

ГИПЕРПАРАТИРЕОИДНАЯ ОСТЕОДИСТРОФИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ ДИАГНОЗЕ ЛИТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ СКЕЛЕТА (СЕРИЯ КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ)

А.Н. Башков^{1*}, А.К. Кондаков², Е.В. Есин³, А.П. Дунаев⁴, Ж.В. Шейх⁵, М.В. Попов¹, С.В. Лищук¹

¹ФГБУ «Государственный научный центр Федеральный медико-биологический центр им. А.И. Бурназяна»
Федерального медико-биологического агентства России, Москва,

²ФГБУЗ «Центральная клиническая больница Российской академии наук», Москва,

³ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

⁴ГБУЗ «Московская городская клиническая онкологическая больница №62» Департамента здравоохранения г. Москвы,

⁵ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ,
Москва

HYPERPARATHYROID OSTEODYSTROPHY IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF LYTHIC BONE LESIONS (CASE SERIES)

A.N. Bashkov¹, A.K. Kondakov², E.V. Esin³, A.P. Dunaev⁴, Zh.V. Sheikh⁵, M.V. Popov¹, S.V. Lishuk¹

¹State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency of Russia,
Moscow, Russia,

²Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,

³Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia,

⁴Moscow City Clinical Hospital №62, Moscow, Russia,

⁵Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

E-mail: abashkov@yandex.ru

Аннотация

В статье на примере клинических случаев преследуется цель поделиться с рентгенологическим сообществом опытом диагностики гиперпаратиреоидной остеодистрофии за счет включения ее в дифференциальный диагноз при выявлении множественных литических очагов в скелете у пациентов, у которых предполагался метастатический процесс либо патологические изменения были случайной находкой. Ретроспективно проанализированы медицинская документация, данные инструментальных методов исследования 4 пациентов с гиперпаратиреоидной остеодистрофией. У всех больных по данным компьютерной томографии (КТ) были выявлены множественные литические очаги в скелете, а также из дополнительных находок конкременты в почках, у одного больного – кальцинация межпозвонковых дисков и хряща лобкового симфиза. Благодаря включению в дифференциальный ряд «бурых опухолей» в рамках гиперпаратиреоидной остеодистрофии была осуществлена прицельная визуализация паращитовидных желез, при которой была выявлена аденома в 3 случаях по данным КТ и в 1 случае по данным радиоизотопного исследования. Включение в дифференциальный ряд «бурых опухолей» как проявления гиперпаратиреоидной остеодистрофии при выявлении множественных литических очагов в скелете в совокупности с дополнительными находками позволило в итоге подтвердить заболевание в кратчайший срок.

Ключевые слова: компьютерная томография, «бурная опухоль», гиперпаратиреоидная остеодистрофия.

Abstract

The authors' aim was to share their experience with the radiological community on diagnosing hyperparathyroid osteodystrophy by including it into the differential diagnostics while identifying multiple lytic foci in the skeleton of patients in whom a metastatic process is suspected, or pathological changes are an accidental finding.

Medical documentation, instrumental findings of four patients with hyperparathyroid osteodystrophy were retrospectively analyzed. CT examination revealed multiple lytic foci in the skeleton of all patients. Additional examination revealed calculi in kidneys; in one case - calcification of intervertebral discs and of the pubic symphysis cartilage. The targeted visualization of parathyroid glands was made because "brown tumors" were included into differential diagnostics too. Adenoma was revealed in 3 cases due to CT examination, and in one case - due to scintigraphy. The disease was revealed in the shortest possible time because "brown tumors", as the manifestation of hyperparathyroid osteodystrophy, were included into differential diagnostics of multiple lytic foci in the skeleton.

Key words: computed tomography, "brown tumor", hyperparathyroid osteodystrophy.

Ссылка для цитирования: Башков А.Н., Кондаков А.К., Есин Е.В., Дунаев А.П., Шейх Ж.В., Попов М.В., Лищук С.В. Гиперпаратиреодная остеодистрофия в дифференциальном диагнозе литического поражения скелета (серия клинических наблюдений). Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2021; 3: 83-91.

В практической работе рентгенолог нередко сталкивается с литическими изменениями в скелете. Речь может идти как о солитарном очаге, так и о множественном поражении костей [1]. Если рентгенологическая картина не характерна для гемангиомы, первичной опухоли хрящевого ряда и в целом имеется однородная «мягкотканная» структура и отсутствует переходная зона, интерпретация изменений будет определяться целью исследования [2]. Если пациента обследуют на предмет распространенности злокачественного онкологического процесса или при наличии такового в анамнезе, то очаги могут быть расценены как метастазы. Если же они будут обнаружены случайно, то в дифференциальном ряду может быть еще указана и миеломная болезнь. Однако ряд авторов рекомендуют также включать в таких ситуациях в дифференциальный ряд так называемые «бурые опухоли» как проявление гиперпаратиреоза [3].

