERPARATHYROIDISM

© Dmitry G. Beltsevich¹, Valeriy V. Voskoboynikov¹, Camila M. Klycheva¹, Anna A. Roslyakova¹, Daria O. Ladygina²

¹Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

²Central Clinical Hospital of the Management Affairs of President Russian Federation, Moscow, Russia

In this article, we discuss difficulties in parathyroid localization modalities in diagnosis of primary hyperparathyroidism. Most often, superior parathyroid glands are located on the posteromedial surface of the right and left lobes of the thyroid gland, however, they also could be found at the carotid bifurcation, behind pharynx and esophagus, as well as inside thyroid gland. Location of the inferior parathyroid glands is more variable: on the side or back surface, or below the lower pole of the thyroid gland, as well as in thymus, posterior or anterior mediastinum, or inside thyroid. Localization modalities of primary hyperparathyroidism are based on neck ultrasonography, scintigraphy with sestamibi, computed tomography of neck and mediastinum. In cases with combination of multinodal goitre and an intrathyroid location of the parathyroid gland, there might be additional difficulties in verification of various patterns (thyroid nodules or parathyroid glands). In this article, we present two clinical cases of intrathyroid location of parathyroid glands. The algorithm of parathyroid adenoma localization is shown. Determination of PTH level in washing liquid after fine-needle aspiration biopsy from necessary punctures of the nodule formations, which can be either intrathyroid parathyroid glands or thyroid nodules, can also help to avoid diagnostic mistakes.

KEYWORDS: Primary hyperparathyroidism; fine needle aspiration biopsy; parathyroid adenoma, parathyroid hormone; PTH

АКТУАЛЬНОСТЬ

Первичный гиперпаратиреоз (ПГПТ) – первичная, т. е. не спровоцированная пониженным уровнем кальция в крови, гиперпродукция паратгормона (ПТГ), которая приводит к нарушению гомеостаза кальция.

Заболеваемость ПГПТ составляет около 20 случаев на 100 тыс. населения в год; в течение последних лет наблюдается ее неуклонный рост в связи с повышением информативности и доступности методов диагностики ПГПТ. Распространенность ПГПТ в популяции составляет около 1%, увеличивается с возрастом и достигает 2%



и более среди лиц старше 55 лет. Соотношение мужчин и женщин в возрастной группе старше 60 лет 1:3. Среди эндокринных заболеваний ПГПТ занимает третье место по распространенности после сахарного диабета и заболеваний щитовидной железы [1–4].

Манифестный ПГПТ опасен развитием и прогрессированием тяжелых инвалидизирующих осложнений: нарушений опорно-двигательного аппарата (остеопороз, гиперпаратиреодная остеодистрофия, деформация костей, переломы, нарушение походки), патологии почек (нефролитиаз, нефрокальциноз, снижение фильтрационной и концентрационной функции почек), желудочно-кишечного тракта (рецидивирующие дефекты слизистой двенадцатиперстной кишки и желудка, панкреатиты, кальцинаты поджелудочной железы, панкреокалькулез) и нейрокогнитивными расстройствами. Помимо этого, выявляются изменения состояния сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия, гипертрофия миокарда левого желудочка и диастолическая дисфункция левого желудочка, нарушения ритма и проводимости) в прямой зависимости от уровня ПТГ, нарушений фосфорно-кальциевого обмена и состояния фильтрационной функции почек [5].

В настоящее время общепризнано, что в абсолютном большинстве случаев манифестного ПГПТ предпочтительной лечебной мерой является паратиреоидэктомия. Так, операция показана при всех случаях манифестного гиперпаратиреоза, у лиц моложе 50 лет, при выраженной гиперкальциемии (уровень общего кальция в сыворотке крови на 0,25 ммоль/л (1 мг%), превышает норму, установленную в данной лаборатории), снижении скорости клубочковой фильтрации менее 60 мл/мин/1,73м², суточной экскреции кальция более 400 мг (10 ммоль) в сутки, снижении МПК в лучевой, бедренных костях или в позвонках менее –2,5 SD по Т-критерию [5,6].

