



Характерные рентгенологические признаки опухолевых и опухолеподобных поражений костной ткани челюстно-лицевой области

Малия Х.И.¹, Булова И.В.^{1,2}, Литвиненко Е.А.¹,
Гогуа М.Г.³, Семочкин М.Н.⁴, Соловьева Е.Р.⁵,
Барышникова Д.В.¹, Курильчик С.А.¹

¹ ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края,
ул. Красных Партизан, 6/2, Краснодар, 350012, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Митрофана Седина, 4, Краснодар, 350063, Российская Федерация

³ ГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» Минздрава Краснодарского края,
ул. 40-летия Победы, 14, Краснодар, 350042, Российская Федерация

⁴ ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» Минздрава Краснодарского края
пл. Победы, 1, Краснодар, 350007, Российская Федерация

⁵ ООО «Детский центр здоровья Кидс Мед»,
ул. Российская, 72/1, корп. 2, Краснодар, 350901, Российская Федерация

Малия Хаида Игоревна, врач-рентгенолог ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края;
<http://orcid.org/0009-0001-2655-0938>

Булова Илона Вячеславовна, врач-рентгенолог ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края, ассистент кафедры лучевой диагностики № 2 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России;
<http://orcid.org/0000-0002-9787-8914>

Литвиненко Елена Александровна, канд. мед. наук, заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края;
<http://orcid.org/0000-0001-7764-4267>

Гогуа Малхаз Граумович, врач-хирург ГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» Минздрава Краснодарского края

Семочкин Максим Николаевич, врач-рентгенолог ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» Минздрава Краснодарского края

Соловьева Екатерина Роландовна, врач-педиатр, аллерголог и иммунолог ООО «Детский центр здоровья Кидс Мед»

Барышникова Дарья Владимировна, врач-рентгенолог ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края

Курильчик Светлана Алексеевна, врач-рентгенолог ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» Минздрава Краснодарского края

Резюме

В статье рассматриваются характерные рентгенологические признаки опухолевых и опухолеподобных новообразований костей челюстно-лицевой области, их отличия и особенности диагностики. Проведен обзор методов лучевой диагностики, применяемых для оценки структуры и степени поражения костной ткани. Показаны критерии, которые позволяют отличать злокачественные процессы от доброкачественных и опухолеподобных образований. Представленный материал полезен для повышения точности диагностики и выбора оптимальной тактики лечения в клинической практике.

Ключевые слова: опухолеподобные новообразования; челюстно-лицевая область; компьютерная томография; костные опухоли; дифференциальная диагностика; одонтогенное поражение; обзор.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Малия Х.И., Булова И.В., Литвиненко Е.А., Гогуа М.Г., Семочкин М.Н., Соловьева Е.Р., Барышникова Д.В., Курильчик С.А. Характерные рентгенологические признаки опухолевых и опухолеподобных поражений костной ткани челюстно-лицевой области. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2024; 105(5): 262–281. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2024-105-5-262-281>

Для корреспонденции: Булова Илона Вячеславовна, E-mail: Ilona-bu@mail.ru

Статья поступила 13.11.2024

После доработки 25.12.2024

Принята к печати 16.01.2025

Characteristic Radiological Signs of Tumor and Tumor-Like Lesions of Maxillofacial Bone Tissue

Khamida I. Maliya¹, Ilona V. Burova^{1,2}, Elena A. Litvinenko¹, Malkhaz G. Gogua³, M.N. Semochkin⁴, Ekaterina R. Solovyeva⁵, Daria V. Baryshnikova¹, Svetlana A. Kurilchik¹

¹ Regional Clinical Hospital No. 2,
ul. Krasnykh Partizan, 6/2, Krasnodar, 350012, Russian Federation

² Kuban State Medical University,
ul. Mitrofana Sedina, 4, Krasnodar, 350063, Russian Federation

³ Regional Clinical Hospital for Emergency Medical Care,
ul. 40-letiya Pobedy, 14, Krasnodar, 350042, Russian Federation

⁴ Children's Regional Clinical Hospital,
pl. Pobedy, 1, Krasnodar, 350007, Russian Federation

⁵ Kids Med Children's Health Center,
ul. Rossiyskaya, 72/1, korp. 2, Krasnodar, 350901, Russian Federation

Khamida I. Maliya, Radiologist, Regional Clinical Hospital No. 2;
<http://orcid.org/0009-0001-2655-0938>

Ilona V. Burova, Radiologist, Regional Clinical Hospital No. 2; Assistant Professor, Chair of Radiation Diagnostics, Kuban State Medical University;
<http://orcid.org/0000-0002-9787-8914>

Elena A. Litvinenko, Cand. Med. Sc., Head of Department of Radiation Diagnostics, Regional Clinical Hospital No. 2;
<http://orcid.org/0000-0001-7764-4267>

Malkhaz G. Gogua, Surgeon, Regional Clinical Hospital for Emergency Medical Care

Maksim N. Semochkin, Radiologist, Children's Regional Clinical Hospital

Ekaterina R. Solovyeva, Pediatrician, Allergist and Immunologist, Kids Med Children's Health Center

Daria V. Baryshnikova, Radiologist, Regional Clinical Hospital No. 2

Svetlana A. Kurilchik, Radiologist, Regional Clinical Hospital No. 2

Abstract

This article reviews the characteristic radiological signs of tumor and tumor-like neoplasms of maxillofacial bones, their differences and diagnostic features. An overview of the methods of radiation diagnostics used to assess the structure and extent of bone tissue damage is given. The criteria that make it possible to distinguish malignant processes from benign and tumor-like formations are shown. The presented material is useful for improving the accuracy of diagnosis and choosing the optimal treatment tactics in clinical practice.

Keywords: tumor-like neoplasms; maxillofacial region; computed tomography; bone tumors; differential diagnosis; odontogenic lesion; review.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Maliya Khl, Burova IV, Litvinenko EA, Gogua MG, Semochkin MN, Solovyeva ER, Baryshnikova DV, Kurilchik SA. Characteristic radiological signs of tumor and tumor-like lesions of maxillofacial bone tissue. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2024; 105(5): 262–281 (in Russian). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2024-105-5-262-281>

For corresponding: Ilona V. Burova, E-mail: Ilona-bu@mail.ru

Received November 13, 2024

Revised December 25, 2024

Accepted January 16, 2025

Введение / Introduction

Патология челюстей включает широкий спектр новообразований различного гистогенеза. Некоторые опухоли имеют малую клиническую значимость и требуют лишь динамического наблюдения или ограниченного хирургического вмешательства. В то же время другие новообразования обладают высокой агрессивностью, и пациентам необходима мультимодальная терапия, включающая об-

ширные хирургические резекции и, в ряде случаев, комплексное лечение с использованием лучевой терапии и химиотерапии.

На фоне роста встречаемости челюстно-лицевых поражений особую значимость приобретает дифференциальная диагностика доброкачественных новообразований, злокачественных опухолей, опухолеподобных и воспалительных процессов. Применение современных методов трехмерных

преобразований существенно облегчает визуализацию поражений, однако для постановки точного диагноза и назначения эффективного лечения требуется комплексный клинико-лучевой анализ.

В данной статье представлены описания наиболее частых опухолей и опухолеподобных поражений костей челюстно-лицевой области, акцентируется внимание на их рентгенологических характеристиках и дифференциально-диагностических признаках.

Методы рентгенологической диагностики / Methods of X-ray diagnostics

Ортопантомография (ОПТГ)

Преимущества:

- возможность получения общего изображения всего зубного ряда, верхнечелюстных пазух и височно-нижнечелюстных суставов на одном снимке;
- доступность, экономичность;
- низкая лучевая нагрузка.

Недостатки:

- геометрические искажения, наложения анатомических структур;
- двухмерный снимок (плоское суммационное изображение объекта).

Компьютерная томография (КТ)

Преимущества [1]:

- возможность получения многоплоскостных реформаций (МПР) и трехмерных преобразований;
- большая зона сканирования, позволяющая получить данные о смежных анатомических областях;
- возможность оценки мягкотканых структур и уточнения денситометрических показателей измененных участков.

Недостатки:

- снижение диагностической возможности при наличии артефактов от структур с высоким коэффициентом поглощения (имплантаты, металлические коронки и протезы);
- высокая доза облучения (обычно больше 500 мкЗв);
- выполнение исследования только в положении пациента лежа.

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ)

Преимущества [2]:

- высокое разрешение и качество изображения при детализации мелких структур (размеры вокселей могут варьироваться в диапазоне от 0,4 до 0,16 мм, что превышает характеристики КТ);
- возможность получения трехмерного изображения;

– возможность получения как панорамной реконструкции, так и изображения отдельного сегмента челюсти;

– более низкая доза лучевой нагрузки в сравнении с КТ (обычно менее 500 мкЗв);

– наличие программ подавления сигнала от металлических вкладок и коронок;

– выполнение исследования сидя или стоя.

Недостатки:

– меньшая тканевая разрешающая способность;

– меньшие возможности для дифференцировки между твердыми и мягкими тканями.

Классификация / Classification

В таблице 1 приведена классификация первичных опухолей и опухолеподобных образований челюстных костей И.И. Ермолаева и А.А. Колесова [3].

Кисты

Среди опухолеподобных образований челюстей кисты составляют значительную часть. Челюстные кости являются частым местом их локализации, что объясняется обилием эмбриональных эпителиальных остатков в этой области. Такие фрагменты эпителия сохраняются либо в местах слияния лицевых эмбриональных отростков (фиссуральные кисты), либо в результате процесса одонтогенеза, образуя одонтогенные кисты.

Радикулярная (периодонтальная) киста (рис. 1) имеет одонтогенную природу, воспалительный характер, развивается вокруг корневой части зуба в результате некротических изменений тканей пульпы. Рентгенологическая картина: очаг деструкции округлой формы с четкими и ровными контурами (в случаях без нагноения), с центрально расположенной апикальной частью нежизнеспособного зуба (депульпированного либо пораженного глубоким кариесом). Обычно киста не содержит плотных включений, за исключением возможного наличия пломбирочного материала, выведенного за пределы корневого канала. По мере роста кисты наблюдается компрессионное ремоделирование окружающих тканей, что приводит к их адаптивной деформации. При нагноении киста теряет четкость контуров, может провоцировать деструкцию окружающих тканей и вызывать резорбцию корневой части зуба.

Зубная (фолликулярная) киста (рис. 2) – одонтогенное кистозное образование, которое связано с непрорезавшимся зубом. Некоторые специалисты считают термин «фолликулярная» недостаточно точным, поскольку образование формируется не из фолликула, а из эпителиальных остатков, окружающих коронку уже сформировавшегося зуба. Также термин «зубосодержащая киста» не

Классификация первичных опухолей и опухолеподобных образований челюстных костей И.И. Ермолаева и А.А. Колесова [3]

I.I. Ermolaev and A.A. Kolesov classification of maxillofacial primary tumors and tumor-like neoplasms [3]

Опухоли / Tumors		Опухолеподобные образования / Tumor-like neoplasms
Доброкачественные / Benign	Злокачественные / Malignant	
Одонтогенные / Odontogenic		
<ul style="list-style-type: none"> – Амелобластома / Ameloblastoma – Кератокистозная одонтогенная опухоль / Keratocystic odontogenic tumor – Кальцифицирующая одонтогенная опухоль / Calcifying odontogenic tumor – Аденоматоидная одонтогенная опухоль / Adenomatoid odontogenic tumor – Цементобластома / Cementoblastoma 	<ul style="list-style-type: none"> Злокачественная амелобластома / Malignant ameloblastoma 	<ul style="list-style-type: none"> – Радикулярная киста (кистогранулема) / Radicular cyst (cyst granuloma) – Зубная (фолликулярная) киста / Dental (follicular) cyst – Одонтома / Odontoma
Остеогенные / Osteogenic		
<ul style="list-style-type: none"> – Остеобластома / Osteoblastoma – Остеобластокластома / Osteoblastoclastoma – Остеома / Osteoma – Остоид-остеома / Osteoid-osteoma – Остеохондрома / Osteochondroma 	<ul style="list-style-type: none"> – Остеосаркома / Osteosarcoma – Хондросаркома / Chondrosarcoma 	<ul style="list-style-type: none"> – Фиброзная дисплазия, херувизм / Fibrous dysplasia, cherubism – Деформирующий остит (болезнь Педжета) / Deforming osteitis (Paget's disease) – Цементно-оссифицирующая фиброма / Cement-ossifying fibroma – Цементно-костная дисплазия / Cemento-osseous dysplasia – Центральная гигантоклеточная гранулема / Central giant cell granuloma – Идиопатический остеосклероз / Idiopathic osteosclerosis
Неодонтогенные и неостеогенные / Non-ontogenic and non-osteogenic		
<ul style="list-style-type: none"> – Миксома / Mixoma – Фиброма / Fibroma – Гемангиома / Hemangioma – Неврилема / Neurilemma 	<ul style="list-style-type: none"> – Миксосаркома / Mixosarcoma – Фибросаркома / Fibrosarcoma – Гемангиосаркома / Hemangiosarcoma – Саркома Юинга / Ewing sarcoma – Ретикулярная саркома / Reticular sarcoma – Миелома / Myeloma 	<ul style="list-style-type: none"> – Киста носонёбного канала / Nasopalatine canal cyst – Глобуломаксиллярная киста / Globulomaxillary cyst – Аневризматическая костная киста / Aneurysmal bone cyst – Простая костная киста / Simple bone cyst

является корректным, так как в полости кисты обычно располагается только коронка, тогда как корень остается в интактной кости. Наиболее распространенная локализация – ветвь нижней челюсти в зоне третьего моляра, отмечается частое возникновение в подростковом возрасте. Рентгенологическая картина: овальное рентгеногегативное однокамерное образование с четко очерченными контурами вокруг непрорезавшегося зуба. При увеличении размеров киста может вызывать вздутие кости, смещение соседних зубов и частичную резорбцию корней. На практике считается, что

чем больше перикоронарная полость, тем выше вероятность истинного опухолевого процесса, а не зубной кисты.