«Бурые опухоли» являются одним из проявлений остеодистрофии при гиперпаратиреозе и развиваются при длительном течении заболевания. Они выглядят как опухолевидные образования, имеющие на разрезе пестрый вид – желтовато-серые участки чередуются с темно-красными, бурыми. При микроскопии «бурая опухоль» представлена многочисленными многоядерными остеокластоподобными клетками, фибробластами, макрофагами, примитивными костными трабекулами, полями свежих и старых кровоизлияний, придающих поражению характерный вид [4].

Несмотря на доступность и высокую информативность лабораторных методов исследования, своевременная диагностика гиперпаратиреоза в нашей стране остается актуальной задачей. Во многих странах мира благодаря скринингу гиперкальциемии и осведомленности врачей в 80% случаев диагностируются «мягкие» формы болезни, в России ситуация ровно обратная [5]. В связи с тем что жалобы пациента не являются специфичными, при отсутствии у лечащего врача целенаправленной задачи исключения гиперпаратиреоза костные патологические изменения при этом заболевании могут быть случайной находкой при рентгенологических исследованиях. Учитывая, что поражение может затрагивать несколько костей, рентгенологическая картина в первую очередь в связи с онконастороженностью может быть интерпретирована в рамках ме-

тастатического процесса. Разумеется, дальнейшая маршрутизация пациента будет неправильной и еще более отсрочит установление истинного диагноза, при этом сопровождаться лишними, порой дорогостоящими диагностическими процедурами [6].

В то же время указание в дифференциальном ряду на этапе рентгенологического исследования при выявлении литического поражения скелета наряду с онкопроцессом (метастазы, миеломная болезнь) также на возможность костных проявлений гиперпаратиреоза позволит лечащему врачу своевременно и достаточно легко подтвердить или исключить этот диагноз, используя возможности лабораторной диагностики.

Материалы и методы

В период с 2013 по 2018 г. в клинике наблюдались 4 пациента с заключительным диагнозом аденомы паращитовидной железы с развитием гиперпаратиреодной остеодистрофии. Всем пациентам в процессе обследования была проведена компьютерная томография (КТ) различных анатомических областей. В табл. 1 представлены возраст, пол, краткий анамнез, а также цель и область КТ-исследования.

КТ выполнялась на мультиспиральном компьютерном томографе TOSHIBA ACQUILION 64 по стандартным протоколам. При обследовании всех пациентов, кроме больной А., проводилось болюсное внутривенное введение контрастного препарата Йопромид в объеме 1 мл на 1 кг массы тела пациента.

У больных А., Б., В. лечащий врач не предполагал поражение костей в рамках гиперпаратиреоза, так как в первую очередь исключался опухолевый процесс. Даже у пациента Б. при наличии в анамнезе аденомы паращитовидной железы рабочим диагнозом было метастатическое поражение плечевой кости. Это может объясняться низкой осведомленностью клиницистов не эндокринологического профиля о проявлениях гиперпаратиреодной остеодистрофии. У пациента Г., который обследовался в урологическом отделении, литические изменения в скелете были при КТ случайной находкой.

Одним из лабораторных симптомов гиперпаратиреоза является гиперкальциемия, но определение уровня общего и ионизированного кальция не входило в стандарт биохимического анализа крови у рассматриваемых пациентов. В то

Основные клинические данные наблюдаемых пациента

Пациент	Пол, возраст, краткий анамнез, цель и область КТ-исследования
А.	Женщина, 65 лет. Обратилась к травматологу по поводу болей в области левого тазобедренного сустава. Выполнена рентгенография, при которой были выявлены признаки коксартроза 1-й степени, кистовидное просветление в левой подвздошной кости размером около 1 см. Цель исследования — уточнить характер образования в области левой подвздошной кости. Область исследования — кости таза
Б.	Женщина, 61 год. В анамнезе 2 года назад операция по удалению аденомы паращитовидной железы, медицинская документация отсутствует. Поступила в связи с подозрением на метастатический процесс, так как по данным рентгенографии выявлена патологическая перестройка структуры в области перелома правой плечевой кости. Цель исследования — онкопоиск. Область исследования — правая плечевая кость, органы грудной клетки, брюшной полости, забрюшинного пространства и таза
В.	Женщина, 72 года. На протяжении последних 2 лет боли в позвоночнике, конечностях. Появились опухолевые образования на лице. По данным МРТ — очаги деструкции в костях черепа, в шейных позвонках. При биопсии данных, свидетельствующих об опухолевой патологии, не получено. Поступила в клинику с подозрением на метастатическое поражение скелета из невыявленного первичного очага, миеломную болезнь. Цель исследования — онкопоиск. Область исследования — череп, органы грудной клетки, брюшной полости, забрюшинного пространства и таза
Г.	Мужчина, 67 лет. Пациент длительное время наблюдался у уролога по поводу мочекаменной болезни. В последнее время присоединились боли в позвоночнике. Цель исследования — оценка размеров конкрементов в почках, уточнение причины болей в позвоночнике. Область исследования — мочевыделительная система, поясничный отдел позвоночника

же время его повышение может также встречаться и при метастатическом поражении скелета, еще больше затрудняя своевременную диагностику гиперпаратиреоза.