Одной из актуальных проблем диагностики и хирургического лечения ПГПТ является установление четкой локализации образований околощитовидных желез (ОЩЖ) до и во время операции. В 1986 г. известный хирург Джон Доппман утверждал: «Единственное исследование локализации, показанное больному с нелеченым первичным гиперпаратиреозом – это экспериментальное определение хирургом, оперирующим на околощитовидных железах». Более, чем в 90–95% случаев опытные хирурги могут определить локализацию и удалить аденому ОЩЖ без предоперационного определения локализации, однако, в настоящее время оперативное вмешательство не проводится без предшествующей топической диагностики.

У человека обычно имеются четыре околощитовидные железы, расположенные сзади и сбоку долей щитовидной железы, по две с каждой стороны. ОЩЖ развиваются из энтодермы третьего и четвертого жаберных карманов. Дифференцировка ткани околощитовидной железы начинается на стадии 8–10-мм эмбриона. Нижние ОЩЖ возникают из дорсальной части третьего жаберного кармана. Вилочковая железа развивается из вентральной порции той же жаберной дуги. Их общее происхождение является причиной «тимического» расположения нижних желез. В 80–90% случаев нижние околощитовидные железы расположены на уровне нижних полюсов долей щитовидной железы, однако железы этой

пары, как и добавочные ОЩЖ, могут находиться в толще щитовидной железы, под ее капсулой, в переднем или заднем средостении, у вилочковой железы, позади пищевода, вблизи сонной артерии в месте ее бифуркации и др. [8,9]. Такое расположение может быть заподозрено при ультразвуковой оценке.

5–10% аденом околощитовидных желез имеют атипичную локализацию, что обусловлено нарушениями в эмбриогенезе. Атипично чаще располагаются нижние околощитовидные железы [7,8].

Из методов инструментальной диагностики ПГПТ сегодня наиболее часто применяются ультразвуковое исследование (УЗИ) и методы радионуклидной диагностики, в частности, планарная сцинтиграфия с ^{99m}Tc – sestamibi и однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ/КТ), а также МСКТ с контрастным усилением. По данным литературных источников, эти методы имеют разную чувствительность и специфичность [11, 13].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) области шеи рекомендовано как первый этап визуализации при ПГПТ. Этот метод диагностики безопасно и широко используется для оценки локализации увеличенных околощитовидных желез. Чувствительность и специфичность этого исследования зависят от опыта специалиста, размеров и локализации желез, поэтому полученные результаты очень вариабельны. Чувствительность метода, по разным данным, колеблется от 36 до 90%, что в большей мере связано с квалификацией специалиста, проводящего исследование. Специфичность доходит до 99%. По результатам ряда авторов, при массе железы менее 500 мг чувствительность метода снижается до 30% [5]. С помощью УЗИ можно идентифицировать до 60–70% атипично расположенных околощитовидных желез. Ситуация осложняется при сочетании первичного гиперпаратиреоза с многоузловым конгломератным зобом. Дополнительные трудности обуславливает и то, что при интратиреодном расположении капсула ОЩЖ четко не выражена, аденома может быть сдавлена или деформирована, что затрудняет не только диагностику, но и выполнение операции в дальнейшем.

Сцинтиграфия с технетрилом (^{99m}Tc-MIBI) позволяет обнаружить параденомы как на шее, так и другой локализации. Чувствительность сканирования с технетрилом составляет 60–90% [11]. В комбинации с ОФЭКТ/КТ, этот метод очень эффективно позволяет локализовать параденомы, особенно при их дистопическом расположении или после неэффективного оперативного лечения. Однако при наличии функционально активных интратиреодных образований этот метод не может достоверно конкретизировать их органную принадлежность.

Мультиспиральная компьютерная и магнитно-резонансная томография обладают чувствительностью 90–95%, но низкой специфичностью. Эти исследования позволяют оценить интенсивность кровотока образований, четко смоделировать пространственное расположение. Они также используются для локализации патологических околощитовидных желез, особенно при их загрудинной локализации. Недостатками метода являются относительно низкая доступность, высокая стоимость, наличие значимой лучевой нагрузки [5].

Когда клинический диагноз ПГПТ не вызывает сомнений по клинико-лабораторным данным, но топический диагноз противоречив, либо требуется провести дифференциальный диагноз с образованием щитовидной железы/паратрахеальным метастазом высокодифференцированного рака щитовидной железы (РЩЖ), полезным является метод определения уровня ПТГ (и тиреоглобулина в случае исключения метастаза) в смыве с иглы после пункционной биопсии подозрительного в отношении ОЩЖ образования. По результатам зарубежных авторов его чувствительность и специфичность очень высоки, достигают 91% и 100%, соответственно [12].