Киста носонёбного (резцового) канала (рис. 3) относится к неодонтогенным фиссуральным кистам, формирующимся в зоне сращения верхне-челюстных костей. Рентгенологическая картина: округлое, четко отграниченное рентгеногегативное образование в проекции резцового канала, часто с истончением либо нарушением целостности кортикальных пластин. Рост кисты в вестибулярном направлении может сопровождаться резорб-

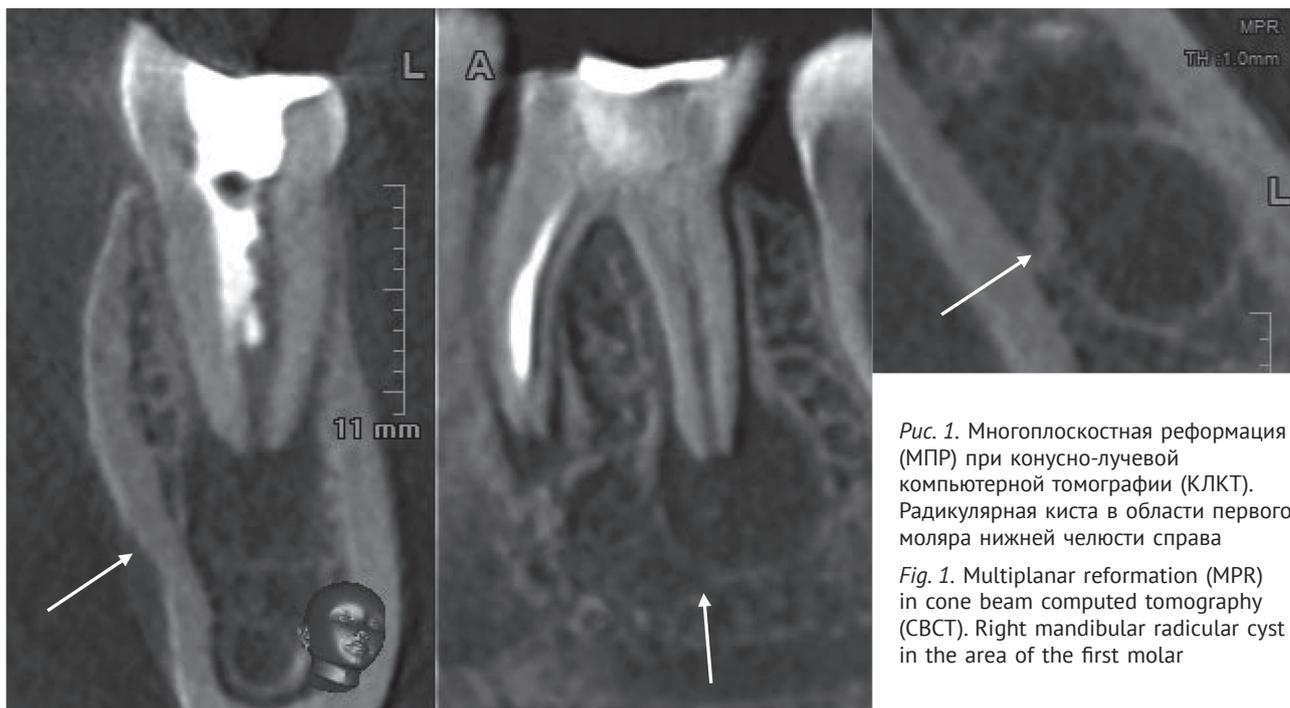


Рис. 1. Многоплоскостная реформация (МПР) при конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Радикулярная киста в области первого моляра нижней челюсти справа
Fig. 1. Multiplanar reformation (MPR) in cone beam computed tomography (CBCT). Right mandibular radicular cyst in the area of the first molar

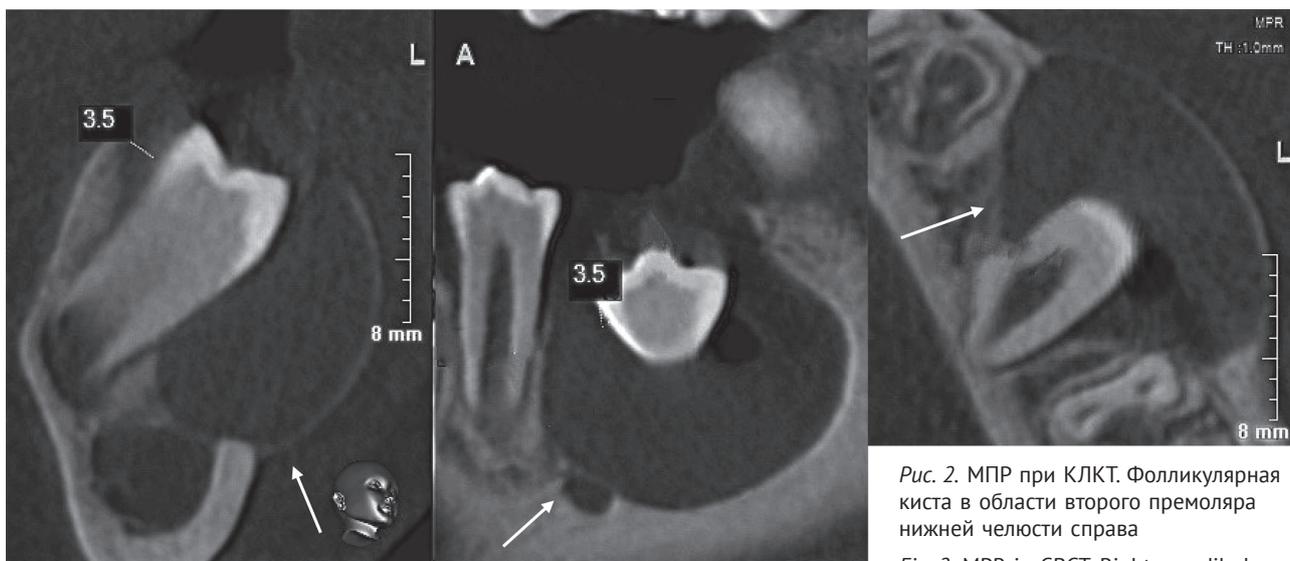


Рис. 2. МПР при КЛКТ. Фолликулярная киста в области второго премоляра нижней челюсти справа
Fig. 2. MPR in CBCT. Right mandibular follicular cyst in the area of the second premolar

цией и смещением зубов [1]. При увеличении размеров киста может достигать дна носовой полости. Выделяют три формы роста кист носонёбного канала: латеральный тип (распространение происходит парасагиттально в одну сторону), центральный тип (киста локализуется в центре между резцами, симметрично их оттесняя) и билатеральный тип (симметричное распространение вокруг резцового канала, формирование двух округлых образований, которые обрастают резцы с нёбной стороны, не смещая их).

Глобуломаксиллярная киста (рис. 4) – неондонтогенная киста, классифицируемая как фиссураль-

ная. Ее типичное расположение – между резцовой костью и альвеолярным отростком верхней челюсти, что соответствует области между боковым резцом и клыком. Рентгенологическая картина: киста имеет характерную веретенообразную форму и представляется рентгенонегативным образованием с четкими ровными границами. Локализация кистозной полости обычно отмечается между корнями бокового резца и клыка, реже – между центральным и боковым резцами, с эффектом дивергенции корней прилегающих зубов.

Простая (травматическая/геморрагическая/аневризматическая) костная киста (рис. 5) – идио-

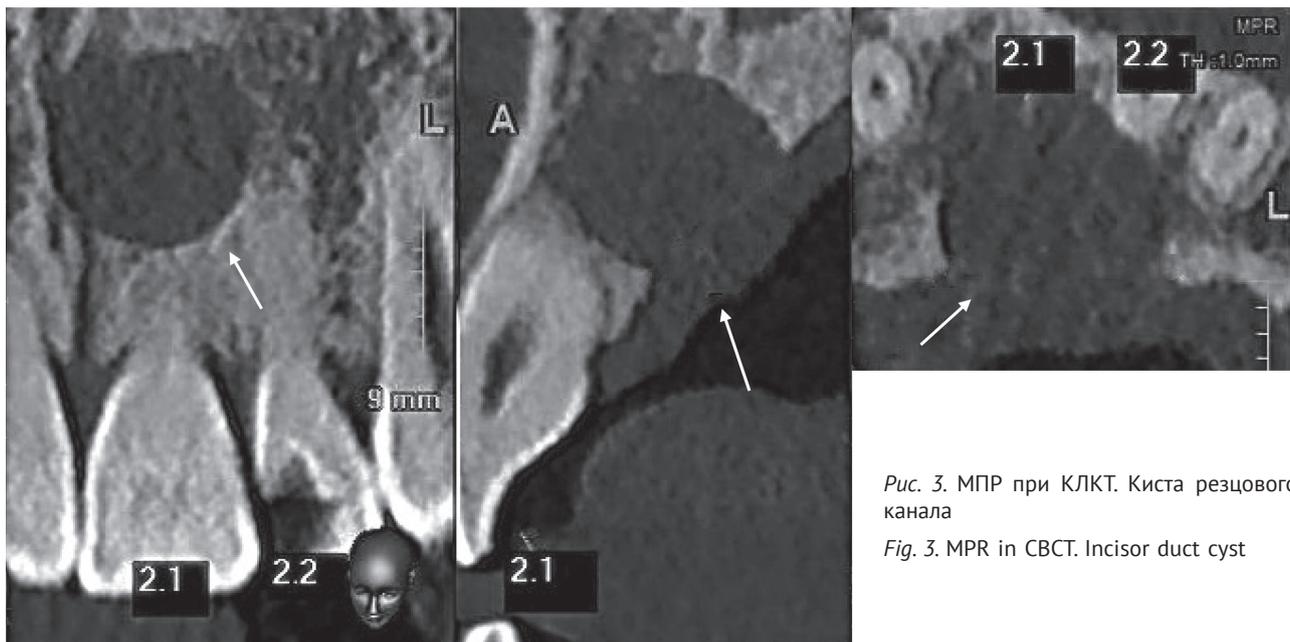


Рис. 3. МПР при КЛКТ. Киста резцового канала
 Fig. 3. MPR in CBCT. Incisor duct cyst

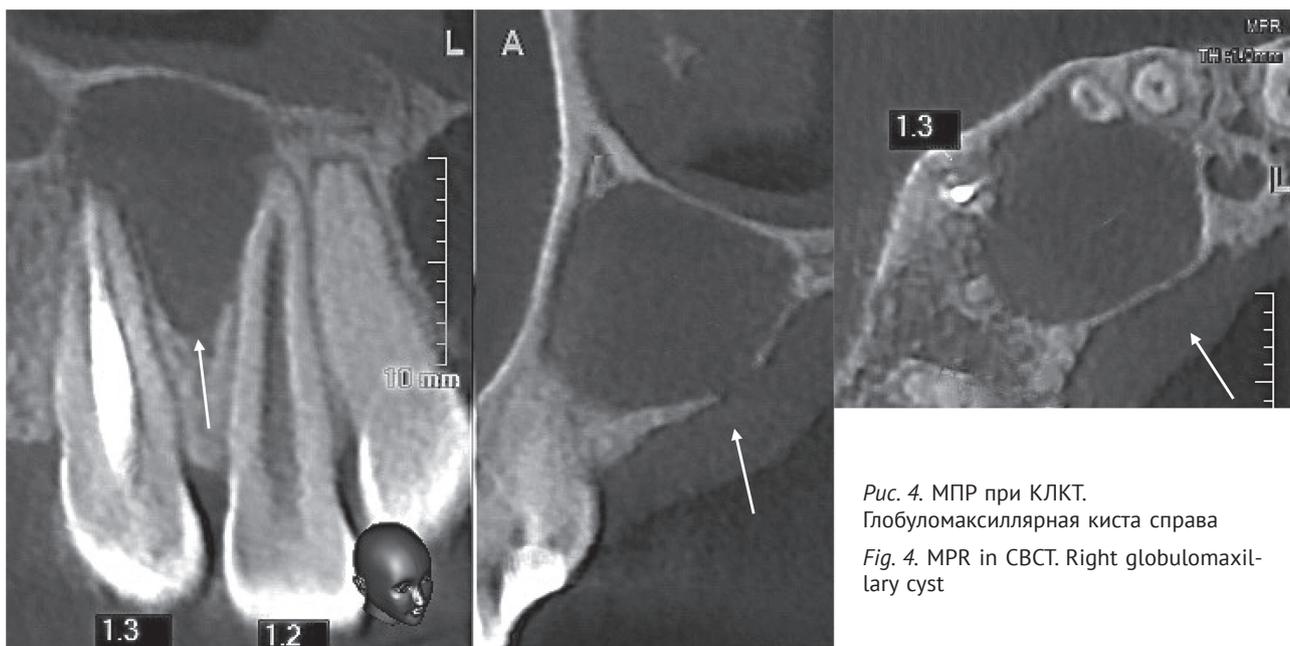


Рис. 4. МПР при КЛКТ.
 Глобуломаксиллярная киста справа
 Fig. 4. MPR in CBCT. Right globulomaxillary cyst

патическая полость в кости, которая не имеет связи с зубами и преимущественно образуется в нижней челюсти. Основными гипотезами ее возникновения являются некротические изменения костной ткани вследствие травмы и формирование интрамедуллярной гематомы, которая не проходит организованной резорбции. Другая теория указывает на ускоренный рост скелета, при котором губчатое вещество кости не успевает адаптироваться, что приводит к образованию порозных, частично минерализованных полостей. На рентгенограмме простая костная киста выглядит как однокамерное полостное образование, вытянутое вдоль губчатого вещества кости и обрамленное

кортикальной пластинкой. Полость имеет овальную, вытянутую форму с фестончатыми или неровными краями. В большинстве случаев вздутие кости не выражено или минимально, а киста может частично заходить в межзубные промежутки. Апикальные участки корней могут погружаться в полость кисты, при этом не происходит разрушения связочного аппарата, а также отсутствует резорбция или смещение зубов.