Результаты и обсуждение

По результатам исследования у всех больных определялись литические очаги в скелете. Учитывая принципиальную вероятность трех патологических процессов (метастатическое поражение, миеломная болезнь, а также «бурые опухоли» в рамках гиперпаратиреоидной дистрофии), у пациентов Б. и В. при анализе изображений были прицельно осмотрены вошедшие в сканирование мягкие ткани нижнего отдела шеи, на которых была визуализирована аденома паращитовидной железы. У пациентов А. и Г. мягкие ткани шеи не входили в область исследования, поэтому в рекомендациях врач-рентгенолог указал на необходимость проведения лабораторной диагностики на предмет гиперпаратиреоза с

последующим принятием решения о необходимости визуализации паращитовидных желез. В результате на основании выявленного повышения уровня паратгормона у пациента А. до 2680 пг/мл была проведена однофотонная эмиссионная компьютерная томография паращитовидных желез с Tc^{99m} -Сестамиби, при которой выявлена аденома. У пациента Г. также было зарегистрировано повышение уровня паратгормона до 1125 пг/мл. Пациент направлен на КТ мягких тканей шеи с внутривенным контрастированием, при этом была подтверждена аденома паращитовидной железы.

У всех пациентов диагноз аденомы паращитовидной железы был верифицирован на основании морфологического исследования постоперационного материала удаленного образования паращитовидной железы. Гиперпаратиреоидная остеодистрофия была подтверждена у пациентов Б. и В. при морфологическом анализе биоптата, взятого из литического очага в скеле-

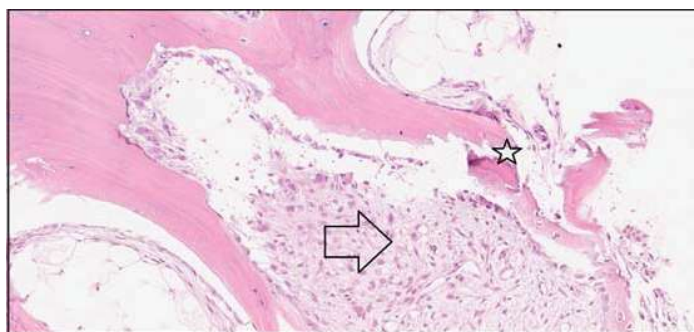


Рис.1. Микропрепарат биопсийного материала из литического очага грудины у пациента с гиперпаратиреоидной остеодистрофией, увеличение 200 раз, окраска гематоксилином и эозином. Проплиферация многоядерных остеокластоподобных клеток (стрелка) с разрушением костных балок (звездочка).

Рентгеносемиотика «бурых опухолей» по данным КТ

Рентгеносемиотика литических очагов	Характеристика
Локализация	Плоские и трубчатые кости
Вздутие	Да
Экстраоссальный компонент	Да
Плотность	Мягкотканная, от 20 до 52 НУ
Структура	Почти всегда однородная, возможен жидкостный компонент, а также наличие костных перегородок
Васкуляризация	Накопление контрастного препарата с артериальной фазы, плато контрастирования сохраняется в отсроченной фазе, структура напоминает матовое стекло
Диффузные фоновые изменения костной ткани	Норма или увеличение плотности губчатого вещества с лакунарным порозом; в костях черепа КТ-картина может напоминать фиброзную дисплазию

те (рис.1), а у пациентов А. и Г. – на основании клинико-диагностических данных, а также длительного наблюдения (>2 лет) за патологическими изменениями в скелете после удаления адено-

мы паращитовидной железы.

Представляет интерес в рамках рассматриваемых клинических случаев подробно охарактеризовать рентгенологические проявления гиперпаратиреоидной остеодистрофии.

Характеристика выявленных литических очагов в скелете представлена в табл. 2

Помимо литических очагов в скелете, у пациентов отмечались «фоновые» изменения костной ткани в виде различной выраженности диффузного остеосклероза в сочетании с лакунарным порозом (рис.2).

«Бурые опухоли» представляли собой на изображениях КТ мягкотканные образования, при их больших размерах отмечалось вздутие кости. Они накапливали контрастный препарат, при этом структура очагов напоминала матовое стекло (рис.3).

У пациента Г. «бурая опухоль» распространялась за пределы пораженных костей в окружающие ткани, в том числе в позвоночный канал (рис.4, А,Б).

В табл. 3 представлены локализация литических очагов у каждого из обследованных пациентов по данным КТ, а также дополнительные внекостные находки, которые позволили в большей степени подозревать гиперпаратиреоидную остеодистрофию.