Метод относительно прост в исполнении. Под УЗ-контролем линейным датчиком 7,5 МГц длиной 60 мм выполняется пункция вероятно измененной ОЩЖ шприцем 5,0 или 10,0 мл с иглой 21–23G. Далее через пункционную иглу (несколько раз) осуществляется лаваж стабилизирующим раствором в объеме 1,0 мл. В полученном смыве проводится определение уровня ПТГ. По результатам исследований ПТГ из смыва при пункционной биопсии ОЩЖ было доказано, что при уровне ПТГ менее 100 пг/мл в подавляющем большинстве случаев материал получен не из околощитовидной железы. Уровень ПТГ из смыва, в несколько раз превышающий базальный уровень ПТГ в крови, указывает на наличие аденомы ОЩЖ. [15, 16]. Получение повышенного в несколько раз (очень часто – в несколько десятков раз по отношению к периферической крови) ПТГ из смыва с пункционной иглы может однозначно доказать наличие интратиреоидной параденомы.

Ранее в профессиональной литературе обсуждался вопрос о возможности развития паратироматоза при множественных пункциях аденом ОЩЖ, однако ни в одном из исследований не выявлено развитие паратироматоза после пункционной биопсии аденом ОЩЖ [12]. Среди неблагоприятных последствий пункционной биопсии ОЩЖ с целью определения уровня ПТГ в смыве ряд авторов выделяет местные изменения (боль, гиперемия, локальное воспаление, кровоизлияние и др.) и общие (обморочные состояния, коллапс и др.). При проведении последующего оперативного лечения дополнительных сложностей, связанных с последствиями манипуляции не возникает.

Цитологическое исследование материала, полученного при аспирационной биопсии ОЩЖ достаточно сложно. Морфологически достоверно отличить разрозненные клетки ОЩЖ от клеток фолликулярного новообразования щитовидной железы практически невозможно. Учитывая данное обстоятельство, рутинная пункционная биопсия с последующим цитологическим исследованием биоптата ОЩЖ при ПГПТ не рекомендуется.

Для оценки эффективности хирургического вмешательства применяется метод интраоперационного определения динамики уровня ПТГ: первая точка – до начала операции, вторая – через 15 мин после удаления опухоли или гиперплазированной околощитовидной железы [14]. Метод имеет высокую прогностическую ценность. В случае, если происходит снижение уровня ПТГ более чем на 50% от исходного, оперативное вмешательство считается успешным. Иногда снижение уровня ПТГ происходит только на следующие сутки, что может быть связано с до-

полнительным выбросом ПТГ во время длительной интраоперационной ревизии при выделении параденомы, либо наличием почечной недостаточности. [10].

В качестве иллюстраций к описанной диагностической проблеме приводим клинические примеры.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЕВ

Клинический случай №1

Пациентка Б. 54 года, поступила в отделение хирургии ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» с диагнозом: *Первичный гиперпаратиреоз, костно-висцеральная форма. Аденома правой верхней околощитовидной железы. Генерализованный остеопороз, с максимальным снижением МПК до -4.2 SD в поясничном отделе позвоночника. Мочекаменная болезнь. Двусторонний нефролитиаз. Из сопутствующих заболеваний ранее был диагностирован двусторонний многоузловой эутиреоидный зоб 2 ст.*

Из анамнеза известно, что в феврале 2017 г. впервые при диспансеризации было выявлено повышение уровня кальция крови. При дальнейшем обследовании летом 2017 г. верифицирован диагноз ПГПТ: ПТГ-137,6 пг/мл (15–65), 25-ОН-витамин D – 27 нмоль/л (30–100 нмоль/л), кальций общий – 2,62 ммоль/л (2,10–2,55). По данным остеоденситометрии, выявлено снижение минеральной плотности костной ткани (МПК) до -4.2 SD по Т-критерию в поясничном отделе позвоночника, что соответствует остеопорозу. По данным сцинтиграфии с технетрилом, выявлен очаг повышенного накопления РФП в проекции верхнего полюса правой доли. (рис. 1)

По данным контрольного УЗИ органов шеи от июня 2017 г., объем щитовидной железы 13 мл. В правой доле несколько узлов д 0,4–0,8 см один из которых с кальцинатом. В левой доле несколько зон д 0,3 см. За верхней третью правой доли определяется образование диаметром 1,4 см, "вдавленное" в ткань щитовидной железы (интратиреоидная параденома?) (рис. 2). Для уточнения диагноза выполнена биопсия интратиреоидного узла со смывом на ПТГ, уровень которого составил 420 пг/мл.