Одонтогенные опухоли и опухолеподобные образования

Одонтома (рис. 6) – одонтогенное опухолеподобное образование челюстей, которое является



Рис. 5. МПР при КЛКТ. Простая костная киста нижней челюсти слева
 Fig. 5. MPR in CBCT. Left mandibular simple bone cyst

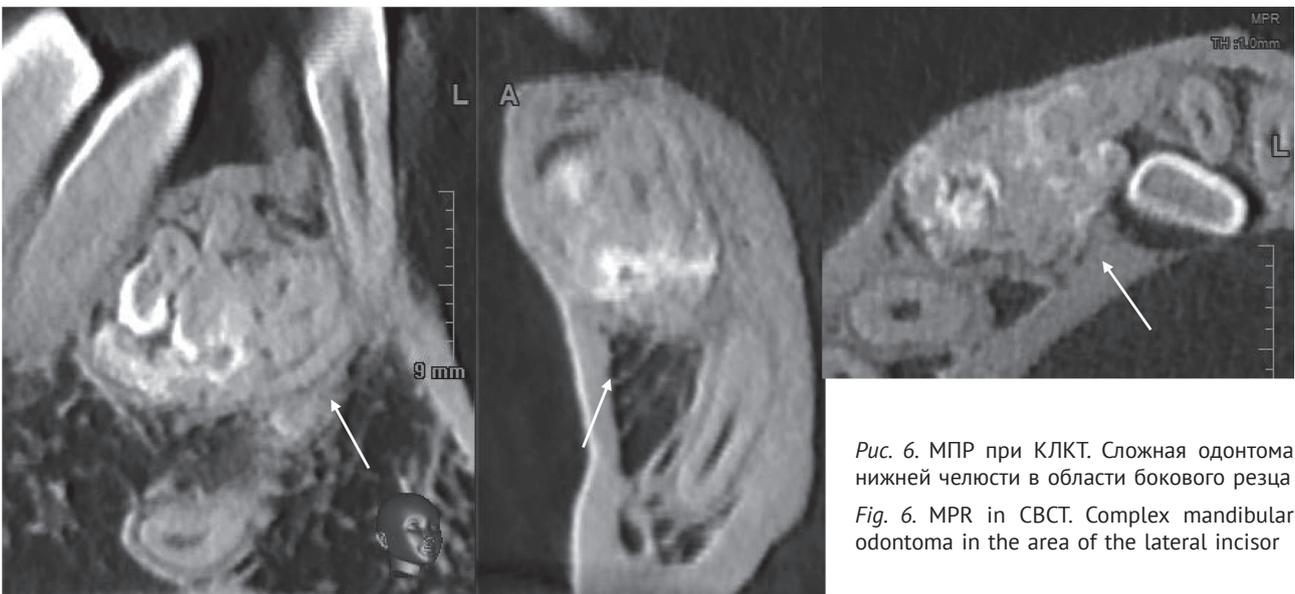


Рис. 6. МПР при КЛКТ. Сложная одонтома нижней челюсти в области бокового резца
 Fig. 6. MPR in CBCT. Complex mandibular odontoma in the area of the lateral incisor

результатом аномального формирования зубных тканей и чаще всего располагается внутри зубного ряда, особенно в боковых отделах нижней челюсти. Существует деление этих образований на твердые и мягкие одонтомы. Твердая одонтома содержит в своем составе зрелые ткани, такие как кость, эмаль, дентин и цемент. Мягкая одонтома, сформированная из слабо дифференцированных тканей (пульпы, фиброзных и эпителиальных структур), известна также как амелобластическая фиброма и, по мнению ряда исследователей, представляет собой раннюю стадию твердой одонтомы (встречается крайне редко). Одонтомы способны смещать окружающие анатомические структуры по мере роста и могут препятствовать прорезыванию постоянных зубов, что делает их частой находкой у детей и подростков. Одонтогенные обра-

зования классифицируются на простые и сложные одонтомы, причем последние подразделяются на составные и смешанные. Чаще всего такая патология обнаруживается в возрасте от 10 до 20 лет. Рентгенологическая картина: простая одонтома формируется из небольшого объема тканей, которые перемешаны хаотично, в достаточном количестве для образования единственного зуба. Сложная одонтома содержит большое количество твердых тканей, структурированных таким образом, что их достаточно для формирования нескольких зубов. Составная одонтома состоит из конгломерата зубов или зубоподобных структур с нормальной анатомией и центрально расположенной пульпой. Смешанная одонтома также относится к сложным и состоит из разнородных зубных тканей, хаотично перемешанных между собой.

Амелобластома (рис. 7) – истинная одонтогенная опухоль, развивающаяся из клеточных компонентов эмалевого органа и наиболее часто диагностируемая в возрасте 20–40 лет у обоих полов. Амелобластомы, как правило, обладают доброкачественным характером, но имеют склонность к агрессивному местному росту и в некоторых случаях могут демонстрировать злокачественные свойства, включая возможность метастазирования. Наиболее характерное место расположения амелобластомы – боковые отделы нижней челюсти, такие как тело, угол и ветвь [4]. Опухоль редко встречается в верхней челюсти, но может распространяться в носовую полость, гайморову пазуху или орбиту, приводя к деформации твердого неба и альвеолярного отростка. Выделяют две основные формы амелобластомы: солидную и кистозную. Рентгенологическая картина: солидная форма характеризуется наличием однопустотного рентгенонегативного очага с характерными полициклическими контурами, кистозная форма представлена многокамерным образованием с характерным симптомом «мыльных пузырей». В отличие от истинных кист, амелобластома может прорасти между корнями зубов, не вызывая их дивергенции, но способна приводить к резорб-

ции верхушек корней. В боковых отделах нижней челюсти опухолевая полость нередко содержит ретенированный третий моляр. При агрессивном росте опухоли отмечаются вздутие кости, истончение и прерывистость кортикальной пластинки. При нагноении внутри опухоли может наблюдаться уровень жидкости. При малигнизации амелобластомы исчезают костные перегородки между полостями, контуры поражения становятся неровными и изъеденными, а в некоторых случаях возможно развитие патологического перелома.

Одонтогенная кератокистозная опухоль (кератокиста) (рис. 8) представляет собой полостное образование с выраженной склонностью к местной инвазивности, происходящее из эпителия одонтогенного происхождения. Она может возникнуть в зоне сверхкомплектного зуба, третьего моляра или быть связана с ретенированным зубом. Наиболее часто поражает тело и ветвь нижней челюсти, в особенности в области моляров. В литературе ее часто обозначают как «кератокиста», но в силу неопластического характера согласно последней классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) (2005 г.) кератокистозное образование рекомендуется классифицировать как опухоль [5]. Кератокистозная опухоль может

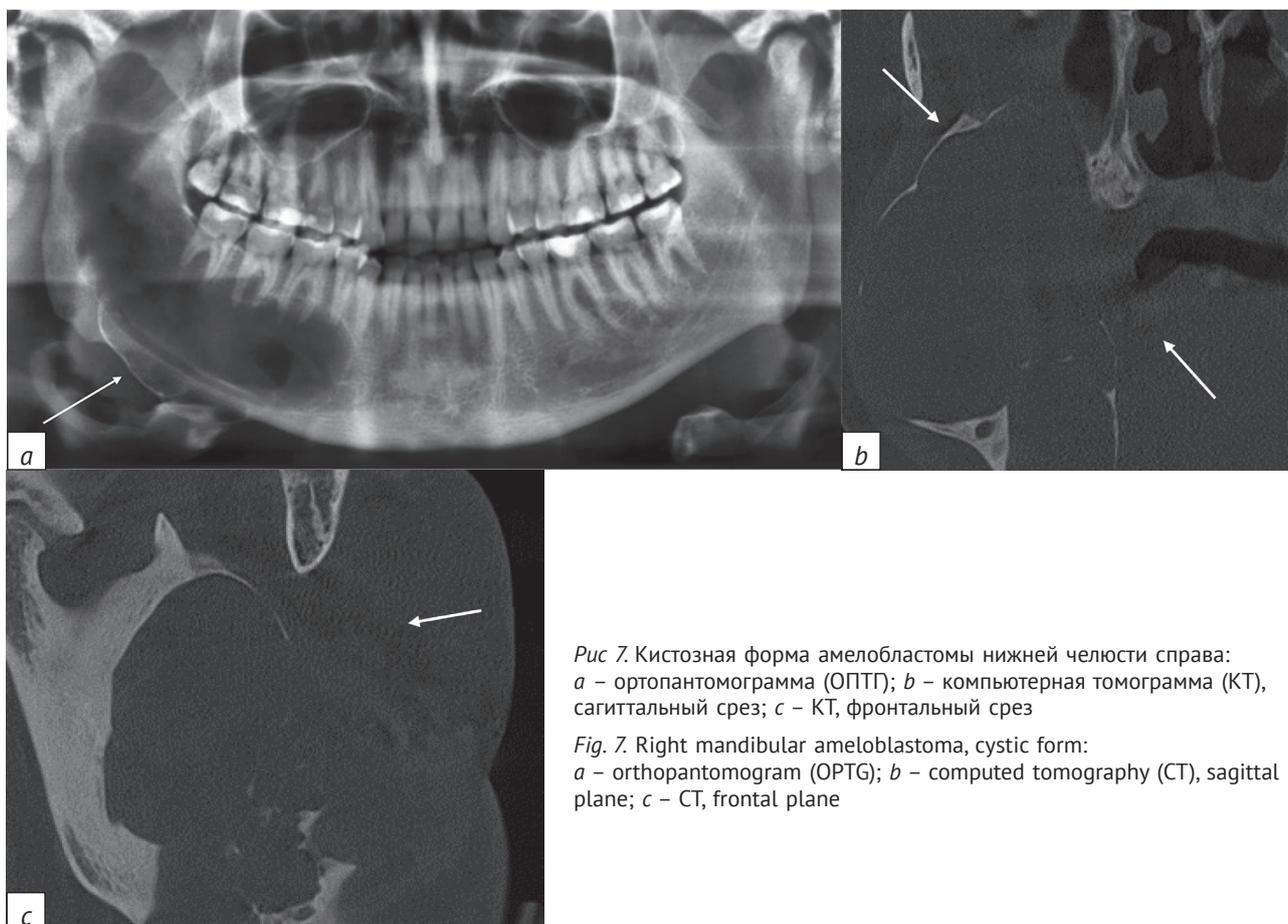


Рис 7. Кистозная форма амелобластомы нижней челюсти справа: а – ортопантомограмма (ОПТГ); б – компьютерная томограмма (КТ), сагиттальный срез; с – КТ, фронтальный срез

Fig. 7. Right mandibular ameloblastoma, cystic form: а – orthopantomogram (OPTG); б – computed tomography (CT), sagittal plane; с – CT, frontal plane

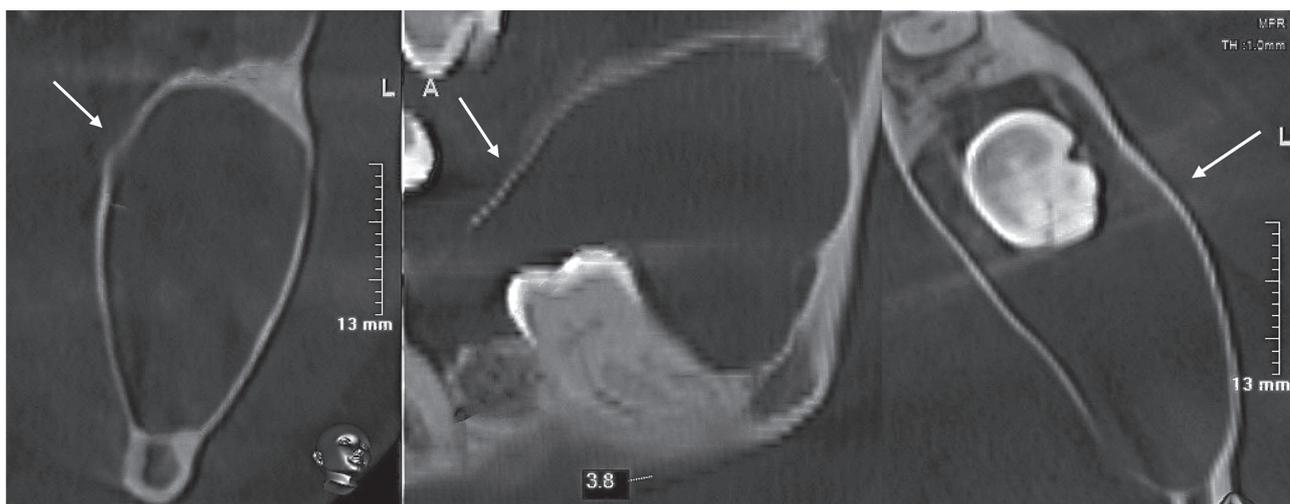


Рис. 8. МПР при КЛКТ. Одонтогенная кератокистозная опухоль в области третьего моляра нижней челюсти справа
 Fig. 8. MPR in CBCT. Right mandibular odontogenic keratocystic tumor in the area of the third molar

возникать в виде одиночного поражения или как часть синдрома Горлина–Гольтца (синдром невоидной базальноклеточной карциномы), при котором опухоль является одним из характерных симптомов с множественным поражением челюстей. Рентгенологическая картина: обычно кератокиста представляется как однокамерное образование при небольших размерах, с четкими ровными контурами. Поражение распространяется по губчатому веществу кости и может достигать значительных размеров, образуя псевдоперегородки. Иногда вызывает вздутие кости и истончение кортикальной пластинки. В верхней челюсти проявляется как округлое или грушевидное образование в зоне альвеолярного отростка между латеральным резцом и клыком.