Рис.2. Компьютерная томография. Диффузные изменения скелета при гиперпаратиреозе. А – диффузное уплотнение структуры поясничных позвонков в сочетании с лакунарным порозом. Б – диффузное уплотнение костей черепа, патологические изменения структуры нижней челюсти напоминают фиброзную дисплазию (губчатое вещество имеет вид матового стекла).

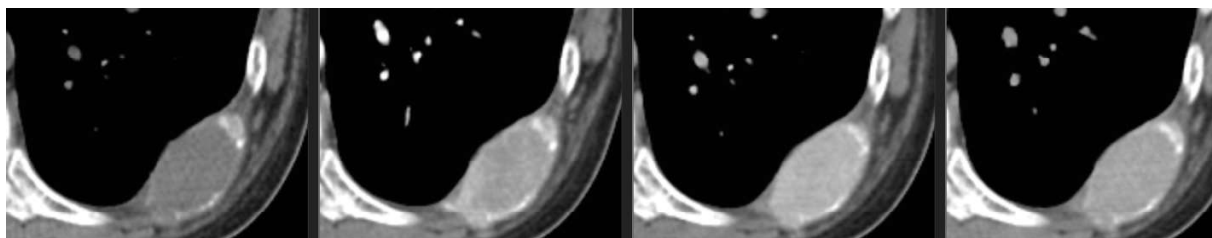


Рис.3. Компьютерная томография с внутривенным контрастированием. Слева направо: нативная, артериальная, венозная, отсроченная фазы. Образование в ребре накапливает контрастный препарат с 35 НУ в нативной фазе до 82 НУ в венозной, в отсроченной фазе контрастный препарат не вымывается.

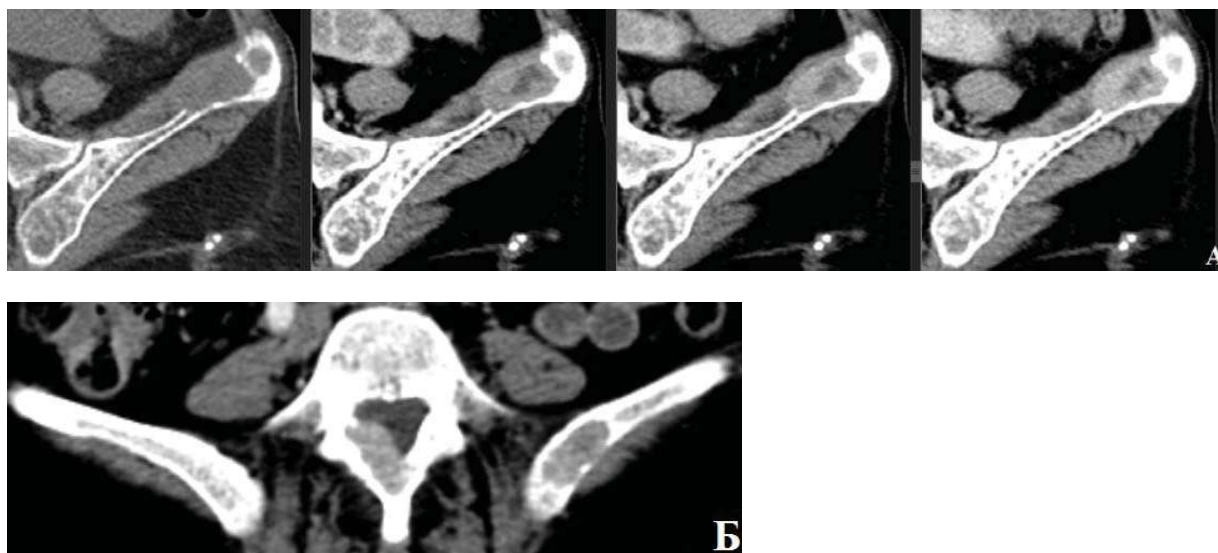


Рис.4. Компьютерная томография с внутривенным контрастированием. А – слева направо: нативная, артериальная, венозная и отсроченная фазы. Образование в левой подвздошной кости распространяется в подвздошную мышцу, структура неоднородная за счет жидкостного компонента. Б – венозная фаза, экстраоссальный мягкотканый компонент в позвоночном канале.