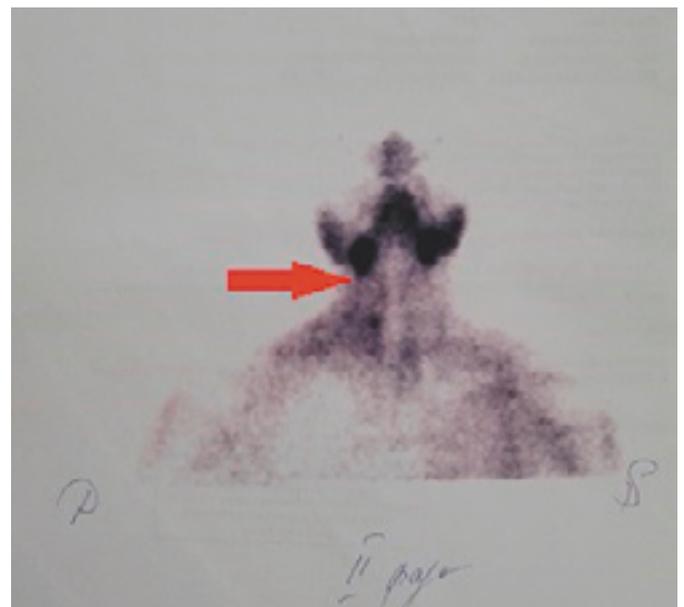


Рис. 1. Сцинтиграфия околощитовидных желез с технетрилом. Стрелкой указан участок остаточного повышенного накопления РФП, параденома

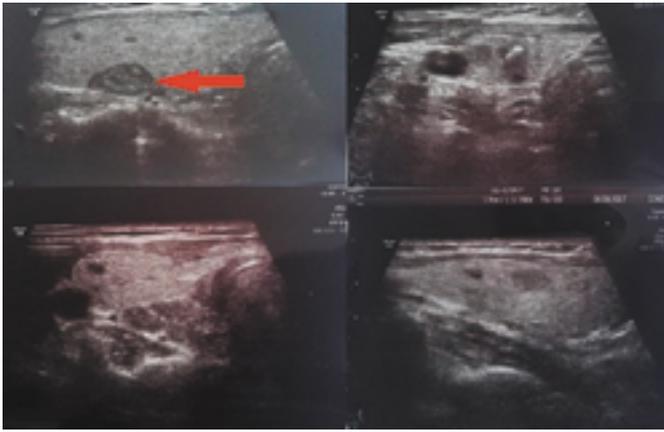


Рис. 2. УЗИ щитовидной железы. Стрелкой показано интратиреоидное расположение парааденомы (окружена тиреоидной тканью). На правом снимке – коллоидные узлы этой же доли щитовидной железы.

Во время оперативного вмешательства при ревизии установлено, что за правой долей щитовидной железы располагается узел темно-коричневого цвета диаметром 1,0 см в зоне правой верхней ОЩЖ. Выполнено удаление образования. В правой доле также пальпировалось несколько узлов диаметром 1,0–1,5 см. Учитывая дооперационные данные за интратиреоидную локализацию ОЩЖ, выполнена гемитиреоидэктомия справа под контролем возвратного нерва и нормальной правой нижней ОЩЖ (0,5 см). По данным контрольного интраоперационного УЗИ – дополнительных образований в ложе правой доли ЩЖ не определялось.

При лабораторном исследовании базальный ПТГ – 201 пг/мл, через 20 мин после удаления – 220 пг/мл. На следующие сутки ПТГ – 45,54 пг/мл, кальций общий 2,13 ммоль/л, кальций ионизированный 1,05 ммоль/л. Отсутствие снижения уровня ПТГ сразу после операции можно объяснить дополнительным выбросом гормона при длительной ревизии.