Аденоматоидная одонтогенная опухоль (рис. 9) – одонтогенная опухоль, которая заполнена железистоподобной тканью, похожей на ткань слюнной железы. Часто проявляется в форме зубочелюстной кисты, поражая коронковую часть зуба и соединяясь с ним на уровне цементно-эмалевого соединения. Известна также как «аденоматоидная одонтогенная киста», однако в классификации ВОЗ 2005 г. рекомендуется относить ее к опухолевым образованиям [6]. Чаще всего аденоматоидная опухоль обнаруживается в верхней челюсти в связи с непрорезавшимся клыком. Рентгенологическая картина: однокамерное кистозное образование округлой или овальной формы, диаметром обычно 2–3 см, с множественными мелкими петрификатами, создающими эффект «снежинок».

Кальцифицирующая одонтогенная опухоль (рис. 10), или киста Горлина, представляет собой образование кистозно-солидного характера с кальцинатами. Встречается в тех же местах, что и кератокистозная одонтогенная опухоль. Рент-

генологическая картина: однокамерное полостное образование округлой или овальной формы, с четкими контурами и обызвествленными включениями (от мелких частиц до крупных образований), размером обычно от 2 до 4 см.

Цементобластома (рис. 11) относится к категории доброкачественных одонтогенных новообразований, имеющих мезенхимальное происхождение. Опухоль формируется внутри зубного ряда, чаще всего в области первых моляров нижней челюсти, и обычно имеет одиночный характер. Возникновение возможно в любом возрасте, при этом новообразование характеризуется прогрессирующим ростом. Наиболее часто поражаются премоляры и первые моляры нижней челюсти. На рентгенограмме цементобластома проявляется в виде округлого очагового образования с четко выраженной границей, представленной мягкотканым контуром, что формирует характерный «симптом ободка» (halo sign). Рентгенологическая плотность опухоли варьируется в зависимости от степени минерализации. Апикальная и средняя части корня зуба оказываются включенными в опухоль, часто наблюдаются признаки внешней резорбции корня. Пространство периодонтальной связки пораженной части корня не визуализируется. По мере прогрессирования новообразование может вызывать смещение корней соседних зубов, ремоделировать или разрушать кортикальную пластинку челюсти, не выходя за ее пределы. Размер опухоли, как правило, не превышает 2 см.

Одонтогенная миксома (рис. 12) представляет собой доброкачественную, но местно-агрессивную одонтогенную опухоль мезенхимального происхождения. В отличие от цементобластомы, миксома не имеет капсулы, что определяет инфильтративный характер ее роста. Наиболее часто

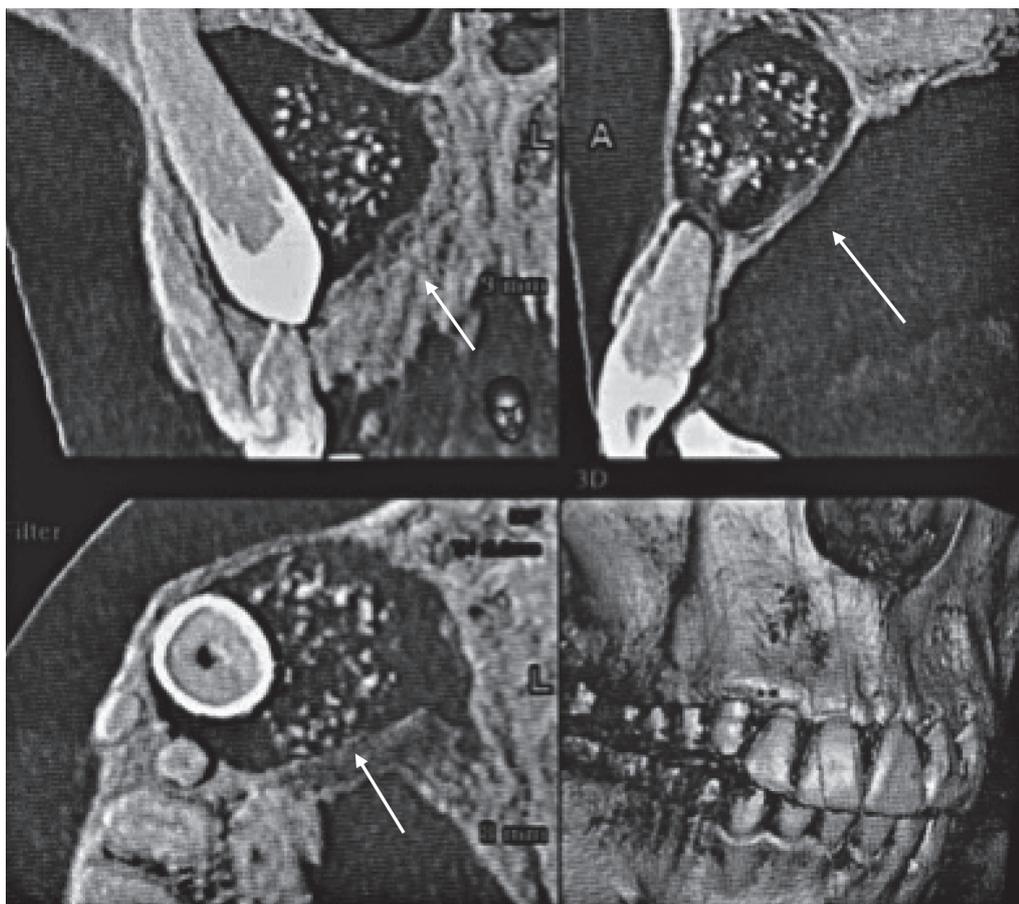


Рис. 9. МПР при КЛКТ. Аденоматоидная одонтогенная опухоль в области ретенированного клыка верхней челюсти справа

Fig. 9. MPR in CBCT. Right maxillary adenomatoid odontogenic tumor in the area of the retained canine

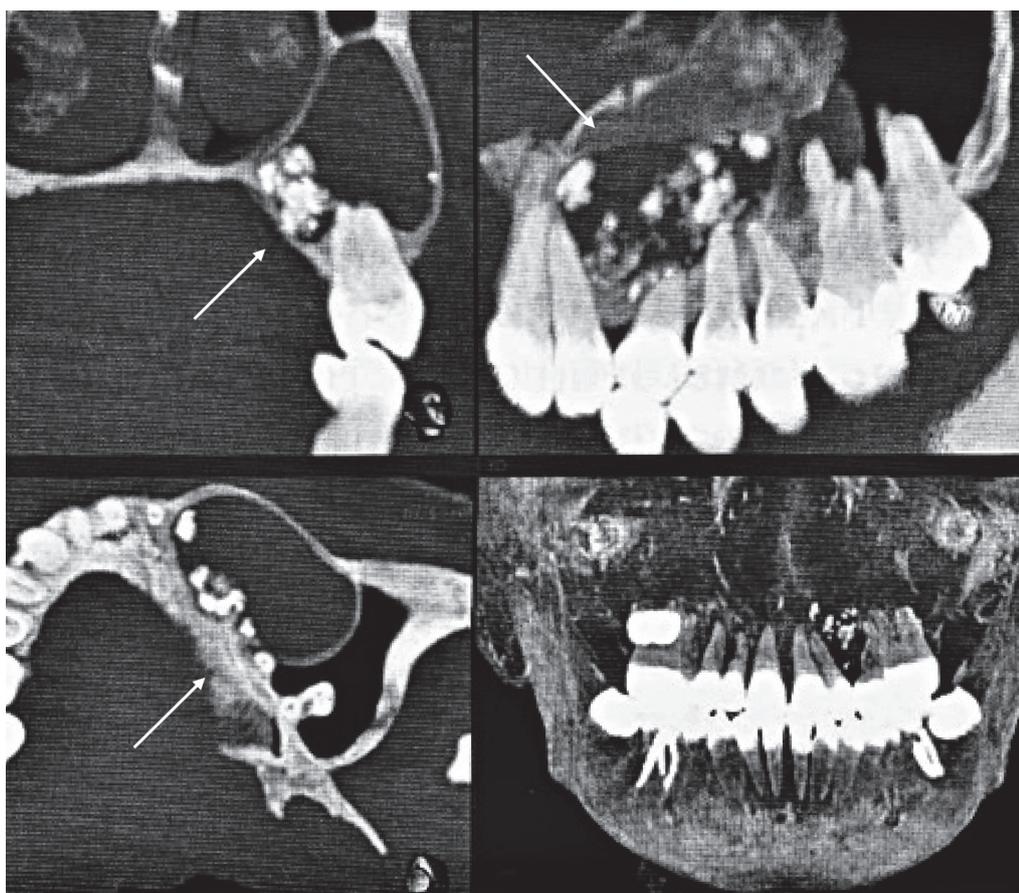


Рис. 10. МПР при КЛКТ в режиме МIP. Кальцифицирующая одонтогенная опухоль верхней челюсти слева