Таблица 3

Области исследования и внекостные патологические изменения у пациентов по данным КТ

Данные КТ	Пациент А.	Пациент Б.	Пациент В.	Пациент Г.
Область исследования	Таз	Правая плечевая кость, органы грудной клетки, брюшной полости и таза	Череп, органы грудной клетки, брюшной полости и таза	Органы грудной клетки, брюшной полости и таза
Локализация литических очагов	Подвздошные кости	Грудина, правая плечевая кость	Череп, грудные, поясничные позвонки, ребра, кости таза, проксимальные отделы бедренных костей	Грудные и поясничные позвонки, лопатки, ребра, кости таза, шейка левой бедренной кости
Гетеротопическая кальцинация в мягких тканях	Кальцинация межпозвонковых дисков в поясничном отделе позвоночника, лобкового симфиза, сухожилий в области седалищных бугров	Нет	Нет	Нет
Конкременты в почках	Единичный конкремент в левой почке	Коралловидный конкремент в правой почке, конкремент в левом мочеточнике	Множественные конкременты	Конкременты в обеих почках, в левом мочеточнике с нарушением уродинамики

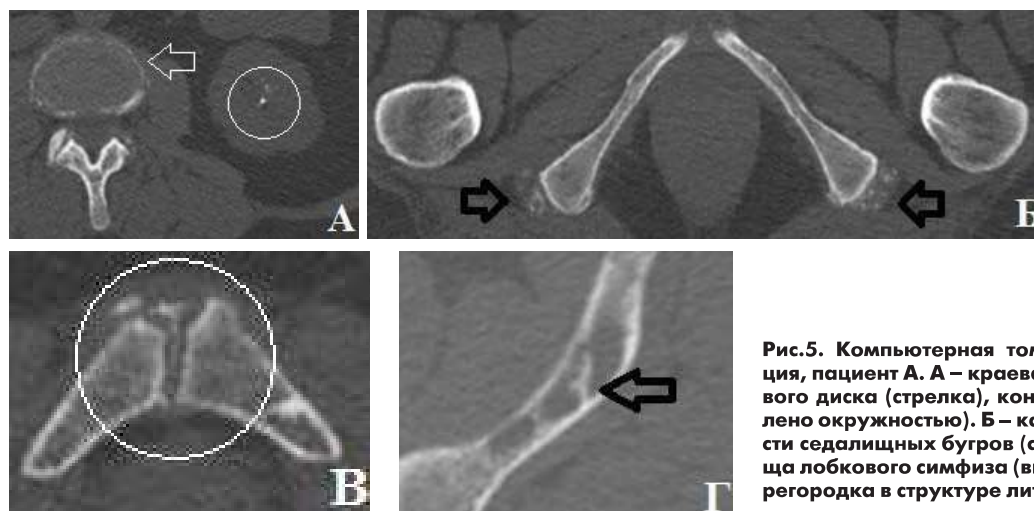


Рис.5. Компьютерная томография, аксиальная проекция, пациент А. А – краевая кальцинация межпозвонкового диска (стрелка), конкремент в левой почке (выделено окружностью). Б – кальцинация сухожилий в области седалищных бугров (стрелки). В – кальцинация хряща лобкового симфиза (выделено окружностью). Г – перегородка в структуре литического очага (стрелка).

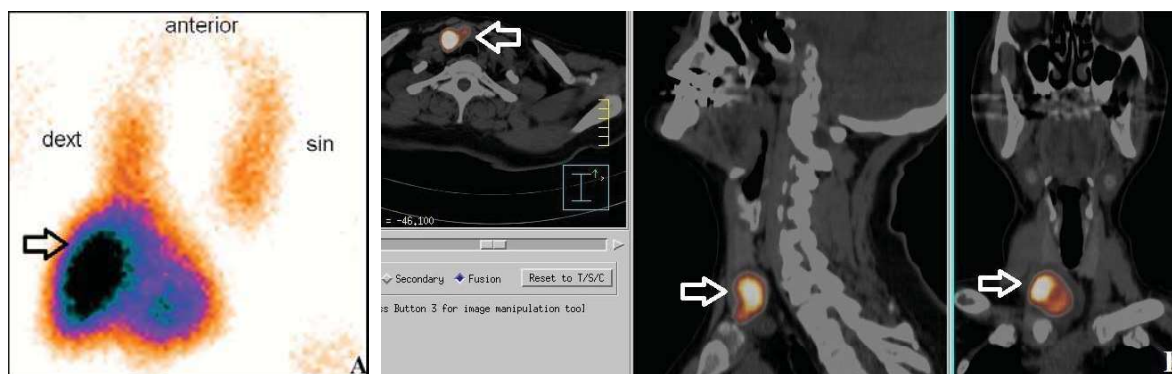


Рис.6. Радиоизотопное исследование с ^{99}Tc -Сестамиби, пациент А. А – планарная сцинтиграмма, определяется очаг гиперфиксации радиофармпрепарата в проекции правой доли щитовидной железы (стрелка). Б – однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с КТ, визуализируется очаг гиперфиксации радиофармпрепарата под нижним полюсом правой доли щитовидной железы, соответствующий аденоме паращитовидной железы.



Рис.7. Компьютерная томография, пациент Б. А – аденома паращитовидной железы позади рукоятки грудины. Б – литический очаг в проксимальном отделе диафиза плечевой кости с патологическим переломом. В – литический очаг в груди. Г – коралловидный конкремент в правой почке, конкремент в левом мочеточнике с его обструкцией.