При гистологическом исследовании послеоперационного материала в ткани правой доли щитовидной железы с признаками макро-микрофолликулярного коллоидного зоба обнаружена интратиреоидно расположенная аденома околощитовидной железы преимущественно солидно-трабекулярного строения из главных клеток. Отдельно располагавшаяся ткань коричневого цвета – коллоидный узел.

Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии, рекомендован контроль кальциевого обмена через один месяц.

Клинический случай №2

Пациентка К. 65 лет, поступила в отделение хирургии ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» с диагнозом: *Первичный гиперпаратиреоз, костная форма. Аденома правой нижней околощитовидной железы. Остеопороз лучевой кости с максимальным снижением МПК до -2.5 SD по Т-критерию. Из сопутствующих заболеваний – Многоузловой токсической зоб. Состояние после радиойодтерапии от 01.2017 (активность I-131 1.1 Гбк). Эутиреоз на фоне медикаментозной терапии.*

Из анамнеза известно, что повышение уровня общего кальция крови максимально до 2,87 ммоль/л (2,15–2,55), кальция ионизированного до 1,45 ммоль/л (1,13–1,32) впервые выявлено в конце 2016 г. При проведении даль-

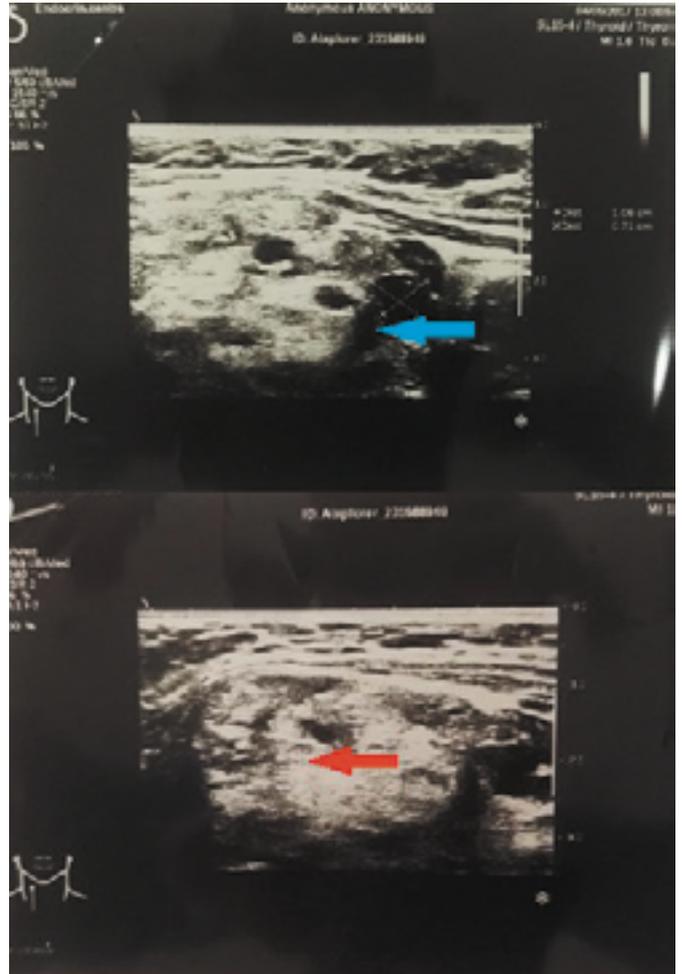


Рис. 3. УЗИ щитовидной железы. Синей стрелкой указан «отшнурованный» коллоидный узел, красной стрелкой – интратиреоидная парааденома.

нейшего обследования в марте 2017 г. обнаружено повышение уровня ПТГ до 82,27 пмоль/л (1,6–6,9). Суточная кальциурия – 12,42 ммоль/сут (2,5–7,5). По результатам УЗИ шеи, объем щитовидной железы – 42 мл, ткань изменена по типу хронического аутоиммунного тиреоидита. В правой доле определяется конгломератный узел диаметром 4 см, у нижнего полюса правой доли определяются гипозоногенное образование размером 1,4x1,0x0,7 см – эхографические признаки аденомы правой нижней околощитовидной железы (рис. 3).