Fig. 10. MPR in CBCT, MIP mode. Left maxillary calcifying odontogenic tumor

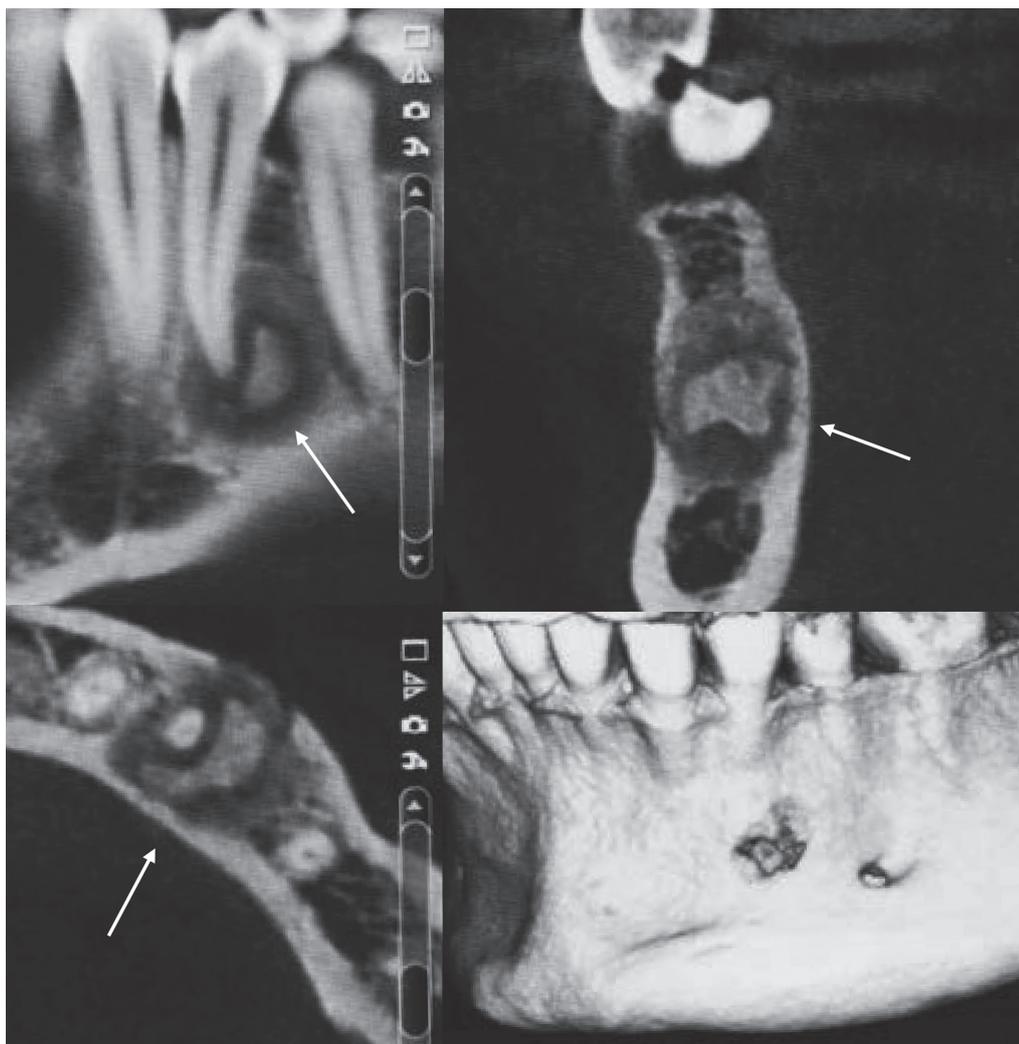


Рис. 11. МПР при КЛКТ. Цементобластома в области зуба 3.4

Fig. 11. MPR in CBCT. Cementoblastoma in the area of tooth 3.4

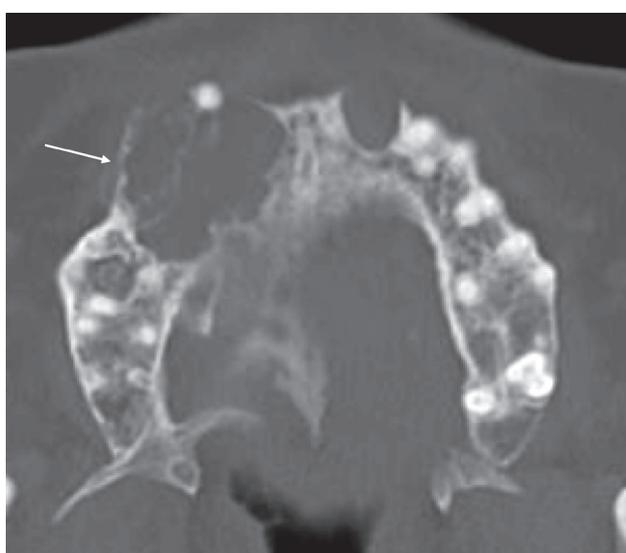


Рис. 12. КТ, аксиальный срез. Одонтогенная миксома верхней челюсти справа

Fig. 12. CT, axial plane. Right maxillary odontogenic myxoma

локализуется в переднебоковом отделе нижней челюсти или в боковом отделе верхней челюсти [7]. Заболеваемость наиболее высока в возрастной группе 10–30 лет, причем у детей отмечается тенденция к ускоренному росту, что клинически может имитировать злокачественные новообразования [8]. Рентгенологически одонтогенная миксома характеризуется наличием множественных очагов деструкции костной ткани различных размеров и форм. Контуры пораженных участков, как правило, нечеткие, что затрудняет дифференциацию с поликистозной формой амелобластомы. В зоне роста опухоли зубы смещаются, становятся подвижными, а их корни подвергаются резорбции. На поздних стадиях миксома может разрушать кортикальную пластинку челюсти с прорастанием в окружающие мягкие ткани, что подчеркивает ее агрессивный локальный характер.

Фиброзно-костные опухолеподобные поражения

Периапикальная цементно-костная дисплазия (рис. 13) относится к категории фиброзно-костных

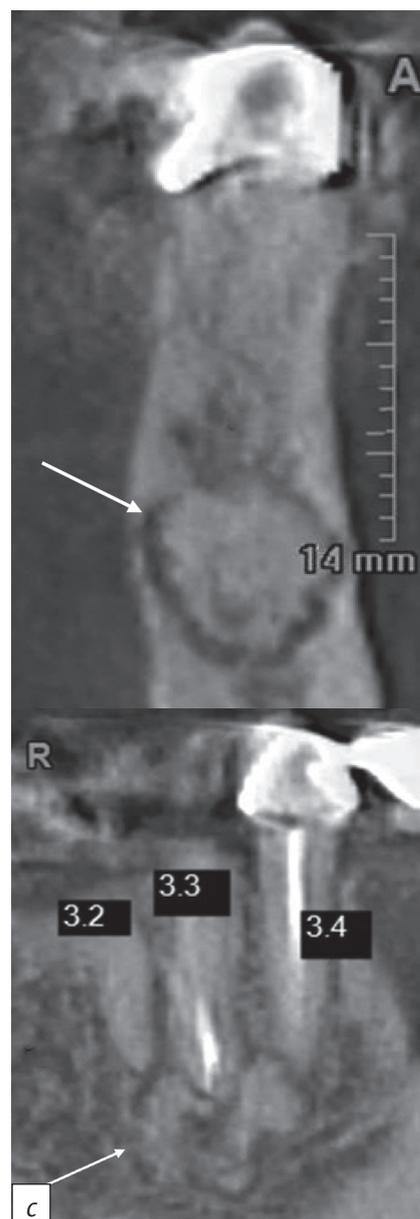
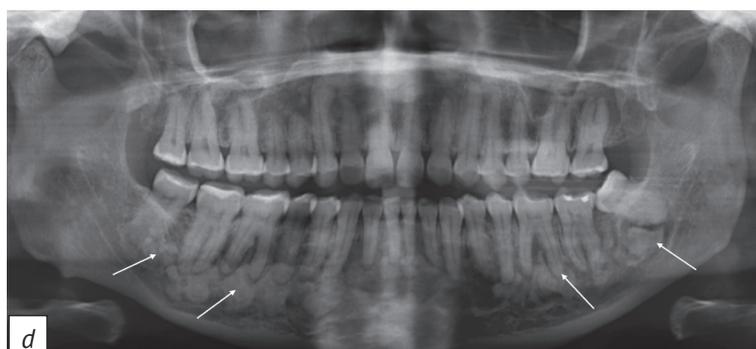
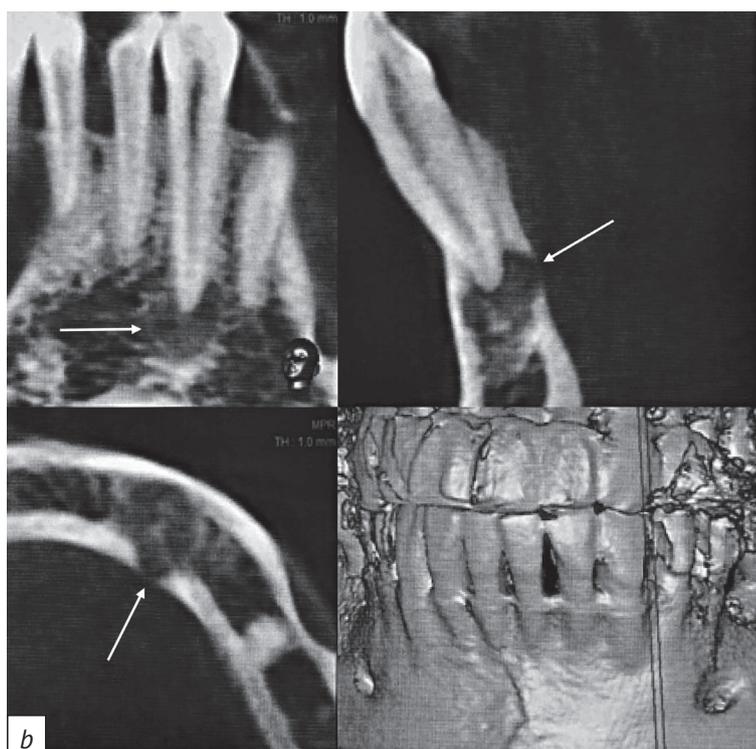
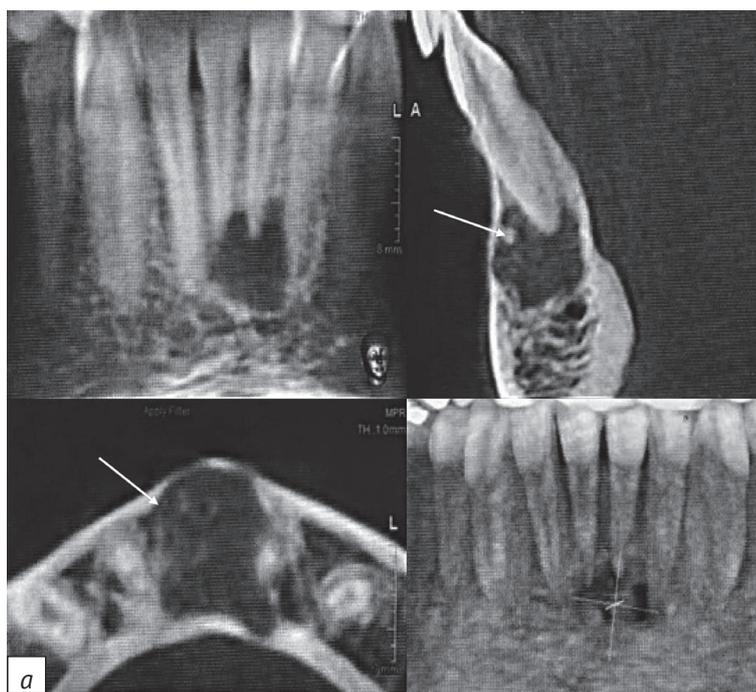


Рис. 13. Цементно-костная дисплазия нижней челюсти:
a – литической стадии в области фронтальной группы зубов (МПР при КЛКТ); *b* – в смешанной стадии в области зуба 3.3 (МПР при КЛКТ); *c* – в смешанной стадии в области зуба 3.3 (КЛКТ, сагиттальный и фронтальный срезы); *d* – цветущая цементно-костная дисплазия (ОПТГ)
 Fig. 13. Mandibular cemento-osseous dysplasia:
a – lytic stage in the area of the frontal group of teeth (MPR in CBCT); *b* – mixed stage in the area of tooth 3.3 (MPR in CBCT); *c* – mixed stage in the area of tooth 3.3 (CBCT, sagittal and frontal planes); *d* – florid cemento-osseous dysplasia (OPTG)

патологий челюстей, которые характеризуются замещением нормальной костной ткани атипичной тканью, содержащей фибробласты, коллагеновые волокна и различное количество цементоподобных или костных кальцификатов. Патологический процесс при цементно-костной дисплазии может быть локализованным (ограниченным областью одного зуба), очаговым (с поражением нескольких зубов) или генерализованным (с поражением обеих челюстей). Заболевание обычно формируется в юношеском возрасте и протекает стадийно. Что касается рентгенологических проявлений, то в зависимости от стадии развития различают три основных этапа:

– начальная (остеолитическая) стадия – на рентгенограмме определяется очаг деструкции костной ткани округлой формы в области верхушки интактного зуба, по внешнему виду изменение напоминает апикальную гранулему;

– стадия созревания (промежуточная) – наблюдается формирование мягкотканного очага с началом кальцификации;

– зрелая стадия – выявляется плотный конгломерат кортикальной плотности, не связанный ни с апексом зуба, ни с окружающей костной тканью, окаймленный гиподенсным ободком в виде симптома halo sign.

При гистологическом исследовании все стадии цементно-костной дисплазии имеют схожий состав: патологическая ткань состоит из мезенхимальных компонентов, фибробластов, коллагеновых волокон и многочисленных кровеносных сосудов. Характерным является наличие кровозлияний, пронизывающих пораженные участки. Между соединительнотканными компонентами расположены трабекулы костной ткани и цемен-

топодобные структуры. Соотношение минерализованных компонентов изменяется по мере прогрессирования процесса. Этапы развития поражения могут занимать несколько лет. Максимального размера оно достигает на стадии остеолитических изменений, после чего трансформируется в зависимости от стадии.

Фиброзная дисплазия (рис. 14) представляет собой опухолевидный процесс, развивающийся вследствие нарушения формирования костной ткани. Различают три основные формы: монооссальная (поражается одна кость или часть кости, включая лицевые кости), полиоссальная (поражаются две и более костей) и краниофациальная (деформация преимущественно затрагивает кости черепа и лицевого скелета). У девочек с полиоссальной формой фиброзной дисплазии может наблюдаться синдром Олбрайта, характеризующийся сочетанием множественных поражений костей, очаговой пигментации кожи («кофейное пятно») и преждевременного полового созревания. На рентгенограммах пораженная кость имеет вздутую форму с диффузным уплотнением структуры, напоминающим текстуру «матового стекла». Между измененной и интактной костной тканью отсутствует четкая граница. В некоторых случаях обнаруживаются смешанные изменения в виде мозаики, обусловленные чередованием гипо- и гиперденсных зон. Корни зубов в зоне поражения сохраняют свою структуру и не подвергаются резорбции или значительной деформации.