Как видно из табл. 3, общим дополнительным симптомом у всех обследованных пациентов, который указывал на возможность гиперпаратиреоза, было наличие признаков мочекаменной болезни, вплоть до формирования коралловидных конкрементов в почках, что является отраже-

нием нарушения минерального обмена. Кроме того, у пациента А. отмечалось отложение кальция в межпозвонковых дисках и в хряще лобкового симфиза. Что касается локализации очагов деструкции в скелете, то они отмечались в плоских костях. В то же время у пациента Б. лити-

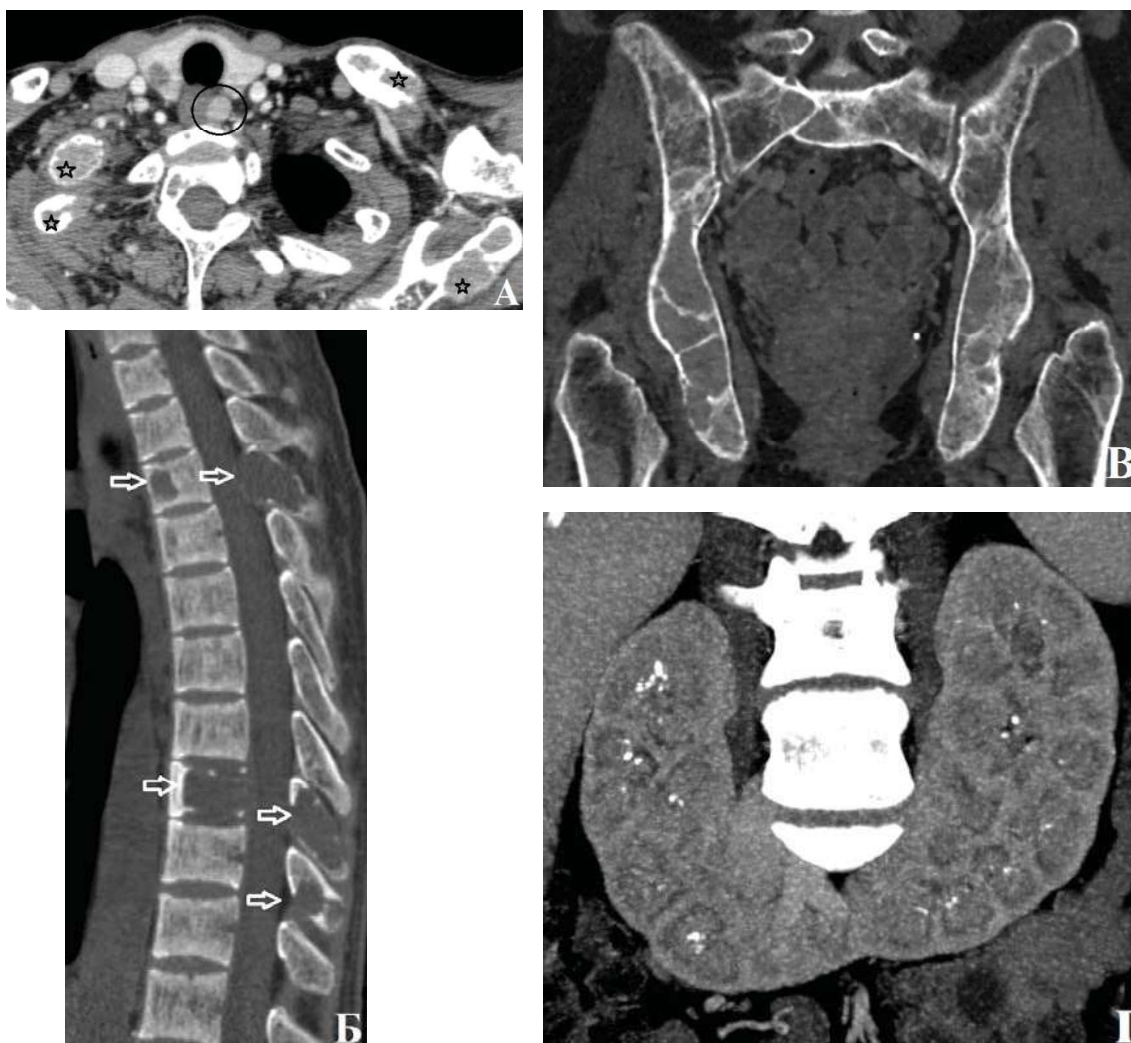


Рис.8. Компьютерная томография, пациент В. А – аденома паращитовидной железы позади левой доли щитовидной железы (выделено окружностью), литические очаги в костях верхнего плечевого пояса (звездочка). Б – литические очаги в грудных позвонках (стрелки). В – литические очаги в костях таза. Г – подковообразная почка, множественные конкременты.

ческие изменения имели место и в метаэпифизарном отделе правой плечевой кости (трубчатая кость).