Учитывая желание пациентки воздержаться от оперативного лечения, получала Цинакальцет 60 мг/сут в течение двух месяцев. На этом фоне наблюдалось снижение уровня кальция общего до 2,55 ммоль/л, кальций ионизированный – без динамики (1,44 ммоль/л). На фоне самостоятельной отмены Цинакальцета, по данным исследований от августа 2017 г. был отмечен рост уровней ПТГ до 91,80 (1,6–6,9), кальция общего до 2,81 ммоль/л. Сцинтиграфия с технетрилом не проводилась, т.к. ранее определялся «горячий» узел в щитовидной железе по данным сцинтиграфии с йодом 123 (до радиойодтерапии), что затруднило бы трактовку результатов исследования (рис. 4).

Из осложнений ПГПТ, по данным остеоденситометрии от мая 2017 г., получены данные в пользу остеопороза в лучевой кости: снижение МПК до -2.5 SD по Т-критерию.

Во время операции ревизия околощитовидных желез без удаления правой доли щитовидной железы оказа-

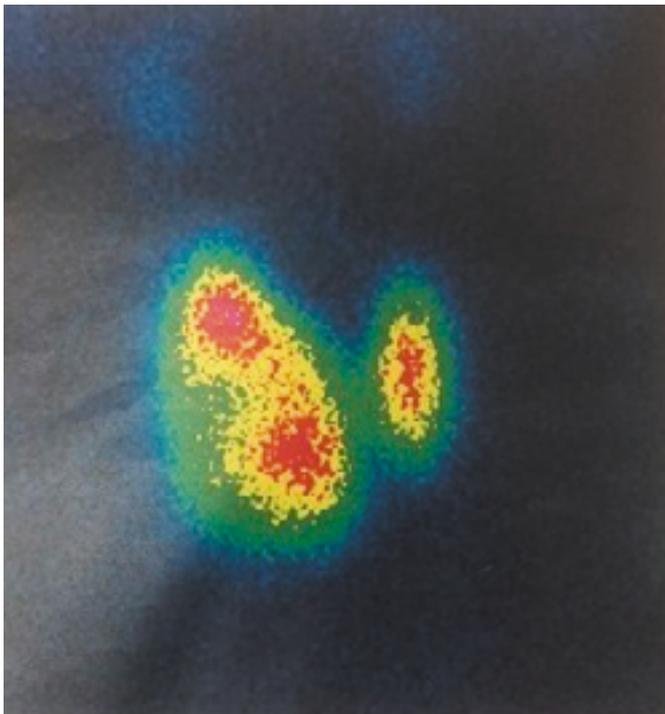


Рис. 4. Сцинтиграфия щитовидной железы (до проведения радиойод-терапии).

лась невозможной из-за наличия крупного конгломератного узлового образования в правой доле щитовидной железы и выраженного фиброзно-спаечного процесса. Выполнена гемитиреоидэктомия справа. В правой доле щитовидной железы обнаружены образование коллоидного вида диаметром около 4 см, также отшнурованный коллоидный узел диаметром около 1,0 см. При дальнейшей ревизии выявлена гиперплазированная правая верхняя ОЩЖ диаметром около 0,7 см. При срочном морфологическом исследовании удаленного интратиреоидного образования подтверждена аденома ОЩЖ. Базальный уровень ПТГ крови – 113 пг/мл; через 15 мин после удаления образования – 12 пг/мл.

Отмечается нормализация уровней кальция общего и ионизированного крови при контроле на следующие сутки.

При плановом гистологическом исследовании обнаружена интратиреоидная аденома околощитовидной железы микрофолликулярного строения, к которой прилежит ткань околощитовидной железы с признаками атрофии. В ткани щитовидной железы – картина многоузлового макро-микрофолликулярного коллоидного зоба с кистообразованием и дегенеративными изменениями.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ведение и лечение пациентов с ПГПТ, как правило, проводится в специализированных центрах для того, чтобы избежать возможных тактических и технических ошибок врачей. При всей кажущейся простоте в диагностике и лечении данной патологии имеется множе-

ство нюансов, недооценка которых влечет осложнения во время операции, повторные вмешательства.