Херувизм (рис. 15) – это редкое генетически обусловленное заболевание, имеющее аутосомно-доминантный тип наследования [9]. Патология относится к категории опухолеподобных состояний и диагностируется преимущественно в дет-

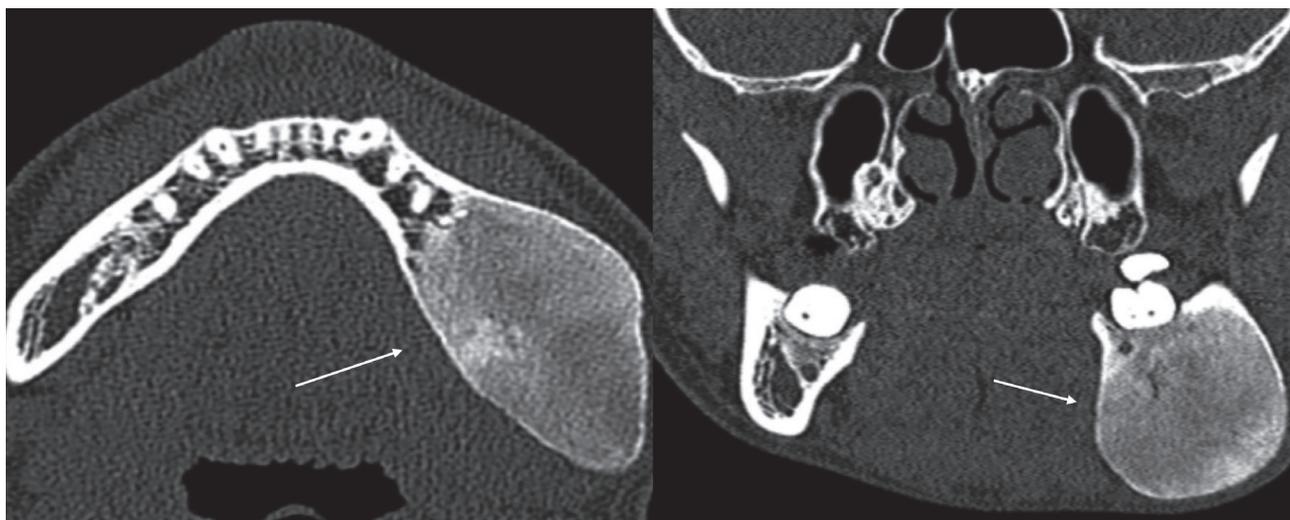


Рис. 14. КТ, аксиальный и фронтальный срезы. Фиброзная дисплазия нижней челюсти слева

Fig. 14. CT, axial and frontal planes. Left mandibular fibrotic dysplasia

ском возрасте. Заболевание характеризуется замещением нормальной костной ткани значительным количеством фиброзной ткани и поражает исключительно челюстные кости. Основными клиническими признаками херувизма являются двустороннее симметричное увеличение нижней части лица и преждевременная эксфолиация молочных и постоянных зубов, особенно первых и вторых моляров нижней челюсти. Патология сопровождается зубо-челюстными аномалиями, такими как смещение, мальформация, агенезия, эктопия и отсутствие прорезывания зубов. При вовлечении верхней челюсти возможно развитие функциональных нарушений, включающих затруднение речи, дыхания, глотания и жевания. Внешние признаки включают характерное округление лица и ретракцию нижних век, что создает своеобразный «взор, устремленный к небесам», напоминающий облик херувима. Рентгенологические характеристики: множественные двусторонние участки с чередованием зон уплотнения и деструкции костной ткани. Характерны истончение и вздутие корти-

кальной пластинки при отсутствии периостальной реакции. Нижняя челюсть поражается всегда, верхняя – реже и менее выражено. К другим рентгенологическим признакам относятся: деформация корней зубов (резорбция обычно отсутствует), частичная первичная адентия, преимущественно первых и вторых моляров нижней челюсти, смещение нижнечелюстного канала книзу. Патология, как правило, регрессирует самостоятельно после завершения полового созревания. У большинства пациентов увеличение лица исчезает к 30 годам. Однако в случае агрессивной формы заболевание сохраняет свои проявления, а инволюции пораженных с возрастом не наблюдается.

Деформирующий остеит (болезнь Педжета) (рис. 16) относится к группе фиброзно-костных патологий и характеризуется непрерывным ремоделированием костной ткани. В основе заболевания лежит нарушение равновесия между процессами резорбции старой кости и формирования новой, часто неорганизованной и функционально неполноценной костной структуры. Рентгенологи-



Рис. 15. ОПТГ. Херувизм
Fig. 15. OPTG. Cherubism

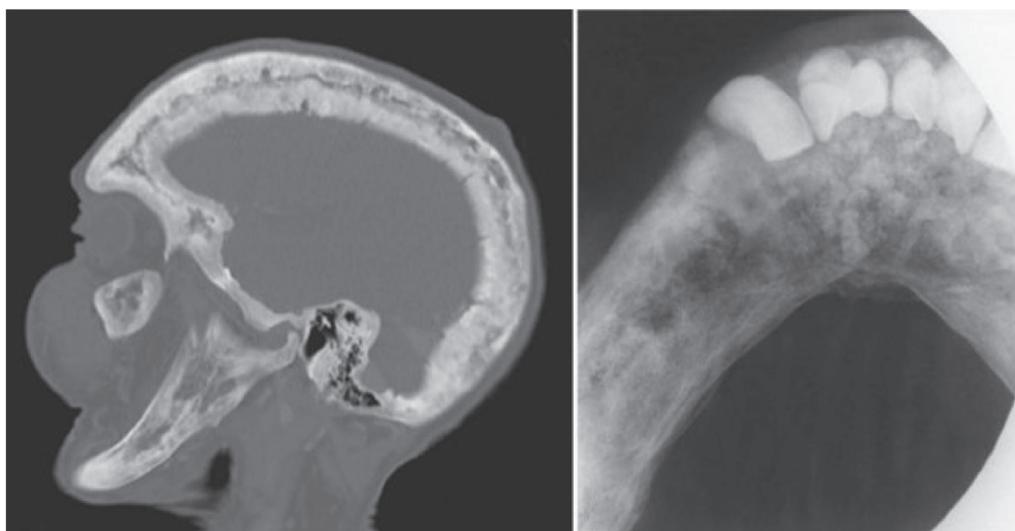


Рис. 16.
Деформирующий
остеит. Болезнь
Педжета
Fig. 16. Deforming
osteitis. Paget's disease

ческая картина: пораженные участки костной ткани приобретают характерный пятнисто-очаговый вид, напоминающий «ватный» рисунок. В компактной и губчатой кости отмечается нарушение структуры с нечеткой дифференциацией костномозговых каналов. Для костей черепа характерны: утолщение внутренней и наружной пластинок, неровные, «лохматые» края поверхностей костей, отсутствие четкого отображения швов черепа. В челюстных костях на фоне «ватного» рисунка часто наблюдаются признаки ретенции не полностью сформированных постоянных зубов. У прорезавшихся зубов периодонтальная щель может быть нечетко визуализирована.

Оссифицирующая и цементифицирующая фиброма (рис. 17) представляет собой доброкачественное опухолеподобное новообразование фиброзно-костного происхождения. Процесс преимущественно поражает челюстные кости, локализуясь чаще в премолярно-молярной зоне нижней челюсти, однако в ряде случаев может распространяться на верхнюю челюсть и другие кости лицевого скелета. Рентгенологическая картина характеризуется наличием четко отграниченного образования смешанной плотности в зависимости от стадии зрелости опухоли. Типичным признаком является уплотнение по типу «матового стекла», в котором видны участки высокой плотности и включения кальцификатов (симптом «снежной бури»). Возможны признаки дивергенции корней зубов, а также их частичная резорбция. Для обозначения агрессивных форм оссифицирующей фибромы был предложен термин «ювенильная активная оссифицирующая фиброма» [10]. Эта редкая форма опухоли развивается преимущественно у детей и подростков, характеризуется быстрым и инфильтративным ростом, нередко демонстрируя клиническое течение, схожее с саркомой.

Остеогенные опухоли (первичные) и опухолеподобные образования

Остеома является доброкачественной остеогенной опухолью, сформированной из зрелой костной ткани. Заболевание чаще всего диагностируется у пациентов старше 30–40 лет и преимущественно локализуется в нижней челюсти. По расположению остеомы подразделяются на центральные (развиваются внутри костной структуры) и периферические (имеют поверхностную локализацию). Гистологические разновидности: компактная остеома (состоит исключительно из коркового вещества кости, полностью лишённого костного мозга) и губчатая остеома (формируется из губчатого костного вещества порозной структуры). На рентгенограмме компактная остеома визуализируется как одиночное плотное образование с четко очерченными краями, значительно превышающее плотность окружающей кости, а губчатая имеет менее однородную структуру с чередующимися участками уплотнения и разрежения, причем контуры могут быть слабо выражены. Периферическая остеома демонстрирует экзофитный тип роста и чаще обнаруживается на наружной или нижней поверхности нижней челюсти, в области моляров (рис. 18). Она представляет собой ограниченное выступающее образование с ровными, четко очерченными контурами, которое в ряде случаев принимает форму шиповидного костного разрастания. Синдром Гарднера характеризуется множественными остеомами челюстных костей, которые сопровождаются дополнительными признаками, такими как полипы кишечника, кожные фибромы и эпидермоидные кисты.

Экзостозы представляют собой доброкачественные новообразования, характеризующиеся патологическим разрастанием костной ткани в форме выступов. Эти структуры могут форми-

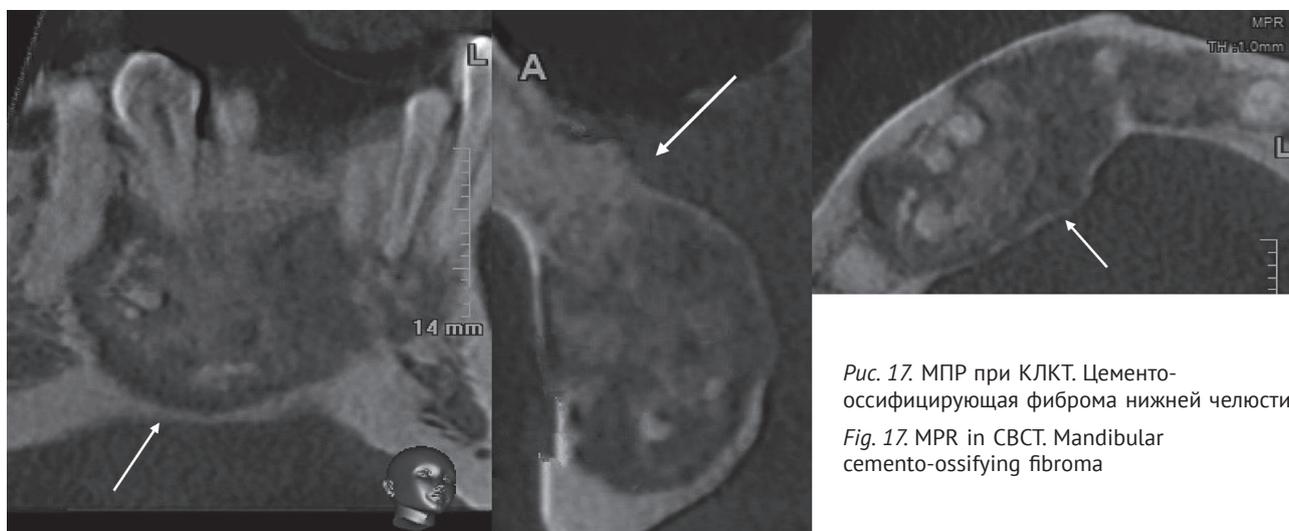


Рис. 17. МПР при КЛКТ. Цементо-оссифицирующая фиброма нижней челюсти
Fig. 17. MPR in CBCT. Mandibular cemento-ossifying fibroma

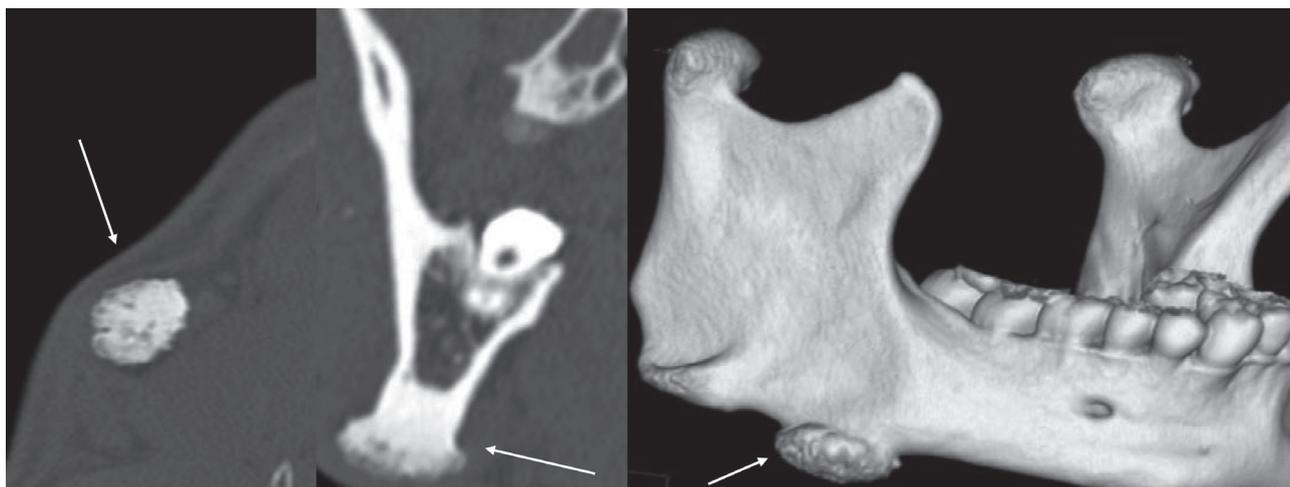


Рис. 18. МПР при КТ. Периферическая остеома нижней челюсти справа

Fig. 18. MPR in CT. Right mandibular peripheral osteoma

роваться на любой поверхности обеих челюстей, включая как внутренние, так и наружные области. К наиболее часто встречающимся разновидностям экзостозов относятся нёбные и нижнечелюстные торусы (рис. 19). Они отличаются характерной локализацией и симметричностью, что выделяет их среди других типов костных наростов. Торусы, как правило, располагаются вдоль средней линии нёба, а также на язычной и щечной поверхностях альвеолярного гребня нижней челюсти. Рентгенологическая картина: в зависимости от расположения экзостозы визуализируются в виде выступов костной ткани, плотность которых соответствует плотности соседних участков кости, без четкой границы между ними.