На рис. 5-9 представлены иллюстрации, которые демонстрируют основные патологические изменения у каждого их обследованных пациентов.

В отечественной литературе представлено несколько клинических случаев поздней диагностики гиперпаратиреоза с формированием «бурых опухолей», в которых приведены иллюстрации, демонстрирующие их рентгеносемиотику по данным рентгенографии и компьютерной томографии. Также имеются публикации клинической направленности, в которых приведена теоретическая информация о проявлениях гиперпаратиреоидной остеодистрофии [6–8]. В зарубежной печати опубликовано множество клинических случаев по рассматриваемой патологии [9,10]. Однако, несмотря на доступность инфор-

мации, в нашей стране диагностика гиперпаратиреоза осуществляется чаще всего в развернутой стадии заболевания, в том числе когда в результате длительного течения заболевания формируются «бурые опухоли». Но и на этапе выявления костных изменений методами лучевой диагностики возможны дальнейшие ошибки, связанные с неправильной интерпретацией патологических изменений, так как в первую очередь может предполагаться опухолевый, метастатический процесс. Чтобы повлиять на сложившуюся ситуацию, при обнаружении литических изменений в костях в качестве случайной находки или при отсутствии подтвержденного онкопроцесса можно по умолчанию включать в дифференциальный ряд заключения врача-рентгенолога, помимо метастатического поражения и миеломной болезни, возможность гиперпаратиреоидной остеодистрофии. Кроме того, если проводилось сканирование органов грудной клетки, то необ-

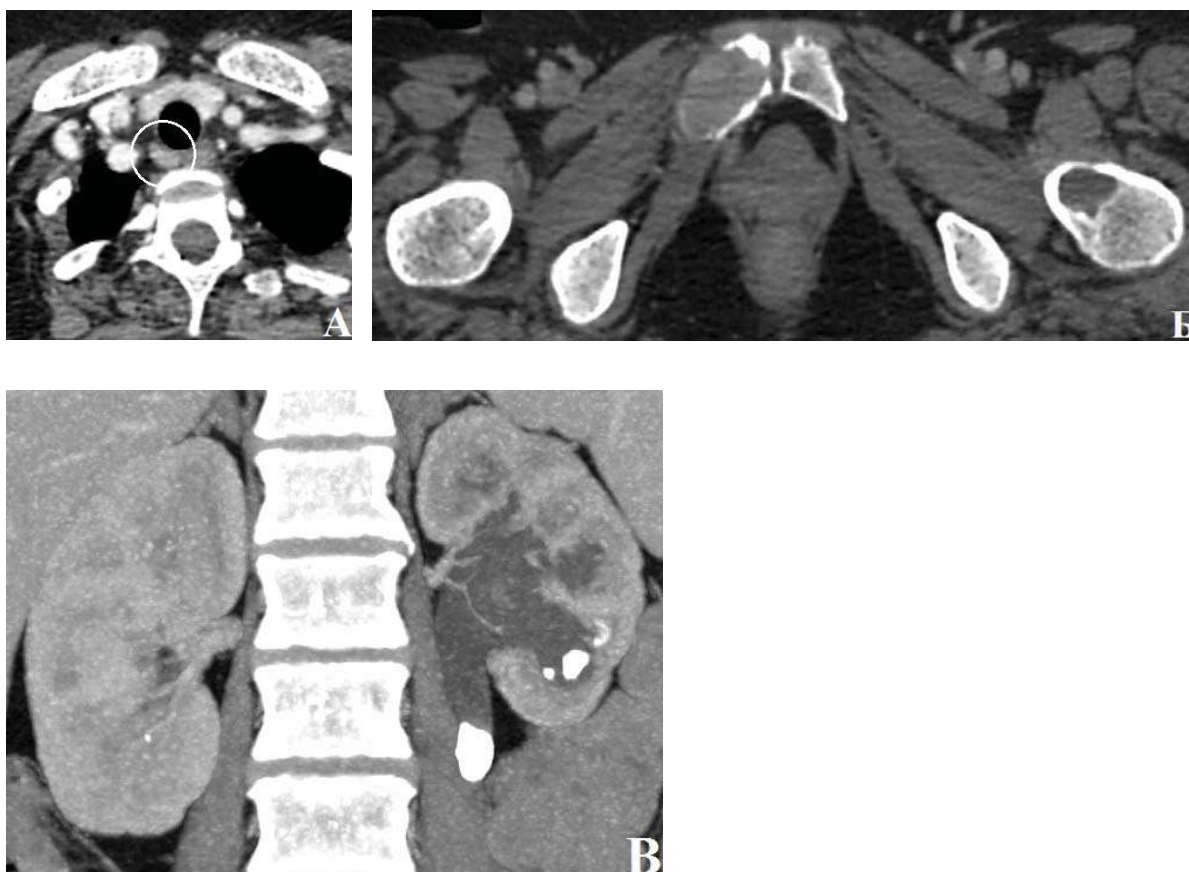


Рис.9. Компьютерная томография, пациент Г. А – аденома паращитовидной железы в трахеоэзофагеальной борозде справа. Б – литические очаги в правой локтевой кости, левой бедренной кости. В – конкременты в почках, в левом мочеточнике.