В первом клиническом примере имелся риск удаления «отшнурованного» коллоидного узла ЩЖ при оставлении интратиреоидной параденомы, что привело бы к повторной операции. Во втором случае также возникли сложности с интраоперационной верификацией параденомы. Этим проблемам можно было бы избежать при определении уровня ПТГ в смыве из интересующего узла еще на амбулаторном этапе. В ряде случаев приходится прибегнуть к интраоперационному УЗИ. Чаще всего оно проводится, когда наблюдается несоответствие результатов дооперационной диагностики операционным данным. Это доказывает важность точной топической верификации опухоли на дооперационном этапе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение топической диагностики и определение точной локализации опухоли околощитовидной железы абсолютно необходимы для успешного хирургического лечения ПГПТ. Первым этапом после подтверждения клинического диагноза первичного гиперпаратиреоза является УЗИ шеи специалистом экспертного уровня. В случае отсутствия четкой визуализации образования ОЩЖ, малых размерах образования рекомендуется выполнение дополнительных исследований: сцинтиграфии с технитрилом, МСКТ органов шеи и средостения с контрастным усилением.

Одним из эффективных методов топической диагностики ПГПТ является определение уровня ПТГ в смыве из иглы при ТАБ. Данный метод исследования показал высокую чувствительность – до 91%, специфичность – до 100%. Определение уровня ПТГ в смыве из пункционной иглы не является рутинным методом диагностики, рекомендуется только при установленном клиническом диагнозе ПГПТ для проведения дифференциального топического диагноза между паратиреоидной тканью и иными образованиями: тканью щитовидной железы в случае сопутствующего многоузлового зоба, паратрахеальными лимфатическими узлами, метастазами РЩЖ, а также для подтверждения или исключения интратиреоидных параденом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Публикация подготовлена за счет личных средств авторского коллектива.

Согласие пациента. Пациенты, данные которых использованы при подготовке настоящей рукописи, добровольно подписали информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме в журнале «Остеопороз и остеопатии».

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. AACE/AES Task Force on Primary Hyperparathyroidism. The American Association of Clinical Endocrinologists and the American Association of Endocrine Surgeons position statement on the diagnosis and management of primary hyperparathyroidism. *Endocr Pract.* 2005;11(1):49-54. doi: 10.4158/EP.11.1.49
2. Kumar HKVS, Patnaik SK. Incidence of parathyroid disorders in Indian adult male population: A 25-year follow-up study. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2017;87(5):605-608. doi: 10.1111/cen.13395
3. Kluijfhout WP, Pasternak JD, Beninato T, et al. Diagnostic performance of computed tomography for parathyroid adenoma localization; a systematic review and meta-analysis. *Eur J Radiol.* 2017;88:117-128. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.01.004
4. Kluijfhout WP, Pasternak JD, Drake FT, et al. Use of PET tracers for parathyroid localization: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2016;401(7):925-935. doi: 10.1007/s00423-016-1425-0
5. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Мокрышева Н.Г., и др. Первичный гиперпаратиреоз: клиника, диагностика, дифференциальная диагностика, методы лечения. // Проблемы эндокринологии. – 2016. – Т.62. – №6 – С. 40-77. [Dedov II, Melnichenko GA, Mokrysheva NG, et al. Primary hyperparathyroidism: the clinical picture, diagnostics, differential diagnostics, and methods of treatment. *Problems of endocrinology.* 2016;62(6):40-77. (In Russ).] doi: 10.14341/probl201662640-77
6. Wilhelm SM, Wang TS, Ruan DT, et al. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for Definitive Management of Primary Hyperparathyroidism. *JAMA Surg.* 2016;151(10):959-968. doi:10.1001/jamasurg.2016.2310
7. Usmani S, Oteifa M, Abu Huda F, et al. Ectopic Intrathyroidic Parathyroid adenoma demonstrated on Tc-99m Sestamibi SPECT-CT. *Gulf J Oncolog.* 2016;1(21):61-3
8. Jacob S. *Human Anatomy: A Clinically-Orientated Approach.* Edinburgh: Elsevier; 2008. p.181-227.
9. Poiana C, Carsote M, Popescu A, et al. Primary hyperparathyroidism associated with cerebral meningiomas – three cases report. *Acta Endo (Buc).* 2007;3:81-92. doi: 10.4183/aeb.2007.81
10. Sagan D, Gozdzik K. Surgical treatment of mediastinal parathyroid adenoma: rationale for intraoperative parathyroid hormone monitoring. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(6):1750-1755. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.02.076
11. Taillefer R, Boucher Y, Potvin C, et al. Detection and localization of parathyroid adenomas in patients with hyperparathyroidism using a single radionuclide imaging procedure with technetium-99m-sestamibi (double-phases study). *J Nucl Med.* 1992;33(10):1801-1807
12. Achour I, Charfi S, Chaabouni MA, et al. Parathyromatosis: An uncommon cause of recurrent hyperparathyroidism. *Rev Med Interne.* 2017;38(1):61-64. doi: 10.1016/j.revmed.2016.03.005. (in French).
13. Barczynski M, Golkowski F, Konturek A, et al. Technetium-99m-sestamibi subtraction scintigraphy vs ultrasonography combined with a rapid parathyroid hormone assay in parathyroid aspirates in preoperative localization of adenomas and in directing surgical approach. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2006;65(1):106-113. doi: 10.1111/j.1365-2265.2006.02556.x
14. Ким И.В., Кузнецов С.Н., Кузнецов Н.С. Исследование паратгормона из смыва при пункционной биопсии околощитовидных желез как метод топической диагностики при первичном гиперпаратиреозе // Эндокринная хирургия. – 2014. – Т.8. – №2. – С. 14-19. [Kim I, Kuznetsov N, Kuznetsov S. Study of PTH-FNAB of the Parathyroid Glands as a Method of Topical Diagnosis in Primary Hyperparathyroidism. *Endocrine surgery.* 2014;8(2):14-19. (In Russ).] doi: 10.14341/serg2014214-19
15. Erbil Y, Barbaros U, Salmaslioglu A, et al. Values of parathyroid assay for preoperative sonographically guided parathyroid aspirates for minimally invasive parathyroidectomy. *J Clin Ultrasound.* 2006;34(9):425-429. doi: 10.1002/jcu.20275
16. Erbil Y, Salmaslioglu A, Kabul E, et al. Use of preoperative parathyroid fine-needle aspiration and parathormone assay in the primary hyperparathyroidism with concomitant thyroid nodules. *Am J Surg.* 2007;193(6):665-671. doi: 10.1016/j.amjsurg.2006.09.038.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