Идиопатический остеосклероз, также известный как *эностоз* (рис. 20), представляет собой локальное доброкачественное патологическое изменение костной ткани, связанное с дисплазией губчатого вещества. Этот процесс характеризуется эндофитным типом роста и формированием небольших уплотненных участков в кости, напоминающих костные островки. Чаще всего поражается нижняя челюсть в области моляров, реже – верхняя челюсть в области клыков и премоляров. На рентгенограмме эностозы проявляются в виде четко очерченных зон уплотнения костной ткани округлой, овальной или неправильной формы. Такие участки демонстрируют эффект эбурнеации (плотность напоминает слоновую кость, лат. *eburneus*), а также связаны с внутренней кортикальной пластинкой.

Остеобластома – это доброкачественное, медленно прогрессирующее новообразование костной ткани (рис. 21). На рентгенограмме остеобластома выглядит как четко очерченный участок смешанной плотности, окруженный склеротиче-

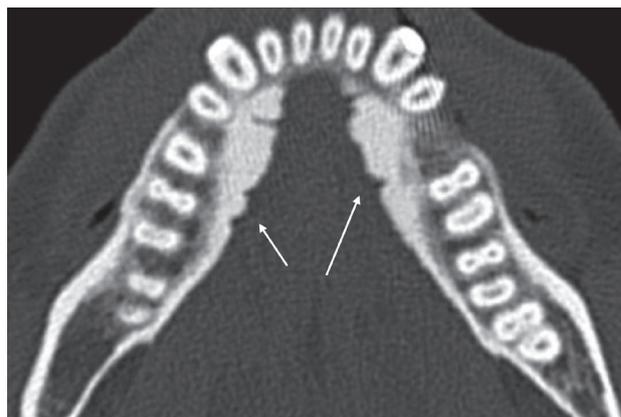


Рис. 19. КЛКТ, аксиальный срез. Нижнечелюстные торусы

Fig. 19. CBCT, axial plane. Mandibular tori

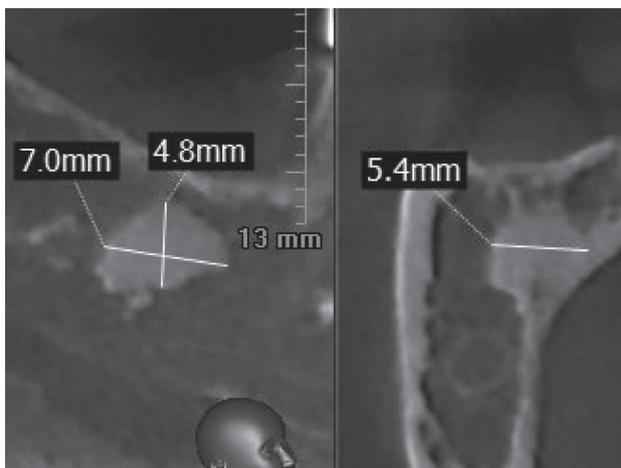


Рис. 20. КЛКТ, сагитальный и фронтальный срезы. Эностоз верхней челюсти

Fig. 20. CBCT, sagittal and frontal planes. Maxillary oenostosis

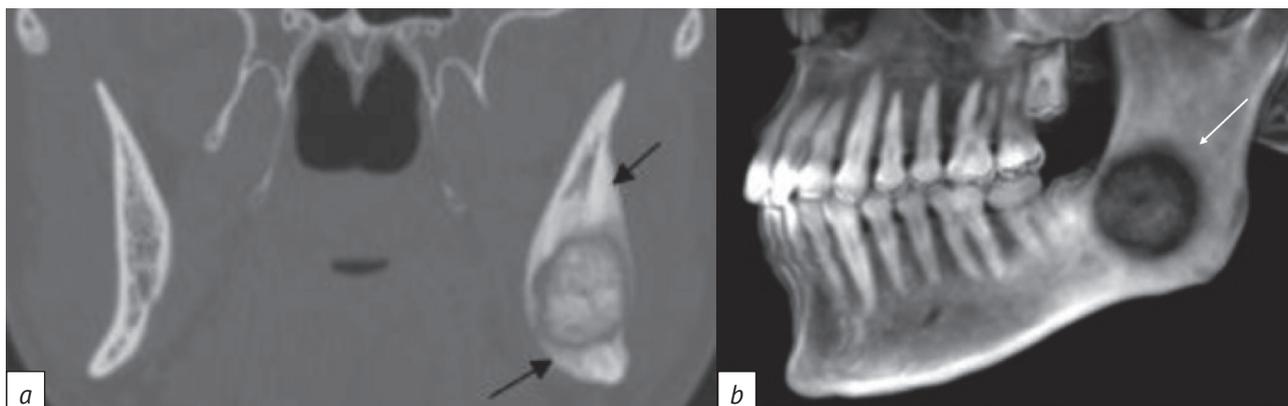


Рис. 21. КТ. Остеобластома нижней челюсти слева:
 а – фронтальный срез; б – сагиттальный срез

Fig. 21. CT. Left mandibular osteoblastoma:
 а – frontal plane; б – sagittal plane

ским ободком. По мере увеличения размеров опухоль может приводить к истончению и даже разрушению кортикальных пластинок.

Остеоид-остеома (рис. 22) представляет собой доброкачественное новообразование остеогенной природы, которое преимущественно диагностируется у молодых мужчин [11]. Опухоль чаще всего локализуется в нижней челюсти, в области премоляров и моляров. Она может развиваться в компактной и губчатой костной ткани либо субпериостально. Для остеоид-остеомы характерна специфическая рентгенологическая структура. Очаг опухоли визуализируется в виде зоны повышенной плотности округлой формы, окруженной зоной пониженной костной плотности. Эта зона ограничена неровными контурами склерозированной кости, формируя своеобразный «обратный» ободок, типичный для данной патологии.

Остеобластокластома (рис. 23), или гигантоклеточная опухоль, относится к доброкачествен-

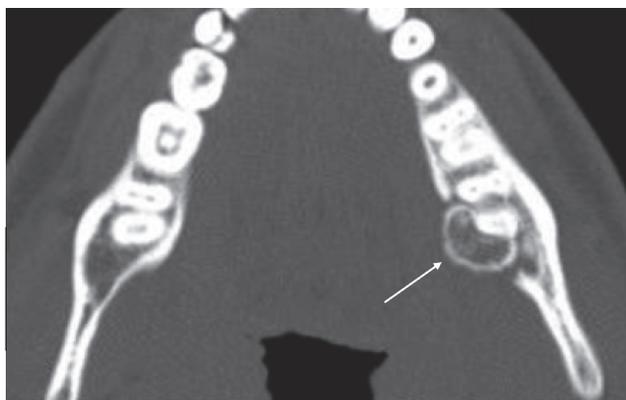


Рис. 22. КТ, аксиальный срез. Остеоид-остеома нижней челюсти слева

Fig. 22. CT, axial plane. Left mandibular osteoid-osteoma

ным остеогенным новообразованиям, которые чаще диагностируются у молодых людей, преимущественно у женщин в возрасте от 11 до 30 лет. Опухоль может формироваться как в периферической части кости, так и в ее толще. Заболевание чаще всего локализуется в области премоляров и моляров нижней челюсти, реже – в премолярной зоне верхней челюсти. В зависимости от рентгенологической картины выделяют три основные формы остеобластокластомы: ячеистую, кистозную и литическую [12]. На рентгенограммах ячеистая форма визуализируется как многокамерное образование, состоящее из мелких и крупных полостей, разделенных костными перегородками различной толщины (такая структура напоминает рентгенологическую картину, характерную для амелобластомы). Кистозная форма представляет собой однокамерное полостное образование, которое рентгенологически схоже с одонтогенной кистой или кистозной разновидностью амелобластомы. Литическая форма характеризуется бесструктурным радиопрозрачным очагом, что свидетельствует об отсутствии четких архитектурных особенностей внутри пораженной зоны.

Остеохондрома (рис. 24) – доброкачественное гамартомное новообразование, характеризующееся костным выступом, покрытым сверху хрящевой шапочкой и содержащим внутри костномозговую ткань. Чаще всего поражается нижняя челюсть, особенно мыщелковый отросток и головка. Заболевание, как правило, выявляется у пациентов в возрасте до 30–40 лет, преимущественно у женщин. По характеру роста остеохондромы подразделяются на экзофитные формы, которые образуются на передней поверхности мыщелкового отростка в зоне прикрепления латеральной крыловидной мышцы, и сферические формы, приводящие к деформации всей головки мыщелка. При

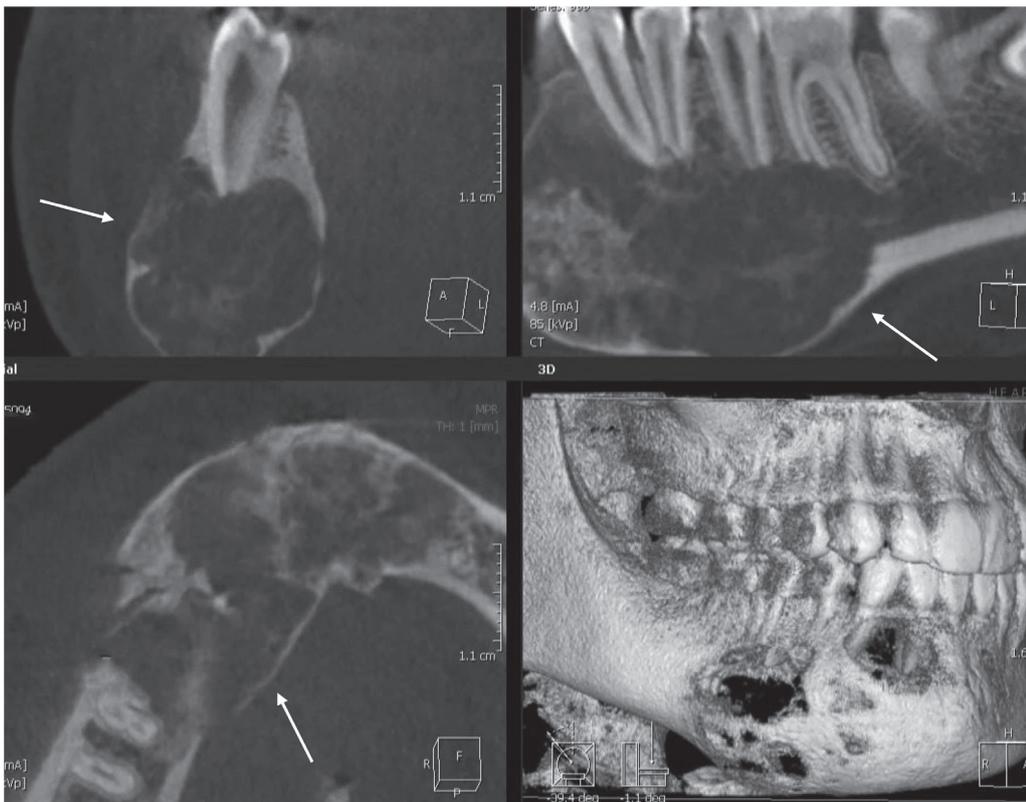


Рис. 23. МПР при КТ. Остеобластокластома нижней челюсти

Fig. 23. MPR in CT. Mandibular osteoblastoclastoma

визуализации наблюдается специфическая рентгенологическая картина, включающая увеличение размеров мыщелка. Отмечается симптом «раздробленного флага» с наличием массы, прилегающей к боковой стороне мыщелка.

Центральная гигантоклеточная гранулема (рис. 25) представляет собой реактивное внутрикостное доброкачественное опухолеподобное образование, возникающее в результате пролиферации остеокластов. Поражение ограничивается исключительно челюстными костями, чаще наблюдается в передних отделах нижней челюсти. Это состояние преимущественно диагностируется у женщин в возрасте до 30 лет. Визуализируется как рентгенопрозрачное образование, которое может быть однокамерным или многокамерным при значительных размерах. Типичны зернистые включения, резорбция кортикальных пластинок, смещение зубного ряда и резорбция корней зубов. При проведении КТ иногда выявляется легкое контрастное усиление, которое может охватывать окружающие мягкие ткани.

Остеосаркома (рис. 26) является злокачественной остеогенной опухолью, которая поражает челюстные кости в равной степени, чаще в области моляров. Новообразование может располагаться центрально (в толще кости) или периферически (в наружных отделах). Заболевание характеризуется ранним гематогенным метастазированием, преимущественно в легкие. Остеобластическая

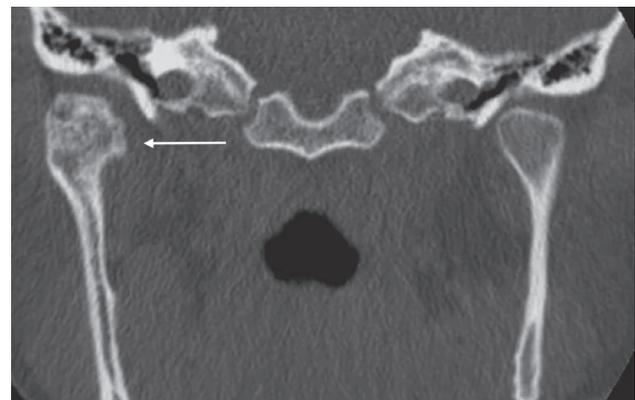


Рис. 24. КТ, фронтальный срез. Остеохондрома мыщелкового отростка нижней челюсти справа

Fig. 24. CT, frontal plane. Right mandibular osteochondroma of the condylar process

форма чаще выявляется у детей и молодых пациентов. На рентгенограмме она выглядит как зона остеосклероза с характерной спикулообразной реакцией надкостницы, отражающей прорастание опухоли в мягкие ткани. Остеолизическая (остеокластическая) форма преимущественно диагностируется у взрослых пациентов и проявляется в виде зоны разрушения костной ткани с неровными, зубчатыми краями, известными как спикулы. В случае смешанного варианта одновременно наблюдаются участки остеолитического и остеосклеротического характера.