ходимо прицельно проанализировать изображения на уровне щитовидной железы, верхней апертуры грудной клетки с целью визуализации паращитовидных желез. У двух пациентов из нашей серии наблюдений аденома паращитовидной железы была выявлена именно благодаря такому подходу, так как при рутинном просмотре изображений область их расположения не привлекает повышенного внимания. Врача-рентгенолога не должна смущать картина крупных литических фокусов с экстраоссальным компонентом. Например, у одного из рассмотренных в данной статье пациентов мягкотканые массы распространялись из очагов деструкции в позвонках в позвоночный канал. Врач-рентгенолог должен знать и помнить, что этот симптом характерен не только для опухолевого процесса.

Заключение

Включение в определенных клинических ситуациях гиперпаратиреоидной остеодистрофии в дифференциальный ряд при оформлении протокола КТ в случае выявления множественных литических очагов в скелете, в том числе в сочетании с признаками мочекаменной болезни, а так-

же проведение в таких случаях прицельной визуализации паращитовидных желез могут способствовать своевременной постановке диагноза гиперпаратиреоза.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

1. Mutlu U. et al. Computed tomography characteristics of multiple myeloma and other osteolytic metastatic bone lesions // *Acta Radiologica*. – 2020. – P. 0284185120977035. doi: 10.1177/0284185120977035.
2. Fonseca E. K. U. N. et al. Lesões musculoesqueléticas do tipo «não toque»: ensaio iconográfico // *Radiologia Brasileira*. – 2019. – V. 52. – №. 1. – P. 48-53. doi: 10.1590/0100-3984.2016.0225.
3. Subramanian S., Viswanathan V. K. Lytic Bone Lesions. 2020 Jun 25. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. – 2021.
4. Мазуренко С. О. Бурные опухоли и остеопения у больных с уреимией (обзор литературы и клинические наблюдения) // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. – 2008. – №. 2. [Mazurenko S.O. Brown tumors and osteopenia in patients with uremia (literature review and clinical observations) // *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Medicina*. – 2008. – V.11. – №2. – P. 68-76. In Russian].

5. Яневская Л. Г. и др. Первичный гиперпаратиреоз: клинические формы и их особенности. Результаты ретроспективного исследования // Клиническая и экспериментальная тиреологическая. — 2019. — Т. 15. — №. 1. [Yanevskaya L.G., et al. Primary hyperparathyroidism: clinical forms and their features. Retrospective study // Clinical and experimental thyroidology. — 2019. — V.15. — №1. — P. 19-29. In Russian]. doi: 10.14341/ ket10213.
6. Пинский С. Б., Цмаило В. М., Федорова О. А. Диагностические ошибки при костной форме первичного гиперпаратиреоза // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). — 2008. — Т. 80. — №. 5. [Pinskij SB, Cmajlo VM, Fedorova OA. Diagnostic errors in bone form of primary hyperparathyroidism // Sib. med. zhurn. (Irkutsk). - 2008. — №5. — P.16-19. In Russian].
7. Трошина В. В. и др. Частный случай поздней диагностики первичного гиперпаратиреоза // Эндокринная хирургия. — 2019. — Т. 13. — №. 2. — С. 95-100. [Troshina V.V., Latkina N.V., Mamedova E.O., Belaya Z.E., Kuznetsov N.S. Special case of primary hyperparathyroidism late diagnosis // Endocrine Surgery. — 2019. — V.13. — №2. — P. 95-100. In Russian]. doi: 10.14341/serg10265.
8. Мокрышева Н. Г. и др. Патологические изменения в суставах и мышцах при первичном гиперпаратиреозе // Остеопороз и остеопатии. — 2018. — Т. 21. — №. 4. [Mokrysheva N.G., Eremkina A.K., Mirnaya S.S., Volodicheva V.L., Panevin T.S., Melnichenko G.A. Joint and muscle involvement in primary hyperparathyroidism // Osteoporosis and Bone Diseases. — 2018. — V.21. — №4. — P.10-18. In Russian] doi: 10.1016/j.joms.2017.03.013.
9. Brabyn P. et al. Hyperparathyroidism diagnosed due to brown tumors of the jaw: a case report and literature review // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. — 2017. — V. 75. — №. 10. — P. 2162-2169. doi: 10.1016/j.joms.2017.03.013.
10. Can Ö., Boynueğri B., Gökçe A.M., et al. Brown Tumors: A Case Report and Review of the Literature // Case Reports in Nephrology and Dialysis. — 2016. — V.6. — №1. — P. 46-52. doi: 10.1159/000444703.