Рослякова Анна Александровна, клинический аспирант [Anna A. Roslyakova, MD]; адрес: Россия, 117036, Москва, улица Дм.Ульянова, д.11 [address: 11 Dm.Ulyanova street, 117036, Moscow, Russia]; телефон: 8 (916) 540 39 56; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1857-5083>; eLibrary SPIN: 5984-4175; e-mail: aroslyakova12@gmail.com

Бельцевич Дмитрий Германович, д.м.н. [Dmitry G. Beltsevich, MD, PhD]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7098-4584>; eLibrary SPIN: 4475-6327; e-mail: belts67@gmail.com

Воскобойников Валерий Витальевич, к.м.н. [Valeriy V. Voskoboynikov, MD, PhD]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3911-6636>; eLibrary SPIN: 8438-8887; e-mail: vall_nat@rambler.ru

Клычева Гозель Мусаевна, клинический ординатор [Camila M. Klycheva, MD]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4789-7559>; eLibrary SPIN: 1077-6984; e-mail: camila.klycheva@mail.ru

Ладыгина Дарья Олеговна, к.м.н. [Daria O. Ladygina, MD, PhD]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6418-7060>; eLibrary SPIN: 7958-9435; e-mail: ladygina.do@gmail.com

ЦИТИРОВАТЬ:

Бельцевич Д.Г., Воскобойников В.В., Клычева Г.М., Рослякова А.А., Ладыгина Д.О. Роль прицельной тонкоигольной аспирационной биопсии со смывом на паратгормон в топической диагностике интратиреоидных парааденом при первичном гиперпаратиреозе // Остеопороз и остеопатии. — 2017. — Т. 20. — №3. — С.108-113. doi: 10.14341/osteo20173108-113

TO CITE THIS ARTICLE:

Beltsevich DG, Voskoboynikov VV, Klycheva CM, Roslyakova AA, Ladygina DO. Role of parathyroid hormone measurement in fine-needle aspiration biopsy washout in diagnosis and treatment of primary hyperparathyroidism. *Osteoporosis and bone diseases.* 2017;20(3):108-113. doi: 10.14341/osteo20173108-113