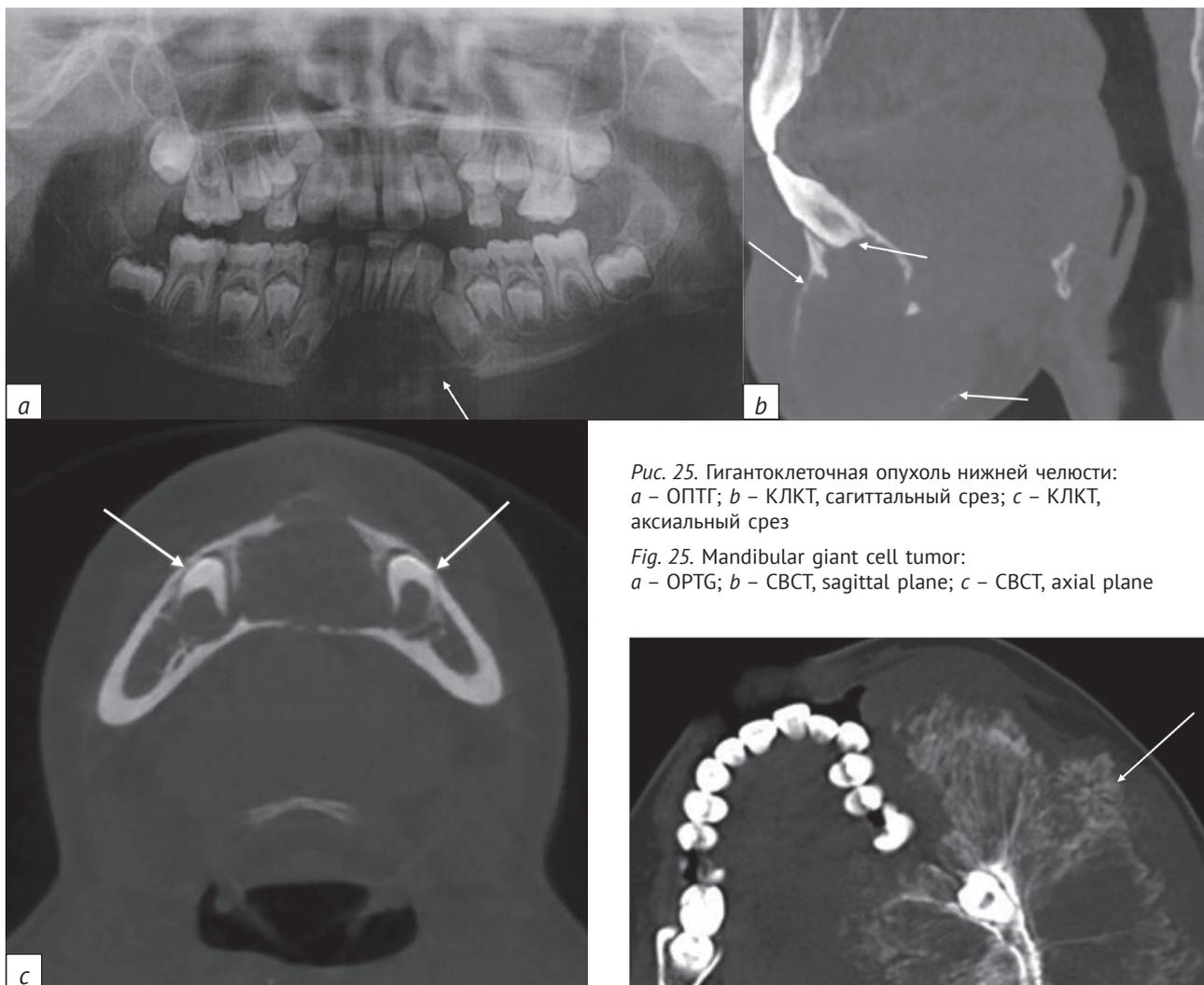


Рис. 25. Гигантоклеточная опухоль нижней челюсти: *a* – ОПТГ; *b* – КЛКТ, сагиттальный срез; *c* – КЛКТ, аксиальный срез

Fig. 25. Mandibular giant cell tumor: *a* – OPTG; *b* – CBCT, sagittal plane; *c* – CBCT, axial plane

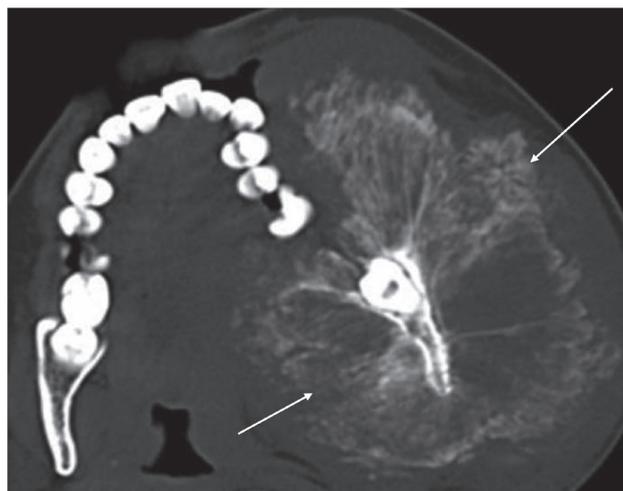


Рис. 26. КТ, аксиальный срез. Остеосаркома нижней челюсти слева

Fig. 26. CT, axial plane. Left mandibular osteosarcoma

Заключение / Conclusion

В статье подчеркнута значимость дифференциальной диагностики воспалительных процессов, доброкачественных и злокачественных опухолей челюстных костей, а также других патологических состояний с целью разработки оптимальной тактики лечения пациентов.

При первичном обнаружении опухолей в челюстно-лицевой области ОПТГ представляет собой важный диагностический метод, позволяющий оценить всю зубочелюстную систему на одном изображении. Однако из-за присутствия суммационного эффекта возникают ограничения: затруднено точное определение локализации образований в верхней челюсти, а также невозможна визуализация деструктивных изменений наружных и внутренних кортикальных пластин челюстных костей.

Благодаря преимуществам современных методов визуализации, таких как КТ и КЛКТ, становится возможным получение детализированной информации о топографии, морфологии, размерах

и структуре новообразования. Эти методы позволяют также оценить степень воздействия опухолевого процесса на окружающие мягкие и костные ткани, а также определить состояние жизненно важных анатомических структур в зоне поражения. На сегодняшний день КЛКТ признана «золотым стандартом» визуализации для стоматологических пациентов благодаря ее высокой разрешающей способности, чувствительности к мелким костным элементам и возможности выполнения исследования с минимальными дозами облучения, что позволяет максимально эффективно исследовать область челюстно-лицевых костей с минимальным риском для пациента, обеспечивая точность постановки диагноза и безопасность.

Литература

1. Аржанцев А.П. Рентгенологические проявления кист челюстей. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2019; 9(2): 17–29. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2019-9-2-17-29>.
2. G K, Singh N, Yadav R, et al. Comparative analysis of the accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography for diagnosing complex endodontic pathoses using a gold standard reference – a prospective clinical study. *Int Endod J.* 2021; 54(9): 1448–61. <https://doi.org/10.1111/iej.13535>.
3. Ленькова И.И., Пархимович Н.П. Доброкачественные неодонтогенные опухоли костей челюстно-лицевой области. Минск: Белорусский государственный медицинский университет; 2009: 32 с.
4. Серова Н.С., Бабкова А.А., Пшеничникова Е.С., Щекотуров И.О. МСКТ диагностика амелобластомы нижней челюсти на до- и послеоперационных этапах лечения (многoletнее наблюдение). Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2020; 10(3): 135–42. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-3-135-142>.
5. Семкин В.А., Бабиченко И.И., Усачев Е.С., Зарецкая А.С. Клинические и патоморфологические особенности кератокист. *Стоматология.* 2013; 92(5): 14–8.
6. Журавлева А.В., Плеханова Е.Н., Макеев А.В. и др. Первичная одонтогенная опухоль – новая нозологическая единица в классификации ВОЗ опухолей головы и шеи (2017). *Архив патологии.* 2021; 83(5): 39–42. <https://doi.org/10.17116/patol20218305139>.
7. Яковлев С.В., Топольницкий О.З., Лежнев Д.А. и др. Первичная одонтогенная опухоль у детей. *Стоматология.* 2023; 102(2): 46–53. <https://doi.org/10.17116/stomat202310202146>.
8. Никитин А.А., Ахтямов Д.В., Сипкин А.М. и др. Одонтогенная миксома верхней челюсти. *Альманах клинической медицины.* 2015; 41: 110–4.
9. Jákob N, Pintér GT, Kotmayer L, et al. Cherubism in three siblings. *Orv Hetil.* 2022; 163(11): 446–52 (in Hungarian). <https://doi.org/10.1556/650.2022.32309>.
10. Аржанцев А.П. Доброкачественные опухоли челюстей и их рентгеноклиникологические проявления. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2020; 10(1): 27–42. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-1-27-42>.
11. Грачев Н.С., Костоусова А.И., Ворожцов И.Н. и др. Ювенильная оссифицирующая фиброма синоназальной области. *Российская ринология.* 2020; 28(2): 65–72. <https://doi.org/10.17116/rosrino20202802165>.
12. Рапекта С.И., Асташина Н.Б., Турсукова О.С., Кибанова В.Е. Ретро- и проспективный анализ комплексного лечения пациента с полиостальной формой остеокластомы челюстно-лицевой области: клиническое наблюдение. *Пермский медицинский журнал.* 2024; 41(5): 129–37. <https://doi.org/10.17816/pmj415129-137>.

References

1. Arzhantsev A.P. X-ray signs of jaws cysts. *Russian Electronic Journal of Radiology.* 2019; 9(2): 17–29 (in Russ). <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2019-9-2-17-29>.
2. G K, Singh N, Yadav R, et al. Comparative analysis of the accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography for diagnosing complex endodontic pathoses using a gold standard reference – a prospective clinical study. *Int Endod J.* 2021; 54(9): 1448–61. <https://doi.org/10.1111/iej.13535>.
3. Lenkova II, Parkhimovich NP. Benign non-odontogenic tumors of maxillofacial bones. *Minsk: Belarusian State Medical University; 2009: 32 pp.* (in Russ).
4. Serova NS, Babkova AA, Pshenichnikova ES, Schekoturov IO. MSCT diagnosis of ameloblastoma of the lower jaw at the pre- and postoperative periods of treatment (long-term observation). *Russian Electronic Journal of Radiology.* 2020; 10(3): 135–42 (in Russ). <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-3-135-142>.
5. Semkin VA, Babichenko II, Usachev ES, Zaretskaia AS. Clinical and morphological features of odontogenic keratocysts. *Stomatology.* 2013; 92(5): 14–8 (in Russ).
6. Zhuravleva AV, Plekhanova EN, Makeev AV, et al. Primordial odontogenic tumor is a new nosological entity in the 2017 WHO classification of Head and Neck Tumors. *Russian Journal of Archive of Pathology.* 2021; 83(5): 39–42 (in Russ). <https://doi.org/10.17116/patol20218305139>.
7. Yakovlev SV, Topolnitsky OZ, Lezhnev DA, et al. Primordial odontogenic tumor in children. *Stomatology.* 2023; 102(2): 46–53 (in Russ). <https://doi.org/10.17116/stomat202310202146>.
8. Nikitin AA, Akhtyamov DV, Sipkin AM, et al. Maxillary sinus odontogenic myxoma. *Almanac of Clinical Medicine.* 2015; 41: 110–4 (in Russ).
9. Jákob N, Pintér GT, Kotmayer L, et al. Cherubism in three siblings. *Orv Hetil.* 2022; 163(11): 446–52 (in Hungarian). <https://doi.org/10.1556/650.2022.32309>.
10. Arzhantsev A.P. Benign tumors of the jaws and their X-ray manifestations. *Russian Electronic Journal of Radiology.* 2020; 10(1): 27–42 (in Russ). <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-1-27-42>.
11. Grachev NS, Kostousova AI, Vorozhtsov IN, et al. Juvenile ossifying fibroma in sinonasal region. *Russian Rhinology.* 2020; 28(2): 65–72 (in Russ). <https://doi.org/10.17116/rosrino20202802165>.
12. Rapakta SI, Astashina NB, Tursukova OS, Kibanova VE. Retro and prospective analysis of complex treatment of a patient with a polyostotic form of osteoclastoma of the maxillofacial region: clinical observation. *Perm Medical Journal.* 2024; 41(5): 129–37 (in Russ). <https://doi.org/10.17816/pmj415129-137>.